

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дьяконов Евгений Михайлович
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 31.08.2023 12:53:20
Уникальный программный ключ:
862b553a4afcc55d03dd2f5fb23e8807f4b3bab

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЮЖНО-РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (НПИ) ИМЕНИ М.И. ПЛАТОВА»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД ЮРГПУ (НПИ)

_____ Е.М. Дьяконов

« ____ » _____ 2023 г.

Б1.О.01.01

**МОДУЛЬ ГУМАНИТАРНЫХ ДИСЦИПЛИН
История России**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Имя плана: **130302-СЭС-о23.plx**

Кафедра: **Социальные и гуманитарные науки**

Специальность/
направление
подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Специализация/
направленность
(профиль): **Системы электроснабжения**

Квалификация: **бакалавр**

Форма обучения: **очная**

Год набора: **2023**

Общая
трудоемкость: **144 часов/4 з.е.**

Программу составил(и):

докт. истор. наук, проф. Панкова-Козочкина Т.В. _____

Рабочая программа дисциплины (модуля) История России

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана, одобренного ученым советом факультета/института/института(филиала): Энергетический факультет
31 августа 2023 г. протокол № 3.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

Социальные и гуманитарные науки

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой Воденко К.В. _____

Рабочая программа согласована на заседании кафедры

Электроснабжение и электропривод

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой Богданов Д.Ю. _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	заключается в формировании у студентов целостного представления об основных этапах становления и исторического развития российского общества
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

Цикл (раздел) ОП: Б1.О.01

2.2 Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками, ВКР:

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля)
2.2.1	Великая Отечественная война: без срока давности	3	УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3

2.3 Распределение часов дисциплины

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		Итого	
Неделя	16 5/6		17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32	64	64
Семинарские занятия	16	16	16	16	32	32
Контроль самостоятельной работы	8	8	16	16	24	24
Иная контактная работа	1.85	1.85	1.85	1.85	3.7	3.7
Итого ауд.	48	48	48	48	96	96
Контактная работа	57.85	57.85	65.85	65.85	123.7	123.7
Сам. работа	14.15	14.15	6.15	6.15	20.3	20.3
Итого	72	72	72	72	144	144

2.4. Виды контроля:

Зачёт 1 семестр

ЗаО 2 семестр

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

УК-5: Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

УК-5.1: Знать: закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте

УК-5.2: Уметь: понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

УК-5.3: Владеть: простейшими методами адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах; навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература	Инте ракт.
	Раздел 1. РОЖДЕНИЕ РОССИИ. ИСТОКИ ЕЁ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ С ЗАПАДОМ И ВОСТОКОМ					
1.1	Вводная лекция: Об историческом познании и истории России. /Лек/	1	2	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2 Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	0

1.2	Лекция: Истоки государственности. /Лек/	1	2	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Л1.2	0
1.3	Лекция: Цивилизационное лицо Древней Руси. /Лек/	1	2	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Л1.2	0
1.4	Лекция: Принятие Русью христианства как фактор формирования Древнерусской цивилизации. /Лек/	1	2	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Л1.2	0
1.5	Лекция: Россия между Западом и Востоком в средние века. /Лек/	1	2	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Л1.2	0
1.6	Лекция: Становление единого централизованного Московского государства. /Лек/	1	2	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Л1.2	0
1.7	Лекция: Духовная жизнь общества и русская культура в XIV- XVII вв. /Лек/	1	2	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Л1.2	0
1.8	Лекция: Московское государство времён Ивана IV Грозного. /Лек/	1	2	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Л1.2	0
1.9	Вводный семинар: Знакомство студентов с вузовским курсом «История России». Проверка остатков знаний. /Сем зан/	1	2	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Л1.2	0
1.10	«Откуда есть пошла русская земля...». Деятельность первых киевских князей. /Сем зан/	1	2	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Л1.2	0
1.11	Русь между Востоком и Западом: борьба за независимость (XII - начало XIII вв.) /Сем зан/	1	2	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Л1.2	0
1.12	Московское государство в конце XV – начале XII вв. /Сем зан/	1	2	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Л1.2	0
1.13	Варианты сопоставления восточно-славянской земледельческой культуры с культурой ко-чевников-скотоводов. /Ср/	1	2	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Л1.2	0
1.14	Республиканская традиция Новгорода и Пскова. /Ср/	1	2	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Л1.2	0

1.15	Жизнь и быт средневековых москвитов /Ср/	1	2	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Л1.2	0
1.16	Роль Русской православной церкви в общественной жизни страны в XIV – XVII веках. Церковный раскол. Регионы традиционного ислама и буддизма. /Ср/	1	2	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Л1.2	0
1.17	Основные социокультурные и экономические тенденции развития Москвы. /КСР/	1	4	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Л1.2	0
	Раздел 2. ОТ СОСЛОВНО-ПРЕДСТАВИТЕЛЬНОЙ МОНАРХИИ К ГЕГЕМОНИИ РОССИИ В ЕВРОПЕ.							
2.1	Лекция: Россия в годы Смутного времени. От Рюриковичей к первым Романовым. /Лек/	1	2	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Л1.2	0
2.2	Лекция: Петровская модернизация: сущность, основные мероприятия, значение и оценки. /Лек/	1	2	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Л1.2	0
2.3	Лекция: Эпоха правления императрицы Екатерины II. Проблема «просвещённого абсолютизма». /Лек/	1	2	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Л1.2	0
2.4	Лекция: Наука, культура и просвещение как результат и средство переустройства России. /Лек/	1	2	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Л1.2	0
2.5	Лекция: Общественно-политические движения и поиск путей развития России в XIX веке. /Лек/	1	2	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Л1.2	0
2.6	Лекция: Внешняя политика России и защита от агрессоров в период от Отечественной войны 1812 г. и до окончания Крымской войны 1853-1856 гг. /Лек/	1	2	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Л1.2	0
2.7	Лекция: Социальные и геополитические причины возникновения казачества на Руси. /Лек/	1	2	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Л1.2	0
2.8	Лекция: Донские казаки на страже Отечества и в быту. /Лек/	1	2	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Л1.2	0
2.9	Россия при первых Романовых. /Сем зан/	1	2	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Л1.2	0

2.10	Российская империя в XVIII в.: становление, борьба за власть, преобразования. /Сем зан/	1	2	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Л1.2	0
2.11	Внешняя политика Российской империи в XVIII в. /Сем зан/	1	2	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Л1.2	0
2.12	Традиционная культура донского казачества. /Сем зан/	1	2	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Л1.2	0
2.13	Великие географические открытия и образование колониальных империй. Развитие России до естественных границ. /Ср/	1	2	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Л1.2	0
2.14	Западный индивидуализм и русская соборность в общественном развитии: достоинства и недостатки. Почему Восток - дело тонкое?! /Ср/	1	1.15	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Л1.2	0
2.15	Вожди в России: императоры, полководцы, простолюдины. /Ср/	1	1	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Л1.2	0
2.16	Культура, наука и просвещение в России XVIII столетия. /Ср/	1	2	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Л1.2	0
2.17	Конец XIX века - качественно новый этап в развитии мировой цивилизации. Место России на рубеже двух веков. /КСР/	1	4	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Л1.2	0
	Раздел 3. Иная контактная работа							
3.1	Групповые консультации в семестре /ИКР/	1	1.6	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2			0
3.2	Сдача зачета /ИКР/	1	0.25	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2			0
	Раздел 4. РОССИЙСКАЯ ИМПЕРИЯ В XIX – НАЧАЛЕ XX ВВ. ФОРСИРОВАННОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО СОВЕТСКОГО ГОСУДАРСТВА. СССР В ГОДЫ II МИРОВОЙ И ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙН.							
4.1	Лекция: Расцвет и кризисы российского самодержавия в первой половине XIX в. /Лек/	2	2	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Л1.2	0
4.2	Лекция: Реформаторские преобразования в России во второй половине XIX в.: превращение в мировую державу. /Лек/	2	2	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Л1.2	0
4.3	Лекция: Россия начале XX века: преодоление социальных противоречий. /Лек/	2	2	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Л1.2	0

4.4	Лекция: Великая война 1914-1917 гг. приближение к исторической истине. /Лек/	2	2	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Л1.2	0
4.5	Лекция: Февральская революция и исторический выбор России в 1917 году. /Лек/	2	2	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Л1.2	0
4.6	Лекция: Гражданская война в России 1917-1922. Теория и практика политики военного коммунизма в 1916-1921 гг. /Лек/	2	2	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Л1.2	0
4.7	Лекция: . Лекция: Альтернативы и достижения нэпа. Выход Советской России на мировую арену /Лек/	2	2	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Л1.2	0
4.8	Лекция: Геополитические устремления СССР и международные отношения накануне и в начале Второй мировой войны. /Лек/	2	2	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Л1.2	0
4.9	Отечественная война 1812 г. и заграничные походы русской армии в 1813–1814 гг. Роль донских казаков в войне. Личность М.И. Платова. /Сем зан/	2	2	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Л1.2	0
4.10	Общественная мысль и политические движения в России XIX века. «Золотой век» русской культуры. /Сем зан/	2	2	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Л1.2	0
4.11	Экономические реформы XIX века в России: факты, сравнение, оценки. /Сем зан/	2	2	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Л1.2	0
4.12	Переход России к конституционной монархии и многомерность социальных конфликтов в начале XX века. /Сем зан/	2	2	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Л1.2	0
4.13	Западный вектор и устремление страны на Восток во внешней политике Российской империи XIX века. /Ср/	2	1	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Л1.2	0
4.14	Исторические деяния и прозвища российских императоров XIX – начала XX веков: суждения современников и потомков. /Ср/	2	1	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Л1.2	0
4.15	«Дедушка русской индустриализации» С.Ю. Витте и как премьер-министр П.А Столыпин успокоил «окровавленную страну». /Ср/	2	0.5	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Л1.2	0
4.16	Серебряный век русской культуры: направления, факты, представители. /Ср/	2	0.5	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Л1.2	0

4.17	Российские полководцы в войне 1812 года: М.И. Кутузов, П.И. Багратион, М.Б.Барклай-де-Толли, М.И.Платов, В.В. Орлов-Денисов. /КСР/	2	4	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Л1.2	0
4.18	"Современник" Н.А. Добролюбова как источник демократических идей в России /КСР/	2	4	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Л1.2	0
	Раздел 5. СССР КАК МИРОВАЯ ДЕРЖАВА ПЕРЕСТРОЙКА И РАСПАД СОВЕТСКОГО СОЮЗА. РОССИЯ НА РУБЕЖЕ II И III ТЫСЯЧЕЛЕТИЙ.							
5.1	Лекция: Борьба СССР с европейским фашизмом и японским милитаризмом. Победа советского народа в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг. /Лек/	2	2	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Л1.2	0
5.2	Лекция: Советский Союз и мировое сообщество в первое послевоенное десятилетие. /Лек/	2	2	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Л1.2	0
5.3	Лекция: Социальные практики развитого социализма в 1965 – 1985 гг. /Лек/	2	2	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Л1.2	0
5.4	Перестройка и политическая борьба за рыночные реформы в стране. Безоглядная дружба с Западом в 1985-1999 гг. /Лек/	2	2	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Л1.2	0
5.5	Российская Федерация в первой четверти XXI века. Борьба России за многополярный мир. /Лек/	2	2	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Л1.2	0
5.6	Возрождение казачества и установление его социального партнерства с Российским государством. /Лек/	2	2	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Л1.2	0
5.7	Лекция: Реформаторский курс В.В. Путина: становление суверенной экономики и демократии в современной России. /Лек/	2	2	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Л1.2	0
5.8	История Alma mater: от Алексеевского Донского политехнического института к лучшему вузу Юга России. /Лек/	2	2	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Л1.2	0
5.9	Строительство социализма в России в 1917–1941 гг.: идеи и практика. /Сем зан/	2	2	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Л1.2	0
5.10	Советский Союз в годы Великой Отечественной войны 1941–1945 гг.: противостояние европейскому фашизму и японскому милитаризму. /Сем зан/	2	2	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Л1.2	0

5.11	«Хрущёвская оттепель»: реформаторские достижения и неудачи. /Сем зан/	2	2	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Л1.2	0
5.12	Суверенная Россия в первой четверти XXI века. Внедрение достижений современной научно-технической революции в нашей стране. /Сем зан/	2	2	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Л1.2	0
5.13	Сталинская эпоха: исторический опыт и современные оценки. Черты личности советского человека. /Ср/	2	1	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Л1.2	0
5.14	«Золотой век СССР», или как трактовать правление Л.И. Брежнева и его последователей Ю.В. Андропова и К.У. Черненко?! /Ср/	2	0.5	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Л1.2	0
5.15	Разрушители или созидатели: перестройка М.С. Горбачёва и рыночные реформы Б.Н. Ельцина. /Ср/	2	0.5	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Л1.2	0
5.16	Историческая память о прошлом и общественные формы борьбы современной российской молодёжи за новую суверенную Россию. /Ср/	2	1.15	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Л1.2	0
5.17	П.А.Столыпин - портрет реформатора. Аграрная реформа П.А. Столыпина на Дону /КСР/	2	4	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Л1.2	0
5.18	Мировой кризис 1929-1933 гг и его влияние на развитие советского общества. /КСР/	2	4	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Л1.2	0
Раздел 6. Иная контактная работа								
6.1	Групповые консультации в семестре /ИКР/	2	1.6	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2			0
6.2	Сдача зачета /ИКР/	2	0.25	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2			0

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы для текущего контроля успеваемости

Первая Аттестация

1. Восточные славяне: происхождение, хозяйственные занятия, социальные отношения, культура и быт, религиозные воззрения.
2. Образование Древнерусского государства. Научная критика норманнской теории. Деятельность первых русских князей в конце IX - начале XII вв.
3. Культура Древней Руси IX - XII вв. Значение принятия Русью православия в формировании культуры и ментальности русского народа.
4. Феодалная раздробленность на Руси: причины и последствия. Политические центры периода раздробленности (Новгородская земля, Владимиро-Суздальское и Галицко-Волынское княжества).
5. Русские земли в XIII веке: экспансия с Востока и Запада. Монголо-татарское влияние на судьбу страны.
6. Объединение северо-восточных земель и княжеств вокруг Москвы (конец XIII - первая половина XVI вв.). Деятельность первых московских князей. Государи Всея Руси - Иван III и Василий III.
7. Внутренняя и внешняя политика Ивана IV (1533 - 1584 гг.). Оценка правления Ивана IV в российской историографии.
8. «Смутное время» в России (конец XVI - начало XVII вв.): причины, основные события, итоги.
9. Московское государство при первых Романовых (1613 - 1682 гг.). Экономические и социально-политические преобразования, формирование абсолютизма.
10. Культура, быт и духовная жизнь русского общества в XIV - XVII вв. Деятели российской культуры (по выбору студента).

11. Россия при Петре I (1682 - 1725 гг.): петровская концепция модернизации страны. Удалось ли Петру I европеизировать российское общество?
12. Внешняя политика России в первой половине XVIII в.
13. Эпоха «дворцовых переворотов» (1725 - 1762 гг.): борьба политических группировок за власть.
14. Россия во второй половине XVIII в. «Просвещенный абсолютизм» Екатерины II. Деятели екатерининской эпохи (по выбору студента).

Вторая Аттестация

15. Донские казаки в народных движениях последней трети XVII - XVIII вв. И.И. Болотников, С.Т. Разин, К.А. Булавин, Е.И. Пугачев. Особенности крестьянских войн в России.
16. Внешняя политика России во второй половине XVIII века и расширение границ империи до «естественных пределов».
17. Александра I и попытки либеральных реформ. Его отношения к отмене крепостного права и принятию Конституции.
18. Россия во второй четверти XIX в. Николай I и его внутренняя «охранительная» политика. Основные течения общественной жизни: декабристы, западники и славянофилы.
19. Внешняя политика России первой половины XIX в.: от наполеоновских войн к Крымской войне (1853-1856 гг.).

Третья Аттестация

20. Отмена крепостного права и великие реформы 1860-х - 1870-х гг. Александр II. Контрреформы Александра III.
21. Общественная жизнь России второй половины XIX в.: основные течения и представители. Победа радикального направления.
22. Внешняя политика России во второй половине XIX в. Кавказская война. Присоединение Средней Азии.
23. Культура России XVIII - XIX вв.: тенденции, течения, представители.
24. Особенности социально-экономической модернизации России на рубеже XIX-XX вв. Реформы С.Ю. Витте и П.А. Столыпина.
25. Первая революция в России 1905 - 1907 гг.: причины, этапы, последствия. Возникновение парламентаризма в России и формирование массовых политических партий.
26. «Серебряный век» русской культуры (конец XIX - начало XX вв.): течения и представители.
27. Россия в системе международных отношений в начале XX в.: от русско-японской к Первой мировой войне.
28. Россия в 1917 г.: от Февраля к Октябрю. Выбор исторического пути развития.
29. Гражданская война в России (1917 - 1922 гг.). Политика «военного коммунизма». Казачество Дона в годы Гражданской войны.
30. Экономический и политический кризис в начале 20-х годов XX века и переход к новой экономической политике. Политический смысл и содержание нэпа.
31. Форсированное строительство социализма в СССР в конце 1920-х-1930-е гг.: индустриализация, коллективизация, культурная революция. Формирование сталинизма: идеологические компании и политические репрессии.
32. Международные отношения и советская внешняя политика в 1920-е - 1930-е гг. Начало Второй мировой войны.
33. Советская культура 1920-х - 1930-х гг.: основные тенденции и представители.

Четвертая Аттестация

34. Великая Отечественная война (1941 - 1945 гг.): от первых трагических дней к коренному перелому (июнь 1941 - лето 1943 гг.)
35. Завершающий этап Великой Отечественной войны: (лето 1943 - май 1945 гг.) Героизм народа. Величие и цена Победы.
36. Социально-экономическое и общественно-политическое развитие СССР в 1945-1953 гг.
37. Реформаторская деятельность Н.С. Хрущева. «Хрущевская оттепель» и ее проявления. События июня 1962 г. в Новочеркасске.
38. СССР в середине 1960-х - середине 1980-х гг. Брежневская стабильность и реформы А.Н. Косыгина, причины их свертывания. Ю.В. Андропов. К.У. Черненко.
39. М.С. Горбачев: политика «ускорения» и «перестройки», их крах. Распад СССР (1985 - 1991 гг.).
40. Международные отношения и внешняя политика СССР в условиях «холодной войны» (1945 - 1991 гг.).
41. Научно-техническая революция и ее влияние на ход экономического общественного развития Советского Союза.
42. Советская культура послевоенного периода (1945 - 1991 гг.): основные направления и ее яркие представители.
43. Рыночные реформы и социально-экономическое развитие России в 1991 - 1999 гг.: цели и результаты, последствия преобразований. Цена «ельцинского лихолетья».
44. Оформление российской государственности, поиски новых моделей федерализма в 1990-х гг. Чеченский кризис. Первый Президент России Б.Н. Ельцин.
45. Экономическое и общественно-политическое развитие России в начале XXI в. В.В. Путин. Д.А. Медведев. Ростовская область как субъект Российской Федерации.
46. Российская Федерация (конец XX - начало XXI в): внешнеполитические приоритеты.

5.2. Контрольные вопросы для промежуточной аттестации

Вопросы к зачету

1 семестр

1. Место истории в жизни общества. Принципы истории: историзма, объективности, системности. Функции истории: образовательная, воспитательная, ценностная и прогностическая.
2. Исторические источники: понятие и сущность. Классификация исторических источников.

3. «Отечественная история» как наука и учебная дисциплина. Необходимость изучения истории в техническом вузе.
4. Племенные союзы восточных славян в VI - IX вв. Проблемы этногенеза. Общественный уклад и социальная структура. Возникновение городов у восточных славян. Материальная культура. Славянское язычество.
5. Предпосылки возникновения государственности у славян. Протогосударственные объединения славян: Славия, Артания, Куяба. Роль общины у восточных славян.
6. Призвание Рюрика в Новгород и «норманнская теория». Исторические и идеологические причины появления этой теории. «Повесть временных лет» о призвании варягов на Русь: легенда или реальность. Споры о термине «Русь». Антинорманнисты. Современные взгляды о роли «варяжского» влияния на становление Древнерусского государства.
7. Возникновение государства Киевская Русь. Борьба «севера» (Новгород — Рюрик, Олег) и «юга» (Киев - Аскольд и Дир).
8. Первые русские князья: Олег, Игорь. Объединение земель на пути «из варяг в греки». Походы в Византию 907, 941 и 944 гг. Договоры Руси и Византии 911 и 944 гг.
9. Правление княгини Ольги: месть древлянам, налогово-административная реформа и первая попытка принятия христианства.
10. Внешняя политика Святослава: восточное и западное направления. Походы на вятичей, в Волжскую Булгарию, Хазарский каганат и на Балканы. Покорение ясов и кочегов, возникновение первых русских форпостов в Предкавказье - Белая Вежа и Тмутаракань.
11. Правление Владимира I. Принятие Русью византийского христианства.
12. Правление Ярослава Мудрого. Особенности общественно-политического устройства Киевского государства: характер центральной и местной власти, социальный строй, народные восстания.
13. «Русская Правда» как исторический источник и сборник древнерусского законодательства. Редакции «Русской Правды».
14. «Ярославов ряд». Любечский съезд князей и начало феодальной раздробленности. Владимир Мономах.
15. Политические центры удельной Руси: Новгородская боярская республика, Галицко-Волынское и Владимиро-Суздальское княжества.
16. Культура домонгольской Руси. Духовный мир и миропонимание. Быт и нравы. Письменность и просвещение. Летописи и летописание. Литература и устное народное творчество. Ремесло. Архитектура и зодчество. Живопись и скульптура.
17. Образование империи Чингисхана и татаро-монгольское войско. Монгольская экспансия на запад. Битва на Калке, походы Батыя на русские земли 1237-1240 гг. Поход Батыя в Европу.
18. Борьба Новгорода с агрессией Швеции и Ливонского ордена. Александр Невский. Рыцарские ордена. Поддержка и благословение агрессии папской курией. Деятельность Даниила Галицкого. Угроза захвата исконных русских земель и потери национальной самобытности.
19. Проблема влияния ордынского ига на развитие русской государственности. Русь и Золотая Орда. Отечественные историки о степени и последствиях ордынского влияния на развитие русского общества.
20. Социально-экономическое и политическое развитие Северо-Восточной Руси. Объединение русских княжеств вокруг Москвы в XIV - первой половине XV вв. Борьба за великокняжеский престол между Москвой и Тверью. Иван Калита. Союз московских князей с церковью.
21. Победа русских дружин на Куликовом поле. Дмитрий Донской. Разгром Москвы Тохтамышем. Значение Куликовской битвы и формирование великорусской народности.
22. Причины и особенности образования и развития Московского государства. Завершение процесса централизации русских земель. Правление князя Ивана III. Свержение монголо-татарского ига. Судебник 1497 г.
23. Концепция «Москва - третий Рим» - идеологическое обоснование «особой миссии» российского государства. Истоки российского деспотизма. Идеологема «цезарь - царь» как претензия на Византийское имперское наследство.
24. Церковь в средневековой Руси: иосифляне и нестяжатели. Нил Сорский и Иосиф Волоцкий.
25. Василий III и завершение процесса объединения северо-восточных и северо-западных земель. Становление сословной системы организации общества, местничество. Регентство Елены Глинской. Боярское правление 1538 - 1547 гг.
26. Московское государство при Иване IV Грозном: от реформ «Избранной Рады» к опричнине. Социально-политическая суть и последствия опричного террора. Предпосылки складывания самодержавных черт государственной власти. Внешняя политика Ивана Грозного.
27. Казачество в XVI в. Версии возникновения донского казачества. Особенности уклада жизни и быта донских казаков. Взаимоотношения донского казачества с Московским и другими соседними государствами. Ермак и присоединение Сибири.
28. Россия на рубеже XVI - XVII вв. Предпосылки и причины Смуты. Конфликтность процесса централизации государства. «Поруха 1570 - 1580 гг. XVI века». Правление царя Федора Иоанновича.
29. «Смутное время» в России. Борис Годунов. Великий голод 1601-1603 гг. Восстание Хлопка. Лжедмитрий I. Восстание под предводительством И.И. Болотникова. Лжедмитрий II. Феномен самозванчества. Открытая интервенция Польши и Швеции. Первое ополчение. Второе ополчение (Кузьма Минин и Дмитрий Пожарский) и изгнание чужеземцев. Последствия Смуты.
30. Земский собор 1613 г. Избрание Михаила Федоровича Романова. Двоецарствие. Россия в царствование М.Ф. Романова. Земские соборы как форма согласия социально-политических сил и монарха.
31. Правление Алексея Михайловича. Усиление значения приказной системы, падение роли Боярской думы и Земских соборов.
32. Внешняя политика Алексея Михайловича. Русско-польская война 1654 - 1667 гг., русско-шведская война 1656 - 1658 гг. Запорожская Сечь. Богдан Хмельницкий. Переяславская рада 1654 г. и воссоединение с левобережной Украиной.
33. «Бунташный» XVII век: городские восстания («Соляной» бунт, восстания в Новгороде и Пскове, «Медный» бунт), поход Василия Уса, восстание под предводительством Степана Разина 1670 — 1671 гг.

34. Реформы патриарха Никона: столкновение церковного и светского начал российской государственности. Церковный раскол как идеологический кризис российского общества XVII в.-Патриарх Никон. Протопоп Аввакум. Старообрядничество.
35. Культура Московской Руси. Быт и нравы. Литература и устное народное творчество. Книгопечатание. Ремесло. Архитектура и зодчество. Живопись и скульптура.
36. Приход к власти Петра I, борьба с царевной Софьей. Первые государственные мероприятия Петра I. Азовские походы. «Великое посольство». Северная война. Военные экспедиции в Сибирь и Среднюю Азию. Персидский поход.
37. Военные реформы Петра I. Формирование новой регулярной армии, создание российского флота. Создание сети военных училищ и подготовка русских офицеров. Пушкарские и навигацкие школы.
38. Экономические преобразования начала XVIII в. Развитие мануфактурной промышленности, изменения в сельском хозяйстве, ужесточение крепостной системы, налоговая и финансовая системы, политика меркантилизма, торговля и протекционистская политика.
39. Петровские реформы системы государственного управления. Губернская реформа, Сенат и коллегии, реформа местного управления. Изменения в религиозно-нравственной сфере и подчинение церкви государству. Священный Синод.
40. Социальная политика Петра I. Восстание под предводительством К.А. Булавина (1707-1709 гг.). Эволюция социальной структуры общества: изменения в дворянском сословии, указ о единонаследии, Табель о рангах; положение крестьянства, купечества и посадского населения; социальные противоречия в первой четверти XVIII столетия.
41. «Эпоха дворцовых переворотов» (1725-1762 гг.). Борьба старой аристократии и новой «петровской» элиты. Фаворитизм. Расширение привилегий дворянства. Россия при Екатерине I. Правление Петра II. Заговор «верховников». Анна Иоанновна и «бироновщина». Иван VI Антонович. Елизавета Петровна и ее правление. Петр III и его правление. Июньский заговор 1762 года и воцарение Екатерины II.
42. Государственная деятельность Екатерины II. «Просвещенный абсолютизм»: идеология и практика. Укрепление власти дворянства. Губернская (областная) реформа 1775 г., судебная система. «Грамота на права, вольности и преимущества благородного российского дворянства» (1785 г.). «Грамота на права и выгоды городам Российской империи» (1786 г.). Реформа образования 1782-1786 гг. Формирование системы государственного призрения.
43. Восстание под предводительством Е.И.Пугачева (1773-1775 гг.). Причины, ход, участники и итоги антикрепостнического выступления.
44. Внешняя политика Екатерины II. Русско-турецкие войны второй половины XVIII в. Борьба России за выход к Черному морю. Разделы Польши. Взаимоотношения России и Франции.
45. Противоречия личности и политики Павла I. Комиссия для составления законов Российской империи. Ужесточение политического режима, попытка ограничения дворянской власти самодержавными средствами. «Учреждение об императорской фамилии». Реформы государственного управления. Политика в отношении крестьянства.
46. Политическое и социально-экономическое развитие постпетровской России. Расширение привилегий дворянства. Дальнейшее закрепощение крестьян. Чиновничество как социальное сословие. Укрепление сословного строя. Экономическое освоение новых территорий. Изменения в феодально-крепостнических отношениях. Промышленное производство. Внутренняя и внешняя торговля.
47. Развитие общественной мысли в России XVIII столетия. Русское просветительство и развитие общественно-политической мысли. Консервативно-аристократическая идеология (М.М. Щербатов), дворянско-либеральное направление (Н.И. Панин, А.Р. Воронцов, Е.Р. Дашкова), представители умеренного просветительства (Н.И. Новиков, Д.И. Фонвизин, Д.А. Голицын), критика крепостничества (А.Н. Радищев).
48. Особенности культурного развития российского общества в XVIII в. Петровская европеизация. Культурный раскол в обществе: характеристика дворянской и крестьянской, городской и деревенской культур. Галантный XVIII век. Изменения в понимании роли женщины в обществе - Е.Р. Дашкова и др. Русская наука и научно-технические открытия и изобретения. Литература и зарождение журналистики. Театр, музыка, скульптура, живопись и архитектура.
49. Российская империя в первой четверти XIX в. Негласный комитет и начало эры либерализма. Реформы государственного управления. Проекты преобразований М.М. Сперанского и Н.Н. Новосильцова. Попытки решения крестьянского вопроса. А.А.Аракчеев и «аракчеевщина». Причины незавершенности реформ Александра I.
50. Отечественная война. 1812 г. Причины, соотношение сил сторон, характер и основные события войны. Бородинская битва и захват французами Москвы. Массовый героизм русского народа. Изгнание Наполеона из России. Вклад донского казачества. Заграничные походы русской армии.
51. Первые тайные общества декабристов. Северное и Южное общества: состав и программные документы. Восстание 14 декабря 1825 г. Восстание Черниговского полка на Украине.
52. Государственная деятельность Николая I. «Самодержавие, православие и народность» - идеология внутренней политики Николая I. Бюрократизация государственной и общественной жизни. Изменения в системе государственного управления. Кодификация законов. Крестьянский вопрос при Николае I: аграрные законы 1841 - 1843 гг.; реформы П.Д. Киселева и Л.А. Перовского.
53. Общественная жизнь в дореформенной России. Западники и славяно-филы. Тайные общества и революционные кружки в России.
54. Крымская война: причины, повод, основные события. Крымская катастрофа и ее последствия. Роль субъективного фактора в преодолении отставания:
55. Вхождение Грузии в состав России. Присоединение Северного Кавказа. Кавказская война.

Вопросы к зачету с оценкой
2 семестр

56. Отмена крепостного права. Предпосылки ликвидации крепостничества. Подготовка крестьянской реформы. Манифест «О всемилостивейшем даровании крепостным людям прав состояния свободных сельских обывателей...». Значение отмены крепостного права.

57. Либеральные реформы Александра II 1860 - 1870 гг. Земская реформа 1864 г. и Городовое положение 1870 г.; судебная реформа (1864 г.); военные реформы; реформы в сфере образования; изменения в области печати, цензуры и др. М.Т. Лорис-Меликов и его конституционные предложения.
58. Контрреформы Александра III. Переход к консервативной внутренней политике. Изменения в системе местного управления, земский вопрос. Упразднение мирового суда в деревне. Изменения в области образования и печати. Политика в крестьянском вопросе. Рабочее законодательство. Укрепление позиций дворянства, создание Дворянского банка. Национальная и религиозная политика.
59. Общественно-политические движения и течения второй половины XIX в. в России: консерваторы, либералы, народники, марксисты.
60. Социально-экономическое развитие России в конце XIX - начале XX вв. Политика форсированного развития капитализма «сверху» (Н.Х. Бунге). С.Ю. Витте и его план форсированной индустриализации страны. Создание фабрично-заводской промышленности. Промышленный переворот и его последствия. Иностранный капитал в России.
61. Первая русская революция 1905 -1907 гг. Периодизация революционного движения. Основные движущие силы революции, характер и направленность народных выступлений.
62. Становление многопартийности и парламентаризма в России в начале XX в. Манифест от 17 октября 1905 г.
63. Деятельность Государственной думы в 1906 -1917 гг. Консервативные- либеральные и революционные силы в Государственной Думе
64. Аграрная реформа П.А.Столыпина: разрушение общины, массовая колонизация окраин, поддержка крестьян со стороны государства. Школьная реформа. Успехи и противоречия преобразований.
65. Российская империя в 1907-1914 гг. Третьеиюньская политическая система. Консервативный курс и «министерская чехарда».
66. Международные отношения в начале XX столетия: от русско-японской до первой мировой войны. Причины Русско-японской войны, соотношение сил, ход военных действий. Портсмутский мирный договор. Образование Тройственного союза и Антанты. Балканские кризисы 1908 - 1913 гг.
67. Россия в первой мировой войне (1914 - 1918 гг.). Причины войны и ее восприятие в российском обществе. Состояние русской армии. Начало войны, действия русских войск в Восточной Пруссии. Стабилизация положения на фронтах в 1915 г. Поражения Антанты на Западном фронте и прорыв Брусилова. Кавказский фронт. Боевые действия 1917 г. и влияние внутриполитических событий в России на ход войны. Брестский мир 1918 г.
68. Февральская революция 1917 г. Причины, повод, движущие силы и характер революции. Свержение самодержавия в России.
69. Двоевластие в России: Временное правительство и Советы. Кризисы Временного правительства. «Апрельские тезисы» В.И. Ленина.
70. Приход к власти большевиков во главе с В.И. Лениным. Оценка октябрьских событий 1917 г. в Петрограде. Установление диктатуры пролетариата.
71. Гражданская война 1917-1922 гг. в России: причины, основные события. Противоборство «белого», «красного» и «зеленого» лагерей. Иностранная интервенция. Политика «военного коммунизма». Последствия гражданской войны.
72. От «военного коммунизма» к новой экономической политике (НЭП). «Антоновщина», восстание в Кронштадте, X съезд РКП(б). НЭП: основные направления преобразований и достигнутые результаты. Кризисы НЭПа. Причины слома НЭПа.
73. Образование СССР. Варианты оформления союзного государства: план «федерализации» и план «автономизации». Первоначальный состав СССР. Союзная Конституция и государственная символика.
74. Политические процессы 1920-х гг.: влияние на судьбы страны, итоги и уроки. Ликвидация «рабочей оппозиции», «демократических центристов», «левых коммунистов». Борьба с Л.Д. Троцким и его сторонниками.
75. Индустриализация в СССР в конце 1920-х - начале 1940-х гг. Пятилетнее планирование экономики. Стахановское движение.
76. Сплошная коллективизация. Формирование административно-командной системы в сфере аграрного производства. Власть и крестьянство: особенности взаимоотношений. Голод 1932-1933 гг. Трансформация социальной структуры советской деревни в период коллективизации.
77. Формирование тоталитарного сталинского режима. Политическая борьба внутри ВКП (б) и ее результаты. Оппозиция И.В. Сталину.
78. Внешняя политика и международное положение СССР в 1920-х - 1930-х гг. Борьба СССР за международное признание. СССР и Лига Наций. Попытки создания системы «коллективной безопасности». Начало второй мировой войны.
79. Великая Отечественная война: от трагического начала до коренного перелома. План «Барбаросса». Соотношение сил накануне войны. Битва за Москву. Партизанское движение. Коллаборационизм.
80. «Коренной перелом» в Великой Отечественной войне: от Сталинграда до Днепра. Героизм советского народа на фронте и в тылу: от солдата до маршала, от рабочего и колхозницы до наркома.
81. Завершающий период войны. Освобождение стран Восточной Европы от немецко-фашистских войск. Историческое значение Победы над фашизмом. Роль СССР и его западных союзников во второй мировой войне.
82. Мировое сообщество и Советский Союз в первое послевоенное десятилетие. Начало «холодной войны». Создание Североатлантического альянса (НАТО) и Организации Варшавского договора (ОВД).
83. Восстановление народного хозяйства в СССР после войны. Трудности послевоенного восстановительного периода. Народный энтузиазм и политика сталинского режима. Голод 1946 - 1947 гг.
84. Политический режим в 1945 - 1953 гг. Ожидания народа и реакция власти. Апогей сталинизма. «Ленинградское дело», борьба с космополитизмом, «дело врачей-убийц».
85. Борьба за власть после смерти И.В. Сталина. Триумvirат (Л.П. Берия - ГМ. Маленков - Н.С. Хрущев) и его крушение. Приход к власти Н.С. Хрущева.
86. «Хрущевская оттепель»: общественно-политическая жизнь СССР в 1953 - 1964 гг. «Секретный доклад» Н.С.

- Хрущева на XX съезде КПСС, политика десталинизации. Противоречия «хрущевской оттепели».
87. Социально-экономическое развитие СССР в 1953 - 1964 гг. Аграрная политика Н.С. Хрущева: освоение целины, реконструкция колхозной системы. Жилищное строительство. Создание совнархозов. Негативное влияние волонтаризма на социально-экономические процессы в стране. События 1962 г. в Новочеркасске.
88. Внешняя политика СССР в 1953 - 1964 гг. Укрепление «лагеря социализма». Венгерские события 1956 г. Нормализация отношений с США. Ка-рибский кризис. СССР и страны «третьего мира».
89. Научно-техническая революция (НТР): влияние на ход общественного развития, основные этапы и особенности развития в СССР. Ведущая роль советского государства в НТР.
90. Реформы А.Н. Косыгина середины 1960-х гг. Экономическое содержание и неразрешимые противоречия с планированием и командно- административной системой.
91. Социалистическая стабилизация в СССР 1965 - 1985 гг. Тенденции, проблемы и противоречия развития социалистической экономики.
92. Политическое развитие и общественно-политическая жизнь СССР в 1965 - 1985 гг. Противоречия между усилением роли партийной номенклатуры и тезисом о ротации кадров. Деятельность Л.И. Брежнев, Ю.В. Андропов, К.У. Черненко.
93. СССР на международной арене во второй половине 1960-х - первой половине 1980-х гг. Переход к политике «разрядки». Афганская война и обострение советско-американских отношений.
94. Советский Союз в годы «перестройки». Курс М.С. Горбачева. Демократизация советского общества: гласность, альтернативные выборы, многопартийность. Межнациональные столкновения на территории СССР.
95. Культура советского периода. Культурная революция 1920-х - 1930-х гг. Развитие науки и образования. Литература и искусство: основные представители и направления. Сосуществование официальной (социалистический реализм) и оппозиционной («шестидесятники», диссиденты и др.) культур.
96. Августовские события 1991 г. и распад СССР: исторические последствия. Децентрализация управления и переход власти от союзного руководства к республикам.
97. Россия в конце XX - начале XXI века: радикальные социально- экономические преобразования. Рост частного сектора в экономике. Становление рыночных отношений. Иностранные инвестиции в России.
98. Политическое становление Российской Федерации (1991-1995 гг.). Борьба между законодательной и исполнительной ветвями власти. Конституция Российской Федерации 1993 г.
99. Оформление российской государственности, поиски новых моделей федерализма в 1990-х гг. Чеченский кризис. Первый Президент России Б.Н. Ельцин
100. Россия в начале XXI столетия: политическое развитие и государственное строительство. Укрепление вертикали власти. Взаимодействие между федеральным центром и региональными элитами.
101. Отечественная культура, наука и образование в конце XX - начале XXI вв. Постепенный отказ от государственного финансирования и переход на самофинансирование. Современные социокультурные проекты государства для населения России.
102. Геополитическое положение и внешняя политика современной России. Россия как правопреемница бывшего СССР. Движение к многополярному миру.
103. Экономическое и общественно-политическое развитие России в начале XXI в.
104. Ростовская область как субъект Российской Федерации.
105. Президент России В.В. Путин: исторический портрет.
106. Конфликт на Украине и НАТО. Ход специальной военной операции.
- 107 Гуманитарный образ России на международной арене.
108. Современные молодежные движения в России: новое будущее страны. Студенческие организации в ЮРГПУ (НПИ) имени М.И. Платова

5.3. Темы и вопросы для оценивания плановых работ

Учебным планом не предусмотрено.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

Л1.1	Абаза В. А. История России. Народное издание [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2013. - 88 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=13505
Л3.1	Рыбаков С. В. История России с древнейших времен до конца XVII века: курс лекций [Электронный ресурс]:курс лекций. - Москва: ФЛИНТА, 2017. - 193 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482327
Л2.1	Ключевский В. О. Новые исследования по истории древнерусских монастырей (рецензия) [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2013. - 28 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=9822
Л1.2	Матюхин А. В., Давыдова Ю. А., Азизбаева Р. Е., Матюхин А. В. История России [Электронный ресурс]:учебник. - Москва: Университет Синергия, 2017. - 335 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=455427
Л2.2	Ключевский В. О. Курс русской истории или Русская история. Полный курс лекций [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2013. - 840 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=10055
Л1.3	Широкоград И. И., Соломатин В. А., Чарыгина Г. Н., Закатов А. Н., Филатова Т. В., Рыжкова Е. В., Широкоград И. И. История России [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Москва: ПЕР СЭ, 2004. - 496 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233280
Л2.3	Люкс Л. История России и Советского Союза: от Ленина до Ельцина [Электронный ресурс]:монография. - Москва: Директ-Медиа, 2012. - 1205 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=29037

Л2.4	Ключевский В. О. Курс русской истории [Электронный ресурс]: монография. - Москва: Директ-Медиа, 2012. - 720 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=38873
Л1.4	Курская битва: Огненная дуга. 1943 [Электронный ресурс]: монография. - Москва: Белый город, 2013. - 16 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=441753

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства

6.3.1	Microsoft Windows 7, Microsoft Windows 8, Microsoft Windows 10
6.3.2	Microsoft Office 2010, 2013, 2016 Professional
6.3.3	Deductor Academic

6.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.4.1	ИПС КонсультантПлюс
6.4.2	eLIBRARY.RU: Научная электронная библиотека (НЭБ)
6.4.3	Электронная библиотека НТБ ЮРГПУ(НПИ)
6.4.4	ЭБС Университетская библиотека онлайн
6.4.5	ЭБС ЛАНЬ

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Аудитория 114ЛК - Лаборатория технологического оборудования химических и нефтехимических производств. Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Специализированная мебель: стол – 15, лавка – 6, доска – 1, стул – 1. Лабораторное оборудование
7.2	Аудитория 317ГЛ - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория : Специализированная мебель: Стол – 17 шт; лавка – 17 шт.; доска - 1 шт.

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дьяконов Евгений Михайлович
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 31.08.2023 12:53:21
Уникальный программный ключ:
862b553a4afcc55d03dd2f5fb23e8807f4b3bab

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЮЖНО-РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (НПИ) ИМЕНИ М.И. ПЛАТОВА»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД ЮРГПУ (НПИ)

_____ Е.М. Дьяконов

« ____ » _____ 2023 г.

Б1.О.01.02

**МОДУЛЬ ГУМАНИТАРНЫХ ДИСЦИПЛИН
Философия**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Имя плана: **130302-СЭС-о23.plx**

Кафедра: **Социальные и гуманитарные науки**

Специальность/
направление
подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Специализация/
направленность
(профиль): **Системы электроснабжения**

Квалификация: **бакалавр**

Форма обучения: **очная**

Год набора: **2023**

Общая
трудоемкость: **108 часов/3 з.е.**

Программу составил(и):

канд. соц. наук, доц. Белоусова Наталья Олеговна _____

докт. филос. наук, проф. Любченко Василий Сергеевич _____

Рабочая программа дисциплины (модуля) Философия

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана, одобренного ученым советом факультета/института/института(филиала): Энергетический факультет 31 августа 2023 г. протокол № 3.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

Социальные и гуманитарные науки

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой Воденко К.В. _____

Рабочая программа согласована на заседании кафедры

Электроснабжение и электропривод

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой Богданов Д.Ю. _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Изучение дисциплины «Философия» призвано способствовать развитию интеллекта, выработке мировоззренческих ориентиров, расширению эрудиции, развитию абстрактного мышления и формированию навыков самостоятельного творческого мышления.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

Цикл (раздел) ОП: Б1.О.01

2.1 Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля)
2.1.1	Основы российской государственности	1	УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3, УК-5.4, УК-5.5, УК-5.6, УК-5.7

2.2 Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками, ВКР:

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля)
2.2.1	Великая Отечественная война: без срока давности	3	УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3

2.3 Распределение часов дисциплины

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
Неделя	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Иная контактная работа	1.05	1.05	1.05	1.05
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	33.05	33.05	33.05	33.05
Сам. работа	74.95	74.95	74.95	74.95
Итого	108	108	108	108

2.4. Виды контроля:

Зачёт 2 семестр

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

УК-5: Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

УК-5.1: Знать: закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте

УК-5.2: Уметь: понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

УК-5.3: Владеть: простейшими методами адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах; навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература	Инте ракт.
	Раздел 1. Тема 1. Философия и её роль в жизни общества. Возникновение философии.					

1.1	Предмет и специфика философии. Понятие мировоззрения (картины мира). Мирощущение и миропонимание. Происхождение философии. Истоки философского знания: миф и религия. Предмет и структура философии. Черты философского знания. Проблемное поле философии и философские понятия. Функции философского знания. /Лек/	2	2	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
1.2	Основные философские направления и методы. Основные философские направления. Основные философские методы. Основные принципы и законы диалектики. /Пр/	2	2	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
1.3	Философия – Наука – Культура. Взаимодействие философии и науки: основные подходы, общее и специфическое. Философия как феномен духовной жизни общества; место и роль философии в культуре. /Ср/	2	9	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
	Раздел 2. Тема 2. Основные этапы философского знания: Античность. Средневековье. Возрождение.						
2.1	Античная философия. Бытие и природа в Античном мировоззрении. Мир атомов и мир идей. Космоцентризм. Диалектика. Проблема человека, души и познания в Античности. /Лек/	2	2	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
2.2	Философия Средних веков. Основные черты и этапы средневековой философии. Бог и мир в средневековой схоластике. Теоцентризм. Способы доказательства бытия Бога. Христианская антропология: учение о человеке и познании. Реализм и номинализм. /Пр/	2	2	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
2.3	Философия эпохи Возрождения. Пантеизм, деизм и натурфилософия в эпоху Возрождения. Механицизм и метафизичность философии и зарождающейся науки. Политические идеи Возрождения: макиавеллизм, движение Реформации, утопический социализм. Антропоцентризм и гуманизм Возрождения: учение о человеке и познании. /Ср/	2	9	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
	Раздел 3. Тема 3. Развитие философской мысли в XVIII-XIX вв.: Новое время. Немецкая классическая философия. Марксизм.						
3.1	Философия Нового времени и эпохи Просвещения. Эмпиризм и рационализм в философии и науке Нового времени. Декартово понимание субстанции и материи. Философские системы Б. Спинозы и Г. Лейбница: проблема субстанции. Наукоцентризм. Проблема человека и общества (Т. Гоббс, Дж. Локк, Б. Спиноза). Взгляды Дж. Беркли и Д. Юма. Учение о материи и единстве природы в философии и науке эпохи Просвещения. Основные принципы рассмотрения мира. Учение о человеке и обществе; разум как средство разрешения социальных и научных проблем. Основные принципы нового социального устройства. /Лек/	2	2	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
3.2	Немецкая классическая философия. Философия И. Канта. Учение Канта о свободе. Философия Г.В.Ф. Гегеля. Абсолютная идея и диалектика Гегеля. /Пр/	2	2	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0

3.3	Философия марксизма. Социально-экономические предпосылки возникновения марксизма. Дialeктический материализм К. Маркса и Ф. Энгельса. Концепция материалистического понимания истории. /Ср/	2	9	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
	Раздел 4. Тема 4. Становление неклассической философии. Основные направления современной философии.						
4.1	Современная неклассическая философия. Причины возникновения, особенности и основные направления неклассического (современного) этапа развития философии (конец XIX – XXI вв). Иррационализм и философия жизни: А. Шопенгауэр, Ф. Ницше. Экзистенциализм. Герменевтика. Феноменология. Психоанализ. Прагматизм. /Лек/	2	2	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
4.2	Русская философия XIX - начала XX вв. Славянофильство и западничество. Философия истории П.Я. Чаадаева. Русская религиозная философия. Философия всеединства В.С. Соловьёва. Персонализм Н.А. Бердяева. Русский космизм. /Пр/	2	2	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
4.3	Современная неклассическая философия. Позитивизм, неопозитивизм (конвенционализм) и постпозитивизм. Неокантианство. Постмодернизм. /Ср/	2	9	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
	Раздел 5. Тема 5. Бытие и материя						
5.1	Философская онтология. Бытие и небытие. Бытие как существование и взаимосвязь. Структура бытия. Бытие и субстанция. Эволюция философских и научных представлений о материи. Материальное единство мира. /Лек/	2	2	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
5.2	Проблема материи в философии и науке. Категория материи. Её структура. Уровни организации неживой и живой материи. Движение материального мира и его формы. Пространство и время. Философские концепции пространства и времени. /Пр/	2	2	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
5.3	Диалектика и синергетика. Диалектика как теория и методология. Основные принципы и законы диалектики. Синергетика как новое миропонимание (теория самоорганизации) и междисциплинарная общенаучная методология. Синергетическое мышление. /Ср/	2	10	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
	Раздел 6. Тема 6. Философия в поисках решения проблемы человека						
6.1	Философская антропология. Образы человека в истории философской мысли. Проблема антропосоциогенеза. Биосоциальная природа человека. Основные дуальные характеристики человека. Модели социокультурного развития и место человека в них. Человек в постсовременном обществе (обществе постмодерна). /Лек/	2	2	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
6.2	Феномен сознания в современной философии. Сознание как отражение. Социально-практическая сущность сознания. Его структура. Сознание и язык. Сознательное и бессознательное. /Пр/	2	2	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
6.3	Человек как субъект духа. Духовные идеалы и ценности личности. Смыслы человеческого бытия. Проблемы жизни и смерти, добра и зла, смысла жизни. Свобода и ответственность личности. /Ср/	2	10	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
	Раздел 7. Тема 7. Познание, его возможности и границы. Философский образ науки и техники.						

7.1	Философская гносеология. Понятие и разновидности познания. Чувственное и рациональное познание. Знание и вера. Истина и заблуждение. Разновидности истины. Основные концепции истины. Практика как особый способ отношения человека к миру. Виды и функции практики. /Лек/	2	2	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
7.2	Философия науки и техники. Сущность и происхождение науки. Её основные черты. Отличия науки от обыденного и других разновидностей познания. Структура научного познания: сферы, уровни, формы (этапы, стадии). Общенаучные методы познания. Понятие техники. Основные подходы к феномену техники. Её назначение, функции и виды. Исторические этапы развития техники. Источники и движущие силы её развития. Взаимодействие науки и техники: общее и различия между ними. /Пр/	2	2	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
7.3	Естественно-научные картины мира. Концепции развития научного познания в нео- и постпозитивизме (Б. Рассел и Л. Витгенштейн, К. Поппер, П. Фейерабенд, Т. Кун). Понятия «картины мира», «научной парадигмы», «научной рациональности» и «научной революции». Изменение исторических типов научной рациональности в ходе четырёх глобальных научных революций. Основные этапы развития науки (классический, неклассический, постнеклассический) и их философские основания. Мир как самоорганизующаяся система. /Ср/	2	9.95	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
	Раздел 8. Тема 8. Проблемы и перспективы современной цивилизации. Человек в информационно-техническом мире.						
8.1	Социальная философия. Понятие общества. Взаимодействие человека и общества. Структура и функции общества. Общество как саморазвивающаяся система. Источники и движущие силы его развития. Формационный и цивилизационный подходы к проблеме развития общества. Концепции индустриального и постиндустриального общества. /Лек/	2	2	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0

8.2	Проблемы и перспективы современной цивилизации. Мировая ситуация XXI в.: угрозы и надежды наших дней; обозримое будущее. Человек во Вселенной и на Земле. Формирование новых принципов жизненного мира современного человека. Переход от изменения мира к его пониманию. Человечество и природа в контексте идеи коэволюции. Понятие ноосферы. Вопросы сохранения и развития экосистемы «человек – природа». Требования экологической этики. Философская глобалистика. Космогенная и техногенная цивилизация. Всеобщие масштабы техногенной цивилизации. Цивилизация перед лицом глобальных проблем современности и предпосылки их преодоления. Человек в информационно-техническом мире. Понятия «технотронного» и «информационного» общества. Сущность коммуникационной революции и глобализация. Концепции «Глобальной деревни» Г. Маклюэна и «Электронного дома» О. Тоффлера. «Коттеджная цивилизация». «Досуговая цивилизация». «Экоразумная цивилизация». Понятие научно-технического прогресса и проблема его ценности. /Пр/	2	2	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
8.3	Современное человечество как целостность и субъект истории в XXI веке. Понятие «постмодерн» и его значение. Социальные последствия перехода к «обществу постмодерна». Антропологический кризис как явление техногенной цивилизации и его параметры. Понятие социального прогресса и его критерии. Рациональное общество как стратегия человечества. Объединительные и разъединительные тенденции в духовной, культурной и национальной сферах человеческой цивилизации. Цивилизационная специфика России в современном мире. Проблема гуманизма в судьбах современной цивилизации. Гуманистическое измерение духовных и ценностных критериев исторического процесса. Кризис гуманизма в условиях постиндустриального общества. Трансгуманизм и цифровизация экономики и общества: сущность, проблемы, противоречия. /Ср/	2	9	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
	Раздел 9. Иная контактная работа						
9.1	Групповые консультации в семестре /ИКР/	2	0.8	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2		0
9.2	Сдача зачёта /ИКР/	2	0.25	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2		0

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы для текущего контроля успеваемости

Контрольные вопросы для 1-ой аттестации в 1-м семестре первого курса

Тема 1. Философия и её роль в жизни общества. Возникновение философии.

1. Понятие мировоззрения (картины мира). Мироощущение и миропонимание.
2. Происхождение философии. Истоки философского знания: миф и религия.
3. Предмет и структура философии. Черты философского знания.
4. Проблемное поле философии и философские понятия. Функции философского знания.
5. Основные философские направления.
6. Основные философские методы.
7. Основные принципы и законы диалектики.
8. Взаимодействие философии и науки: основные подходы, общее и специфическое.
9. Философия как феномен духовной жизни общества; место и роль философии в культуре.

Тема 2. Основные этапы философского знания: Античность. Средневековье. Возрождение.

10. Античная философия.
11. Средневековая философия.
12. Философия эпохи Возрождения.

Тема 3. Развитие философской мысли в XVIII-XIX вв.: Новое время. Немецкая классическая философия. Марксизм.

13. Философия Нового времени.
14. Философия эпохи Просвещения.
15. Немецкая классическая философия.
16. Марксистская философия.

Тема 4. Становление неклассической философии. Основные направления современной философии.

17. Русская философия XIX – начала XX вв.
18. Современная неклассическая философия.

Контрольные вопросы для 2-ой аттестации во втором семестре

Тема 5. Бытие и материя

19. Бытие и небытие. Бытие как существование и взаимосвязь. Структура бытия.
20. Проблема материи. Её структура. Уровни организации неживой и живой материи.
21. Движение материального мира и его формы. Пространство и время. Философские концепции пространства и времени.
22. Синергетика как новое миропонимание и междисциплинарная общенаучная методология.

Тема 6. Философия в поисках решения проблемы человека

23. Проблема антропосоциогенеза. Биосоциальная природа человека. Основные дуальные характеристики человека.
24. Сознание как отражение. Социально-практическая сущность сознания. Его структура. Сознание и язык. Сознательное и бессознательное.
25. Человек как субъект духа. Духовные идеалы и ценности личности. Проблемы жизни и смерти, добра и зла, смысла жизни. Свобода и ответственность личности.

Тема 7. Познание, его возможности и границы. Философский образ науки и техники.

26. Понятие и разновидности познания. Его уровни. Знание и вера.
27. Истина и заблуждение. Разновидности истины. Основные концепции истины.
28. Практика как особый способ отношения человека к миру. Виды и функции практики.
29. Сущность и происхождение науки. Её основные черты. Отличия науки от обыденного и других разновидностей познания.
30. Структура научного познания: сферы, уровни, формы (этапы, стадии). Общенаучные методы познания.
31. Естественно-научные картины мира. Основные этапы развития науки (классический, неклассический, постнеклассический) и их философские основания.
32. Понятие техники. Основные подходы к феномену техники. Её назначение, функции и виды.
33. Исторические этапы развития техники. Источники и движущие силы её развития.
34. Взаимодействие науки и техники: общее и различия между ними.

Тема 8. Проблемы и перспективы современной цивилизации. Человек в информационно-техническом мире.

35. Понятие общества. Взаимодействие человека и общества. Структура и функции общества.
36. Общество как саморазвивающаяся система. Источники и движущие силы его развития.
37. Формационный и цивилизационный подходы к проблеме развития общества. Концепции индустриального и постиндустриального общества.
38. Проблемы и перспективы современной цивилизации. Современное человечество как целостность и субъект истории в XXI веке. Глобальные проблемы современности и предпосылки их преодоления.
39. Понятие научно-технического прогресса и проблема его ценности. Рациональное общество как стратегия человечества.
40. Человек в информационно-техническом мире. Понятия «технотронного» и «информационного» общества. Сущность коммуникационной революции и глобализация. Концепции «Глобальной деревни» Г. Маклюэна и «Электронного дома» О. Тоффлера. «Коттеджная цивилизация». «Досуговая цивилизация». «Экоразумная цивилизация».

5.2. Контрольные вопросы для промежуточной аттестации

ВОПРОСЫ К ЗАЧЁТУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ФИЛОСОФИЯ»

Тема 1. Философия и её роль в жизни общества. Возникновение философии.

1. Понятие мировоззрения (картины мира). Мироощущение и миропонимание.
2. Происхождение философии. Истоки философского знания: миф и религия.
3. Предмет и структура философии. Черты философского знания.
4. Проблемное поле философии и философские понятия. Функции философского знания.
5. Основные философские направления.
6. Основные философские методы.
7. Основные принципы и законы диалектики.
8. Взаимодействие философии и науки: основные подходы, общее и специфическое.
9. Философия как феномен духовной жизни общества; место и роль философии в культуре.

Тема 2. Основные этапы философского знания: Античность. Средневековье. Возрождение.

10. Античная философия.
11. Средневековая философия.
12. Философия эпохи Возрождения.

Тема 3. Развитие философской мысли в XVIII-XIX вв.: Новое время. Немецкая классическая философия. Марксизм.

13. Философия Нового времени.
14. Философия эпохи Просвещения.
15. Немецкая классическая философия.
16. Марксистская философия.

Тема 4. Становление неклассической философии. Основные направления современной философии.

17. Русская философия XIX – начала XX вв.
18. Современная неклассическая философия.

Тема 5. Бытие и материя

19. Бытие и небытие. Бытие как существование и взаимосвязь. Структура бытия.
20. Проблема материи. Её структура. Уровни организации неживой и живой материи.
21. Движение материального мира и его формы. Пространство и время. Философские концепции пространства и времени.
22. Синергетика как новое миропонимание и междисциплинарная общенаучная методология.

Тема 6. Философия в поисках решения проблемы человека

23. Проблема антропосоциогенеза. Биосоциальная природа человека. Основные дуальные характеристики человека.
24. Сознание как отражение. Социально-практическая сущность сознания. Его структура. Сознание и язык. Сознательное и бессознательное.
25. Человек как субъект духа. Духовные идеалы и ценности личности. Проблемы жизни и смерти, добра и зла, смысла жизни. Свобода и ответственность личности.

Тема 7. Познание, его возможности и границы. Философский образ науки и техники.

26. Понятие и разновидности познания. Его уровни. Знание и вера.
27. Истина и заблуждение. Разновидности истины. Основные концепции истины.
28. Практика как особый способ отношения человека к миру. Виды и функции практики.
29. Сущность и происхождение науки. Её основные черты. Отличия науки от обыденного и других разновидностей познания.
30. Структура научного познания: сферы, уровни, формы (этапы, стадии). Общенаучные методы познания.
31. Естественно-научные картины мира. Основные этапы развития науки (классический, неклассический, постнеклассический) и их философские основания.
32. Понятие техники. Основные подходы к феномену техники. Её назначение, функции и виды.
33. Исторические этапы развития техники. Источники и движущие силы её развития.
34. Взаимодействие науки и техники: общее и различия между ними.

Тема 8. Проблемы и перспективы современной цивилизации. Человек в информационно-техническом мире.

35. Понятие общества. Взаимодействие человека и общества. Структура и функции общества.
36. Общество как саморазвивающаяся система. Источники и движущие силы его развития.
37. Формационный и цивилизационный подходы к проблеме развития общества. Концепции индустриального и постиндустриального общества.
38. Проблемы и перспективы современной цивилизации. Современное человечество как целостность и субъект истории в XXI веке. Глобальные проблемы современности и предпосылки их преодоления.
39. Понятие научно-технического прогресса и проблема его ценности. Рациональное общество как стратегия человечества.
40. Человек в информационно-техническом мире. Понятия «технотронного» и «информационного» общества. Сущность коммуникационной революции и глобализация. Концепции «Глобальной деревни» Г. Маклюэна и «Электронного дома» О. Тоффлера.

«Коттеджная цивилизация». «Досуговая цивилизация». «Экоразумная цивилизация».

5.3. Темы и вопросы для оценивания плановых работ

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

Л1.1	Золотарев С. П. Философия [Электронный ресурс]:учебник. - Ставрополь: СтГАУ, 2021. - 160 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/245702
Л2.1	Ромм М. В., Вихман В. В., Данилкова М. П., Новоселова В. Г. Философия [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Новосибирск: НГТУ, 2021. - 118 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/216317
Л3.1	Белоусова Н.О. Философия [Электронный ресурс]:учебно-методическое пособие для практических занятий и организации самостоятельной работы студентов. - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2023. - 94 с. – Режим доступа: https://libweb.srsru.ru/MegaProWeb/UserEntry?Action=Link_SearchDoc&id=5663&idb=0
Л1.2	Балашов Л. Е. Философия [Электронный ресурс]:учебник. - Москва: Дашков и К°, 2023. - 626 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=699219
Л2.2	Кокаревич М. Н., Ланкин В. Г., Шаповалова-Гупал Т. А., Кокаревич М. Н. Философия. Основные разделы философского знания [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Томск: ТГАСУ, 2022. - 296 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/324788
Л3.2	Петров В. П., Лапшина В. С. Философия: Дидактический комплекс [Электронный ресурс]:учебно-методическое пособие. - Нижний Новгород: ННГАСУ, 2022. - 57 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/260051

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства

6.3.1	Microsoft Windows 7, Microsoft Windows 8, Microsoft Windows 10
6.3.2	Microsoft Office 2010,2013,2016 Professional
6.3.3	Microsoft Windows Server 2016
6.3.4	Kaspersky Endpoint Security
6.3.5	«Антиплагиат. ВУЗ»

6.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.4.1	ЭБС ЛАНЬ
6.4.2	eLIBRARY.RU: Научная электронная библиотека (НЭБ)
6.4.3	Электронная библиотека НТБ ЮРГПУ(НПИ)
6.4.4	ЭБС Университетская библиотека онлайн

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Аудитория 325ГЛ - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Специализированная мебель: Доска - 1 шт., столы - 23 шт., стулья - 46 шт.
7.2	Аудитория 145ЭН - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Специализированная мебель: стол – 67 шт; лавка – 67 шт; доска – 1 шт.; проектор - 1 шт., экран - 1 шт.
7.3	Аудитория 151ГЛ - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Специализированная мебель: Доска - 1 шт., столы - 17 шт., лавки - 17 шт.
7.4	Аудитория 333ГЛ - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Специализированная мебель: стол - 50 шт., лавки - 50 шт. Технические средства обучения: выход в интернет, мультимедийное оборудование, 2 телевизора, экран, ноутбук, звуковые колонки.

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дьяконов Евгений Михайлович
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 31.08.2023 12:53:20
Уникальный программный ключ:
862b553a4afcc55d03dd2f5fb23e8807f4b3bab

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЮЖНО-РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (НПИ) ИМЕНИ М.И. ПЛАТОВА»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД ЮРГПУ (НПИ)

_____ Е.М. Дьяконов

« ____ » _____ 2023 г.

Б1.О.01.03

**МОДУЛЬ ГУМАНИТАРНЫХ ДИСЦИПЛИН
Основы российской государственности**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Имя плана: **130302-СЭС-о23.plx**

Кафедра: **Социальные и гуманитарные науки**

Специальность/
направление
подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Специализация/
направленность
(профиль): **Системы электроснабжения**

Квалификация: **бакалавр**

Форма обучения: **очная**

Год набора: **2023**

Общая
трудоемкость: **72 часов/2 з.е.**

Программу составил(и):

канд. соц. наук, доц. Белоусова Наталья Олеговна

, ст. препод. Сыч Виталий Вадимович _____

Рабочая программа дисциплины (модуля) Основы российской государственности

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана, одобренного ученым советом факультета/института/института(филиала): Энергетический факультет
31 августа 2023 г. протокол № 3.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

Социальные и гуманитарные науки

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой Воденко К.В. _____

Рабочая программа согласована на заседании кафедры

Электроснабжение и электропривод

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой Богданов Д.Ю. _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Основной целью преподавания дисциплины «Основы российской государственности» является формирование у обучающихся системы знаний, навыков и компетенций, а также ценностей, правил и норм поведения, связанных с осознанием принадлежности к российскому обществу, развитием чувства патриотизма и гражданственности, формированием духовно-нравственного и культурного фундамента развитой и цельной личности, осознающей особенности исторического пути российского государства, самобытность его политической организации и сопряжение индивидуального достоинства и успеха с общественным прогрессом и политической стабильностью своей Родины.
1.2	Концептуальное внедрение дисциплины в учебный план продиктовано необходимостью продолжения фундаментальной социально-гуманитарной подготовки, инициированной программами среднего образования в части курсов истории и обществознания, а успешное освоение курса в рамках направления подготовки (бакалавриат, специалитет) базируется, в первую очередь, на параллельной работе обучающихся в рамках содержательно смежных философских и историко-политических дисциплин.
1.3	Реализация курса предполагает последовательное освоение студентами знаний, представлений и научных концепций, а также философских, исторических, культурологических, социологических и иных данных, связанных с проблематикой развития российской цивилизации и её государственности в исторической ретроспективе и в условиях актуальных вызовов политической, экономической, техногенной и иной природы.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

Цикл (раздел) ОП: Б1.О.01

2.2 Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками, ВКР:

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля)
2.2.1	Философия	2	УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3
2.2.2	Великая Отечественная война: без срока давности	3	УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3

2.3 Распределение часов дисциплины

Семестр (<Курс>.&b><Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
Неделя	16 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	20	20	20	20
Семинарские занятия	40	40	40	40
Иная контактная работа	1.25	1.25	1.25	1.25
Итого ауд.	60	60	60	60
Контактная работа	61.25	61.25	61.25	61.25
Сам. работа	10.75	10.75	10.75	10.75
Итого	72	72	72	72

2.4. Виды контроля:

ЗаО 1 семестр

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

УК-5: Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
УК-5.1: Знать: закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте
УК-5.2: Уметь: понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
УК-5.3: Владеть: простейшими методами адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах; навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения
УК-5.4: Демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям
УК-5.5: Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп

УК-5.6: Проявляет в своем поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира

УК-5.7: Сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию; аргументированно обсуждает и решает проблемы мировоззренческого, общественного и личностного характера

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций		Литература		Инте ракт.
	Раздел 1. Раздел 1. Что такое Россия							
1.1	Лекция 1. Россия: цифры и факты. Понятия "государственность" и "государство". Страна в её пространственном, человеческом, ресурсном, идейно-символическом и нормативно-политическом измерении. Объективные и характерные данные о России, её географии, ресурсах, экономике. Население, народы, культуры, религии и языки. Современное положение российских регионов. /Лек/	1	2	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.5 УК-5.7	УК-5.2 УК-5.4 УК-5.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5		0
1.2	Лекция 2. Россия: испытания и герои. Ключевые испытания и победы России, отразившиеся в её современной истории. Вызовы, сопровождавшие историческое развитие России. Открытия и достижения российского общества, отечественной культуры и науки. Выдающиеся личности (лидеры, герои) России. /Лек/	1	2	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.5 УК-5.7	УК-5.2 УК-5.4 УК-5.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5		0
1.3	Семинар 1. Россия: географические факторы и природные богатства. 1. Ключевые (наиболее знаменательные) факты о географии и природе России и особенностях разрастания её исторической территории. 2. Дискуссии о положительной или отрицательной роли ключевых природно-географических особенностей страны (территориальная протяженность, ресурсная обеспеченность и др.). Устный опрос / Интеллектуальная игра-викторина / Свободные дискуссии / Круглые столы / Презентации / Доклады /Сем зан/	1	2	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.5 УК-5.7	УК-5.2 УК-5.4 УК-5.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5		0
1.4	Семинар 2. Многообразие российских регионов. 1. Регионы России. 2. Исторические символы России. 3. Особенности вашего родного города и региона. Устный опрос / Интеллектуальная игра-викторина / Свободные дискуссии / Круглые столы / Презентации / Доклады /Сем зан/	1	2	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.5 УК-5.7	УК-5.2 УК-5.4 УК-5.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5		0
1.5	Семинар 3. Испытания и победы России. 1. Вызовы, сопровождавшие историческое развитие России. 2. Открытия и достижения российского общества, отечественной культуры и науки. Устный опрос / Свободные дискуссии / Круглые столы / Презентации / Доклады /Сем зан/	1	2	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.5 УК-5.7	УК-5.2 УК-5.4 УК-5.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5		0
1.6	Семинар 4. Герои страны, герои народа. 1. Выдающиеся личности (лидеры, герои) России. 2. Ваши выдающиеся земляки и родственники-герои. Устный опрос / Доклады / Свободные дискуссии / Презентации /Сем зан/	1	2	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.5 УК-5.7	УК-5.2 УК-5.4 УК-5.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5		0

1.7	Проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий. Выполнение практических заданий; самоподготовка по отдельным темам; подготовка к дискуссиям, подготовка презентаций; написание реферата (на усмотрение преподавателя). /Ср/	1	2	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.5 УК-5.7	УК-5.2 УК-5.4 УК-5.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	0
	Раздел 2. Раздел 2. Российское государство - цивилизация						
2.1	Лекция 1. Цивилизационный подход: возможности и ограничения. Концептуализация понятия «цивилизация». Типы и виды цивилизаций прошлого и настоящего. Ключевые фигуры мирового и российского цивилизационизма. Формационная (стадиальная) и цивилизационная парадигмы исследования общества. Плюсы и минусы цивилизационного подхода. /Лек/	1	2	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.5 УК-5.7	УК-5.2 УК-5.4 УК-5.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	0
2.2	Лекция 2. Философское осмысление России как цивилизации. Исторические, географические, институциональные основания формирования российской цивилизации. Особенности цивилизационного развития России: история многонационального (наднационального) характера общества, перехода от имперской организации к федеративной, межкультурного диалога за пределами России и внутри неё. Роль и миссия России в работах отечественных и зарубежных философов, историков, политиков, деятелей культуры. Философские и социально-политические основания российской цивилизации: консерватизм, коммунитаризм, солидаризм, космизм, русская религиозная философия. /Лек/	1	2	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.5 УК-5.7	УК-5.2 УК-5.4 УК-5.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	0
2.3	Семинар 1. Применимость и альтернативы цивилизационного подхода. 1. Что такое ситуации цивилизационного сдвига (выбора). 2. Цивилизационный подход в социально-гуманитарном знании и границы его применимости в отношении различных сообществ. 3. Конкурирующие направления исследования общества (формационный подход, национализм, социальный конструкционизм), их преимущества и недостатки. Устный опрос / Свободные дискуссии / Доклады / Проблемные выступления / Презентации /Сем зан/	1	2	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.5 УК-5.7	УК-5.2 УК-5.4 УК-5.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	0
2.4	Семинар 2. Российская цивилизация в академическом дискурсе. 1. Философское осмысление России как цивилизации. 2. Особенности России как государства-цивилизации (на разных этапах её исторического развития). 3. Дискуссии об исторической миссии России, её роли и предназначении. Устный опрос / Свободные дискуссии / Доклады / Проблемные выступления / Презентации / Анализ литературы, работа с источниками /Сем зан/	1	2	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.5 УК-5.7	УК-5.2 УК-5.4 УК-5.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	0

2.5	Семинар 3. Российская цивилизация в исторической динамике. 1. Природно-географический фактор в развитии российской цивилизации (И. Мечников, Л. Милов). 2. Историко-институциональные факторы социокультурного развития российской цивилизации. Устный опрос / Свободные дискуссии / Презентации / Анализ литературы, работа с источниками /Сем зан/	1	2	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.5 УК-5.7	УК-5.2 УК-5.4 УК-5.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	0
2.6	Семинар 4. Российская цивилизационная идентичность на современном этапе. 1. Актуальные социологические данные о российской идентичности. 2. Настоящее и будущее российской цивилизации. 3. Механизмы поддержки сложившегося цивилизационного наследия России. Устный опрос / Свободные дискуссии / Доклады / Круглые столы / Презентации / Работа с эмпирическими (социологическими) данными / Коллоквиум по разделу 2 /Сем зан/	1	2	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.5 УК-5.7	УК-5.2 УК-5.4 УК-5.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	0
2.7	Проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий. Выполнение практических заданий; самоподготовка по отдельным темам; подготовка к дискуссиям, подготовка презентаций; написание реферата (на усмотрение преподавателя). Анализ литературы, работа с источниками, с эмпирическими (социологическими) данными. /Ср/	1	2.75	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.5 УК-5.7	УК-5.2 УК-5.4 УК-5.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	0
Раздел 3. Раздел 3. Российское мировоззрение и ценности российской цивилизации							
3.1	Лекция 1. Мировоззрение и идентичность. Мировоззрение как функциональная система. Теория вопроса и смежные научные концепты. Мировоззрение и его значение для человека, общества, государства. Представление ключевых мировоззренческих позиций и понятий, связанных с российской идентичностью, в историческом измерении и в контексте российского федерализма. /Лек/	1	2	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.5 УК-5.7	УК-5.2 УК-5.4 УК-5.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	0
3.2	Лекция 2. Мировоззренческие принципы (константы) российской цивилизации. Рассмотрение мировоззренческих позиций российской идентичности с точки зрения ключевых элементов общественно-политической жизни (мифы, ценности и убеждения, потребности и стратегии). Значение коммуникационных практик и государственных решений в области мировоззрения (политика памяти, символическая политика и пр.) Самостоятельная картина мира и история особого мировоззрения российской цивилизации. Ценностные принципы (константы) российской цивилизации: единство многообразия (1), суверенитет (сила и ответственность) (2), согласие и сотрудничество (3), любовь и доверие (4), созидание и развитие (5). «Системная модель мировоззрения» («человек – семья – общество – государство – страна») и её репрезентации («символы – идеи и язык – нормы – ритуалы – институты») /Лек/	1	2	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.5 УК-5.7	УК-5.2 УК-5.4 УК-5.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	0

3.3	Семинар 1. Концепт мировоззрения в социальных науках. 1. Основные концепции мировоззрения. 2. Понятия, смежные с мировоззрением: «культура», «культурный код», «традиция», «ментальность» («менталитет»), «Я-концепция», «идеология», «идентичность». Устный опрос / Доклады / Дебаты / Круглые столы / Презентации / Ситуационные и практические задания /Сем зан/	1	2	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.5 УК-5.7	УК-5.2 УК-5.4 УК-5.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	0
3.4	Семинар 2. Системная модель мировоззрения. 1. Основные элементы системной модели мировоззрения («человек – семья – общество – государство – страна»). Их значение и содержание в студенческой среде. 2. Ключевые мировоззренческие позиции и понятия и российская идентичность. Устный опрос / Доклады / Дебаты / Круглые столы / Презентации / Ситуационные и практические задания / Работа с эмпирическими (социологическими) данными /Сем зан/	1	2	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.5 УК-5.7	УК-5.2 УК-5.4 УК-5.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	0
3.5	Семинар 3. Ценностные вызовы современности. 1. Ключевые ценностные вызовы российской цивилизации в современном общественном мнении (общественном сознании). 2. Влияние ценностных вызовов на трансформацию российского общества, власти и государства. Устный опрос / Свободные дискуссии / Доклады / Презентации / Работа с эмпирическими (социологическими) данными /Сем зан/	1	2	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.5 УК-5.7	УК-5.2 УК-5.4 УК-5.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	0
3.6	Семинар 4. Ценности российской цивилизации. 1. Ключевые ценностные принципы (константы) российской цивилизации: единство многообразия, суверенитет (сила и доверие), согласие и сотрудничество, любовь и ответственность, созидание и развитие. 2. Представление ценностей и ценностных принципов по схеме «символы – идеи – нормы – ритуалы – институты». 3. Актуальные социологические и политические исследования по проблемам мировоззрения российской цивилизации. Устный опрос / Свободные дискуссии / Доклады / Презентации / Работа с эмпирическими (социологическими) данными / Коллоквиум по разделу 3 /Сем зан/	1	2	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.5 УК-5.7	УК-5.2 УК-5.4 УК-5.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	0
3.7	Проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий. Выполнение практических заданий; самоподготовка по отдельным темам; подготовка к дискуссиям, подготовка презентаций; написание реферата (на усмотрение преподавателя). Работа с эмпирическими (социологическими) данными. /Ср/	1	2	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.5 УК-5.7	УК-5.2 УК-5.4 УК-5.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	0
	Раздел 4. Раздел 4. Политическое устройство России						

4.1	Лекция 1. Конституционные принципы и разделение властей. Основы конституционного строя современной России. Принцип разделения властей и демократия. Генеалогия ведущих политических институтов, их история, причины и следствия их трансформации. Уровни организации власти в РФ. /Лек/	1	2	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.5 УК-5.7	УК-5.2 УК-5.4 УК-5.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	0
4.2	Лекция 2. Стратегическое планирование: национальные проекты и государственные программы. Объективное представление российских государственных и общественных институтов, их истории и ключевых причинно-следственных связей последних лет социальной трансформации. Государственные проекты и их значение (ключевые отрасли, кадры, социальная сфера). /Лек/	1	2	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.5 УК-5.7	УК-5.2 УК-5.4 УК-5.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	0
4.3	Семинар 1. Власть и легитимность в конституционном преломлении. Содержание ключевых понятий государственной системы России. Государство - Власть - Легитимность. Различные подходы к этим понятиям. Политическое устройство России: прошлые решения, современные инициативы и потенциально возможные изменения. Устный опрос / Доклады / Дебаты / Презентации / Круглые столы / Проблемные выступления /Сем зан/	1	2	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.5 УК-5.7	УК-5.2 УК-5.4 УК-5.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	0
4.4	Семинар 2. Уровни и ветви власти. Понятие уровней и ветвей власти. Институт президентства. История российского представительства. Современный парламентаризм. История российского правительства и судебной власти. Различные варианты конфигурации уровней и ветвей власти. Публичная власть и гражданское общество. Устный опрос / Доклады / Дебаты / Презентации / Анализ литературы, работа с источниками / Проблемные выступления /Сем зан/	1	2	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.5 УК-5.7	УК-5.2 УК-5.4 УК-5.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	0
4.5	Семинар 3. Планирование будущего: национальные проекты и государственные программы. Приоритеты долгосрочного развития страны. Разработка и реализация стратегий и программ. Особенности национальных проектов. Устный опрос / Доклады / Дебаты / Презентации / Анализ литературы, нормативно-правовых актов, работа с источниками /Сем зан/	1	2	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.5 УК-5.7	УК-5.2 УК-5.4 УК-5.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	0
4.6	Семинар 4. Гражданское участие и гражданское общество в современной России. Понятие «гражданского общества». Формы активного гражданского участия в политике и принятии государственных решений. Позитивные проявления деятельности гражданского общества. Устный опрос / Доклады / Дебаты / Презентации / Работа с эмпирическими (социологическими) данными / Коллоквиум по разделу 4 /Сем зан/	1	2	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.5 УК-5.7	УК-5.2 УК-5.4 УК-5.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	0

4.7	Проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий. Выполнение практических заданий; самоподготовка по отдельным темам; подготовка к дискуссиям, подготовка презентаций; написание реферата (на усмотрение преподавателя). Анализ литературы, проработка нормативно-правовых актов, работа с источниками, с эмпирическими (социологическими) данными. /Ср/	1	2	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.5 УК-5.7	УК-5.2 УК-5.4 УК-5.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	0
	Раздел 5. Раздел 5. Вызовы будущего и развитие страны						
5.1	Лекция 1. Актуальные вызовы и проблемы развития России. Глобальные тренды и особенности мирового развития. Техногенные риски, экологические вызовы и экономические шоки. Суверенитет страны и его место в сценариях перспективного развития мира и российской цивилизации. /Лек/	1	2	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.5 УК-5.7	УК-5.2 УК-5.4 УК-5.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	0
5.2	Лекция 2. Сценарии развития российской цивилизации. Стабильность, миссия, ответственность и справедливость как ценностные ориентиры для развития и процветания России. Солидарность, единство и стабильность российского общества в цивилизационном измерении. Стремление к компромиссу, альтруизм и взаимопомощь как значимые принципы российской политики. Ответственность и миссия как ориентиры личного и общественного развития. Справедливость и меритократия в российском обществе. Представления о коммунитарном характере российской гражданственности, неразрывности личного успеха и благосостояния Родины. Сценарии перспективного развития страны и роль гражданина в этих сценариях. /Лек/	1	2	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.5 УК-5.7	УК-5.2 УК-5.4 УК-5.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	0
5.3	Семинар 1. Россия и глобальные вызовы. Глобальные проблемы естественного (природного), техногенного и политического характера, имеющие приоритетное значение для России. Устный опрос / Свободные дискуссии / Презентации / Проблемные выступления / Доклады /Сем зан/	1	2	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.5 УК-5.7	УК-5.2 УК-5.4 УК-5.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	0
5.4	Семинар 2. Внутренние вызовы общественного развития. Внутрироссийские проблемы и вызовы. Факторы их преодоления на основе ценностных принципов российского общества как цивилизации. Устный опрос / Свободные дискуссии / Презентации / Доклады / Ситуационные и практические задания /Сем зан/	1	2	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.5 УК-5.7	УК-5.2 УК-5.4 УК-5.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	0
5.5	Семинар 3. Образы будущего России. Различные версии будущего России: пессимистично-проблемный и оптимистично-конструктивный. Логика (проектная цепочка) построения будущего: ценности – цели – проблемы (как препятствия достижения целей) – средства (как способы решения проблем) – результат. Желаемый образ будущего России. Устный опрос / Доклады / Презентации / Открытые дискуссии /Сем зан/	1	2	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.5 УК-5.7	УК-5.2 УК-5.4 УК-5.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	0

5.6	Семинар 4. Ориентиры стратегического развития России. Идеалы ценностно-ориентированного движения России к развитию и процветанию: последовательная схема «стабильность – миссия – ответственность – справедливость». Государственные программы и национальные проекты с точки зрения их соотнесения с ценностными ориентирами. Общие и консолидирующие ответы на конкретные вызовы, объединяющие Россию и мир. Современные документы стратегического планирования: Стратегия национальной безопасности, Стратегия научно-технического развития и др. Устный опрос / Доклады / Презентации / Открытые дискуссии / Круглые столы / Дебаты / Анализ литературы, нормативно-правовых актов, работа с источниками / Коллоквиум по разделу 5 (или по всему курсу) /Сем зан/	1	2	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.5 УК-5.7	УК-5.2 УК-5.4 УК-5.6	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	0
5.7	Проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий. Выполнение практических заданий; самоподготовка по отдельным темам; подготовка к дискуссиям, подготовка презентаций; написание реферата (на усмотрение преподавателя). Анализ литературы, проработка нормативно-правовых актов, работа с источниками. /Ср/	1	2	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.5 УК-5.7	УК-5.2 УК-5.4 УК-5.6	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	0
Раздел 6. Иная контактная работа							
6.1	Групповые консультации в семестре /ИКР/	1	1	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.5 УК-5.7	УК-5.2 УК-5.4 УК-5.6		0
6.2	Сдача зачёта с оценкой /ИКР/	1	0.25	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.5 УК-5.7	УК-5.2 УК-5.4 УК-5.6		0

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы для текущего контроля успеваемости

Контрольные вопросы для 1-ой аттестации

1. Современная Россия: ключевые социально-экономические параметры.
2. Российский федерализм.
3. Цивилизационный подход в социальных науках.
4. Государство-нация и государство-цивилизация: общее и особенное.
5. Государство, власть, легитимность: понятия и определения.
6. Ценностные принципы российской цивилизации: подходы и идеи.
7. Исторические особенности формирования российской цивилизации.
8. Роль и миссия России в представлении отечественных мыслителей (П.Я. Чаадаев, Н.Я. Данилевский, В.Л. Цымбурский).
9. Мировоззрение как феномен.
10. Современные теории идентичности.
11. Системная модель мировоззрения («человек-семья-общество-государство-страна»).
12. Основы конституционного строя России.
13. Основные ветви и уровни публичной власти в современной России.
14. Традиционные духовно-нравственные ценности.
15. Основы российской внешней политики (на материалах Концепции внешней политики и Стратегии национальной безопасности).
16. Россия и глобальные вызовы.

Контрольные вопросы для 2-ой аттестации

1. Природно-географические и социально-политические характеристики современной России.
2. Россия в идейно-символическом и нормативно-политическом измерении.

3. Федеративное и этнонациональное разнообразие России.
4. Ключевые испытания и победы России, отразившиеся в её современной истории.
5. Культура и цивилизация.
6. Характерные черты «государства-цивилизации».
7. Философские основания российской цивилизации (консерватизм, коммунитаризм, солидаризм, космизм, русская религиозная философия).
8. Ценностные основания российской цивилизации и их отражение в актуальных социально-философских, социологических и политических исследованиях.
9. Роль и миссия России в работах современных отечественных и зарубежных философов, историков, политиков, деятелей культуры.
10. Особенности российской цивилизации.
11. Пентабазис: Ценностные принципы (Константы) российского общества.
12. Мировоззрение и его значение для человека, общества и государства.
13. Онтологический, гносеологический, антропологический, телеологический, аксиологический компоненты мировоззрения.
14. Пентабазис: Системная модель мировоззрения российской цивилизации.
15. Основы конституционного строя России.
16. Принцип разделения властей и демократия.
17. Уровни организации власти в Российской Федерации.
18. Институт президентства как ключевой элемент государственной организации страны.
19. История российского представительства. Современный парламентаризм.
20. История российского правительства и судебной власти.
21. Современная российская политика. Деятельность федерального центра, субъектов федерации и органов местного самоуправления.
22. Современные государственные программы и национальные проекты: их значение.
23. Культурная и национальная политика России.
24. Символическая политика России. Политика памяти.
25. Глобальные тренды и особенности мирового развития.
26. Связь современных вызовов с дефицитами ценностных ориентиров.
27. Суверенитет страны и его место в сценариях перспективного развития мира и российской цивилизации.
28. Ценностные ориентиры (Идеалы) движения России к развитию и процветанию.
29. Глобальные проблемы современности и роль России в глобальной политике.
30. Современные документы стратегического планирования.
31. Практики партнёрства структур публичной власти с гражданским обществом.
32. Коммунитарный характер российского гражданина. Его личный успех и благосостояние Родины.

5.2. Контрольные вопросы для промежуточной аттестации

Вопросы к зачёту по дисциплине «Основы российской государственности»

1. Современная Россия: ключевые социально-экономические параметры.
2. Российский федерализм.
3. Цивилизационный подход в социальных науках.
4. Государство-нация и государство-цивилизация: общее и особенное.
5. Государство, власть, легитимность: понятия и определения.
6. Ценностные принципы российской цивилизации: подходы и идеи.
7. Исторические особенности формирования российской цивилизации.
8. Роль и миссия России в представлении отечественных мыслителей (П.Я. Чаадаев, Н.Я. Данилевский, В.Л. Цымбурский).
9. Мировоззрение как феномен.
10. Современные теории идентичности.
11. Системная модель мировоззрения («человек-семья-общество-государство-страна»).
12. Основы конституционного строя России.
13. Основные ветви и уровни публичной власти в современной России.
14. Традиционные духовно-нравственные ценности.
15. Основы российской внешней политики (на материалах Концепции внешней политики и Стратегии национальной безопасности).
16. Россия и глобальные вызовы.
17. Природно-географические и социально-политические характеристики современной России.
18. Россия в идейно-символическом и нормативно-политическом измерении.
19. Федеративное и этнонациональное разнообразие России.
20. Ключевые испытания и победы России, отразившиеся в её современной истории.
21. Культура и цивилизация.
22. Характерные черты «государства-цивилизации».
23. Философские основания российской цивилизации (консерватизм, коммунитаризм, солидаризм, космизм, русская религиозная философия).
24. Ценностные основания российской цивилизации и их отражение в актуальных социально-философских, социологических и политических исследованиях.

25. Роль и миссия России в работах современных отечественных и зарубежных философов, историков, политиков, деятелей культуры.
26. Особенности российской цивилизации.
27. Пентабазис: Ценностные принципы (Константы) российского общества.
28. Мировоззрение и его значение для человека, общества и государства.
29. Онтологический, гносеологический, антропологический, телеологический, аксиологический компоненты мировоззрения.
30. Пентабазис: Системная модель мировоззрения российской цивилизации.
31. Основы конституционного строя России.
32. Принцип разделения властей и демократия.
33. Уровни организации власти в Российской Федерации.
34. Институт президентства как ключевой элемент государственной организации страны.
35. История российского представительства. Современный парламентаризм.
36. История российского правительства и судебной власти.
37. Современная российская политика. Деятельность федерального центра, субъектов федерации и органов местного самоуправления.
38. Современные государственные программы и национальные проекты: их значение.
39. Культурная и национальная политика России.
40. Символическая политика России. Политика памяти.
41. Глобальные тренды и особенности мирового развития.
42. Связь современных вызовов с дефицитами ценностных ориентиров.
43. Суверенитет страны и его место в сценариях перспективного развития мира и российской цивилизации.
44. Ценностные ориентиры (Идеалы) движения России к развитию и процветанию.
45. Глобальные проблемы современности и роль России в глобальной политике.
46. Современные документы стратегического планирования.
47. Практики партнёрства структур публичной власти с гражданским обществом.
48. Коммунитарный характер российского гражданина. Его личный успех и благосостояние Родины.

5.3. Темы и вопросы для оценивания плановых работ

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

Л2.1	Козулин В. Н. Россия и Запад: история взаимовосприятия [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Барнаул: Алтайский государственный университет, 2016. - 146 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=567237
Л1.1	Усков И. Ю. История российской государственности [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2012. - 135 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232820
Л3.1	Барсуков С.М., Барсукова С.В. Основы российской государственности: учебно-методическое пособие к семинарским занятиям [Электронный ресурс]: для направлений: 08.03.01 «Строительство», 09.03.02 «Информационные системы и технологии», 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», 20.03.01 «Техносферная безопасность», 23.03.01 «Технология транспортных процессов», 38.03.01 «Экономика», 38.03.03 «Управление персоналом» всех форм обучения. - Новочеркасск: ЮРГПУ(НПИ), 2023. - 52 с. – Режим доступа: https://libweb.srspu.ru/MegaProWeb/UserEntry?Action=Link_SearchDoc&id=3243&idb=6
Л2.2	Шаходанова О. Ю. Организация государственных учреждений России [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Тюмень: Тюменский государственный университет, 2018. - 162 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573893
Л1.2	Большаков В. И. Системный анализ российской государственности [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2016. - 167 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442982
Л3.2	Ковалева Н.Ю., Савенко В.Г. Основы российской государственности: методические указания к семинарским занятиям [Электронный ресурс]: для направлений: 08.03.01 «Строительство», 09.03.02 «Информационные системы и технологии», 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», 20.03.01 «Техносферная безопасность», 23.03.01 «Технология транспортных процессов», 38.03.01 «Экономика», 38.03.03 «Управление персоналом», всех форм обучения. - Новочеркасск: ЮРГПУ(НПИ), 2023. - 48 с. – Режим доступа: https://libweb.srspu.ru/MegaProWeb/UserEntry?Action=Link_SearchDoc&id=3292&idb=6
Л2.3	Никифоров Ю. А., Шаповалов В. Л. Россия и современный мир [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва: Московский педагогический государственный университет (МПГУ), 2018. - 124 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599032
Л3.3	Россия в глобальном мире [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. - Нижний Новгород: ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2018. - 53 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/144610
Л1.3	Фурсов К. А. Россия и цивилизационные проблемы XXI века [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2019. - 88 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500659

Л2.4	Россия и Европа: общая судьба и альтернативные проекты цивилизационного развития: монография по материалам XVII Международных Панаринских чтений [Электронный ресурс]: сборник научных трудов. - Москва: Институт Наследия, 2020. - 338 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612145
Л3.4	Белашенко Д. А., Помелова Ю. П. Россия в глобальной политике [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. - Нижний Новгород: ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2019. - 35 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/144868
Л1.4	Фурсов К. А. Россия и цивилизационные проблемы XXI века [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2019. - 98 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500660
Л2.5	Личности в истории. Россия: сборник статей [Электронный ресурс]: научная литература. - Москва: Новый Акрополь, 2014. - 512 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=690015
Л3.5	Басалаева О. Г., Волкова Т. А., Паничкина Е. В. Основы государственной культурной политики Российской Федерации [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по всем направлениям подготовки бакалавриата и специалитета. - Кемерово: КемГИК, 2019. - 170 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/156963

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства

6.3.1	Microsoft Windows 7, Microsoft Windows 8, Microsoft Windows 10
6.3.2	Microsoft Office 2010, 2013, 2016 Professional
6.3.3	Microsoft Windows Server 2016
6.3.4	Kaspersky Endpoint Security
6.3.5	«Антиплагиат. ВУЗ»

6.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.4.1	ЭБС ЛАНЬ
6.4.2	eLIBRARY.RU: Научная электронная библиотека (НЭБ)
6.4.3	Электронная библиотека НТБ ЮРГПУ(НПИ)
6.4.4	ЭБС Университетская библиотека онлайн

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Аудитория 322ГЛ - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория : Специализированная мебель: доска - 1 шт., столы - 35 шт., стулья - 70 шт.
7.2	Аудитория 147ГЛ - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Специализированная мебель: стол-26 шт.; лавка - 26 шт., доска-1шт.; проектор-1шт.; экран-1шт.
7.3	Аудитория 403ГЛ - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория : Специализированная мебель: Доска - 1 шт., столы - 15 шт., лавки - 15 шт.
7.4	Аудитория 333ГЛ - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Специализированная мебель: стол - 50 шт., лавки - 50 шт. Технические средства обучения: выход в интернет, мультимедийное оборудование, 2 телевизора, экран, ноутбук, звуковые колонки.

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дьяконов Евгений Михайлович
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 31.08.2023 12:53:20
Уникальный программный ключ:
862b553a4afcc55d03dd2f5fb23e8807f4b3bab

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЮЖНО-РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (НПИ) ИМЕНИ М.И. ПЛАТОВА»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД ЮРГПУ (НПИ)

_____ Е.М. Дьяконов

« ____ » _____ 2023 г.

Б1.О.01.04

**МОДУЛЬ ГУМАНИТАРНЫХ ДИСЦИПЛИН
Иностранный язык**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Имя плана: **130302-СЭС-о23.plx**

Кафедра: **Иностранные языки**

Специальность/
направление
подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Специализация/
направленность
(профиль): **Системы электроснабжения**

Квалификация: **бакалавр**

Форма обучения: **очная**

Год набора: **2023**

Общая
трудоемкость: **396 часов/11 з.е.**

Программу составил(и):

канд. соц. наук, доц. Коренева Анастасия Анатольевна _____

Рабочая программа дисциплины (модуля) Иностранный язык

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана, одобренного ученым советом факультета/института/института(филиала): Энергетический факультет
31 августа 2023 г. протокол № 3.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

Иностранные языки

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой Сусименко Е.В. _____

Рабочая программа согласована на заседании кафедры

Электроснабжение и электропривод

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой Богданов Д.Ю. _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	повышение исходного уровня владения иностранным языком
1.2	овладение студентами необходимым и достаточным уровнем коммуникативной профессионально-ориентированной компетенции
1.3	решение социально-коммуникативных задач в различных областях бытовой, культурной, профессиональной и научной деятельности
1.4	общение с зарубежными партнерами

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

Цикл (раздел) ОП: Б1.О.01

2.2 Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками, ВКР:

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля)
2.2.1	Практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением	4	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
2.2.2	Научно-исследовательская работа	8	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3

2.3 Распределение часов дисциплины

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		3 (2.1)		Итого	
Неделя	16 5/6		17 1/6		16 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Практические	32	32	48	48	48	48	128	128
Иная контактная работа	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.75	0.75
Итого ауд.	32	32	48	48	48	48	128	128
Контактная работа	32.25	32.25	48.25	48.25	48.25	48.25	128.75	128.75
Сам. работа	111.75	111.75	95.75	95.75	59.75	59.75	267.25	267.25
Итого	144	144	144	144	108	108	396	396

2.4. Виды контроля:

Зачёт 1,2 семестр

ЗаО 3 семестр

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1: Знать: методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа

УК-4: Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)

УК-4.1: Знать: принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках; правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации

УК-4.2: Уметь: применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах; методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках

УК-4.3: Владеть: навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках; методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках

УК-5: Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

УК-5.3: Владеть: простейшими методами адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах; навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций		Литература		Инте ракт.
	Раздел 1. Знакомство							
1.1	Определение исходного уровня знаний. Вводно-коррективный фонетический курс. Развитие навыков устной речи по теме: "Моя биография", "Откуда я родом". Составление диалогов. /Пр/	1	2	УК-4.1 УК-4.3 УК-1.1	УК-4.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л2.8 Л2.10 Л2.11 Э1 Э2 Э5	Л1.2 Л1.4	0
1.2	Речевой этикет представления, обращения, комплимента, поздравления, прощания. Особенности произношения гласных и согласных букв и звуков. Повторение правил чтения буквокомбинаций. Трудности правописания и произношения. Смысловые группы (синтагмы). Фразовое ударение. Логическое ударение. Интонация. Слитное чтение. Повторение функций глаголов "быть", "иметь", их спряжение. Географические названия стран, их столиц, национальности, прилагательные. Составление монологических высказываний по темам "Я и моя семья", "Откуда я родом". /Ср/	1	20.75	УК-4.1 УК-4.3 УК-1.1	УК-4.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л2.8 Л2.10 Л2.11 Э1 Э2 Э5	Л1.2 Л1.4	0
	Раздел 2. Россия - моя Родина							
2.1	Развитие навыков устной речи по теме "Россия". Изучающее чтение текста. Отработка новой лексики. Групповое обсуждение. Особые случаи образования множественного числа существительных. Употребление артиклей. Сложные числа, проценты, дроби: особенности произношения и написания. Выполнение устных и письменных упражнений. /Пр/	1	4	УК-4.1 УК-4.3 УК-1.1	УК-4.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л2.8 Л2.10 Л2.11 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Л1.2 Л1.4	0
2.2	Развитие навыков устной речи по теме «Москва»: обсуждение, составление монологических высказываний и диалогов. Настоящее время глаголов. Выполнение устных и письменных упражнений. /Пр/	1	4	УК-4.1 УК-4.3 УК-1.1	УК-4.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л2.8 Л2.10 Л2.11 Э1 Э2 Э4 Э6 Э8 Э9	Л1.2 Л1.4	0
2.3	Развитие навыков устной речи по темам "Новочеркасск" и "История донского казачества". Отработка новой лексики. Прошедшее время глаголов. Выполнение устных и письменных упражнений. Представление презентаций на тему "Интересные города и регионы России". /Пр/	1	6	УК-4.1 УК-4.3 УК-1.1	УК-4.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л2.8 Л2.10 Л2.11 Э1 Э2 Э4 Э6 Э8 Э9	Л1.2 Л1.4	0

2.4	Словообразование: характерные приставки и суффиксы основных частей речи. Их значения. Особенности правописания. Повторение лексического материала по пройденным темам Раздела 2. Выполнение грамматических упражнений по темам Раздела 2. Указатели времени. Порядок следования прилагательных перед существительным. Подготовка монологических высказываний по темам "Россия", "Москва", "Новочеркасск - столица Донского казачества". Подготовка презентации на иностранном языке: введение, основная часть, заключение. Стандартные фразы. Подготовка презентации "Интересные города и регионы России". Ознакомительное, просмотровое чтение текстов общенаучного характера. Развитие навыков устного и письменного перевода. /Ср/	1	30	УК-4.1 УК-4.3 УК-1.1	УК-4.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л2.8 Л2.10 Э1 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Л1.2 Л1.4	0
	Раздел 3. Университет							
3.1	Вопросительные слова. Развитие умений задавать вопросы, отвечать на вопросы. Работа с текстом "ЮРГПУ (НПИ)". Изучение лексики к тексту, работа в режиме вопрос-ответ. Будущее время глаголов, специальные конструкции. Выполнение устных и письменных упражнений. /Пр/	1	4	УК-4.1 УК-4.3 УК-1.1	УК-4.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л2.8 Л2.10 Л2.11	Л1.2 Л1.4	0
3.2	Развитие навыков устной речи по теме "Мой факультет. Моя направленность (профиль) подготовки /специальность." Отработка новой лексики. Составление монологических высказываний и диалогов на тему "Почему я выбрал данную профессию". Пассивный залог: употребление, формы, конструкции, способы перевода на русский язык. Выполнение устных и письменных упражнений. /Пр/	1	4	УК-4.1 УК-4.3 УК-1.1	УК-4.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л2.8 Л2.10 Л2.11	Л1.2 Л1.4	0
3.3	Развитие навыков устной речи по теме "Студенческая жизнь". Работа с текстом. Составление диалогов. Степени сравнения прилагательных и наречий. Выполнение устных и письменных упражнений. /Пр/	1	2	УК-4.1 УК-4.3 УК-1.1	УК-4.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л2.8 Л2.10 Л2.11	Л1.2 Л1.4	0
3.4	Повторение лексического материала по темам Раздела 3. Отработка грамматических навыков по темам Раздела 3. Выполнение упражнений. Наречия. Наречные обороты. Место наречий в предложении. Союзы. Согласование времен. Подготовка монологических высказываний по темам "ЮРГПУ (НПИ)", "Почему я выбрал данную профессию". Научно-популярные тексты: развитие навыков изучающего чтения. /Ср/	1	29	УК-4.1 УК-4.3 УК-1.1	УК-4.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л2.8 Л2.10 Л2.11 Э1 Э5 Э8 Э9	Л1.2 Л1.4	0
	Раздел 4. Профессия инженера в современном мире							

4.1	Развитие навыков устной речи по теме «Роль инженеров в современном мире». Работа с лексикой. Групповое обсуждение. Придаточные предложения времени и условия. Используемые союзы. /Пр/	1	2	УК-4.1 УК-4.3 УК-1.1	УК-4.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л2.8 Л2.10 Л2.11 Э1 Э2 Э6 Э7	Л1.2 Л1.4	0
4.2	Восприятие смысловой структуры текста. Выделение главной и второстепенной информации в тексте "Путь к инженерному образованию". Работа с лексикой. Составление диалогов. Функции герундия в предложении, специальные конструкции. Причастные обороты. Способы перевода на русский язык. /Пр/	1	2	УК-4.1 УК-4.3 УК-1.1	УК-4.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л2.8 Л2.10 Л2.11 Э1 Э5 Э7	Л1.2 Л1.4	0
4.3	Исходящее чтение текста по теме "10 причин стать инженером". Передача основного содержания текста. Инфинитивные конструкции. Самостоятельный инфинитивный оборот. Англ.: Сложное дополнение, сложное подлежащее / Фр.: Каузативные конструкции. Отглагольные прилагательные. /Пр/	1	2	УК-4.1 УК-4.3 УК-1.1	УК-4.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л2.8 Л2.10 Л2.11 Э1 Э5 Э7	Л1.2 Л1.4	0
4.4	Словообразование: сложносоставные слова, особенности произношения и написания, поиск переводческих соответствий. Правила ведения дискуссии: постановка проблемы, аргументация, возражения, контраргументация, согласие, подведение итогов. Вводные фразы. Закрепление лексического материала Раздела 4, выполнение упражнений с упором на активный вокабуляр. Отработка грамматических навыков по темам Раздела 4. Инфинитивно-герундиальные глаголы. Выражение цели, результата, противопоставления. Подготовка монологических высказываний по темам раздела, написание эссе "Профессиональное самоопределение инженера". Подготовка к зачету. /Ср/	1	32	УК-4.1 УК-4.3 УК-1.1	УК-4.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л2.8 Л2.10 Л2.11 Э1 Э6 Э7 Э8 Э9	Л1.2 Л1.4	0
Раздел 5. Роль иностранных языков в инженерном образовании								
5.1	Аналитическое чтение текста "Иностранные языки в науке и технике". Восприятие смысловой структуры, выделение главной и второстепенной информации. Обсуждение. Деловая коммуникация: основные разделы контракта. /Пр/	2	2	УК-4.1 УК-4.3 УК-1.1	УК-4.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л2.8 Л2.10 Л2.11 Э1 Э5	Л1.2 Л1.4	0
5.2	Просмотровое чтение текстов "Как овладеть иностранным языком", "Разные языки, разные культуры". Ответы на вопросы, обсуждение. Деловая коммуникация: собеседование при приеме на работу. /Пр/	2	4	УК-4.1 УК-4.3 УК-1.1	УК-4.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л2.8 Л2.10 Л2.11	Л1.2 Л1.4	0

5.3	Развитие навыков устной речи по теме "Страны изучаемого языка". Просмотровое чтение текстов по страноведению. Составление диалогов. /Пр/	2	2	УК-4.1 УК-4.3 УК-1.1	УК-4.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11	0
5.4	Работа с материалами электронного учебника "Речевой этикет в ситуациях профессионально-делового общения". /Пр/	2	2	УК-4.1 УК-4.3 УК-1.1	УК-4.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11	0
5.5	Закрепление типовых фраз и выражений, используемых в контракте. Полезные выражения при прохождении собеседования. Написание эссе на тему "Насколько необходимо знание иностранного языка современному инженеру?". Составление монологических высказываний по теме "Страны изучаемого языка и их столицы". Перевод и аннотирование текстов профессиональной направленности. /Ср/	2	20.75	УК-4.1 УК-4.3 УК-1.1	УК-4.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Э1 Э2 Э5 Э6 Э8 Э9	0
	Раздел 6. Профессиональные качества инженера в современном мире						
6.1	Развитие навыков устной речи по теме "Методы исчисления", групповое обсуждение. Деловая коммуникация: электронная переписка. Письма о подготовке мероприятий и подтверждении участия в них. Ссылки на более ранние письма. /Пр/	2	2	УК-4.1 УК-4.3 УК-1.1	УК-4.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Э1	0
6.2	Поисковое чтение текста "Системы автоматизированного проектирования". Деловая коммуникация: электронная переписка. Письма-предложения, письма-заказы. /Пр/	2	2	УК-4.1 УК-4.3 УК-1.1	УК-4.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Э1	0
6.3	Чтение математических формул, уравнений. Изучающее чтение текста "Основные уравнения". Деловая переписка: письма-рекламации. /Пр/	2	4	УК-4.1 УК-4.3 УК-1.1	УК-4.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Э1 Э5 Э7	0
6.4	Закрепление лексико-грамматического материала Раздела 9. Чтение символов, химических элементов. Написание деловых писем. Реферирование, аннотирование текстов профессиональной направленности. Повторение времён страдательного залога. /Ср/	2	25	УК-4.1 УК-4.3 УК-1.1	УК-4.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Э1 Э5 Э9	0
	Раздел 7. Инженерное образование в России и за рубежом						

7.1	Развитие навыков устной речи по теме "Университеты России". Изучающее чтение текста "Московский государственный университет". Работа с лексикой, составление монологического высказывания и диалогов. Представление презентаций на тему "Ведущие технические вузы России". Модальные глаголы, настоящее и будущее: способность, вероятность, долженствование. /Пр/	2	6	УК-4.1 УК-4.3 УК-1.1	УК-4.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л2.8 Л2.10 Л2.11 Э1	Л1.2 Л1.4	0
7.2	Развитие навыков устной речи по теме "Ведущие университеты мира". Изучающее чтение текста "Университеты страны изучаемого языка". Работа с лексикой, составление монологического высказывания и диалогов. Поисковое чтение текстов по теме "Флагманы технического образования в странах изучаемого языка". Краткая передача содержания. Представление презентаций на тему "Ведущие технологические университеты мира". Модальные глаголы, прошлое: способность, вероятность, долженствование. /Пр/	2	6	УК-4.1 УК-4.3 УК-1.1	УК-4.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л2.8 Л2.10 Л2.11 Э1 Э5 Э6	Л1.2 Л1.4	0
7.3	Закрепление лексического и грамматического материала Раздела 5. Просмотровое, поисковое и изучающее чтение общетехнических и научно-популярных текстов, в т.ч. по теме "Образование". Подготовка презентаций по темам "Ведущие технические вузы России", "Ведущие технологические университеты мира". Фразовые глаголы. /Ср/	2	25	УК-4.1 УК-4.3 УК-1.1	УК-4.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л2.8 Л2.10 Л2.11 Э1 Э6 Э8 Э9	Л1.2 Л1.4	0
Раздел 8. Изобретения, изменившие жизнь человека								
8.1	Развитие навыков устной речи по теме "Великие достижения в области техники". Работа с текстом, групповое обсуждение. Оценочные суждения. Условное наклонение. Условные предложения первого, второго и третьего типа. Смешанные типы условных предложений. Работа с видеороликом. /Пр/	2	4	УК-4.1 УК-4.3 УК-1.1	УК-4.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л2.8 Л2.10 Л2.11 Э1 Э5	Л1.2 Л1.4	0
8.2	Развитие навыков устной речи по теме: "Изобретения и открытия". Работа с текстом, обсуждение. Переводческие трансформации. Работа с профессионально-ориентированными текстами: реферирование, аннотирование. /Пр/	2	4	УК-4.1 УК-4.3 УК-1.1	УК-4.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л2.8 Л2.10 Л2.11	Л1.2 Л1.4	0
8.3	Развитие навыков устной речи по теме "GPS". Выделение главной и второстепенной информации, отработка ключевых выражений. Ответы на вопросы. Обсуждение. Групповые презентации об инновационных разработках, новейших технологиях. /Пр/	2	4	УК-4.1 УК-4.3 УК-1.1	УК-4.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л2.8 Л2.10 Л2.11 Э1 Э5 Э7	Л1.2 Л1.4	0

8.4	Изучающее чтение текста "Лауреаты Нобелевской премии из России". Работа с лексикой, групповое обсуждение, составление монологических высказываний и диалогов. Деловая коммуникация: электронная переписка. Структура электронного письма, формальные/неформальные выражения, типовые фразы и сокращения. Письма-запросы, ответы на них. Проведение контроля изученного лексического и грамматического материала. Тестирование. /Пр/	2	4	УК-4.1 УК-4.3 УК-1.1	УК-4.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Э1 Э3 Э4	0
8.5	Работа с материалами электронного учебника по теме "Инженерные достижения прошлого, настоящего, будущего". /Пр/	2	2	УК-4.1 УК-4.3 УК-1.1	УК-4.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11	0
8.6	Изучение лексико-грамматического материала раздела. Подготовка монологического высказывания по теме: "Великие достижения в области инженерии". Написание письма-запроса. Подготовка презентации по теме занятия. Аннотирование и реферирование научных статей. Подготовка к зачёту. /Ср/	2	25	УК-4.1 УК-4.3 УК-1.1	УК-4.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Э1 Э2 Э5 Э6 Э8	0
Раздел 9. История техники							
9.1	Развитие навыков устной речи по теме "Техника". Изучающее чтение текста "Развитие техники". Работа с лексикой. Дефиниции. Групповое обсуждение. Косвенная речь. /Пр/	3	2	УК-4.1 УК-4.3 УК-1.1	УК-4.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Э1 Э5	0
9.2	Развитие навыков устной речи по теме "Научные музеи мира". Составление устных и письменных аннотаций к текстам. Устные сообщения на иностранном языке о минералогическом музее ЮРГПУ (НПИ), его залах и экспонатах. Особенности употребления предлогов. /Пр/	3	4	УК-4.1 УК-4.3 УК-1.1	УК-4.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Э1 Э5 Э7	0
9.3	Развитие навыков устной речи по теме "Древние инженерные изобретения". Устные сообщения на тему "3 ключевых изобретения древности". Инструкции к написанию эссе на тему "История развития моей технической отрасли". /Пр/	3	2	УК-4.1 УК-4.3 УК-1.1	УК-4.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Э1 Э5 Э6 Э7	0
9.4	Работа с материалами электронного учебника по теме "Из истории техники". /Пр/	3	2	УК-4.1 УК-4.3 УК-1.1	УК-4.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11	0

9.5	Словообразование: сокращения и аббревиатуры. Имена собственные: способы передачи произношения, поиск переводческих соответствий. Правила аннотирования и реферирования текстов. Стандартные фразы. Повторение лексического материала по темам Раздела 6. Составление монологических высказываний и диалогов. Отработка грамматических навыков по темам Раздела 6. Выполнение устных и письменных упражнений. Аннотирование и реферирование общетехнических и научно-популярных текстов. Подготовка устных сообщений по темам Раздела 6. Написание эссе на тему "История развития моей технической отрасли". /Ср/	3	8.1	УК-4.1 УК-4.3 УК-1.1	УК-4.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Э1 Э5 Э6 Э7 Э8	0
	Раздел 10. Великие имена в области техники						
10.1	Развитие навыков устной речи по теме "Великие инженеры своего времени". Работа с текстом, групповое обсуждение. Функциональные стили речи. Стили делового письма. Примеры деловых писем. Типовые выражения для деловых писем. /Пр/	3	2	УК-4.1 УК-4.3 УК-1.1	УК-4.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Э5 Э7	0
10.2	Аналитическое чтение текста по теме "Ученые и инженеры". Деловая переписка: построение основного текста делового письма. Структура делового письма. Обозначение дат. /Пр/	3	2	УК-4.1 УК-4.3 УК-1.1	УК-4.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Э1	0
10.3	Аннотирование текста "Никола Тесла". Работа с лексикой, групповое обсуждение. Инструкции по подготовке материалов для внеаудиторного чтения. Деловая переписка: составление персонального резюме. /Пр/	3	2	УК-4.1 УК-4.3 УК-1.1	УК-4.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11	0
10.4	Изучающее чтение текста "Люди, изменившие мир". Групповое обсуждение. Составление диалогов. Деловая переписка: оформление сопроводительного письма. /Пр/	3	2	УК-4.1 УК-4.3 УК-1.1	УК-4.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11	0
10.5	Проверка внеаудиторного чтения. /Пр/	3	2	УК-4.1 УК-4.3 УК-1.1	УК-4.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Э1 Э8 Э9	0

10.6	Закрепление лексического материала и повторение грамматики по темам Раздела 7. Аннотирование текстов профессиональной направленности. Подготовка к внеаудиторному чтению. Написание деловых писем. Подготовка к зачету. /Ср/	3	15.65	УК-4.1 УК-4.3 УК-1.1	УК-4.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Э1 Э2 Э6 Э7 Э9	0
Раздел 11. Будущее нанотехники							
11.1	Развитие навыков устной речи по теме "Нанотехника: крошечное будущее". Работа с лексикой, дефинициями. Изучающее чтение текста "Нанотехника: безграничное поле для деятельности". Просмотровое чтение текстов по теме. Групповое обсуждение. Описание графиков, диаграмм, таблиц. /Пр/	3	4	УК-4.1 УК-4.3 УК-1.1	УК-4.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Э1 Э5 Э7	0
11.2	Просмотровое чтение текстов "Потенциал нанотехнологий", "Нанотехнологии в быту". Работа с лексикой. Групповое обсуждение. Инструкции к написанию эссе. Деловая коммуникация: телефонные переговоры. /Пр/	3	4	УК-4.1 УК-4.3 УК-1.1	УК-4.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Э1	0
11.3	Работа с материалами электронного учебника по теме "Нанотехнологии". /Пр/	3	2	УК-4.1 УК-4.3 УК-1.1	УК-4.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11	0
11.4	Проверка внеаудиторного чтения. Изучающее чтение иноязычных и русскоязычных профессионально-ориентированных текстов. Аннотирование и реферирование на иностранном языке. /Пр/	3	2	УК-4.1 УК-4.3 УК-1.1	УК-4.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0
11.5	Закрепление лексико-грамматического материала Раздела 11. Выполнение упражнений. Аудирование телефонных переговоров. Написание эссе на тему "Нанотехнологии в моей профессиональной области". Работа с профессиональной терминологией из текстов. Пользование отраслевыми словарями и справочниками, в т.ч. онлайн. Подготовка внеаудиторного чтения. /Ср/	3	12	УК-4.1 УК-4.3 УК-1.1	УК-4.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Э1 Э5 Э8 Э9	0
Раздел 12. Экология в инженерном образовании							

12.1	Развитие навыков устной речи по теме "Изменение окружающей среды". Изучающее чтение текста. Работа с лексикой, словообразованием, дефинициями. Прогнозирование будущих изменений. Групповое обсуждение. Проведение опроса в группе и подготовка письменного подведения итогов. /Пр/	3	2	УК-4.1 УК-4.3 УК-1.1	УК-4.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л2.8 Л2.10 Л2.11 Э1 Э7 Э8	Л1.2 Л1.4	0
12.2	Просмотровое чтение текстов "Как защитить окружающую среду", "Как быть с пластмассой?", составление рефератов-резюме. Устные сообщения/презентации с предложениями о способах решения экологических проблем в городе/регионе/стране. /Пр/	3	2	УК-4.1 УК-4.3 УК-1.1	УК-4.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л2.8 Л2.10 Л2.11 Э1 Э2 Э5	Л1.2 Л1.4	0
12.3	Работа с материалами электронного учебника по теме "Инженерные решения на службе экологии". /Пр/	3	2	УК-4.1 УК-4.3 УК-1.1	УК-4.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л2.8 Л2.10 Л2.11	Л1.2 Л1.4	0
12.4	Закрепление лексико-грамматического материала Раздела 12. Написание отчета по результатам опроса. Подготовка устного сообщения/презентации по теме раздела. Чтение научно-популярных текстов, текстов профессиональной направленности на русском языке и составление письменных рефератов-резюме на иностранном языке. /Ср/	3	12	УК-4.1 УК-4.3 УК-1.1	УК-4.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л2.8 Л2.10 Л2.11 Э1 Э8 Э9	Л1.2 Л1.4	0
	Раздел 13. Современные технические материалы							
13.1	Развитие навыков устной речи по теме «Новые материалы, новые возможности». Изучающее чтение текста. Работа с лексикой, словообразованием, дефинициями. Классификация материалов. Описание схематического изображения. /Пр/	3	2	УК-4.1 УК-4.3 УК-1.1	УК-4.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л2.8 Л2.10 Л2.11 Э1 Э7	Л1.2 Л1.4	0
13.2	Аналитическое чтение текста «Материалы с уникальными свойствами». Устные сообщения о международных выставках науки, инноваций, новых технологий в России и за рубежом. /Пр/	3	2	УК-4.1 УК-4.3 УК-1.1	УК-4.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л2.8 Л2.10 Л2.11 Э1	Л1.2 Л1.4	0
13.3	Просмотровое чтение текста «Перспективы применения новых материалов и способы их создания», поиск информации, выделение основной мысли. Описание форм, размеров, характеристик материалов. /Пр/	3	2	УК-4.1 УК-4.3 УК-1.1	УК-4.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л2.8 Л2.10 Л2.11 Э1 Э2 Э5 Э7	Л1.2 Л1.4	0

13.4	Работа с материалами электронного учебника по теме "Современные технические материалы". /Пр/	3	2	УК-4.1 УК-4.3 УК-1.1	УК-4.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л2.8 Л2.10 Л2.11	Л1.2 Л1.4	0
13.5	Работа с материалами электронного учебника по теме "Современные научные достижения ученых ЮРГПУ (НПИ)". /Пр/	3	2	УК-4.1 УК-4.3 УК-1.1	УК-4.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л2.8 Л2.10 Л2.11	Л1.2 Л1.4	0
13.6	Закрепление лексико-грамматического материала Раздела 13. Подготовка устных сообщений. Чтение научно-популярных текстов, текстов профессиональной направленности на русском языке и составление аннотаций/рефератов-резюме на иностранном языке. Подготовка к экзамену. /Ср/	3	12	УК-4.1 УК-4.3 УК-1.1	УК-4.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л2.8 Л2.10 Л2.11 Э1 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Л1.2 Л1.4	0
Раздел 14. Иная контактная работа								
14.1	Сдача зачёта /ИКР/	1	0.25	УК-4.1 УК-4.3 УК-1.1	УК-4.2 УК-5.3			0
14.2	Сдача зачёта /ИКР/	2	0.25	УК-4.1 УК-4.3 УК-1.1	УК-4.2 УК-5.3			0
14.3	Сдача зачета с оценкой /ИКР/	3	0.25	УК-4.1 УК-4.3 УК-1.1	УК-4.2 УК-5.3			0

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы для текущего контроля успеваемости

Текущая аттестация выставляется по результатам письменного тестирования студентов.

ОБРАЗЕЦ теста для текущей аттестации № 1 по Разделам 1-2 (английский язык)

Test _____

Выберите правильный вариант.

- A. The house is built of ... stone.

a) the b) a c) - d) an

B. This is ... beautiful stone.

a) an b) - c) the d) a
- A. You'll get better at the job as you gain ... experience.

a) the b) a c) - d) an

B. I'm so glad I did it: it was ... wonderful experience.

a) an b) - c) the d) a
- A. I think that's ... really ugly painting.

a) the b) a c) - d) an

B. ... painting can be a very relaxing activity.

a) an b) - c) the d) a
- 'How much are ... leeks?' 'They're 80 pence ... pound.

a) a b) an c) the d) -
- A lot of people give ... money to ... charity at this time of year.

a) an; a b) -; - c) the; the d) a; -
- Have you ever seen ... Acropolis in ... Athens?

a) an; the b) -; - c) the; - d) the; the
- ... life is very difficult for ... unemployed these days.

a) -; the b) -; - c) the; - d) a; an
- _____ planets are there in our solar system?

- a) how much b) how many c) what d) how old
9. Where ____ you yesterday evening?
- a) was b) were c) went d) did go

Поставьте глаголы в скобках в Present Simple или Present Continuous.

10. Debby _____ (work) as an administrator at the university. She _____ (organize) all the timetables and teaching schedules. She _____ (work) very long hours at the moment because it's the start of the academic year but she _____ (go) on a short holiday at the end of the month.

Поставьте глаголы в скобках в Past Simple или Past Continuous.

11. Last night Jake _____ (wake up) at about 3 a.m. As soon as he _____ (wake up), he _____ (listen out) for strange noises but he _____ (not hear) any. His father _____ (snore) in the next room, some central heating pipes _____ (make) a bit of noise and a tap _____ (drip) in the bathroom. It was all as usual. Jake _____ (open) the window and _____ (look) outside. The moon _____ full and it _____ (shine) brightly. Jake _____ (think) he _____ (see) an owl in one of the trees. He _____ (can certainly hear) one. But then he _____ (see) something different. A man – no, it _____ (be) a woman. She _____ (wear) white and she _____ (hide) behind a tree. Suddenly she _____ (run) towards the house.

Составьте предложения, расставив правильно порядок слов.

12. heavy her gold a gave necklace he beautiful.

13. impractical is time-wasting expensive the and project.

14. young met student charming we medical a.

Напишите следующие числительные словами.

15. 850,000 _____
- 1,992 _____
- 31/144 _____
- 0.05 _____

Определите части речи.

16. musical _____
- participant _____
- careful _____
- clarify _____
- prediction _____

Прочитайте текст и выберите для него подходящее название.

17. After Donskoy Polytechnic Institute was established in 1907 there were no buildings for conducting lectures and practical studies. The institute was housed in several premises of the town located rather far from each other and students often had to rush from place to place in order to keep up with the schedule.

In 1911 the decision was made by the Council of Ministers about the construction of the DPI academic buildings at the Nikolayevskiy garden territory. The architectural complex designed by Bronislav Roguiskiy included the main building, mining-geological faculty, chemical engineering faculty and mechanical (at present automation and control) buildings. The architect controlled the construction personally till 1918 when he had to leave Novochoerkassk.

Owing to revolutionary events in Russia and in the Don region the works were retarded and the complex was finally put into commission in 1930. The half empty buildings of the institute long waiting for their dwellers seemed finally to get alive.

The present campus presents a complete architectural ensemble. The buildings are designed in the same classical style and each has some distinguishing features. The most well-known is the four-storeyed main building crowned with a huge glass dome and demonstrating a genuine architectural wonderwork, the atrium which has place enough for 2000 people.

- a) The project by Roguiskiy
- b) Architectural wonderwork
- c) The first faculties
- d) The institute's construction

18. Прочитайте текст еще раз, выберите утверждение, которое не соответствует его содержанию:

- a) At first it was inconvenient to attend lectures at the DPI.
- b) Mining geological faculty building was among the first ones.
- c) The main building has five storeys and an attic.
- d) The academic buildings differ from each other in architecture.

19. Определите, какое предложение из текста является ответом на вопрос:

Когда началось строительство корпусов ДПИ?

- a) The construction began right after the institute was established.
- b) The construction was retarded until 1930.
- c) The construction started as a result of the decision made by the Council of Ministers.

d) The construction was resumed in 1918 by the architect Roguiskiy.

20. Выберите правильный перевод предложения:

In 1911 the decision was made by the Council of Ministers about the construction of the DPI academic buildings at the Nikolayevskiy garden territory.

- a) В 1911 году Совет Министров отменил решение о строительстве корпусов ДПИ на территории Николаевского сада.
- b) В 1911 году Совет Министров принял решение о строительстве корпусов ДПИ на территории Николаевского сада.
- c) В 1911 году Совет Министров постановил разбить Николаевский сад вокруг корпусов ДПИ.
- d) В 1911 году Совет Министров принял решение о строительстве здания ДПИ на территории Николаевского сада.

5.2. Контрольные вопросы для промежуточной аттестации

Вопросы к зачету (1 семестр):

1. ___ you ___ in Moscow next week?
a. Are / gone b. Will / be c. Did / go d. Were / gone
2. В университете студенты изучают много новых предметов.
a. A student study a lot of new subjects at the University. b. The students study a lot of new subjects at the University. c. The students study the lot of new subjects on the University. d. The students study a lot of new subjects in the University.
3. The Upper Chamber is ___, the Lower Chamber is the State Duma.
a. the Duma b. the Council c. the establishment d. the Council of Federation
4. Open the door, please, I am going to _____.
a. the University b. a University c. University
5. The city _____ as the capital from the medieval Grand Duchy of Moscow and the Tsardom of Russia to the Russian Empire, to the Soviet Union and to the contemporary Russian Federation.
a. has served b. is serving c. served
6. The students _____ at the blackboard.
a. are looking b. looks c. is looking
7. By the time I returned from work, my new TV set _____.
a. delivered b. was delivered c. had been delivered
8. The first rector of Donskoy Polytechnic Institute was the Russian scientist and mathematician professor Nikolay Nikolaevich Zinin.
a. верно b. неверно
9. Chemistry is ... of all subjects.
a. much more difficult b. more difficult c. the most difficult
10. As you start _____ as a professional, you will be working on bigger projects, building higher buildings and helping people all over the world.
a. developed b. to develop c. developing

Вопросы к зачету (2 семестр):

1. Give the English equivalent to the following expression “потеря времени”.
a. wasting of time b. consuming of time c. keeping of time d. saving of time
2. Continue the following sentence: In Northwest England there are many picturesque _____.
a. rivers with green, wooded or grassy banks and grey mountains. b. lakes with green, wooded, or grassy shores and grey mountains all around. c. mountains with green, wooded or grassy slopes.
3. We are happy to inform you that we have decided to _____ your business invitation. We have decided to opt for your company's services for our organization.
a. refuse b. agree to c. decline d. accept
4. _____ dozens of CAD programs out there, namely Solid Works, Siemens NX, AutoCAD, Fusion360, and more are available as CAD software to design, simulate, and fabricate different systems and products. Unfortunately, they are all rather expensive.
a. are b. It will be c. there are d. there were
5. CAD _____ not yet considered to be one of the fundamental courses of engineering.
a. ----- b. have been c. are d. is
6. The square root of sixteen is four:
a. 164 b. $\sqrt{16} = 4$ c. 16.04
7. Three plus five quantity squared is sixty-four:
a. $(3+5) \times 4 \times 2 = 64$ b. $(3+5)^2 = 64$ c. $(3+5) \times 4 < 64$
8. This term we _____ to study much harder.
a. must b. should c. have d. could
9. Oxford and Cambridge are not only among the oldest cities in Great Britain but also home to the oldest and most ___ universities both in the United Kingdom and the world.
a. better b. prominent c. big
10. The two highest degrees an engineer can earn are a _____ and _____.
a. Doctor of Science and Doctor of Education b. Doctor of Theology and Doctor of Philosophy c. Doctor of Science and Doctor of Philosophy

Вопросы к зачету с оценкой (3 семестр):

1. My brother said: “I have invented a new computer program”.

- a. My brother said (that) he invented a new computer program. b. My brother said (that) he had invented a new computer program. c. My brother said (that) he has invented a new computer program. d. My brother said (that) he have invented a new computer program.
2. The Science Museum in London is one of the _____ major tourist attractions with 3.3 million visitors annually.
a. state's b. country's c. district's d. city's
3. Silk became such a valuable export that the trade route running from Europe to China became known as the _____ Road.
a. Silk b. Famous c. Long
4. A Roman author, architect, civil engineer and military engineer during the 1st century BC.
a. Da Vinci b. Hargreaves c. Vitruvius
5. Tesla's boldest project was ...
a. electric motor b. rotating magnetic field c. global wireless communication system
6. It is engineers who are instrumental in making those innovations _____ to the world.
a. Important b. available c. effective
7. The backbone of any summary is formed by its _____.
a. abstract b. crucial details c. title d. contents
8. In 1959 Richard Feynman, a brilliant Caltech physicist who later won a Nobel Prize for "..." suggested that it should be possible to build machines small enough to manufacture objects with atomic precision.
a. fundamental work in physics b. fundamental work in quantum electrodynamics c. fundamental work in electrical engineering
9. Researchers are developing adhesives that draw _____ from nanofibres in the hairs on a gecko's foot.
a. imagination b. inspiration c. attention
10. What is a new type of coating developed by scientists at the RMIT, Australia, that can solve all that as it can regulate the glass transparency by itself?
a. Vanadium dioxide b. Graphene c. Carbon dioxide

5.3. Темы и вопросы для оценивания плановых работ

Учебным планом не предусмотрены.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

Л2.1	Николаева Е. А., Вершинина Т. Г. Французский язык: пособие по курсу «Страноведение» [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. - Санкт-Петербург: Издательство СПбКО, 2010. - 176 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=209973
Л1.1	Сусименко Е.В., Рождественская С.В. Read, Speak and Write in English [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие по развитию навыков устной и письменной речи на английском языке для студентов всех направлений подготовки бакалавриата. - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2019. - 102 с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=1288c973bd912b54a494ee1181dcb0ac5e&i=12&t=pdf&d=1
Л1.2	Дитерле Е. В., Андриянова О. В. Практическая фонетика французского языка [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. - Красноярск: Сибирский федеральный университет (СФУ), 2016. - 162 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497463
Л2.2	Первухина С. В. Английский язык в таблицах и схемах: пособие [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2013. - 189 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=256259
Л1.3	Лесняк М. В. Фонетика немецкого языка [Электронный ресурс]: учебник. - Ростов-на-Дону, Таганрог: Южный федеральный университет, 2018. - 146 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499723
Л2.3	Григорьева В. С., Зайцева В. В., Ильина И. Е., Теплякова Е. К. Практическая грамматика немецкого языка [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2014. - 96 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277630
Л1.4	Крайсман Н. В. Французский язык: деловая и профессиональная коммуникация [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017. - 108 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560572
Л2.4	Агачева С. В., Агачева С. В. Немецкий язык: культура речевого общения [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2013. - 148 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439117
Л2.5	Берсенева А. В., Бессонова Н. В. Немецкий язык: сборник текстов и упражнений для аудиторной и самостоятельной работы студентов [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2016. - 132 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459468
Л1.5	Фролова В. П., Кожанова Л. В., Чигирин Т. Ю. Деловое общение (Английский язык) [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2018. - 161 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561366
Л2.6	Миронова М. В. Сборник упражнений по практике письменного перевода: французский язык [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва: Московский педагогический государственный университет (МПГУ), 2016. - 112 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=471002
Л2.7	Гумовская Г. Н. Английский язык профессионального общения [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва: ФЛИНТА, 2016. - 218 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482145

Л2.8	Гончарова Н. Л. Практическая фонетика английского языка [Электронный ресурс]: практикум. - Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2017. - 94 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494787
Л2.9	Воеводина И. В. Сборник текстов и упражнений для самостоятельной работы по дисциплине «Иностранный язык (деловой)» (Английский язык) [Электронный ресурс]: сборник задач и упражнений. - Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2019. - 37 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560897
Л2.10	Чигирин Е. А., Хрячкова Л. А., Попова М. В., Полозова С. В. Основы делового общения (Немецкий язык) [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2018. - 69 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561759
Л2.11	Игнатенко И. И., Морозова Л. Ю. Изучаем английский язык. Читаем англоязычную литературу [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва: Московский педагогический государственный университет (МПГУ), 2019. - 68 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=563595

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	"Мультитран": автоматический словарь - система для переводчиков с русского, английского, немецкого, французского и испанского языка. Содержит более пяти миллионов терминов и предоставляет возможности алфавитного, морфологического и фразового поиска. Режим доступа: https://www.multitran.com/
Э2	Das digitale Wörterbuch der deutschen Sprache = Толковый словарь немецкого языка. Режим доступа: https://www.dwds.de/
Э3	Экономический словарь немецкого языка Габлера. Режим доступа: https://wirtschaftslexikon.gabler.de/
Э4	Электронный словарь от АБВУ. Англо-русский универсальный, экономический словарь, компьютерный словари. Режим доступа: http://www.lingvo.ru/
Э5	FORVO. All the words in the world. Pronounced. Многоязычный ресурс позволяет прослушивать слова, озвученные носителями языка, запрашивать произношение еще не озвученных слов у носителей языка. Режим доступа: https://ru.forvo.com/
Э6	Duden: официальный словарь немецкого языка, который постоянно редактируется целой коллегией германистов-носителей языка. Режим доступа: https://www.duden.de/
Э7	Reverso Context: сайт, показывающий, в каком контексте употребляется то или иное выражение, а также дающий перевод слова из контекста. Режим доступа: https://context.reverso.net/translation/
Э8	Google Переводчик: бесплатный сервис Google позволяет мгновенно переводить слова, фразы и веб-страницы с английского на более чем 100 языков и обратно. Режим доступа: https://translate.google.com/?hl=ru
Э9	Яндекс Переводчик. Бесплатный онлайн перевод с английского и других языков на русский и обратно. Переводчик работает со словами, текстами, а также веб-страницами и надписями на фото. Режим доступа: https://translate.yandex.ru/

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства

6.3.1	Линко V8.2
6.3.2	Microsoft Windows 7, Microsoft Windows 8, Microsoft Windows 10
6.3.3	Microsoft Office 2010, 2013, 2016 Professional
6.3.4	Kaspersky Endpoint Security
6.3.5	«Антиплагиат. ВУЗ»

6.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.4.1	eLIBRARY.RU: Научная электронная библиотека (НЭБ)
6.4.2	Электронная библиотека НТБ ЮРГПУ (НПИ)
6.4.3	ЭБС ЛАНЬ

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Аудитория 401PT - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Специализированная мебель: Столов -21; стульев -21; магнитно-маркерная доска – 1; панель LED Philips 55” PFT6510/60 - 1; 21 компьютер с выходом в «Интернет»; Нотбуки Lenovo IdeaPad 100-15 15,6 “Cel - 1 шт.
7.2	Аудитория 405PT - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Специализированная мебель: Столов – 6; лавки -5, стулья - 2, доска -1; переносные технические средства, используемые во всех аудиториях: видеоплеер LG, аудиомэгнофон Panasonic, CD/mp3 – проигрыватели Hyundai MP3 WMA и Hyundai H-1413, ноутбуки (4 шт.), проектор NEC.NP 216DLP- (1 шт.), переносной напольный экран APOLLO-TScreenMedia.MW

[illegible]

7.13	Аудитория 422РТ - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Специализированная мебель: Столов – 6; лавки -5, стулья - 2, доска -1; переносные технические средства, используемые во всех аудиториях: видеоплеер LG, аудиомэагнитофон Panasonic, CD/mp3 – проигрыватели Hyundai MP3 WMA и Hyundai H-1413, ноутбуки (4 шт.), проектор NEC.NP 216DLP- (1 шт.), переносной напольный экран APOLLO-TScreenMedia.MW
7.14	Аудитория 423РТ - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Специализированная мебель: столы – 6; лавки -5, стулья - 2, доска -1; переносные технические средства, используемые во всех аудиториях: видеоплеер LG, аудиомэагнитофон Panasonic, CD/mp3 – проигрыватели Hyundai MP3 WMA и Hyundai H-1413, ноутбуки (4 шт.), проектор NEC.NP 216DLP- (1 шт.), переносной напольный экран APOLLO-TScreenMedia.MW
7.15	Аудитория 425РТ - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Специализированная мебель: Столов – 6; лавки -5, стулья - 2, доска -1; переносные технические средства, используемые во всех аудиториях: видеоплеер LG, аудиомэагнитофон Panasonic, CD/mp3 – проигрыватели Hyundai MP3 WMA и Hyundai H-1413, ноутбуки (4 шт.), проектор NEC.NP 216DLP- (1 шт.), переносной напольный экран APOLLO-TScreenMedia.MW
7.16	Аудитория 426РТ - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Специализированная мебель: Столов – 6; лавки -5, стулья - 2, доска -1; переносные технические средства, используемые во всех аудиториях: видеоплеер LG, аудиомэагнитофон Panasonic, CD/mp3 – проигрыватели Hyundai MP3 WMA и Hyundai H-1413, ноутбуки (4 шт.), проектор NEC.NP 216DLP- (1 шт.), переносной напольный экран APOLLO-TScreenMedia.MW
7.17	Аудитория 427РТ - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Специализированная мебель: Столов – 6; лавки -5, стулья - 2, доска -1; переносные технические средства, используемые во всех аудиториях: видеоплеер LG, аудиомэагнитофон Panasonic, CD/mp3 – проигрыватели Hyundai MP3 WMA и Hyundai H-1413, ноутбуки (4 шт.), проектор NEC.NP 216DLP- (1 шт.), переносной напольный экран APOLLO-TScreenMedia.MW
7.18	Аудитория 402РТ - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Специализированная мебель: Столов – 6; лавки -5, стулья - 2, доска -1; переносные технические средства, используемые во всех аудиториях: видеоплеер LG, аудиомэагнитофон Panasonic, CD/mp3 – проигрыватели Hyundai MP3 WMA и Hyundai H-1413, ноутбуки (4 шт.), проектор NEC.NP 216DLP- (1 шт.), переносной напольный экран APOLLO-TScreenMedia.MW

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дьяконов Евгений Михайлович
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 31.08.2023 12:53:21
Уникальный программный ключ:
862b553a4afcc55d03dd2f5fb23e8807f4b3bab

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЮЖНО-РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (НПИ) ИМЕНИ М.И. ПЛАТОВА»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД ЮРГПУ (НПИ)

_____ Е.М. Дьяконов

« ____ » _____ 2023 г.

Б1.О.01.05

МОДУЛЬ ГУМАНИТАРНЫХ ДИСЦИПЛИН
Физическая культура и спорт

рабочая программа дисциплины (модуля)

Имя плана: **130302-СЭС-о23.plx**

Кафедра: **Физическое воспитание и спорт**

Специальность/
направление
подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Специализация/
направленность
(профиль): **Системы электроснабжения**

Квалификация: **бакалавр**

Форма обучения: **очная**

Год набора: **2023**

Общая
трудоемкость: **72 часов/2 з.е.**

Программу составил(и):

без уч. степ., доц. Верди Юлия Владимировна _____

без уч. степ., ст. препод. Бельская Мария Юрьевна _____

без уч. степ., доц. Нечипоренко Иван Алексеевич _____

Рабочая программа дисциплины (модуля) Физическая культура и спорт

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана, одобренного ученым советом факультета/института/института(филиала): Энергетический факультет 31 августа 2023 г. протокол № 3.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

Физическое воспитание и спорт

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой Пашков П.В. _____

Рабочая программа согласована на заседании кафедры

Электроснабжение и электропривод

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой Богданов Д.Ю. _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Изучение теоретических основ физической культуры и спорта, формирующих мировоззренческую систему научно-практических знаний и отношений к физической культуре.
1.2	Определение уровня развития основных физических качеств.
1.3	Дальнейшее развитие основных физических качеств, знаний, умений и навыков.
1.4	Освоение методико-практических знаний с целью самостоятельного и творческого воспроизведения студентами основных методов и способов формирования учебных, профессиональных и жизненных умений и навыков средствами физической культуры и спорта.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

Цикл (раздел) ОП: Б1.О.01

2.2 Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками, ВКР:

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля)
2.2.1	Профессионально-прикладная физическая подготовка	3	УК-7.1, УК-7.2, УК-7.3
2.2.2	Адаптивная физическая культура	3	УК-7.1, УК-7.2, УК-7.3

2.3 Распределение часов дисциплины

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		Итого	
Неделя	16 5/6		17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции			16	16	16	16
Практические	32	32	16	16	48	48
Иная контактная работа	0.25	0.25	1.05	1.05	1.3	1.3
Итого ауд.	32	32	32	32	64	64
Контактная работа	32.25	32.25	33.05	33.05	65.3	65.3
Сам. работа	3.75	3.75	2.95	2.95	6.7	6.7
Итого	36	36	36	36	72	72

2.4. Виды контроля:

Зачёт 1,2 семестр

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

УК-7: Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

УК-7.1: Знать: виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры; профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни

УК-7.2: Уметь: применять на практике разнообразные средства физической культуры; спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития; физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни

УК-7.3: Владеть: средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература	Инте ракт.
	Раздел 1. Лекции					
1.1	Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов. /Лек/	2	2	УК-7.1 УК-7.2 УК-7.3	Л1.2 Л1.3	0
1.2	Социально-биологические основы физической культуры /Лек/	2	2	УК-7.1 УК-7.2 УК-7.3	Л1.8 Л1.9	0
1.3	Здоровый образ жизни студента. Физическая культура в обеспечении здоровья. /Лек/	2	2	УК-7.1 УК-7.2 УК-7.3	Л1.4 Л1.17	0

1.4	Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания. /Лек/	2	2	УК-7.1 УК-7.3	УК-7.2	Л1.6 Л1.25	0
1.5	Самоконтроль занимающихся физическими упражнениями и спортом. /Лек/	2	2	УК-7.1 УК-7.3	УК-7.2	Л1.10 Л1.21	0
1.6	Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями. /Лек/	2	2	УК-7.1 УК-7.3	УК-7.2	Л1.12 Л1.20	0
1.7	Спорт. Индивидуальный выбор спорта или системы физических упражнений. /Лек/	2	2	УК-7.1 УК-7.3	УК-7.2	Л1.1 Л1.24	0
1.8	Психофизиологические основы учебного труда и интеллектуальной деятельности. Средства физической культуры в регулировании работоспособности /Лек/	2	2	УК-7.1 УК-7.3	УК-7.2	Л1.16 Л1.22	0
Раздел 2. Практические занятия							
2.1	Тестирование уровня физической подготовленности: бег 100м, прыжок в длину с места. /Пр/	1	4	УК-7.1 УК-7.3	УК-7.2	Л1.2 Л1.5	0
2.2	Тестирование уровня физической подготовленности: подтягивание на перекладине (мужчины), сгибание рук в упоре лёжа (женщины). /Пр/	1	4	УК-7.1 УК-7.3	УК-7.2	Л1.2 Л1.5	0
2.3	Тестирование уровня физической подготовленности: кросс 1000м (муж), кросс 500м (жен). /Пр/	1	4	УК-7.1 УК-7.3	УК-7.2	Л1.2 Л1.5	0
2.4	Легкая атлетика. Прыжки, метания. Развитие скоростно-силовых качеств. /Пр/	1	4	УК-7.1 УК-7.3	УК-7.2	Л1.19 Л1.23	0
2.5	Легкая атлетика. Кроссовая подготовка. /Пр/	1	4	УК-7.1 УК-7.3	УК-7.2	Л1.19 Л1.23	0
2.6	Спортивные игры. Баскетбол. /Пр/	1	4	УК-7.1 УК-7.3	УК-7.2	Л1.11 Л1.13	0
2.7	Спортивные игры. Волейбол /Пр/	1	4	УК-7.1 УК-7.3	УК-7.2	Л1.14 Л1.15	0
2.8	Атлетическая гимнастика, работа на тренажерах /Пр/	1	4	УК-7.1 УК-7.3	УК-7.2	Л1.18 Л1.26	0
2.9	Атлетическая гимнастика, работа на тренажерах. /Пр/	2	4	УК-7.1 УК-7.3	УК-7.2	Л1.18 Л1.26	0
2.10	Легкая атлетика. Прыжки, метания. Развитие скоростно-силовых качеств. /Пр/	2	4	УК-7.1 УК-7.3	УК-7.2	Л1.19 Л1.23	0
2.11	Легкая атлетика. Кроссовая подготовка. /Пр/	2	4	УК-7.1 УК-7.3	УК-7.2	Л1.19 Л1.23	0
2.12	Тестирование уровня физической подготовленности: кросс 3000м (муж), кросс 1000м (жен). /Пр/	2	4	УК-7.1 УК-7.3	УК-7.2	Л1.2 Л1.5	0
Раздел 3. Самостоятельная работа							
3.1	Ведение дневника самоконтроля. Самостоятельные занятия физическими упражнениями. /Ср/	1	3.75	УК-7.1 УК-7.3	УК-7.2	Л1.7 Л1.25	0
3.2	Ведение дневника самоконтроля. Самостоятельные занятия физическими упражнениями. /Ср/	2	2.95	УК-7.1 УК-7.3	УК-7.2	Л1.7 Л1.25	0
Раздел 4. Иная контактная работа							
4.1	Сдача зачета /ИКР/	1	0.25	УК-7.1 УК-7.3	УК-7.2		0
4.2	Групповые консультации в семестре /ИКР/	2	0.8	УК-7.1	УК-7.2		0
4.3	Сдача зачёта /ИКР/	2	0.25	УК-7.1	УК-7.2		0

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы для текущего контроля успеваемости

1-й семестр:

1-я аттестация:

1. История физической культуры в ЮРГПУ (НПИ).
2. Физическая культура, её функции.

3. Физическое воспитание, физическое развитие (раскрыть, дать определение)
4. Врачебный контроль при занятиях физической культурой.
5. Педагогический контроль.
6. Дневник самоконтроля.
7. Ориентирование на местности.
8. Цели и задачи физической культуры.
9. Средства физической культуры для совершенствования возможностей студента.
10. Средства физической культуры для адаптации организма человека к различным условиям окружающей среды.
11. Профилактика вредных привычек.
12. Режим труда, отдыха, питания.
13. Закаливание.
14. Культура сексуального поведения.
15. Психофизическая саморегуляция.
16. Гиподинамия.
17. Гипокинезия.
18. Динамика работоспособности в течении рабочего дня.(производственная гимнастика)
19. Физическая культура в свободное время.
20. Участие в спортивных праздниках, фестивалях.
21. Общая физическая подготовка.
22. Специальная физическая подготовка.

2-я аттестация:

1. Медицинская аптечка.
2. Оказание первой медицинской помощи при ушибах.
3. Оказание первой медицинской помощи при растяжениях связок.
4. Оказание первой медицинской помощи при вывихах.
5. Оказание первой медицинской помощи при переломах.
6. Оказание первой медицинской помощи при кровотечениях.
7. Оказание первой медицинской помощи при обморожениях.
8. Оказание первой медицинской помощи при тепловом ударе.
9. Оказание первой медицинской помощи при переохлаждении.
10. Оказание первой медицинской помощи при сотрясении.
11. Оказание первой медицинской помощи при ожогах.
12. Спасание на воде.
13. Спасание при пожаре.
14. Переправа (вброд, навесная).
15. Оказание первой медицинской помощи при укусах насекомых, животных.
16. Транспортировка пострадавшего.
17. Мотивация самостоятельных занятий.
18. Комплекс упражнений утренней зарядки.
19. Учёт индивидуальных особенностей.
20. Гигиена самостоятельных занятий.
21. Профессионально-прикладная физическая подготовка.
22. Профилактика травматизма.

5.2. Контрольные вопросы для промежуточной аттестации

Контрольные нормативы по дисциплине "Физическая культура и спорт":

Мужчины:

Бег 100 м: 13,6 сек. - отлично, 14,0 сек. - хорошо, 14,3 сек. - удовлетворительно.
 Бег 1000 м: 3 мин 20 сек - отлично, 3 мин 35 сек. - хорошо, 4 мин 00 сек. - удовлетворительно.
 Бег 3000 м: 12 мин 30 сек - отлично, 12 мин 50 сек. - хорошо, 13 мин 30 сек. - удовлетворительно.
 Прыжки в длину с места: 250 см - отлично, 240 см - хорошо, 230 см - удовлетворительно.
 Подтягивание на перекладине: 15 раз - отлично, 12 раз - хорошо, 9 раз - удовлетворительно.

Женщины:

Бег 100 м: 16,5 сек. - отлично, 17,0 сек. - хорошо, 17,5 сек. - удовлетворительно.
 Бег 500 м: 1 мин 50 сек - отлично, 2 мин 00 сек. - хорошо, 2 мин 15 сек. - удовлетворительно.
 Бег 2000 м: 10 мин 00 сек - отлично, 11 мин 00 сек. - хорошо, 12 мин 00 сек. - удовлетворительно.
 Прыжки в длину с места: 190 см - отлично, 180 см - хорошо, 170 см - удовлетворительно.
 Сгибание рук в упоре лёжа: 30 раз - отлично, 20 раз - хорошо, 15 раз - удовлетворительно.

5.3. Темы и вопросы для оценивания плановых работ

Учебным планом не предусмотрены.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

Л1.1	Ильнич В. И. Студенческий спорт и жизнь:Пособие. - Москва: Аспект Пресс, 1995. - 144 с.
Л1.2	Выдрин В. М., Зыков Б. К. Физическая культура студентов вузов:учебное пособие. - Воронеж: Изд-во ВГУ, 1991. - 128 с.

Л1.3	Ильинич В. И. Физическая культура студента и жизнь: учебник. - Москва: Гардарики, 2005. - 366 с.
Л1.4	Виленский М. Я., Горшков А. Г. Физическая культура и здоровый образ жизни студента: учебное пособие. - Москва: Гардарики, 2007. - 218 с.
Л1.5	Сборник методических рекомендаций по организации учебно-тренировочного процесса со студентами по дисциплине "Физическая культура": - Новочеркасск: Изд-во ЮРГТУ(НПИ), 2008. - 128 с.
Л1.6	Гришина Ю. И. Общая физическая подготовка. Знать и уметь: учебное пособие. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2012. - 249 с.
Л1.7	Муратова Ю.Ю., Косов Н.В. Самоконтроль и гигиена самостоятельных занятий студентов: методические указания по дисциплине "Физическая культура" для студентов всех направлений [Электронный ресурс]: - Новочеркасск: ЮРГТУ(НПИ), 2020. - 28с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=1691ec2febd3c6580713468da42f315474&i=16&t=pdf&d=1
Л1.8	Казантинова Г. М., Чарова Т. А., Андриющенко Л. Б. Физическая культура студента [Электронный ресурс]: - Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2017. - 304 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/100838
Л1.9	Тычинин Н. В., Суханов В. М. Физическая культура в техническом вузе [Электронный ресурс]: - Воронеж: ВГУИТ, 2017. - 99 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/106809
Л1.10	Блинков С. Н. Самоконтроль обучающихся на занятиях физической культурой и спортом [Электронный ресурс]: рабочая тетрадь. - Самара: СамГАУ, 2018. - 47 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/109451
Л1.11	Герасимов К. А., Климов В. М., Гусева М. А. Физическая культура. Баскетбол [Электронный ресурс]: учеб. пособие. - Новосибирск: НГТУ, 2017. - 51 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/118473
Л1.12	Царегородцева Л. Д., Кохан Т. А., Жирнова Е. В., Дорофеева Л. Н. Самостоятельные занятия физической культурой студентов специального медицинского отделения [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. - Москва: НИЯУ МИФИ, 2016. - 92 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/119508
Л1.13	Методика обучения технике и тактике игры в баскетбол [Электронный ресурс]: методические рекомендации по выполнению курсовой работы для студентов, обучающихся на 1-3 курсах всех специальностей и направлений подготовки очной, заочной и очно-заочной форм обучения. - пос. Караваево: КГСХА, 2017. - 49 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/133588
Л1.14	Ерёмина Л. В. Спортивные игры в вузе. Волейбол [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие по элективным дисциплинам по физической культуре (раздел «спортивные игры. волейбол») для студентов всех специальностей вузов культуры. - Челябинск: ЧГИК, 2018. - 88 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/138972
Л1.15	Элективные дисциплины по физической культуре и спорту: волейбол [Электронный ресурс]: методическое пособие для студентов направлений подготовки «экономика», «товароведение», «сервис и туризм», «психология», «психология служебной деятельности», «прикладная информатика» всех профилей и форм обучения. - Сочи: СГУ, 2019. - 30 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/147806
Л1.16	Кучера Л. Я. Эргономика и психофизиологические основы безопасности труда: практикум [Электронный ресурс]: - Иркутск: ИрГУПС, 2020. - 68 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/157885
Л1.17	Ревенко Е. М. Физическая культура, спорт и здоровый образ жизни студента: тестовые задания [Электронный ресурс]: - Омск: СибАДИ, 2020. - 46 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/163774
Л1.18	Еремина Л. В. Атлетическая гимнастика [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Челябинск: ЧГИК, 2011. - 187 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/177720
Л1.19	Максименко И. Г. Профессионально-спортивное совершенствование (лёгкая атлетика) [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. - Казань: Поволжский ГУФКСИТ, 2021. - 451 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/198683
Л1.20	Чикенева И. В., Купцова В. Г. Самостоятельные занятия физической культурой и спортом [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. - Оренбург: ОГПУ, 2022. - 125 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/239618
Л1.21	С.Ванюшин Ю., Р.Хайруллина Р., Ф.Ишмухаметова Н. Самоконтроль при занятиях физическими упражнениями и спортом [Электронный ресурс]: методические рекомендации для самостоятельной работы студентов по дисциплине «физическая культура и спорт». - Казань: КГАУ, 2020. - 16 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/296489
Л1.22	Сидоров Д. Г., Овчинников С. А., Щукин В. М. Средства физической культуры для развития у студентов профессиональноприкладных навыков. ППФП в образовательной среде [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пос.. - Нижний Новгород: ННГАСУ, 2023. - 36 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/342731
Л1.23	Булычева Н. А., Абуздина А. А. Лёгкая атлетика в вузе [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. - Иркутск: ИГМУ, 2023. - 68 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/343445
Л1.24	Витун Е. В., Витун В. Г. Современные системы физических упражнений, рекомендованные для студентов [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2017. - 111 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481819
Л1.25	Эммерт М. С., Фаина О. О., Шевелева И. Н., Мельникова О. А. Общая физическая подготовка в рамках самостоятельных занятий студентов [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Омск: Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2017. - 112 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493420

ЛП.26	Зулаев И. И., Абульханова М. В., Сираковская Я. В., Завьялов А. В., Никитина Е. А. Спортивные тренажёры: классификация, характеристика и их использование в качестве технических средств в процессе физического воспитания [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2019. - 66 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=572203
6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства	
6.3.1	Microsoft Windows 7, Microsoft Windows 8, Microsoft Windows 10
6.3.2	Microsoft Windows Server 2016
6.3.3	Microsoft Office 2010,2013,2016 Professional
6.3.4	Kaspersky Endpoint Security
6.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	
6.4.1	ЭБС ЛАНЬ
6.4.2	ЭБС Университетская библиотека онлайн
6.4.3	Электронная библиотека НТБ ЮРГПУ(НПИ)
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	Аудитория ЗАЛ7 - Легкоатлетический манеж : Специализированная мебель: Столы – 2 шт.; Лавки – 5 шт.; Стулья – 4 шт.; Шкаф – 1 шт.
7.2	Аудитория ЗАЛ9 - Игровой зал : Специализированная мебель: Стол – 2 шт.; Лавки – 8 шт.; Стулья – 2 шт.; Сетка волейбольная со стойками – 1 шт.; Кольцо баскетбольное – 2 шт.; Столы для настольного тенниса – 3 шт.; Шведская стенка – 2 шт.
7.3	Аудитория ЗАЛ8 - Зал спортивной борьбы : Специализированная мебель: Столы – 2 шт.; Лавки – 1 шт.; Стулья – 2 шт.; Шведская стенка – 2 шт.
7.4	Аудитория ЗАЛ4 - Зал тяжелой атлетики : Специализированная мебель: Стол – 1 шт.; Лавки – 4 шт.; Шведская стенка – 1 шт.; Шкаф – 1 шт.
7.5	Аудитория ЗАЛ3 - Зал лечебной физкультуры : Специализированная мебель: Стол – 1 шт.; Лавки – 3 шт.; Шведская стенка – 8 шт.; Стол для настольного тенниса – 1 шт.; Стулья – 3 шт.; Сплит-система – 1 шт.; Шкафы – 4 шт.
7.6	Аудитория ЗАЛ2 - Бассейн : Специализированная мебель: Доска для плавания -20; Круг спасательный, облегченный -1; Круг спасательный масса 2,6 кг -1; Лавка –4 шт.; Стулья – 4 шт.; Стол – 1 шт.; Пьедестал – 1 шт.; Табло электронное для бассейна Импульс-211-1TD*6D-2T1-3T2-4W-EB - 1 шт.; Дорожка разделительная для бассейна – 5 шт; Тумба стартовая – 5 шт.
7.7	Аудитория ЗАЛ1 - Зал спортивный универсальный (игровой зал) : Специализированная мебель: 5 лавок; 2 сплит-системы; 2 ворот для мини-футбола; 4 кольца для баскетбола; 1 сетка волейбольная

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дьяконов Евгений Михайлович
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 31.08.2023 12:53:20
Уникальный программный ключ:
862b553a4afcc55d03dd2f5fb23e8807f4b3bab

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЮЖНО-РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (НПИ) ИМЕНИ М.И. ПЛАТОВА»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД ЮРГПУ (НПИ)

_____ Е.М. Дьяконов

« ____ » _____ 2023 г.

Б1.О.02.01

**МОДУЛЬ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ
ДИСЦИПЛИН
Математика**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Имя плана: **130302-СЭС-о23.plx**

Кафедра: **Математика и математическое моделирование**

Специальность/
направление
подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Специализация/
направленность
(профиль): **Системы электроснабжения**

Квалификация: **бакалавр**

Форма обучения: **очная**

Год набора: **2023**

Общая
трудоемкость: **540 часов/15 з.е.**

Новочеркасск, 2023 г.

Программу составил(и):

канд. техн. наук, доц. Столярова Валентина Вячеславовна _____

Рабочая программа дисциплины (модуля) Математика

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана, одобренного ученым советом факультета/института/института(филиала): Энергетический факультет 31 августа 2023 г. протокол № 3.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

Математика и математическое моделирование

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой Кирпиченкова Н.В. _____

Рабочая программа согласована на заседании кафедры

Электроснабжение и электропривод

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой Богданов Д.Ю. _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Дисциплина "Математика" является базовой для освоения дисциплин общенаучного и технического содержания.
1.2	Целью освоения дисциплины является воспитание достаточно высокой математической культуры, формирование у студентов научного мышления, привитие навыков использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности, обеспечение основ теоретической подготовки студента, позволяющей ориентироваться в стремительном потоке современной научной и технической информации. Обеспечение качественной подготовки квалифицированных конкурентоспособных бакалавров и специалистов.
1.3	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

Цикл (раздел) ОП: Б1.О.02

2.2	Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками, ВКР:		
№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля)
2.2.1	Практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением	4	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
2.2.2	Научно-исследовательская работа	8	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3

2.3 Распределение часов дисциплины

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		3 (2.1)		Итого	
Неделя	16 5/6		17 1/6		16 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32	32	32	96	96
Практические	32	32	32	32	32	32	96	96
Иная контактная работа	3.95	3.95	3.95	3.95	3.95	3.95	11.85	11.85
Итого ауд.	64	64	64	64	64	64	192	192
Контактная работа	67.95	67.95	67.95	67.95	67.95	67.95	203.85	203.85
Сам. работа	58.4	58.4	58.4	58.4	76.4	76.4	193.2	193.2
Часы на контроль	53.65	53.65	53.65	53.65	35.65	35.65	142.95	142.95
Итого	180	180	180	180	180	180	540	540

2.4. Виды контроля:

Экзамен 1,2,3 семестр

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

ОПК-3: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

ОПК-3.1: Знать: математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики, численных методов; законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, основы оптики, квантовой механики и атомной физики; химические процессы

ОПК-3.2: Уметь: применять математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики, численных методов; законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач

ОПК-3.3: Владеть: математическим аппаратом аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики, численных методов

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.2: Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература	Инте ракт.
	Раздел 1. Линейная алгебра					
1.1	Алгебра матриц. Обратная матрица. Системы линейных алгебраических уравнений. Правило Крамера. Метод Гаусса. Матричный метод решения систем линейных алгебраических уравнений. Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли. /Лек/	1	4	УК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0
1.2	Определители. Их вычисление и свойства. Правило Крамера. Действия над матрицами. Обратная матрица. Решение систем матричным методом. Метод Гаусса /Пр/	1	6	УК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0
1.3	Система однородных линейных уравнений. ФСР. Структура общего решения. Линейное пространство и подпространство. Линейная зависимость и независимость векторов. Размерность и базис линейного пространства. Изоморфизм линейных пространств. /Ср/	1	6	УК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0
	Раздел 2. Векторная алгебра					
2.1	Система координат на прямой. Декартова система координат на плоскости и в пространстве. Расстояние между точками. Деление отрезка в данном отношении. Алгебра векторов: линейные операции над векторами и их свойства. Скалярное произведение векторов и его свойства. Механический смысл скалярного произведения. Векторное произведение векторов и его свойства. Смешанное произведение векторов и его свойства. /Лек/	1	4	УК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0
2.2	Простейшие задачи векторной алгебры. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов. Векторное и смешанное произведения векторов. /Пр/	1	4	УК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0
2.3	Координаты вектора. Матрица систем векторов. Преобразование координат вектора. Матрица перехода от базиса к новому базису. Евклидово пространство. Норма вектора. Ортонормированный базис. Неравенство Коши - Буняковского. /Ср/	1	5	УК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0
2.4	Линейный оператор. Матрица линейного оператора. Связь между координатами вектора и его образа. Преобразование матрицы линейного оператора при переходе к новому базису. Ядро и область значений линейного оператора. Критерий существования A^{-1} . Теоремы о размерности пространства. Характеристическое уравнение линейного оператора. Собственные векторы линейного оператора. Нахождение собственных векторов линейного оператора /Ср/	1	7.4	УК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0
	Раздел 3. Элементы аналитической геометрии, кривых второго порядка и теории поверхностей					
3.1	Уравнение линии на плоскости. Различные формы уравнения прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола, их геометрические свойства и уравнения. Уравнения плоскости и прямой в пространстве. Угол между плоскостями. Угол между прямыми. /Лек/	1	6	УК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0

3.2	Различные виды уравнений прямой на плоскости. Уравнение плоскости и прямой в пространстве. Кривые второго порядка. /Пр/	1	6	УК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0
3.3	Квадратичные формы. Определение и представление. Матрица, ранг квадратичной формы. Вырожденные и невырожденные формы. Канонический вид квадратичной формы. Приведение к каноническому виду методами Лагранжа и Якоби. Знакоопределенные и знакопеременные формы. Канонический вид квадратичной формы. Приведение к каноническому виду методами Лагранжа и Якоби. Закон инерции. Индекс инерции, положительный, отрицательный индекс. Критерий Сильвестра. /Ср/	1	12	УК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0
3.4	Оптические свойства кривых второго порядка. /Ср/	1	4	УК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0
3.5	Алгебраические поверхности второго порядка. Приведение поверхности второго порядка к каноническому виду. Геометрические свойства поверхностей. /Ср/	1	10	УК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0
Раздел 4. Предел и непрерывность функций одной переменной						
4.1	Функция, способы задания. Графики основных элементарных функций. Числовые последовательности и их предел. Предел функции в точке. Односторонние пределы. Свойства предела функции. Специальные пределы. Бесконечно большие и бесконечно малые функции. Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва. Непрерывность элементарных функций. /Лек/	1	4	УК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0
4.2	Функции. Пределы. Непрерывность /Пр/	1	4	УК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0
Раздел 5. Дифференциальное исчисление функций одной переменной						
5.1	Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Производная функция, ее геометрический и физический смысл. Дифференцируемость функции в точке. Непрерывность дифференцируемой функции. Правила дифференцирования. Дифференцирование сложной функций. Таблица производных основных элементарных функций. Дифференциал функции. Производные функций, заданных параметрически и неявно. Производные высших порядков. Применение дифференциала для приближенных вычислений. Правило Лопиталя. Монотонность функции. Экстремум функции. Выпуклость, вогнутость графика функции. Асимптоты. Общая схема исследования функции и построение графика. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. /Лек/	1	10	УК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0
5.2	Техника дифференцирования. Механический и геометрический смысл производной. Исследование функций одной переменной, построение графиков /Пр/	1	10	УК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0

5.3	Кривизна и кручение кривой. Формула Тейлора для многочлена и произвольной функции. /Ср/	1	6	УК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0
	Раздел 6. Комплексные числа и элементы теории функций комплексного переменного					
6.1	Комплексные числа, формы записи, действия над комплексными числами. Комплексная плоскость. /Лек/	1	4	УК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0
6.2	Комплексные числа /Пр/	1	2	УК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0
6.3	Понятие функции комплексного переменного, пределы, производные, особые точки. Вычеты /Ср/	1	8	УК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0
	Раздел 7. Иная контактная работа					
7.1	Сдача экзамена /ИКР/	1	0.35	УК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3		0
7.2	Консультации в семестре 5% от лекций (32*0,05=1,6) /ИКР/	1	1.6	УК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3		0
7.3	Консультации перед экзаменом /ИКР/	1	2	УК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3		0
	Раздел 8. Контроль					
8.1	Самостоятельная работа по подготовке к экзамену в период экзаменационной сессии /Экзамен/	1	53.65	УК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.1	0
	Раздел 9. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных					
9.1	Понятие функций нескольких переменных. Предел и непрерывность функций двух переменных. Частные производные. Полный дифференциал. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Производные неявных функций. Приложения дифференциала. Производная по направлению и градиент. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Экстремумы функций двух переменных. /Лек/	2	6	УК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.4Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2	0
9.2	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных. Предел, непрерывность функций двух переменных. Частные производные. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Производные неявных функций. Приложения дифференциала. Производная по направлению и градиент. Экстремум функций двух переменных. /Пр/	2	8	УК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.4Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2	0
9.3	Условный экстремум. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных в замкнутой области. Метод наименьших квадратов. /Ср/	2	10	УК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.4Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2	0
	Раздел 10. Интегральное исчисление функций одной переменной					
10.1	Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Методы интегрирования: инвариантность формул интегрирования, методы подстановки, интегрирования по частям. Интегрирование методом замены переменной. /Лек/	2	4	УК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.4Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2	0
10.2	Неопределенный интеграл. Различные методы интегрирования. Интегрирование методом замены переменной. /Пр/	2	6	УК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.4Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2	0

10.3	Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл Римана. Линейность, аддитивность и монотонность интеграла. Оценки интеграла. Теорема о среднем. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям. Геометрические и физические приложения. Несобственные интегралы первого и второго родов. /Лек/	2	6	УК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.4Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2	0
10.4	Способы вычисления определенного интеграла, замена переменных в определенном интеграле. Геометрические и физические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы. /Пр/	2	6	УК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.4Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2	0
10.5	Интегрирование различных тригонометрических выражений. Интегрирование дробей 3 и 4 типа. Замены Эйлера. Интегрирование иррациональных функций. Вычисление несобственных интегралов с помощью вычетов. /Ср/	2	12	УК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.4Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2	0
	Раздел 11. Интегральное исчисление функций нескольких переменных					
11.1	Задачи, приводящие к понятию двойного интеграла. Сведение двойного интеграла к повторному, вычисление двойного интеграла. Двойной интеграл в криволинейных координатах. Вычисление криволинейного интеграла. Вычисление криволинейных интегралов 1 и 2 рода. /Лек/	2	6	УК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.4Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Э1 Э2	0
11.2	Вычисление двойных интегралов в прямоугольных и полярных координатах. Вычисление криволинейных интегралов. Различные приложения /Пр/	2	2	УК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.4Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Э1 Э2	0
11.3	Тройные интегралы, их геометрические приложения. Поверхностные интегралы. Вычисление потока, ротора, дивергенции. Цилиндрические и сферические координаты. /Ср/	2	12	УК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.4Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Э1 Э2	0
	Раздел 12. Обыкновенные дифференциальные уравнения					
12.1	Обыкновенные дифференциальные уравнения. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Уравнения первого порядка, разрешенные относительно производной. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Основные классы уравнений, интегрируемых в квадратурах. Дифференциальные уравнения второго порядка. Задача Коши. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения. Структура общего решения. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. /Лек/	2	10	УК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.4Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2	0
12.2	Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка /Пр/	2	10	УК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.4Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2	0
12.3	Системы дифференциальных уравнений. Устойчивость решения системы дифференциальных уравнений. /Ср/	2	12	УК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.4Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2	0
12.4	Особые решения дифференциальных уравнений. Задачи на составление дифференциальных уравнений. Уравнение Эйлера. Дифференциальные уравнения векторных линий. /Ср/	2	12.4	УК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.4Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2	0
	Раздел 13. Иная контактная работа					

13.1	Сдача экзамена /ИКР/	2	0.35	УК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3		0
13.2	Консультации в семестре 5% от лекций (32*0,05=1,6) /ИКР/	2	1.6	УК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3		0
13.3	Консультации перед экзаменом /ИКР/	2	2	УК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3		0
Раздел 14. Контроль						
14.1	Самостоятельная работа по подготовке к экзамену в период экзаменационной сессии /Экзамен/	2	53.65	УК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1	0
Раздел 15. Ряды						
15.1	Числовые и функциональные ряды. Методы исследования сходимости рядов. Степенные ряды. Радиус и интервал сходимости. Ряд Тейлора. Применения степенных рядов. Ряды Фурье. Теоремы о сходимости рядов Фурье. Ряды Фурье с произвольным периодом. /Лек/	3	10	УК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.4Л2.1 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	0
15.2	Числовые ряды. Необходимый и достаточные признаки сходимости рядов. Абсолютная и условная сходимости знакопеременных рядов. Степенные ряды. Область сходимости. Ряды Тейлора и Маклорена. Применение в приближенных вычислениях. Разложение функций в ряды Фурье /Пр/	3	8	УК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.4Л2.1 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	0
15.3	Применение рядов в приближенных вычислениях, вычислении определенных интегралов, при решении дифференциальных уравнений. /Ср/	3	16.4	УК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.4Л2.1 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	0
15.4	Ряды Фурье с произвольным периодом. Преобразование Фурье и спектр сигнала. Применение рядов Фурье в электротехнике и в теории изгиба балок. /Ср/	3	18	УК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.4Л2.1 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	0
Раздел 16. Элементы теории вероятностей						
16.1	Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Понятие об аксиоматическом построении теории вероятностей. Классическое и геометрическое определения вероятности. Условная вероятность. Независимые события. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема Бернулли. Классификация случайных величин. Закон распределения, функция распределения, плотность распределения. Числовые характеристики случайных величин. Некоторые стандартные распределения (биномиальное, пуассоновское, геометрическое, равномерное, нормальное, показательное). Закон больших чисел и предельные теоремы теории вероятностей. /Лек/	3	16	УК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	0
16.2	Классическое определение вероятности. Геометрическая вероятность. Теоремы сложения и умножения. Формула полной вероятности. Схема Бернулли. Случайные величины. Интегральная и дифференциальные функции распределения. Числовые характеристики случайных величин. Некоторые важные распределения дискретных и непрерывных случайных величин. /Пр/	3	20	УК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	0
16.3	Некоторые стандартные распределения дискретных и непрерывных случайных величин и их числовые характеристики. Логарифмически-нормальное распределение. Распределение хи-квадрат. /Ср/	3	16	УК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	0

	Раздел 17. Элементы математической статистики					
17.1	Методы статистического описания результатов наблюдений. Выборка и способы ее записи. Графическое представление выборки. Точечные оценки неизвестных параметров распределения по выборке. Основные свойства статистических оценок параметров распределения. Интервальные оценки. Доверительные интервалы и вероятность. Доверительные интервалы для параметров нормально распределенной генеральной совокупности. Проверка статистических гипотез. Основные понятия. /Лек/	3	6	УК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	0
17.2	Статистическое распределение выборки. Средние величины, показатели вариации. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности /Пр/	3	4	УК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	0
17.3	Проверка гипотезы о законе распределения генеральной совокупности. Вычисление интегралов методом статистических испытаний (метод Монте-Карло). Линейная парная регрессия. Коэффициент корреляции. Нелинейная регрессия. /Ср/	3	26	УК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	0
	Раздел 18. Иная контактная работа					
18.1	Сдача экзамена /ИКР/	3	0.35	УК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3		0
18.2	Консультации в семестре 5% от лекций (32*0,05=1,6) /ИКР/	3	1.6	УК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3		0
18.3	Консультации перед экзаменом /ИКР/	3	2	УК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3		0
	Раздел 19. Контроль					
19.1	Самостоятельная работа по подготовке к экзамену в период экзаменационной сессии /Экзамен/	3	35.65	УК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.4Л3.1	0

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы для текущего контроля успеваемости

ВОПРОСЫ 1 АТТЕСТАЦИЯ 1 КУРС ОСЕННИЙ СЕМЕСТР

Тема. Линейная алгебра

Каким образом может быть вычислен определитель второго порядка?

Дайте определение алгебраического дополнения.

Дайте определение минора.

Каким образом может быть вычислен определитель третьего порядка?

Дайте определение матрицы размера $m \times n$. Какая матрица называется квадратной?

Какие матрицы можно складывать?

Какие матрицы можно умножать?

Какая матрица называется обратной? Как она находится?

В каком случае матрица не имеет обратной матрицы?

Что называется элементарными преобразованиями матрицы?

Что называется рангом матрицы?

Что называется однородной СЛАУ? При каких условиях такие системы имеют ненулевые решения?

Записать формулу Крамера для уравнения третьего порядка с тремя неизвестными.

Какие системы нельзя решить методом Крамера?

В каком случае не применим матричный метод решения систем линейных алгебраических уравнений?

В чем заключаются преимущества метода Гаусса для нахождения решений систем линейных алгебраических уравнений перед методом Крамера?

Тема. Векторная алгебра

Дайте определение вектора.

Какие векторы называются равными? Укажите условие равенства векторов, заданных в координатной форме.

Как найти длину вектора?

Какой базис называется ортонормированным?

Какие векторы называются коллинеарными? Укажите условие коллинеарности векторов.

Что называется ортом вектора? Как определить координаты орта вектора?

Дайте определение скалярного произведения векторов.

Дайте определение скалярного произведения векторов, заданных координатами.

В чем заключается механический смысл скалярного произведения векторов?

В чем заключается условие перпендикулярности векторов?

Как определить угол между векторами?

Как определить проекцию одного вектора на направление другого?

Дайте определение векторного произведения векторов.

Дайте определение векторного произведения векторов, заданных координатами.

В чем заключается геометрический смысл векторного произведения векторов?

Дайте определение смешанного произведения векторов.

Дайте определение смешанного произведения векторов, заданных координатами.

Какие векторы называются компланарными?

В чем заключается условие компланарности векторов?

В чем заключается геометрический смысл смешанного произведения векторов?

Тема. Элементы аналитической геометрии, кривых второго порядка и теории поверхностей

Что называется уравнением линии на плоскости?

Какой вектор называют нормальным вектором прямой на плоскости?

Какой вектор называют направляющим вектором прямой на плоскости?

Запишите общее уравнение прямой на плоскости.

Запишите каноническое уравнение прямой на плоскости.

Запишите каноническое и параметрическое уравнение прямой в пространстве.

Запишите общее уравнение плоскости в пространстве.

Как определить расстояние от точки до прямой на плоскости?

Как определить расстояние от точки до плоскости в пространстве?

Как определить угол между прямыми на плоскости?

Как определить угол между плоскостями?

Как определить угол между прямой и плоскостью в пространстве?

Каким уравнением определяется кривая второго порядка?

Дайте определение окружности. Запишите каноническое уравнение окружности.

Дайте определение эллипса. Запишите каноническое уравнение эллипса.

Дайте определение гиперболы. Запишите каноническое уравнение гиперболы.

Дайте определение параболы. Запишите каноническое уравнение параболы.

ВОПРОСЫ 2 АТТЕСТАЦИЯ 1 КУРС ОСЕННИЙ СЕМЕСТР

Тема. Предел и непрерывность функции одной переменной

Предел функции в точке и в бесконечности (определение). Теорема о единственности предела.

Бесконечно малые функции: определение, свойства.

Теорема о разложении функции, имеющей предел, на постоянную и бесконечно малую функцию.

Теоремы о пределе суммы, произведения и частного двух функций.

Ограниченность функции в точке и на множестве (определения). Теорема об ограниченности функции, имеющей предел.

Определение композиций функций.

Бесконечно большие функции. Неограниченность бесконечно большой функции (привести пример). Связь между бесконечно большими и бесконечно малыми функциями.

Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции. Теорема о замене бесконечно малых эквивалентными при вычислении пределов.

Первый замечательный предел.

Приращения аргумента и функции. Непрерывность функций в точке и на отрезке (определения). Эквивалентность определений непрерывности функции в точке.

Свойства непрерывных в точке функций: непрерывность суммы, произведения и частного.

Односторонние пределы функции в точке. Необходимые и достаточные условия непрерывности функции в точке. Точки разрыва и их классификация.

Тема. Дифференциальное исчисление функций одной переменной

Производная функции в точке, ее геометрический и механический смысл.

Дифференцируемость функции в точке. Теорема о непрерывности дифференцируемой функции. Привести пример функции, не дифференцируемой в точке.

Правило дифференцирования суммы, произведения и частного функций.

Производная композиции (вывод и иллюстрация на примере функции).

Обратная функция (определение, формулировка условия существования). Производная обратной функции. Производные обратных тригонометрических функций (вывод одной из формул).

Параметрическое задание функций, их дифференцирование.

Дифференциал функции: определение, связь с производной, свойства.

Теоремы Ролля и Лагранжа. Геометрическая интерпретация теорем Ролля и Лагранжа и алгебраическая формулировка теоремы Ролля.

Теорема Коши. Правило Лопиталя.

Тема. Приложения производной

Монотонные функции (определение, геометрическая иллюстрация). Необходимое и достаточное условие возрастания (убывания) функции на отрезке.

Точки локального экстремума (определения). Необходимые условия существования экстремума. Достаточное условие существования экстремума в терминах первой производной.

Выпуклость и вогнутость графика функции (определения). Достаточное условие выпуклости (вогнутости) графика функции на промежутке.

Точки перегиба (определения, геометрическая иллюстрация). Необходимые условия существования точки перегиба.

Достаточное условие существования точки перегиба.

Асимптота кривой. Типы асимптот. Необходимые и достаточные условия существования асимптоты.

Тема: Комплексные числа и элементы теории функций комплексного переменного

Основные понятия.

Геометрическая интерпретация комплексных чисел.

Арифметические операции над комплексными числами.

Свойства модуля и комплексного сопряжения.

Корни из комплексных чисел.

ВОПРОСЫ 1 АТТЕСТАЦИЯ 1 КУРС ВЕСЕННИЙ СЕМЕСТР

Тема: Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных

Понятие области.

Введение в теорию функций многих переменных.

Предел функции многих переменных. Непрерывность.

Частные производные.

Дифференциал функции многих переменных.

Дифференциалы высших порядков.

Дифференцирование сложных функций.

Инвариантность формы первого дифференциала.

Неявные функции и их дифференцирование.

Скалярные поля и градиент.

Скалярное поле и производная по направлению.

Касательная плоскость и нормаль к поверхности.

Локальные экстремумы функций многих переменных.

Наибольшее и наименьшее значения функций многих переменных.

Тема: Интегральное исчисление функций одного переменного.

Понятие первообразной и неопределенного интеграла.

Геометрический смысл неопределенного интеграла.

Замена переменных под знаком неопределенного интеграла. Метод подстановки.

Метод интегрирования по частям в неопределенном интеграле.

Понятие о рациональных функциях.

Разложение правильной рациональной дроби на простейшие.

Интегралы от простейших дробей.

Интегрирование некоторых тригонометрических и иррациональных функций.

Задача о площади криволинейной трапеции.

Определение определенного интеграла.

Свойства определенного интеграла.

Теорема о среднем для непрерывных функций.

Интеграл по ориентированному отрезку.

Геометрические приложения определенного интеграла: вычисление площадей, площадь криволинейного сектора в полярных координатах, объем тела, объем тела вращения, длина дуги плоской кривой.

Несобственные интегралы: интегралы с бесконечными пределами, интегралы от разрывных функций.

ВОПРОСЫ 2 АТТЕСТАЦИЯ 1 КУРС ВЕСЕННИЙ СЕМЕСТР

Тема. Интегральное исчисление функций нескольких переменных.

Двойной интеграл: задача об объеме цилиндрического тела, определение, теорема (достаточные условия существования двойного интеграла).

Свойства двойного интеграла.

Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах сведением к повторному.

Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.

Приложения двойного интеграла: задача о центре массы плоской пластины.

Приложения двойного интеграла: площадь поверхности.

Тройной интеграл.

Криволинейный интеграл I рода: задача о массе, распределенной вдоль кривой, определение, теорема (существование криволинейного интеграла I рода).

Свойства криволинейного интеграла I рода.

Вычисление криволинейного интеграла I рода.

Криволинейный интеграл II рода: задача о вычислении работы переменной силы, определение, теорема (достаточные условия существования криволинейного интеграла II рода).

Свойства криволинейного интеграла II рода.

Вычисление криволинейного интеграла II рода.

Формула Грина-Остроградского.

Зависимость и независимость криволинейного интеграла от пути интегрирования.

Некоторые приложения криволинейного интеграла II рода: площадь плоской фигуры, работа переменной силы.

Тема. Обыкновенные дифференциальные уравнения.

Основные определения.

Задача Коши для ОДУ первого порядка.

Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.

Однородные уравнения.

Уравнения в полных дифференциалах.

Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.

Уравнение Бернулли.

Задача Коши для уравнения n -го порядка.

Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.

Линейные дифференциальные уравнения высших порядков.

Общее решение неоднородного линейного уравнения.

Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Общее решение однородного уравнения.

Метод неопределенных коэффициентов.

ВОПРОСЫ 1 АТТЕСТАЦИЯ 2 КУРС ОСЕННИЙ СЕМЕСТР

Тема. Ряды

Дайте определение числового ряда. Дайте определение частичной суммы ряда.

Дайте определение сходящегося числового ряда.

Сформулируйте необходимое условие сходимости ряда.

Формулировка предельного признака сходимости числового ряда.

Формулировка признака Коши сходимости числового ряда.

Формулировка признака Даламбера сходимости числового ряда.

Формулировка интегрального признака Коши сходимости числового ряда.

Определение знакочередующегося ряда.

Формулировка признака Лейбница сходимости знакочередующегося ряда.

Определение знакопеременного ряда.

Определение степенного ряда.

Формулы радиуса сходимости степенного ряда.

Область сходимости степенного ряда.

Разложение функций в ряд Тейлора.

Разложение функций в ряд Маклорена.

Запишите разложение в ряд Маклорена функции e^x .

Запишите разложение в ряд Маклорена функции $\sin x$.

Запишите разложение в ряд Маклорена функции $\cos x$.

Дайте определение тригонометрического ряда.

Дайте определение кусочно-монотонной функции.

Дайте определение ряда Фурье.

Формулировка теоремы Дирихле.

Формула вычисления a_0 для ряда Фурье для функции с периодом $2l$.

Формула вычисления a_n для ряда Фурье для функции с периодом $2l$.

Формула вычисления b_n для ряда Фурье для функции с периодом $2l$.

Формула вычисления a_0 для ряда Фурье для функции с периодом 2π .

Формула вычисления a_n для ряда Фурье для функции с периодом 2π .

Формула вычисления b_n для ряда Фурье для функции с периодом 2π .

Запишите ряд Фурье для чётной функции.

Запишите ряд Фурье для нечётной функции.

Тема. Элементы теории вероятностей

Элементы комбинаторики: сочетания (определение, свойства).

Элементы комбинаторики: размещения, перестановки (определения, формулы вычисления).

Элементы комбинаторики: правила суммы и произведения.

Классическое определение вероятности. Свойства вероятности.

Статистическая вероятность.

Геометрическая вероятность.

Совместные и несовместные события. Определения и примеры.

Теорема сложения вероятностей несовместных событий.

Теорема сложения вероятностей совместных событий.

Зависимые и независимые события. Определения, примеры.

Условная вероятность. Примеры.

Теоремы умножения вероятностей.

Формула полной вероятности.

Формула Байеса.

Повторные испытания. Теорема Бернулли.

Повторные испытания. Теорема Пуассона.

Локальная теорема Лапласа.

Функция $\phi(x)$ и ее свойства.

Интегральная теорема Лапласа.

Функция $\Phi(x)$ и ее свойства.

ВОПРОСЫ 2 АТТЕСТАЦИЯ 2 КУРС ОСЕННИЙ СЕМЕСТР

Тема. Элементы теории вероятностей

Дайте определение случайной дискретной величины.
 Дайте определение закона распределения.
 Дайте определение функции распределения.
 Запишите формулу вычисления математического ожидания для случайных дискретных величин.
 Запишите формулу вычисления дисперсии для случайных дискретных величин.
 Запишите биномиальное распределение для случайных дискретных величин.
 Запишите геометрическое распределение для случайных дискретных величин.
 Запишите распределение Пуассона.
 Дайте определение случайной непрерывной величины.
 Дайте определение функции распределения случайной непрерывной величины.
 Дайте определение функции плотности случайной непрерывной величины.
 Запишите формулу вычисления математического ожидания для случайной непрерывной величины.
 Запишите формулу вычисления дисперсии для случайной непрерывной величины.
 Запишите функцию распределения для равномерного закона распределения.
 Запишите функцию плотности распределения для равномерного закона распределения.
 Запишите функцию распределения для показательного закона распределения.
 Запишите функцию плотности распределения для показательного закона распределения.
 Запишите функцию распределения для нормального закона распределения.
 Запишите функцию плотности распределения для нормального закона распределения.
 Запишите правило 3σ для нормального закона распределения.
 Запишите неравенство Чебышёва (предельные теоремы теории вероятностей).
 Запишите закон больших чисел в форме Чебышёва.
 Сформулируйте центральную предельную теорему Ляпунова.
 Тема. Элементы математической статистики.
 Выборка и способы ее записи.
 Графическое представление выборки.
 Точечные оценки неизвестных параметров распределения по выборке.
 Основные свойства статистических оценок параметров распределения.
 Интервальные оценки.
 Доверительные интервалы и вероятность.
 Доверительные интервалы для параметров нормально распределенной генеральной совокупности.
 Проверка статистических гипотез.

5.2. Контрольные вопросы для промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену 1 семестр.

1. Матрицы: основные понятия и определения. Действия над матрицами.
2. СЛАУ: основные понятия и определения. Методы решения: Крамера, матричный, Гаусса (метод Крамера).
3. СЛАУ: основные понятия и определения. Методы решения: Крамера, матричный, Гаусса (матричный метод).
4. СЛАУ: основные понятия и определения. Методы решения: Крамера, матричный, Гаусса (метод Гаусса).
5. Векторы, равенство векторов. Линейные операции над векторами; сложение, вычитание, умножение на число (определения, свойства). (свойства операции сложение).
6. Векторы, равенство векторов. Линейные операции над векторами; сложение, вычитание, умножение на число (определения, свойства). (свойства операции умножение вектора на число).
7. Скалярное произведение: определение, свойства, механический смысл. Проекция вектора. Длина вектора. Угол между векторами. Условие перпендикулярности двух векторов. (Скалярное произведение: определение, свойства, механический смысл).
8. Скалярное произведение: определение, свойства, механический смысл. Проекция вектора. Длина вектора. Угол между векторами. Условие перпендикулярности двух векторов. (Проекция вектора. Длина вектора).
9. Скалярное произведение: определение, свойства, механический смысл. Проекция вектора. Длина вектора. Угол между векторами. Условие перпендикулярности двух векторов. (Угол между векторами. Условие перпендикулярности двух векторов).
10. Векторное произведение: определение, свойства, геометрический смысл. Необходимое и достаточное условие коллинеарности векторов. (определение, геометрический смысл).
11. Векторное произведение: определение, свойств, геометрический смысл. Необходимое и достаточное условие коллинеарности векторов. (определение, свойства).
12. Смешанное произведение 3-х векторов, геометрический смысл, свойства.
13. Различные формы записи уравнения прямой на плоскости и в пространстве.
14. Взаимное расположение прямых на плоскости. Расстояние от точки до прямой.
15. Различные формы записи уравнения плоскости. Расстояние от точки до плоскости.
16. Прямая и плоскость в пространстве: взаимное расположение, угол, точка пересечения.
17. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола и парабола. (окружность, эллипс)
18. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола и парабола. (гипербола)
19. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола и парабола (парабола)
20. Замечательные пределы.
21. Замечательные пределы. (эквивалентные функции)
22. Производная функции в точке, ее геометрический и механический смысл.
23. Правило дифференцирования суммы, произведения и частного функций.

24. Уравнения касательной и нормали к кривой.
25. Правило Лопиталя.
26. Экстремум функции. Необходимые и достаточные условия существования экстремума.
27. Выпуклость и вогнутость графика функции, точки перегиба.
28. Построение графика функции. (схема построения графика функции)
29. Геометрическая интерпретация комплексных чисел.
30. Арифметические операции над комплексными числами.
31. Свойства модуля и комплексного сопряжения.
32. Корни из комплексных чисел.

Вопросы к экзамену 2 семестр.

1. Функции нескольких переменных, область определения, способы задания функции двух переменных.
2. Функции нескольких переменных. Частные производные 1-го и 2-го порядка.
3. Функции нескольких переменных. Полный дифференциал и его применение.
4. Функции нескольких переменных. Дифференцирование неявной функции.
5. Функции нескольких переменных. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
6. Градиент: определение, свойства.
7. Производная по направлению, ее связь с градиентом.
8. Локальный экстремум. (Определение, необходимые условия существования экстремума, множество критических точек).
9. Локальный экстремум. (Достаточные условия существования экстремума).
10. Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла.
11. Первообразная и неопределенный интеграл. Метод интегрирования по частям.
12. Первообразная и неопределенный интеграл. Интегрирование простейших дробей.
13. Первообразная и неопределенный интеграл. Интегрирование иррациональных функций.
14. Определенный интеграл, геометрический и физический смысл.
15. Определенный интеграл, свойства определенного интеграла.
16. Определенный интеграл, формула Ньютона-Лейбница.
17. Определенный интеграл. Метод интегрирования по частям.
18. Геометрические приложения определенного интеграла. (Площадь плоской фигуры).
19. Геометрические приложения определенного интеграла. (Длина дуги кривой).
20. Геометрические приложения определенного интеграла. (Объем тела вращения).
21. Несобственные интегралы. (Несобственные интегралы 1-го рода).
22. Несобственные интегралы. (Несобственные интегралы 2-го рода).
23. Геометрический и физический смысл двойного интеграла. (Площадь плоской фигуры).
24. Геометрический и физический смысл двойного интеграла. (Объем тела).
25. Геометрический и физический смысл двойного интеграла. (Масса плоской пластины).
26. Геометрический и физический смысл двойного интеграла. (Статические моменты).
27. Геометрический и физический смысл двойного интеграла. (Моменты инерции).
28. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах сведением к повторному.
29. Криволинейный интеграл I рода: определение, теорема (существование криволинейного интеграла I рода).
30. Свойства криволинейного интеграла I рода.
31. Криволинейный интеграл I рода и способы его вычисления.
32. Криволинейный интеграл I рода и его геометрические приложения.
33. Криволинейный интеграл I рода и его физические приложения.
34. Криволинейный интеграл II рода: определение, теорема (достаточные условия существования криволинейного интеграла II рода).
35. Свойства криволинейного интеграла II рода.
36. Криволинейный интеграл II рода и способы его вычисления.
37. Некоторые приложения криволинейного интеграла II рода: площадь плоской фигуры, работа переменной силы.
38. Формула Грина-Остроградского.
39. Зависимость и независимость криволинейного интеграла от пути интегрирования.
40. Дифференциальные уравнения первого порядка, их решение. Задача Коши.
41. Дифференциальные уравнения первого порядка. (Уравнения с разделяющимися переменными).
42. Дифференциальные уравнения первого порядка. (Однородные уравнения).
43. Дифференциальные уравнения первого порядка. (Линейные уравнения).
44. Дифференциальные уравнения первого порядка. (Уравнения Бернулли).
45. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.
46. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Фундаментальная система решений, теоремы о структуре общего решения линейного однородного и неоднородного дифференциального уравнения.
47. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. (ЛОДУ 2 порядка с постоянными коэффициентами, теорема о виде общего решения).
48. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. (ЛНДУ 2 порядка с постоянными коэффициентами со специальной правой частью).

Вопросы к экзамену 3 семестр.

1. Числовые знакположительные ряды. Признаки сходимости. (Признак Даламбера).
2. Числовые знакположительные ряды. Признаки сходимости. (Признак Коши).
3. Числовые знакположительные ряды. Признаки сходимости. (Интегральный признак Коши).
4. Числовые знакположительные ряды. Признаки сходимости. (Предельный признак сравнения Коши).
5. Числовые знакположительные ряды. (Условия сходимости/расходимости эталонных рядов).
6. Признак Лейбница сходимости знакочередующегося числового ряда.
7. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости. (Абсолютная сходимость).
8. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости. (Условная сходимость).
9. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости.
10. Ряд Тейлора. Достаточные условия разложимости функции в ряд Тейлора. (Ряд Тейлора для экспоненты).
11. Ряды Фурье, коэффициенты Фурье. (Коэффициенты Фурье для функции общего вида).
12. Ряды Фурье, коэффициенты Фурье. (Коэффициенты Фурье для чётной функции).
13. Ряды Фурье, коэффициенты Фурье. (Коэффициенты Фурье для нечётной функции).
14. Комбинаторика: сочетания, размещения, перестановки. (формулы без повторений).
15. Комбинаторика: сочетания, размещения, перестановки. (формулы с повторениями).
16. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности.
17. Статистическая и геометрическая вероятности.
18. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
19. Повторные испытания. Формулы Бернулли и Пуассона.
20. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.
21. Дискретные случайные величины. Закон распределения, его способы задания.
22. Числовые характеристики случайных величин. (Математическое ожидание и его свойства).
23. Числовые характеристики случайных величин. (Дисперсия и её свойства).
24. Числовые характеристики случайных величин. (Среднее квадратическое отклонение и его свойства).
25. Числовые характеристики случайных величин. (Биномиальный закон).
26. Числовые характеристики случайных величин. (Закон Пуассона).
27. Числовые характеристики случайных величин. (Равномерный закон).
28. Числовые характеристики случайных величин. (Показательный закон).
29. Функция распределения вероятностей, плотность вероятности и их свойства.
30. Нормальный закон распределения. Правило «трёх сигм».
31. Выборочный метод. Виды выборок.
32. Интервальный статистический ряд, его построение.
33. Полигон, гистограмма, эмпирическая функция распределения. (Полигон)
34. Полигон, гистограмма, эмпирическая функция распределения. (Гистограмма)
35. Точечные оценки, их вычисление. Свойства точечных оценок. (Точечная оценка математического ожидания).
36. Интервальные оценки. (Интервальная оценка математического ожидания).

Вопросы и задания для промежуточной аттестации по дисциплине "Математика", входящие в состав экзаменационных билетов, представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

5.3. Темы и вопросы для оценивания плановых работ

Учебным планом не предусмотрено

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

ЛЗ.1	Бессарабов Н.И., Бергер Г.А. Практикум по математике [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для практических занятий и самостоятельной работы студентов. - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2016. - 232 с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=1239befaf6f26f6ac5a181fc031c2d23ed&i=12&t=pdf&d=1
Л2.1	Евхута О.Н., Жарикова О.С. Математика [Электронный ресурс]: рабочая тетрадь. - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2022. - 80 с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=129787da254eab67604b55619f50c7ad67&i=12&t=pdf&d=1
Л1.1	Лисьев В. П. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва: Евразийский открытый институт, 2010. - 200 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90420
Л1.2	Балдин К. В., Башлыков В. Н., Рукосуев А. В. Высшая математика [Электронный ресурс]: учебник. - Москва: ФЛИНТА, 2021. - 360 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79497
Л2.2	Дорф Т.В., Евхута О.Н. Математика [Электронный ресурс]: рабочая тетрадь. - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2022. - 128 с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=122409df77eb79fb4173766cc5273913c2&i=12&t=pdf&d=1
Л2.3	Дорф Т.В., Евхута О.Н. Математика [Электронный ресурс]: рабочая тетрадь. - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2022. - 132 с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=12c89fc24ebe1199d1fa4b758a076ac657&i=12&t=pdf&d=1
Л1.3	Геворкян П. С. Высшая математика. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва: Физматлит, 2011. - 207 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82792

Л2.4	Евхута О.Н., Жарикова О.С. Математика [Электронный ресурс]: рабочая тетрадь. - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2022. - 160 с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=125b104e249428b2c1bd64e044faf75a9a&i=12&t=pdf&d=1
Л1.4	Владимирский Б. М., Горетко А. Б., Ерусалимский Я. М. Математика. Общий курс [Электронный ресурс]. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 960 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/210206
Л2.5	Евхута О.Н., Жарикова О.С. Математика [Электронный ресурс]: рабочая тетрадь. - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2022. - 112 с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=12c2acd71e2b35d71baa98beed5dc5348e&i=12&t=pdf&d=1
Л1.5	Львовский С. М. Основы математического анализа [Электронный ресурс]: учебник. - Москва: Издательский дом Высшей школы экономики, 2021. - 368 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=699485
Л2.6	Евхута О.Н., Жарикова О.С. Математика [Электронный ресурс]: рабочая тетрадь. - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2022. - 116 с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=125674e21f987c6eb8fea3c6d4f256073b&i=12&t=pdf&d=1
Л2.7	Евхута О.Н., Жарикова О.С. Поверхностные интегралы. Элементы теории поля [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2019. - 94 с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=12d9ea4d80a758e91f620ce6c1bb13d418&i=12&t=pdf&d=1
Л2.8	Евхута Н.А., Жарикова О.С. Кратные и криволинейные интегралы [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2019. - 64 с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=12b7ec3eb6caa5f6745241d68e27bd9bc8&i=12&t=pdf&d=1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Национальная электронная библиотека
Э2	Государственная публичная научно-техническая библиотека России (ГПНТБ России)

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства

6.3.1	Microsoft Windows 7, Microsoft Windows 8, Microsoft Windows 10
6.3.2	Microsoft Office 2010, 2013, 2016 Professional
6.3.3	Kaspersky Endpoint Security
6.3.4	MATLAB
6.3.5	«Антиплагиат. ВУЗ»

6.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.4.1	ЭБС ЛАНЬ
6.4.2	Электронная библиотека НТБ ЮРГПУ(НПИ)
6.4.3	eLIBRARY.RU: Научная электронная библиотека (НЭБ)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Аудитория 218ЭН - Учебная аудитория для занятий семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория : Специализированная мебель: стол – 20 шт; лавка – 20 шт; доска – 1 шт.
7.2	Аудитория 219ЭН - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Специализированная мебель: стол – 19 шт; лавка – 19 шт; доска – 1 шт.
7.3	Аудитория 145ЭН - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Специализированная мебель: стол – 67 шт; лавка – 67 шт; доска – 1 шт.; проектор - 1 шт., экран - 1 шт.
7.4	Аудитория 202ЭН - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория : Специализированная мебель: стол – 8 шт; стул – 10 шт; лавки – 2 шт, доска – 1 шт; технические средства обучения: лабораторные стенды "Электроника и схемотехника"
7.5	Аудитория 401ГТ - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Специализированная мебель: стол – 20 шт; лавка – 20 шт; стул - 1 шт.; доска аудиторная – 1 шт.
7.6	Аудитория 108ГТ - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Специализированная мебель: стол – 16 шт; лавка – 16 шт; доска аудиторная – 1 шт.

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дьяконов Евгений Михайлович
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 31.08.2023 12:53:21
Уникальный программный ключ:
862b553a4afcc55d03dd2f5fb23e8807f4b3bab

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЮЖНО-РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (НПИ) ИМЕНИ М.И. ПЛАТОВА»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД ЮРГПУ (НПИ)

_____ Е.М. Дьяконов

« ____ » _____ 2023 г.

Б1.О.02.02

**МОДУЛЬ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ
ДИСЦИПЛИН
Физика**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Имя плана: **130302-СЭС-о23.plx**

Кафедра: **Физика и фотоника**

Специальность/
направление
подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Специализация/
направленность
(профиль): **Системы электроснабжения**

Квалификация: **бакалавр**

Форма обучения: **очная**

Год набора: **2023**

Общая
трудоемкость: **360 часов/10 з.е.**

Новочеркасск, 2023 г.

Программу составил(и):

, доц. Гончарова Лидия Михайловна _____

Рабочая программа дисциплины (модуля) Физика

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана, одобренного ученым советом факультета/института/института(филиала): Энергетический факультет 31 августа 2023 г. протокол № 3.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

Физика и фотоника

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой Середин Б.М. _____

Рабочая программа согласована на заседании кафедры

Электроснабжение и электропривод

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой Богданов Д.Ю. _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	изучение фундаментальных физических законов, теорий, явлений и методов классической и современной физики; формирование научного мировоззрения; формирование навыков владения основными приемами и методами решения задач; формирование навыков проведения натуральных экспериментов, ознакомление с современной аппаратурой, методикой обработки результатов эксперимента.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

Цикл (раздел) ОП:		Б1.О.02	
2.1	Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):		
№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля)
2.1.1	Химия	1	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
2.1.2	Информатика	1	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
2.2	Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками, ВКР:		
№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля)
2.2.1	Практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением	4	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
2.2.2	Научно-исследовательская работа	8	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3

2.3 Распределение часов дисциплины

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		3 (2.1)		Итого	
Неделя	17 1/6		16 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32	64	64
Лабораторные	16	16	16	16	32	32
Практические	16	16	16	16	32	32
Иная контактная работа	3.95	3.95	3.95	3.95	7.9	7.9
Итого ауд.	64	64	64	64	128	128
Контактная работа	67.95	67.95	67.95	67.95	135.9	135.9
Сам. работа	58.4	58.4	76.4	76.4	134.8	134.8
Часы на контроль	53.65	53.65	35.65	35.65	89.3	89.3
Итого	180	180	180	180	360	360

2.4. Виды контроля:

Экзамен 2,3 семестр

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

ОПК-3: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

ОПК-3.1: Знать: математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики, численных методов; законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, основы оптики, квантовой механики и атомной физики; химические процессы

ОПК-3.2: Уметь: применять математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики, численных методов; законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач

ОПК-3.3: Владеть: математическим аппаратом аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики, численных методов

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-1.1: Знать: методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа
УК-1.2: Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач
УК-1.3: Владеть: методами поиска, сбора и обработки критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература	Инте ракт.
	Раздел 1. Физические основы механики					
1.1	Введение. Элементы кинематики материальной точки. Предмет и особенности механики. Классическая и квантовая механика. Нерелятивистская и релятивистская механика. Кинематика. Система отсчета. Способы описания движения. Основные физические модели: материальная точка (частица), система частиц, абсолютно твердое тело, сплошная среда. Основные кинематические характеристики поступательного движения частицы. Кинематические уравнения движения. Решение типовых задач по кинематике материальной точки. /Лек/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.4 ЛЗ.5 ЛЗ.6	0
1.2	Математическая справка: системы координат; элементы векторной алгебры; элементы математического анализа, элементы интегрального и дифференциального исчисления. /Ср/	2	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.4 ЛЗ.5 ЛЗ.6	0
1.3	Кинематика поступательного движения. /Пр/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.2 ЛЗ.3 ЛЗ.7 ЛЗ.8 ЛЗ.9	0
1.4	Динамика поступательного движения. Инерциальные системы отсчета и первый закон Ньютона. Масса, импульс, сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона. Уравнение движения материальной точки. Третий закон Ньютона, границы его применимости. Закон сохранения импульса. Связь между законом сохранения импульса и однородностью пространства. Центр масс механической системы, закон движения центра масс. /Лек/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.4 ЛЗ.5 ЛЗ.6	0
1.5	Принцип относительности Галилея. Закон сложения скоростей в классической механике. /Ср/	2	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.4 ЛЗ.5 ЛЗ.6	0
1.6	Изучение законов кинематики и динамики материальной точки. /Лаб/	2	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.1	0
1.7	Работа, энергия, мощность. Работа и кинетическая энергия. Мощность. Силовые поля. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия. Градиент скалярной функции. Связь между силой и потенциальной энергией. Закон сохранения механической энергии. Связь между полной энергией и однородностью времени. Неупругое и абсолютно упругое столкновения тел. /Лек/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.4 ЛЗ.5 ЛЗ.6	0

1.8	Математическое описание абсолютно упругого и неупругого соударения шаров. /Ср/	2	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.4 ЛЗ.5 ЛЗ.6	0
1.9	Динамика поступательного движения. Работа. Законы сохранения. /Пр/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.2 ЛЗ.3 ЛЗ.7 ЛЗ.8 ЛЗ.9	0
1.10	Динамика вращательного движения. Моменты силы и импульса относительно точки и оси. Момент импульса твердого тела. Момент инерции. Теорема Штейнера. Закон сохранения момента импульса. Аналогия поступательного и вращательного движений. /Лек/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.4 ЛЗ.5 ЛЗ.6	0
1.11	Понятие о неинерциальных системах отсчета. Силы инерции. Гироскопические силы. /Ср/	2	3.5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.4 ЛЗ.5 ЛЗ.6	0
1.12	Механика вращательного движения. /Пр/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.2 ЛЗ.3 ЛЗ.7 ЛЗ.8 ЛЗ.9	0
1.13	Механика жидкостей и газов. Общие свойства жидкостей и газов. Законы Паскаля, Архимеда. Уравнение непрерывности. Уравнение Бернулли и следствия из него. /Лек/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.4 ЛЗ.5 ЛЗ.6	0
1.14	Силы внутреннего трения. Ламинарное и турбулентное течения жидкости или газа. /Ср/	2	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.4 ЛЗ.5 ЛЗ.6	0
1.15	Механика твердого тела. /Лаб/	2	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.1	0
1.16	Элементы релятивистской механики. Постулаты специальной теории относительности (СТО). Преобразования Лоренца, следствия из этих преобразований: относительность одновременности, замедление времени и сокращение длины тел в движущихся системах. Релятивистский импульс. Взаимосвязь массы и энергии. /Лек/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.4 ЛЗ.5 ЛЗ.6	0
1.17	Четырехмерный пространственно-временной интервал и его инвариантность в инерциальных системах отсчета. /Ср/	2	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.4 ЛЗ.5 ЛЗ.6	0
1.18	Элементы релятивистской механики. /Пр/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.2 ЛЗ.3 ЛЗ.7 ЛЗ.8 ЛЗ.9	0
Раздел 2. Электричество и магнетизм						
2.1	Электростатическое поле в вакууме. Электрический заряд и его свойства. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме, применение теоремы Гаусса к расчету электростатических полей. /Лек/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.4 ЛЗ.5 ЛЗ.6	0
2.2	Применение теоремы Остроградского-Гаусса для расчета напряженностей электрического поля заряженных цилиндра и шара. /Ср/	2	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.4 ЛЗ.5 ЛЗ.6	0

2.3	Потенциал электрического поля. Работа по перемещению заряда в электрическом поле. Потенциал электрического поля. Принцип суперпозиции для потенциала. Эквипотенциальные поверхности. Связь напряженности электрического поля с потенциалом. Распределение потенциала в простейших системах. /Лек/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.4 ЛЗ.5 ЛЗ.6	0
2.4	Распределение потенциала в цилиндрическом и сферическом конденсаторах. /Ср/	2	3.4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.4 ЛЗ.5 ЛЗ.6	0
2.5	Электростатика. Постоянный электрический ток. /Лаб/	2	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.1	0
2.6	Проводники в электростатическом поле. Энергия электрического поля. Распределение зарядов в проводнике. Особенности электростатического поля в проводнике. Конденсаторы. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля. /Лек/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.4 ЛЗ.5 ЛЗ.6	0
2.7	Полная передача электрического заряда. Емкость уединенного шара. /Ср/	2	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.4 ЛЗ.5 ЛЗ.6	0
2.8	Диэлектрики в электростатическом поле. Поляризация диэлектриков. Электрический диполь. Вектор поляризации. Связанные заряды. Напряженность поля в диэлектрике. Электрическая индукция. Диэлектрическая проницаемость. Сегнето- и пьезоэлектрики. /Лек/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.4 ЛЗ.5 ЛЗ.6	0
2.9	Механизмы поляризации диэлектриков: полярный, ионный, дисперсионный. Преломление силовых линий на границе двух диэлектриков. Понятие о доменной модели сегнетоэлектриков. Примеры применения диэлектриков, сегнетоэлектриков и пьезоэлектриков в современной технике. /Ср/	2	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.4 ЛЗ.5 ЛЗ.6	0
2.10	Электростатика. /Пр/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.2 ЛЗ.3 ЛЗ.7 ЛЗ.8 ЛЗ.9	0
2.11	Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока. Законы Ома, Джоуля – Ленца. Работа и мощность тока. Электродвижущая сила. Напряжение на зажимах источника тока. Правила Кирхгофа. /Лек/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.4 ЛЗ.5 ЛЗ.6	0
2.12	Природа носителей тока в проводниках. Классическая теория электропроводности металлов. Понятие о сверхпроводимости. /Ср/	2	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.4 ЛЗ.5 ЛЗ.6	0
2.13	Постоянный электрический ток. /Пр/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.2 ЛЗ.3 ЛЗ.7 ЛЗ.8 ЛЗ.9	0

2.14	Магнитостатика. Основные законы. Магнитное поле и его источники. Закон Био–Савара. Принцип суперпозиции магнитной индукции. Магнитное поле прямого тока, контура с током. Силы Лоренца и Ампера. /Лек/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.4 ЛЗ.5 ЛЗ.6	0
2.15	Магнитное поле постоянного электрического тока в вакууме. Циркуляция вектора магнитной индукции в вакууме. Магнитные поля соленоида и тороида. Поток вектора магнитной индукции. Работа по перемещению проводника с током в постоянном магнитном поле. /Лек/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.4 ЛЗ.5 ЛЗ.6	0
2.16	Электронный механизм электродвижущей силы индукции. /Ср/	2	3.5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.4 ЛЗ.5 ЛЗ.6	0
2.17	Магнитостатика. /Пр/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.2 ЛЗ.3 ЛЗ.7 ЛЗ.8 ЛЗ.9	0
2.18	Магнитное поле в веществе. Магнитные моменты электронов и атомов. Вектор намагничивания и его связь с плотностью молекулярных токов. Магнитное поле в веществе. Напряженность магнитного поля, магнитные восприимчивость и проницаемость. Диа-, пара- и ферромагнетики. /Лек/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.4 ЛЗ.5 ЛЗ.6	0
2.19	Граничные условия на поверхности раздела двух магнетиков. Преломление магнитных силовых линий B^- и H^- на границе раздела. /Ср/	2	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.4 ЛЗ.5 ЛЗ.6	0
2.20	Магнитное поле в вакууме и в веществе. /Лаб/	2	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.1	0
2.21	Явление электромагнитной индукции. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Правило Ленца. Вихревые токи. Самоиндукция. Индуктивность соленоида. Токи при замыкании и размыкании цепей. Взаимная индукция. Энергия магнитного поля. /Лек/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.4 ЛЗ.5 ЛЗ.6	0
2.22	Вихревые токи Фуко и их использование в технике. /Ср/	2	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.4 ЛЗ.5 ЛЗ.6	0
2.23	Явление электромагнитной индукции. Электрические и магнитные свойства веществ. /Пр/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.2 ЛЗ.3 ЛЗ.7 ЛЗ.8 ЛЗ.9	0
2.24	Уравнения Максвелла и их физический смысл. Электрический ток смещения. Полная система уравнений Максвелла, физический смысл этих уравнений. /Лек/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.4 ЛЗ.5 ЛЗ.6	0
2.25	Элементы операторной алгебры (градиент, дивергенция, ротор) и их использование для описания физических явлений в дифференциальной форме. /Ср/	2	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.4 ЛЗ.5 ЛЗ.6	0
Раздел 3. Физика колебаний и волн						

3.1	Механические и электромагнитные колебания. Колебательное движение. Собственные, затухающие и вынужденные колебания. Резонанс. Переменный электрический ток. Мощность переменного тока. /Лек/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.4 ЛЗ.5 ЛЗ.6	0
3.2	Сложение гармонических колебаний одинаковых частот. /Ср/	3	5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.4 ЛЗ.5 ЛЗ.6	0
3.3	Механические и электромагнитные колебания. /Пр/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.2 ЛЗ.3 ЛЗ.7 ЛЗ.8 ЛЗ.9	0
3.4	Изучение колебательных процессов. /Лаб/	3	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.1	0
3.5	Упругие и электромагнитные волны. Определение и общее уравнение волны. Электромагнитные волны: механизм распространения, их описание и свойства. Энергия, давление масса и импульс электромагнитных волн /Лек/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.4 ЛЗ.5 ЛЗ.6	0
3.6	Электромагнитные волны как следствие уравнений Максвелла. /Ср/	3	5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.4 ЛЗ.5 ЛЗ.6	0
3.7	Механические и электромагнитные волны. /Пр/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.2 ЛЗ.3 ЛЗ.7 ЛЗ.8 ЛЗ.9	0
3.8	Интерференция и дифракция волн. Интерференция волн. Условия максимума и минимума интерференции. Дифракция волн. Принцип Гюйгенса. Метод зон Френеля. Дифракция на простейших преградах. Дифракционная решетка. Дифракция рентгеновских лучей. /Лек/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.4 ЛЗ.5 ЛЗ.6	0
3.9	Интерференция света на тонких пленках. /Ср/	3	5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.4 ЛЗ.5 ЛЗ.6	0
3.10	Изучение волновых процессов. /Лаб/	3	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.1	0
3.11	Поляризация, поглощение и дисперсия света. Естественный и поляризованный свет. Законы Малюса и Брюстера. Дисперсия света. Фазовая и групповая скорости. Поглощение и рассеивание света веществом. /Лек/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.4 ЛЗ.5 ЛЗ.6	0
3.12	Кристаллы с двойным лучепреломлением. Искусственное двойное лучепреломление. /Ср/	3	5.5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.4 ЛЗ.5 ЛЗ.6	0
3.13	Оптика. /Пр/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.2 ЛЗ.3 ЛЗ.7 ЛЗ.8 ЛЗ.9	0

	Раздел 4. Статистическая физика и термодинамика						
4.1	Молекулярная физика и термодинамика. Масса и размер молекул. Состояние системы, процесс. Внутренняя энергия. Первое начало термодинамики. Работа при изменении объема газа. Идеальный газ. Теплоемкость идеального газа. Политропические процессы. Ван-дер-Ваальсовый газ. /Лек/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.4 ЛЗ.5 ЛЗ.6	0	
4.2	Особенности диффузии и теплопроводности в конденсированных средах. Электрический ток в вакууме. ВАХ вакуумного диода. Электронная эмиссия. Электрический ток в газах. Понятие о плазме. /Ср/	3	5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.4 ЛЗ.5 ЛЗ.6	0	
4.3	Молекулярно-кинетическая теория. Элементы статистической физики. /Пр/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.2 ЛЗ.3 ЛЗ.7 ЛЗ.8 ЛЗ.9	0	
4.4	Основы молекулярно-кинетической теории. Давление идеального газа на стенку сосуда. Средняя энергия молекул. Распределение Максвелла и Больцмана. /Лек/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.4 ЛЗ.5 ЛЗ.6	0	
4.5	Полный дифференциал функции двух переменных. Вариационные принципы термодинамики. /Ср/	3	5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.4 ЛЗ.5 ЛЗ.6	0	
4.6	Изучение законов молекулярной физики и термодинамики. /Лаб/	3	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.1	0	
4.7	Энтропия. Второе начало термодинамики. Микро- и макросостояния. Флуктуации. Энтропия. Второе начало термодинамики. Теорема Карно. Тепловые машины. Термодинамическая шкала температур. /Лек/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.4 ЛЗ.5 ЛЗ.6	0	
4.8	Каноническое распределение Гиббса. Квантовая статистика Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна. /Ср/	3	5.4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.4 ЛЗ.5 ЛЗ.6	0	
4.9	Физическая кинетика. Явления переноса: диффузия, теплопроводность, вязкость. Тепловой поток через плоскую и сферическую стенку. Скорость плавления или растворения. Время выравнивания. /Лек/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.4 ЛЗ.5 ЛЗ.6	0	
4.10	Фазовые переходы первого и второго рода. Условия фазового равновесия. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Термодинамика поверхности раздела фаз. Критическая точка. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Метастабильные состояния. Термодинамические системы вдали от равновесия. /Ср/	3	5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.4 ЛЗ.5 ЛЗ.6	0	
4.11	Термодинамика. /Пр/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.2 ЛЗ.3 ЛЗ.7 ЛЗ.8 ЛЗ.9	0	
	Раздел 5. Квантовая физика						

5.1	Корпускулярно-волновой дуализм электромагнитного излучения. Тепловое излучение абсолютно черного тела. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина. Формула Рэлея-Джинса. Гипотеза и формула Планка. Фотоэффект. /Лек/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.4 ЛЗ.5 ЛЗ.6	0
5.2	Эффект Комптона и его квантово-механическое объяснение. /Ср/	3	5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.4 ЛЗ.5 ЛЗ.6	0
5.3	Структура атомов. Ядро атома. Оптические линейчатые спектры. Теория Бора. Опыты Франка и Герца. /Лек/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.4 ЛЗ.5 ЛЗ.6	0
5.4	Опыты Резерфорда по рассеянию α – частиц. /Ср/	3	5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.4 ЛЗ.5 ЛЗ.6	0
5.5	Квантово-оптические явления. Физика атома. /Пр/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.2 ЛЗ.3 ЛЗ.7 ЛЗ.8 ЛЗ.9	0
5.6	Элементы квантовой механики. Гипотеза де Бройля. Соотношение неопределённости. Уравнение Шрёдингера. Физический смысл и свойства волновых функций. /Лек/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.4 ЛЗ.5 ЛЗ.6	0
5.7	Уравнение Шрёдингера для состояний, зависящих от времени. /Ср/	3	5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.4 ЛЗ.5 ЛЗ.6	0
5.8	Микрочастица в потенциальной яме. Частица в одномерной потенциальной яме. Собственные значения энергии. Распределение вероятности нахождения микрочастицы в потенциальной яме. Туннельный эффект. Коэффициент прозрачности барьера. /Лек/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.4 ЛЗ.5 ЛЗ.6	0
5.9	Особенности решения задачи о микрочастице в двумерной и трехмерной потенциальных ямах. /Ср/	3	5.5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.4 ЛЗ.5 ЛЗ.6	0
5.10	Элементы квантовой механики. /Пр/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.2 ЛЗ.3 ЛЗ.7 ЛЗ.8 ЛЗ.9	0
5.11	Квантово-механическое описание атомов. Водородоподобная система в квантовой механике. Значения и смысл квантовых чисел. Многоэлектронные атомы. Оптические и рентгеновские спектры атомов. /Лек/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.4 ЛЗ.5 ЛЗ.6	0
5.12	Качественный и количественный спектральные анализы вещества. Микрорентгеноспектральный анализ вещества. /Ср/	3	5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.4 ЛЗ.5 ЛЗ.6	0

5.13	Элементы физики кристаллов. Основы зонной теории кристаллов. Своеобразие электронного газа. Деление кристаллов на три класса. Собственные и примесные полупроводники. Температурная зависимость электропроводности полупроводников. Фотопроводимость полупроводников. /Лек/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.4 ЛЗ.5 ЛЗ.6	0
5.14	Красная граница фотопроводимости. Полупроводниковые фотоэлектрические приборы. /Ср/	3	5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.4 ЛЗ.5 ЛЗ.6	0
5.15	Изучение законов квантовой физики. /Лаб/	3	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.1	0
5.16	Элементы ядерной физики. Состав и характеристики атомного ядра. Дефект массы, энергия связи ядра. Радиоактивность. Цепная ядерная реакция деления тяжелых ядер. Термоядерная реакция. Ядерные реакторы. /Лек/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.4 ЛЗ.5 ЛЗ.6	0
5.17	Проблемы и перспективы ядерной энергетики. /Ср/	3	5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.4 ЛЗ.5 ЛЗ.6	0
5.18	Элементы физики элементарных частиц. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия. Классификация элементарных частиц. Свойства элементарных частиц. Античастицы. Кварки. Физическая картина мира. /Лек/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.4 ЛЗ.5 ЛЗ.6	0
5.19	Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц. /Пр/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	ЛЗ.2 ЛЗ.3 ЛЗ.7 ЛЗ.8 ЛЗ.9	0
Раздел 6. Иная контактная работа						
6.1	Сдача экзамена /ИКР/	2	0.35	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3		0
6.2	Сдача экзамена /ИКР/	3	0.35	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3		0
6.3	Групповые консультации в семестре /ИКР/	2	1.6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3		0
6.4	Групповые консультации в семестре /ИКР/	3	1.6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3		0
6.5	Групповые консультации перед экзаменом /ИКР/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3		0
6.6	Групповые консультации перед экзаменом /ИКР/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3		0
Раздел 7. Контроль						

7.1	Самостоятельная работа по подготовке к экзамену во время экзаменационной сессии /Экзамен/	2	53.65	УК-1.1 УК-1.3 ОПК-3.2 ОПК-3.3	УК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.3	ЛЗ.1 ЛЗ.3 ЛЗ.5 ЛЗ.7 ЛЗ.9	ЛЗ.2 ЛЗ.4 ЛЗ.6 ЛЗ.8	0
7.2	Самостоятельная работа по подготовке к экзамену во время экзаменационной сессии /Экзамен/	3	35.65	УК-1.1 УК-1.3 ОПК-3.2 ОПК-3.3	УК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.3	ЛЗ.1 ЛЗ.3 ЛЗ.5 ЛЗ.7 ЛЗ.9	ЛЗ.2 ЛЗ.4 ЛЗ.6 ЛЗ.8	0

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы для текущего контроля успеваемости

Вопросы аттестации 2 семестр:

Физические основы механики

1. Классическая и неклассическая физика: классическая и квантовая механика, нерелятивистская и релятивистская механика.
2. Кинематика. Основные физические модели: материальная точка (частица), система частиц, абсолютно твердое тело, сплошная среда. Система отсчета.
3. Основные кинематические характеристики криволинейного движения: скорость и ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Кинематические уравнения движения.
4. Инерциальные системы отсчета и первый закон Ньютона.
5. Масса, импульс, сила. Сила упругости, трения, тяжести. Силы сопротивления.
6. Второй закон Ньютона. Уравнение движения материальной точки.
7. Закон всемирного тяготения. Напряженность и потенциал гравитационного поля.
8. Третий закон Ньютона. Закон сохранения импульса.
9. Работа силы. Работа переменной силы на криволинейной траектории. Мощность.
10. Кинетическая энергия и ее связь с работой силы.
11. Силовые поля. Консервативные и неконсервативные силы.
12. Потенциальная энергия.
13. Полная механическая энергия.
14. Закон сохранения полной механической энергии в поле потенциальных сил. Общефизический закон сохранения энергии.
15. Общие свойства жидкостей и газов. Стационарное течение идеальной жидкости. Закон Архимеда, закон Паскаля.
16. Уравнение Бернулли.
17. Упругие напряжения и деформации в твердом теле. Закон Гука. Модуль Юнга. Коэффициент Пуассона.
18. Принцип относительности и преобразования Галилея.
19. Постулаты СТО. Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца.
20. Относительность одновременности.
21. Сокращение длины и замедление времени в движущихся системах.
22. Релятивистский импульс. Основной закон релятивистской механики.
23. Взаимосвязь массы и энергии.

Электричество и магнетизм

1. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля.
2. Работа по перемещению заряда в электростатическом поле.
3. Потенциал электростатического поля. Принцип суперпозиции электростатических полей.
4. Поток вектора через поверхность. Теорема Гаусса в интегральной форме и дифференциальной формах. Применение теоремы Гаусса для расчета электростатических полей.
5. Равновесие зарядов в проводнике. Эквипотенциальные поверхности и силовые линии электростатического поля между проводниками. Электростатическая защита.
6. Ёмкость проводников и конденсаторов.
7. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электростатического поля.
8. Электрическое поле диполя. Диполь во внешнем электрическом поле.
9. Классификация диэлектриков. Поляризация диэлектриков: ориентационный и деформационный механизмы поляризации. Поляризованность.
10. Вектор электрического смещения (электрической индукции). Диэлектрическая проницаемость вещества.
11. Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока.
12. Электродвижущая сила источника тока.
13. Закон Ома в интегральной и дифференциальной (локальной) формах.
14. Закон Джоуля-Ленца. Закон Видемана-Франца.
15. Правила Кирхгофа и их применение к разветвленным электрическим цепям.
16. Магнитное взаимодействие постоянных токов. Закон Ампера.
17. Сила Лоренца. Движение зарядов в электрических и магнитных полях.

18. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции для индукции магнитного поля.
19. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля.
20. Теорема о циркуляции вектора индукции магнитного поля (закон полного тока в вакууме).
21. Магнитное поле и магнитный момент кругового тока.
22. Работа по перемещению контура с током в магнитном поле. Энергия магнитного поля.
23. Намагничивание магнетиков. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость.
24. Классификация магнетиков: диамагнетики, парамагнетики и ферромагнетики.
25. Опыты Фарадея. Основной закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.
26. Самоиндукция. Индуктивность соленоида. Экстратоки при замыкании и размыкании цепей.
27. Токи Фуко.
28. Взаимная индуктивность.
29. Система уравнений Максвелла в интегральной форме и дифференциальной формах, физический смысл входящих в нее уравнений.

Вопросы аттестации 3 семестр:

Физика колебаний и волн

1. Колебания. Амплитуда, частота период и фаза колебаний. Собственные колебания.
2. Примеры гармонических осцилляторов различной физической природы. Пружинный маятник.
3. Физический и математический маятники.
4. Идеальный колебательный контур. Период собственных колебаний.
5. Энергия гармонических колебаний.
6. Свободные затухающие колебания осциллятора с потерями. Время релаксации. Логарифмический декремент затухания. Добротность колебательной системы.
7. Вынужденные колебания. Резонанс.
8. Сложение колебаний одного направления. Биения.
9. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.
10. Волновое движение. Плоская гармоническая волна. Длина волны, волновое число, фазовая скорость. Уравнения волны.
11. Одномерное волновое уравнение.
12. Упругие волны в газах, жидкостях и твердых телах.
13. Элементы акустики. Эффект Доплера.
14. Когерентность и монохроматичность. Способы получения когерентных волн.
15. Интерференционное поле от двух точечных источников. Условия максимума и минимума при интерференции.
16. Интерференция в тонких пленках. Стоячие волны.
17. Дифракция волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля.
18. Дифракция Френеля на простейших преградах.
19. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка как спектральный прибор.
20. Форма и степень поляризации монохроматических волн. Получение и анализ линейно-поляризованного света.
21. Линейное двулучепреломление.
22. Феноменология поглощения и дисперсии света.

Статистическая физика и термодинамика

1. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Следствия из основного уравнения молекулярно-кинетической теории.
2. Средняя кинетическая энергия молекулы. Понятие о температуре.
3. Число степеней свободы. Закон равномерного распределения энергии молекул по степеням свободы.
4. Броуновское движение.
5. Распределение молекул идеального газа по скоростям (распределение Максвелла).
6. Барометрическая формула.
7. Распределение Больцмана для частиц во внешнем потенциальном поле.
8. Явления переноса. Диффузия, теплопроводность, внутреннее трение.
9. Изохорический, изобарический, изотермический, адиабатический процессы в идеальных газах.
10. Политропический процесс.
11. Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам.
12. Теплоемкость. Уравнение Майера.
13. Замкнутые термодинамические процессы (циклы). Обратимые и необратимые процессы.
14. Преобразование теплоты в механическую работу. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия. Теоремы Карно о КПД тепловой машины.
15. Энтропия и её статистический смысл. Свойства энтропии.
16. Термодинамические потенциалы и условия равновесия.

Квантовая физика

1. Тепловое излучение и люминесценция. Спектральные характеристики и законы теплового излучения.

2. Абсолютно черное тело. Формула Рэлея – Джинса. Ультрафиолетовая катастрофа.
3. Гипотеза квантов. Формула Планка. Квантовое объяснение законов теплового излучения.
4. Корпускулярно-волновой дуализм света. Постулаты Бора. Атом водорода по Бору.
5. Гипотеза де Бройля. Опыты Дэвиссона и Джермера.
6. Дифракция микрочастиц. Принцип неопределенностей Гейзенберга.
7. Волновая функция, ее статистический смысл и условия, которым она должна удовлетворять. Временное и стационарное уравнения Шредингера.
8. Квантовая частица в одномерной потенциальной яме.
9. Одномерный потенциальный барьер. Правило отбора для квантовых переходов.
10. Гармонический осциллятор.
11. Стационарное уравнение Шредингера для атома водорода. Волновые функции и квантовые числа.
12. Спектры водородоподобных атомов. Правила отбора для квантовых переходов.
13. Спин электрона. Опыт Штерна и Герлаха.
14. Квантовые числа. Принцип Паули. Бозоны и фермионы.
15. Квантовые системы из одинаковых частиц. Принцип тождественности одинаковых микрочастиц.
16. Квантовые статистические распределения Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака.
17. Движение электронов в периодическом поле кристалла. Эффективная масса электронов в кристалле.
18. Зонная теория твердых тел. Структура зон в металлах, полупроводниках и диэлектриках.
19. Собственные полупроводники. Электропроводность собственных полупроводников.
20. Примесные полупроводники. Электропроводность примесных полупроводников.
21. Уровень Ферми в чистых и примесных полупроводниках. Температурная зависимость проводимости полупроводников.
22. Фотопроводимость полупроводников. Процессы генерации и рекомбинации носителей заряда. Неравновесная электропроводность полупроводников.
23. p-n – переход. Распределение электронов и дырок в p-n – переходе. Вольтамперная характеристика p-n – перехода. Выпрямляющие свойства p-n – перехода.
24. Спонтанное и индуцированное излучение. Инверсное заселение уровней активной среды.
25. Основные компоненты лазера. Условия усиления и генерации света. Особенности лазерного излучения.
- Основные типы лазеров и их применение.
26. Сверхпроводимость.
27. Состав атомного ядра. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов, удельная энергия связи.
28. Радиоактивность. Законы радиоактивного распада. Виды и законы радиоактивного излучения.
29. Детектирование ядерных излучений. Понятие о дозиметрии и защите.
30. Ядерные реакции. Деление ядер. Синтез ядер.
31. Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц.
32. Частицы и античастицы. Лептоны и адроны. Кварки.
33. Фундаментальные взаимодействия.
34. Физическая картина мира.

5.2. Контрольные вопросы для промежуточной аттестации

Вопросы и задания для промежуточной аттестации по дисциплине "Физика" включены в состав экзаменационных билетов (Приложение 1 к рабочей программе дисциплины).

Вопросы к экзамену 2 семестр

1. Элементы кинематики материальной точки.
2. Элементы динамики материальной точки.
3. Предмет и особенности механики.
4. Классическая и квантовая механики.
5. Нерелятивистская и релятивистская механика.
6. Система отсчета.
7. Способы описания движения.
8. Основные физические модели: материальная точка (частица), система частиц, абсолютно твердое тело, сплошная среда.
9. Основные кинематические характеристики поступательного движения частицы.
10. Кинематические уравнения движения.
11. Решение типовых задач по кинематике материальной точки.
12. Инерциальные системы отсчета и первый закон Ньютона.
13. Масса, импульс, сила.
14. Принцип суперпозиции сил.
15. Второй закон Ньютона.
16. Уравнение движения материальной точки.
17. Третий закон Ньютона, границы его применимости.
18. Закон сохранения импульса. Связь между законом сохранения импульса и однородностью пространства.
19. Центр масс механической системы, закон движения центра масс.
20. Работа и кинетическая энергия.
21. Мощность.
22. Силовые поля.

23. Консервативные и неконсервативные силы.
24. Потенциальная энергия.
25. Градиент скалярной функции. Связь между силой и потенциальной энергией.
26. Закон сохранения механической энергии.
27. Связь между полной энергией и однородностью времени.
28. Неупругое и абсолютно упругое столкновения тел.
29. Моменты силы и импульса относительно точки и оси.
30. Момент импульса твердого тела.
31. Момент инерции.
32. Теорема Штейнера.
33. Закон сохранения момента импульса.
34. Аналогия поступательного и вращательного движений.
35. Общие свойства жидкостей и газов.
36. Законы Паскаля, Архимеда.
37. Уравнение непрерывности.
38. Уравнение Бернулли и следствия из него.
39. Постулаты специальной теории относительности (СТО).
40. Преобразования Лоренца, следствия из этих преобразований: относительность одновременности, замедление времени и сокращение длины тел в движущихся системах.
41. Релятивистский импульс.
42. Взаимосвязь массы и энергии.
43. Электрический заряд и его свойства.
44. Закон Кулона.
45. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции.
46. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме, применение теоремы Гаусса к расчету электростатических полей.
47. Работа по перемещению заряда в электрическом поле.
48. Потенциал электрического поля. Принцип суперпозиции для потенциала. Эквипотенциальные поверхности.
49. Связь напряженности электрического поля с потенциалом.
50. Распределение потенциала в простейших системах.
51. Распределение зарядов в проводнике.
52. Особенности электростатического поля в проводнике.
53. Конденсаторы.
54. Энергия заряженного конденсатора.
55. Энергия электрического поля.
56. Поляризация диэлектриков.
57. Электрический диполь.
58. Вектор поляризации.
59. Связанные заряды.
60. Напряженность поля в диэлектрике.
61. Электрическая индукция.
62. Диэлектрическая проницаемость.
63. Сегнето- и пьезоэлектрики.
64. Сила и плотность тока.
65. Законы Ома, Джоуля – Ленца.
66. Работа и мощность тока.
67. Электродвижущая сила.
68. Напряжение на зажимах источника тока.
69. Правила Кирхгофа.
70. Магнитное поле и его источники.
71. Закон Био– Савара.
72. Принцип суперпозиции магнитной индукции.
73. Магнитное поле прямого тока, контура с током.
74. Сила Лоренца.
75. Сила Ампера.
76. Циркуляция вектора магнитной индукции в вакууме.
77. Магнитные поля соленоида и тороида.
78. Поток вектора магнитной индукции.
79. Работа по перемещению проводника с током в постоянном магнитном поле.
80. Магнитные моменты электронов и атомов.
81. Вектор намагничивания и его связь с плотностью молекулярных токов.
82. Магнитное поле в веществе.
83. Напряженность магнитного поля, магнитные восприимчивость и проницаемость.
84. Диа-, пара- и ферромагнетики.
85. Электромагнитная индукция.
86. Закон Фарадея.
87. Правило Ленца.
88. Вихревые токи.

89. Самоиндукция.
90. Индуктивность соленоида.
91. Токи при замыкании и размыкании цепей.
92. Взаимная индукция.
93. Энергия магнитного поля.
94. Электрический ток смещения.
95. Полная система уравнений Максвелла, физический смысл этих уравнений.

Вопросы к экзамену 3 семестр

1. Колебательное движение. Собственные, затухающие и вынужденные колебания.
2. Резонанс.
3. Переменный электрический ток. Мощность переменного тока.
4. Определение и общее уравнение волны.
5. Электромагнитные волны: механизм распространения, их описание и свойства. Энергия, давление масса и импульс электромагнитных волн
6. Интерференция волн. Условия максимума и минимума интерференции.
7. Дифракция волн. Принцип Гюйгенса. Метод зон Френеля.
8. Дифракция на простейших преградах. Дифракционная решетка.
9. Дифракция рентгеновских лучей.
10. Естественный и поляризованный свет.
11. Закон Малюса.
12. Закон Брюстера.
13. Дисперсия света.
14. Фазовая и групповая скорости.
15. Поглощение и рассеивание света веществом.
16. Тепловое излучение абсолютно черного тела.
17. Закон Кирхгофа.
18. Закон Стефана-Больцмана
19. Закон Вина.
20. Формула Рэлея-Джинса.
21. Гипотеза и формула Планка.
22. Фотоэффект.
23. Ядро атома. Оптические линейчатые спектры.
24. Теория Бора.
25. Опыты Франка и Герца.
26. Гипотеза де Бройля.
27. Соотношение неопределённости.
28. Уравнение Шрёдингера.
29. Физический смысл и свойства волновых функций.
30. Частица в одномерной потенциальной яме. Собственные значения энергии. Распределение вероятности нахождения микрочастицы в потенциальной яме. Туннельный эффект. Коэффициент прозрачности барьера.
31. Водородоподобная система в квантовой механике.
32. Значения и смысл квантовых чисел.
33. Многоэлектронные атомы.
34. Оптические и рентгеновские спектры атомов.
35. Основы зонной теории кристаллов.
36. Своеобразие электронного газа.
37. Деление кристаллов на три класса.
38. Собственные и примесные полупроводники.
39. Температурная зависимость электропроводности полупроводников. Фотопроводимость полупроводников.
40. Состав и характеристики атомного ядра.
41. Дефект массы, энергия связи ядра.
42. Радиоактивность.
43. Цепная ядерная реакция деления тяжелых ядер.
44. Термоядерная реакция. Ядерные реакторы.
45. Элементарные частицы. Классификация и свойства элементарных частиц.
46. Фундаментальные взаимодействия.
47. Античастицы. Кварки.
48. Физическая картина мира.
49. Термодинамическая система; микросостояние; макропроцесс.
50. Модель идеального газа.
51. Уравнение состояния идеального газа.
52. Температура.
53. Явления переноса: диффузия, теплопроводность, вязкость.
54. Неравномерность и релаксация, квазиравномерные и квазиобратимые процессы.
55. Работа и теплота как обобщенные формы обмена энергией в термодинамике.

56.	Первый принцип термодинамики.
57.	Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона.
58.	Работа идеального газа при изопроцессах и при адиабатическом процессе.
59.	Замкнутые процессы. Цикл Карно. КПД тепловых машин.
60.	Вероятность, среднее значение и среднеквадратичная флуктуация.
61.	Предмет статистической физики; статистические закономерности.
62.	Макро- и микросостояния; статистический ансамбль; среднее значение макроскопических характеристик.
63.	Эргодическая гипотеза; энтропия в статистической физике. Статистическое равновесие.
64.	Распределение Максвелла.
65.	Распределение Больцмана.
66.	Эмпирические формулировки второго принципа термодинамики.
67.	Теорема Карно и теорема Клаузиуса.
68.	Энтропия идеального газа. Закон возрастания энтропии.

5.3. Темы и вопросы для оценивания плановых работ

Учебным планом не предусмотрены

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

ЛЗ.1	Малибашев А.В., Малибашев В.А. Физика [Электронный ресурс]: учебное пособие для выполнения лабораторных работ. - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2017. - 48 с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=126da8cbe937280dd7ecfb3f13b81de06c&i=12&t=pdf&d=1
ЛЗ.2	Никитина И.В., Малибашев А.В. Сборник задач по общему курсу физики [Электронный ресурс]:. - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2017. - 72 с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=12476bed430ea85c6c34c21bb6f50a8def&i=12&t=pdf&d=1
ЛЗ.3	Благин А.В., Никитина И.В. Сборник задач по физике [Электронный ресурс]: учебное пособие для практических занятий по курсу физики. - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2016. - 146 с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=12d114e5bad12aafe42e753f49c4030207&i=12&t=pdf&d=1
ЛЗ.4	Трофимова Т.И. Физика. Краткий курс [Электронный ресурс]: учебное пособие. - М.: КНОРУС, 2015. - 272 с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=122bf7ab84ae598b1e608e7d6e037e6d00&i=12&t=pdf&d=1
ЛЗ.5	Лозовский В. Н. Курс физики. В 2-х тт. Т.1. [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 576 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/210284
ЛЗ.6	Лозовский В. Н. Курс физики. В 2-х тт. Т.2. [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 608 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/210287
ЛЗ.7	Грабовский Р. И. Сборник задач по физике [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 128 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/210959
ЛЗ.8	Чертов А. Г., Воробьев А. А. Задачник по физике [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва: Высшая школа, 1988. - 528 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=706734
ЛЗ.9	Волькенштейн В. С. Сборник задач по общему курсу физики [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва: Наука, 1985. - 382 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=706759

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства

6.3.1	Microsoft Windows 7, Microsoft Windows 8, Microsoft Windows 10
6.3.2	Microsoft Office 2010, 2013, 2016 Professional

6.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.4.1	Электронная библиотека НТБ ЮРГПУ(НПИ)
6.4.2	ИСС Техэксперт
6.4.3	ЭБС Университетская библиотека онлайн
6.4.4	ЭБС ЛАНЬ

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Аудитория 240ГЛ - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Специализированная мебель: 23 стола, 40 стульев, 1 доска. Технические средства обучения: 1 телевизор (в качестве проектора), ОЦДИ – комплект лабораторного оборудования по термодинамике, лабораторный комплекс ФКМ, демонстрационные установки из музея кафедры.
7.2	Аудитория 333ГЛ - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Специализированная мебель: стол - 50 шт., лавки - 50 шт. Технические средства обучения: выход в интернет, мультимедийное оборудование, 2 телевизора, экран, ноутбук, звуковые колонки.

7.3	Аудитория 241ГЛ - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория : Специализированная мебель: 16 столов, 32 стула, 1 доска. Технические средства обучения: 6 компьютеров, выход в интернет, 1 телевизор, комплекс учебный модульный «Квантовая оптика» МУК-ОК, комплекс учебный модульный «ФИЗИКА ТВЕРДОГО ТЕЛА» МУК-ТТ1, МУК –ТТ2, комплекс учебный модульный «Физические основы электроники» МУК-ФОЭ2, комплекс учебный модульный – «Электрорадиоматериалы» МУК-РМ1.
7.4	Аудитория 239ГЛ - Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы обучающихся, лаборатория : Специализированная мебель: 12 столов, 26 стульев, 1 доска, 1 экран. Технические средства обучения: выход в Интернет, телевизор (в качестве проектора).
7.5	Аудитория 238ГЛ - Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы обучающихся, лаборатория : Специализированная мебель: 20 столов, 32 стула, 1 доска. Технические средства обучения: Наклонная плоскость, маятник Обербека, сообщающиеся сосуды, источники тока, электронные лампы, сахариметр, Осциллографы учебные, крутильно-баллистический маятник, микроскопы, рефрактометр, вольтметры универсальные, амперметры, микроамперметры, милливольтметры, щит школьный электрораспределительный, катушки индуктивности, генераторы звуковые, реостаты, регуляторы напряжения, магазины сопротивлений, стробоскоп, счетчики-секундомеры, установка ФПМ-08 (удар шаров).
7.6	Аудитория 237ГЛ - Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы обучающихся, лаборатория : Специализированная мебель: 20 столов, 32 стула, 1 доска. Технические средства обучения: Крутильно-баллистический маятник, монохроматоры (5 шт.), электронный осциллограф, рефрактометр, лазер, стилоскопы, Осциллографы, учебные, вольтметры, амперметры, милливольтметры, спектропроектор ДСП-1, прибор геологоразведочный для поиска радиоактивных руд, дозиметр, звуковой генератор, генератор сигналов низкочастотный ГЗ-118, фотометр ФМ-58, тераомметр ЕК-6-11, щит школьный электрораспределительный, источник питания универсальный ТЭС-13.
7.7	Аудитория 240ГЛ - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Специализированная мебель: 23 стола, 40 стульев, 1 доска. Технические средства обучения: 1 телевизор (в качестве проектора), ОЦДИ – комплект лабораторного оборудования по термодинамике, лабораторный комплекс ФКМ, демонстрационные установки из музея кафедры.
7.8	Аудитория 333ГЛ - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Специализированная мебель: стол - 50 шт., лавки - 50 шт. Технические средства обучения: выход в интернет, мультимедийное оборудование, 2 телевизора, экран, ноутбук, звуковые колонки.
7.9	Аудитория 241ГЛ - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория : Специализированная мебель: 16 столов, 32 стула, 1 доска. Технические средства обучения: 6 компьютеров, выход в интернет, 1 телевизор, комплекс учебный модульный «Квантовая оптика» МУК-ОК, комплекс учебный модульный «ФИЗИКА ТВЕРДОГО ТЕЛА» МУК-ТТ1, МУК –ТТ2, комплекс учебный модульный «Физические основы электроники» МУК-ФОЭ2, комплекс учебный модульный – «Электрорадиоматериалы» МУК-РМ1.
7.10	Аудитория 239ГЛ - Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы обучающихся, лаборатория : Специализированная мебель: 12 столов, 26 стульев, 1 доска, 1 экран. Технические средства обучения: выход в Интернет, телевизор (в качестве проектора).
7.11	Аудитория 238ГЛ - Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы обучающихся, лаборатория : Специализированная мебель: 20 столов, 32 стула, 1 доска. Технические средства обучения: Наклонная плоскость, маятник Обербека, сообщающиеся сосуды, источники тока, электронные лампы, сахариметр, Осциллографы учебные, крутильно-баллистический маятник, микроскопы, рефрактометр, вольтметры универсальные, амперметры, микроамперметры, милливольтметры, щит школьный электрораспределительный, катушки индуктивности, генераторы звуковые, реостаты, регуляторы напряжения, магазины сопротивлений, стробоскоп, счетчики-секундомеры, установка ФПМ-08 (удар шаров).
7.12	Аудитория 237ГЛ - Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы обучающихся, лаборатория : Специализированная мебель: 20 столов, 32 стула, 1 доска. Технические средства обучения: Крутильно-баллистический маятник, монохроматоры (5 шт.), электронный осциллограф, рефрактометр, лазер, стилоскопы, Осциллографы, учебные, вольтметры, амперметры, милливольтметры, спектропроектор ДСП-1, прибор геологоразведочный для поиска радиоактивных руд, дозиметр, звуковой генератор, генератор сигналов низкочастотный ГЗ-118, фотометр ФМ-58, тераомметр ЕК-6-11, щит школьный электрораспределительный, источник питания универсальный ТЭС-13.

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дьяконов Евгений Михайлович
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 31.08.2023 12:53:20
Уникальный программный ключ:
862b553a4afcc55d03dd2f5fb23e8807f4b3bab

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЮЖНО-РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (НПИ) ИМЕНИ М.И. ПЛАТОВА»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД ЮРГПУ (НПИ)

_____ Е.М. Дьяконов

« ____ » _____ 2023 г.

Б1.О.02.03

**МОДУЛЬ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ
ДИСЦИПЛИН
Информатика**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Имя плана: **130302-СЭС-о23.plx**

Кафедра: **Прикладная математика**

Специальность/
направление
подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Специализация/
направленность
(профиль): **Системы электроснабжения**

Квалификация: **бакалавр**

Форма обучения: **очная**

Год набора: **2023**

Общая
трудоемкость: **216 часов/6 з.е.**

Новочеркасск, 2023 г.

Программу составил(и):

канд. техн. наук, ст. препод. Вялкова Светлана Александровна _____

Рабочая программа дисциплины (модуля) Информатика

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана, одобренного ученым советом факультета/института/института(филиала): Энергетический факультет 31 августа 2023 г. протокол № 3.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

Прикладная математика

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой Ткачев А.Н. _____

Рабочая программа согласована на заседании кафедры

Электроснабжение и электропривод

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой Богданов Д.Ю. _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	-формирование системного базового представления, первичных знаний, умений и навыков студентов по основам информатики как научной фундаментальной и прикладной дисциплины, достаточные для дальнейшего продолжения их образования и самообразования в областях, использующих автоматизированные методы анализа и расчетов, так или иначе использующих компьютерную технику;
1.2	-ознакомление обучающихся с основами современных информационных технологий, тенденциями их развития, техническими средствами и программным обеспечением, необходимыми для жизни и деятельности в информационном обществе;
1.3	-обучение студентов принципам построения информационных моделей, проведению анализа полученных результатов, применению современных информационных технологий в профессиональной деятельности;
1.4	-подготовка студентов к практическому использованию средств новых информационных технологий (НИТ) в образовании, при решении прикладных задач в различных предметных областях и применению мультимедиа технологий в образовательной и научной деятельности;
1.5	-дать обучающимся навыки самостоятельного использования возможностей операционных систем, алгоритмических языков высокого уровня, офисных программ, сервисных программ и программ защиты информации;
1.6	-владеть современными доступами к информационным ресурсам, расположенным в локальных и глобальных компьютерных сетях

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

Цикл (раздел) ОП: Б1.О.02

2.2 Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками, ВКР:

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля)
2.2.1	Цифровое моделирование	2	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-2.1, УК-2.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
2.2.2	Физика	2	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
2.2.3	Цифровизация инженерной деятельности	3	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
2.2.4	Практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением	4	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
2.2.5	Научно-исследовательская работа	8	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3

2.3 Распределение часов дисциплины

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
Неделя	16 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	32	32	32	32
Иная контактная работа	3.95	3.95	3.95	3.95
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	67.95	67.95	67.95	67.95
Сам. работа	112.4	112.4	112.4	112.4
Часы на контроль	35.65	35.65	35.65	35.65
Итого	216	216	216	216

2.4. Виды контроля:

Экзамен 1 семестр

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

ОПК-1: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-1.1: Знать: современное программное обеспечение; законы и методы накопления, передачи и обработки информации с помощью компьютерных технологий

ОПК-1.2: Уметь: применять средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации
ОПК-1.3: Владеть: навыками использования современных программных продуктов; использования математического аппарата для решения профессиональных задач; оформления документации (ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД) и выполнения чертежей простых объектов
ОПК-2: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения
ОПК-2.1: Знать: теорию алгоритмов: определение, свойства и средства формализации алгоритмов, методы исследования их свойств, оценки эффективности; основные управляющие структуры и способы описания алгоритмов с использованием различных нотаций; основные методы разработки алгоритмов, особенности их реализации; способы формального описания языков; методы, технологии и инструменты разработки программного продукта.
ОПК-2.2: Уметь: применять математические методы и алгоритмы для решения практических задач; решать задачи, используя различные методы разработки алгоритмов и выбирая наиболее подходящие алгоритмы и средства их реализации в зависимости от постановки задачи; конструировать и разрабатывать программное обеспечение, реализующее алгоритмы средней сложности с использованием возможностей современных систем программирования, основных управляющих конструкций, стандартных типов и функций языков высокого уровня; тестировать разрабатываемые программы с использованием различных методов; разрабатывать основные программные документы; анализировать разработанные алгоритмы (в различных нотациях) и программы, написанные на языках высокого уровня, оценивать эффективность алгоритмов и их реализации.
ОПК-2.3: Владеть: построением математических моделей алгоритмов и программ, интерпретации полученных результатов; разработкой и анализом алгоритмов решения задач средней сложности; разработкой и отладкой программ на языках процедурного и объектно-ориентированного программирования: реализации разработанных алгоритмов с использованием стандартных типов данных, процедур и функций; разработки пользовательских типов, процедур и функций; разработкой и оформлением программной документации; навыками самостоятельного решения задач с помощью компьютеров, изучения новых возможностей и средств разработки программ.
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-1.1: Знать: методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа
УК-1.2: Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач
УК-1.3: Владеть: методами поиска, сбора и обработки критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература	Инте ракт.
	Раздел 1. Роль и место информатики в современном постиндустриальном обществе					
1.1	Роль информатики в условиях цифровизации экономики РФ. Цели и задачи информатики. Информационные системы и технологии. Информатизация общества. Цифровизация управленческих и технологических процессов. /Лек/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.2 Л1.5Л2.4Л3.2 Э1 Э3	0
1.2	Роль информатики в условиях цифровизации экономики РФ. Цифровой двойник и модель. Основные направления цифровизации экономики России. /Ср/	1	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.2 Л1.5Л2.4Л3.2 Э1 Э3	0
	Раздел 2. Компьютер и аппаратное обеспечение					
2.1	Архитектура персонального компьютера Компьютеры и их классификация. Принцип действия компьютера. Классификация устройств вычислительной техники. Системный блок. Устройство памяти. /Лек/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.2 Л1.5Л2.4Л3.2	0

2.2	Архитектура персонального компьютера Адаптеры и видеоадаптеры. Устройства ввода информации. Устройства вывода информации. /Ср/	1	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.2 Л1.5Л2.4Л3.2	0
	Раздел 3. Цифровое представление, кодирование и измерение информации					
3.1	Информация и ее свойства. Общие подходы к измерению информации. Алфавитный подход к определению количества информации. Единицы измерения информации. /Лек/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.2 Л1.5Л2.4Л3.2 Э2	0
3.2	Информация и ее свойства. Системы счисления. /Ср/	1	8	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.2 Л1.5Л2.4Л3.2 Э2	0
3.3	Представление информации в ЭВМ Характеристики основных типов данных. Кодирование числовой информации в компьютере. Кодирование текстовой информации в компьютере. Кодирование графической информации в компьютере. /Лек/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.2 Л1.5Л2.4Л3.2 Э2	0
3.4	Представление информации в ЭВМ Кодирование аудио информации в компьютере. /Ср/	1	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.2 Л1.5Л2.4Л3.2 Э2	0
	Раздел 4. Программное и технологическое обеспечение процессов передачи, хранения и обработки информации					
4.1	Программное обеспечение компьютера Состав и содержание информационных технологий. Файловая система компьютера. /Лек/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.2 Л1.5Л2.4Л3.2	0
4.2	Программное обеспечение компьютера Структура программного обеспечения. /Ср/	1	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.2 Л1.5Л2.4Л3.2	0
4.3	Виды программного обеспечения Системное программное обеспечение. Прикладное программное обеспечение. Базы данных и СУБД. Графические редакторы. /Лек/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4Л3.2	0
4.4	Виды программного обеспечения Инструментальные программы. /Ср/	1	8	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4Л3.2	0
4.5	Текстовый процессор Word. Представление и обработка текста в Word /Лаб/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.2 Л1.5Л2.4Л3.2	0

4.6	Текстовый процессор Word. Применение редактора формул и создание таблиц /Лаб/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.2 Л1.5Л2.4Л3.2	0
4.7	Текстовый процессор Word. Создание графических объектов /Лаб/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.2 Л1.5Л2.4Л3.2	0
4.8	Табличный процессор Excel. Представление и обработка данных в Excel /Лаб/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.2 Л1.5Л2.4Л3.2	0
4.9	Табличный процессор Excel. Построение графиков и таблиц /Лаб/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.2 Л1.5Л2.4Л3.2	0
4.10	Табличный процессор Excel. Решение систем линейных алгебраических уравнений /Лаб/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.2 Л1.5Л2.4Л3.2	0
4.11	Система управления базами данных Access. Создание таблиц и форм ввода-вывода /Лаб/	1	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4Л3.2	0
4.12	Система управления базами данных Access. Создание запросов и отчетов /Лаб/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4Л3.2	0
Раздел 5. Алгоритмизация в задачах цифрового моделирования и обработки данных						
5.1	Основы алгоритмизации Алгоритмизация в процессах цифрового моделирования. Алгоритм и блок-схема. /Лек/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.3 Л2.4Л3.2 Э4	0
5.2	Основы алгоритмизации Основные элементы блок-схем. /Ср/	1	8	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э4	0
5.3	Конструирование алгоритмов Структуры базовых алгоритмов. Порядок составления алгоритмов. Типы данных в алгоритмах программах. Примеры блок-схем алгоритмов. /Лек/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э4	0

5.4	Конструирование алгоритмов Основные алгоритмические конструкции: линейная, ветвление, циклическая. /Ср/	1	8	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК- 1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК- 2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э4	0
Раздел 6. Программирование на языке Паскаль						
6.1	Общие сведения о языке Паскаль Состав программы на языке Pascal. Элементы программы в языке Pascal. Типы данных в языке Pascal. Операции в языке Pascal. Выражения в языке Pascal. Стандартные функции в языке Pascal. /Лек/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК- 1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК- 2.3	Л1.2 Л1.5Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	0
6.2	Общие сведения о языке Паскаль Операторы языка Pascal. Структура программы на языке Паскаль. /Ср/	1	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК- 1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК- 2.3	Л1.2 Л1.5Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	0
6.3	Программирование базовых алгоритмов. Программирование последовательных вычислений. Программирование разветвлений. Программирование циклов. /Лек/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК- 1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК- 2.3	Л1.2 Л1.5Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	0
6.4	Программирование базовых алгоритмов. Элементы языка Pascal. Операторы выбора, условных и безусловных переходов. /Ср/	1	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК- 1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК- 2.3	Л1.2 Л1.5Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	0
6.5	Команды присваивания, ввода и вывода. Простейшие программы. /Лаб/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК- 1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК- 2.3	Л1.2 Л1.5Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э4	0
6.6	Команды ветвления и выбора. /Лаб/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК- 1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК- 2.3	Л1.2 Л1.5Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э4	0
6.7	Команды повторения. Циклические вычисления. /Лаб/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК- 1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК- 2.3	Л1.2 Л1.5Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э4	0
6.8	Программирование задач с массивами. Одномерные массивы. Двумерные массивы. /Лек/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК- 1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК- 2.3	Л1.2 Л1.5Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	0
6.9	Программирование задач с массивами. Перестановка и сортировка элементов массива /Ср/	1	6.4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК- 1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК- 2.3	Л1.2 Л1.5Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	0
6.10	Работа с одномерными массивами. /Лаб/	1	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК- 1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК- 2.3	Л1.2 Л1.5Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э4	0

6.11	Работа с двумерными массивами. /Лаб/	1	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК- 1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК- 2.3	Л1.2 Л1.5Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э4	0
6.12	Программирование подпрограмм и структурных типов данных. Подпрограммы. Программирование задач с функциями. Программирование задач с процедурами. Программирование задач с файлами. /Лек/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК- 1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК- 2.3	Л1.2 Л1.5Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	0
6.13	Программирование подпрограмм и структурных типов Программирование задач с символами и строками. Программирование задач с записями. Программирование задач со множествами. /Ср/	1	8	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК- 1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК- 2.3	Л1.2 Л1.5Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	0
Раздел 7. Телекоммуникационные технологии						
7.1	Общие понятия о сетях связи Сообщения и сигналы. Организация и технологии передачи информации. Общие принципы построения телекоммуникационных сетей. /Лек/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК- 1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК- 2.3	Л1.2 Л1.5 Л1.6Л2.4Л3. 2	0
7.2	Общие понятия о сетях связи Общие понятия о компьютерных сетях /Ср/	1	8	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК- 1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК- 2.3	Л1.2 Л1.5 Л1.6Л2.4Л3. 2	0
7.3	Информационные сети Виды и компоненты компьютерных сетей. Принципы построения и функционирования сетей. /Лек/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК- 1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК- 2.3	Л1.2 Л1.5 Л1.6Л2.4Л3. 2	0
7.4	Информационные сети Принципы взаимодействия в сети. /Ср/	1	8	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК- 1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК- 2.3	Л1.2 Л1.5 Л1.6Л2.4Л3. 2	0
7.5	Глобальная сеть Интернет. Общие понятия о сети интернет. Службы и протоколы Интернета. /Лек/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК- 1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК- 2.3	Л1.2 Л1.5 Л1.6Л2.4Л3. 2	0
7.6	Глобальная сеть Интернет. Информационные ресурсы, поисковые системы и сервисы Интернета. Интернет-провайдеры /Ср/	1	8	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК- 1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК- 2.3	Л1.2 Л1.5 Л1.6Л2.4Л3. 2	0
Раздел 8. Основы информационной безопасности						
8.1	Основы информационной безопасности Безопасность информации. Система защиты информации. Методы защиты информации. /Лек/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК- 1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК- 2.3	Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.2 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э2	0

8.2	Основы информационной безопасности Компьютерные вирусы и антивирусные программы. /Ср/	1	8	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК- 1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК- 2.3	Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.2 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э2	0
Раздел 9. Иная контактная работа						
9.1	Групповые консультации в семестре /ИКР/	1	1.6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК- 1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК- 2.3		0
9.2	Сдача экзамена /ИКР/	1	0.35	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК- 1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК- 2.3		0
9.3	Групповые консультации перед экзаменом /ИКР/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК- 1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК- 2.3		0
Раздел 10. Контроль						
10.1	Самостоятельная работа по подготовке к экзамену во время экзаменационной сессии /Экзамен/	1	35.65	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК- 1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК- 2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы для текущего контроля успеваемости

Список вопросов к аттестации № 1

1. Что такое операционная система? Перечислите самые известные операционные системы.
2. Что такое рабочий стол, панель задач, главное меню, системные уведомления? Какие диски обозначаются (А:) и (С:)?
3. Что такое окно, значок, ярлык? Что такое документ, папка, приложение?
4. Какие стандартные программы наиболее известны? Как загрузить Windows и завершить сеанс работы на компьютере?
5. Как узнать справочную информацию и найти файл в Windows? Как переключать русский и английский алфавит?
6. Какими способами можно открыть и закрыть окно приложения? Как выделять значки и узнавать их свойства?
7. Как свернуть и развернуть окно? Как переместить окно и изменить его размеры?
8. Как упорядочить значки и изменить их вид? Как копировать и вставлять информацию через буфер обмена?
9. Как создать и переименовать папку, файл? Как зайти в папку и выйти из неё?
10. Что такое информатика, информация, компьютер, ПК? Перечислите устройства, входящие в ПК и подключаемые к нему.
11. Перечислите часто используемые клавиши. Для чего они предназначены?
12. Что такое файл, каталог, программа? На какие виды делятся программы?
13. Что такое система счисления и её основание? На какие виды делятся системы счисления?
14. К числу 100 прибавьте количество букв в своих фамилии, имени и отчестве, а далее переведите с помощью вышеприведённого алгоритма полученное число в двоичную систему счисления.
15. Что такое текстовый редактор и текстовый процессор? Перечислите наиболее известные из них.
16. Из каких частей состоит окно текстового процессора MS Word? Что такое редактирование и форматирование текста?
17. Как переместиться в начало и в конец строки, документа? Как изменять масштаб просмотра и пролистывать страницы?
18. Какие части текста можно выделить и какими способами? Как удалить или заменить текст?
19. Как копировать и перемещать фрагменты текста? Как изменить параметры символов, абзацев и страниц?
20. Какие виды начертания, гарнитуры и размера шрифтов вы знаете? Какие виды выравнивания вы знаете?
21. Как вставить таблицу и выделять её части? Как объединить или разбить ячейки?
22. Как в таблице вставить или удалить строку, столбец? Как изменить ширину столбцов и высоту строк?
23. Какие векторные фигуры вы знаете и как их можно нарисовать? Как изменять размеры фигур?

24. Как вставлять надписи на рисунках? Как вставить формулу и выйти из режима формул?
25. Что такое редактор формул и каким методом формула вставляется в документ?
26. Как набрать суммы, интегралы и матрицы?
27. Как вставить дополнительные математические знаки, надстрочные символы и греческие буквы?
28. Как без помощи редактора формул набрать нестандартные символы?
29. Что такое табличный процессор? Перечислите наиболее распространённые табличные процессоры.
30. Как обозначаются строки, столбцы, ячейки, диапазоны ячеек? Приведите примеры.
31. Что такое формула и с чего она начинается? Какие вы знаете операции и функции в формулах?
32. Что такое ссылка и какие виды ссылок вы знаете? Приведите примеры.
33. Как вводить и редактировать данные в ячейках? Как выделять части таблицы и изменять их размеры?
34. Какими способами можно копировать содержимое ячеек? Как вставлять и удалять строки, столбцы?
35. Как форматировать внешний вид ячеек? Какие параметры формата вы знаете и как их можно задать?
36. Как задавать табличные формулы? Какими способами можно задавать ссылки и функции в формулах?
37. Как вычислить сумму, среднее, минимальное, максимальное значение? Как вычислять в зависимости от условия?
38. Что такое презентационная графика и программа презентационной графики?
39. Какие возможности имеет программа MS PowerPoint?
40. В каких режимах можно просмотреть презентацию? Как задавать фон для оформления слайдов?
41. Как задавать анимационные эффекты для частей слайдов? Какие параметры эффектов вы знаете?
42. Какие эффекты анимации вы знаете? К каким группам они относятся?
43. Что такое база данных? Какие бывают виды баз данных?
44. Что такое СУБД и как оно расшифровывается? Перечислите наиболее известные СУБД.
45. Какие объекты базы данных вы знаете и для чего они нужны? Что такое поле, запись, мастер, конструктор?
46. Как загрузить СУБД Access и как создать новую базу данных? Какие типы и свойства полей вы знаете?
47. Как создавать таблицы, вводить в них данные и изменять структуру полей? Как сортировать и фильтровать записи?
48. Как создавать запросы и просматривать результат их работы? Какие строки имеются в конструкторе запросов?
49. Как создавать формы и вводить с их помощью данные? Как создавать отчёты и их просматривать?
50. Как создавать макросы и запускать их на выполнение? Как изменять связи в схеме данных?

Список вопросов к аттестации № 2

1. Какие разделы включает программа на языке Pascal? Как они обозначаются?
2. Какие типы данных в языке Pascal являются стандартными? Как они обозначаются?
3. Какие операторы используются в языке Pascal? Какой вид они имеют и что означают?
4. Какие операции имеются в языке Pascal? Какой приоритет они имеют? Приведите примеры.
5. Какой синтаксис имеют стандартные математические функции и константа π ? Приведите примеры.
6. Как зайти в систему программирования и выйти оттуда? Как создать новый файл и закрыть окно?
7. Как проверить программу на ошибки и запустить её на выполнение? Как просмотреть ответ и сохранить программу?
8. Что такое алгоритм линейной структуры? Перечислите операторы, реализующие этот алгоритм.
9. Что такое алгоритм разветвляющейся структуры? Перечислите операторы, реализующие этот алгоритм.
10. Какой вид имеют составной оператор и оператор присваивания, а также что они означают?
11. Какой вид имеют операторы ввода и вывода, а также что они означают?
12. Какой вид имеет оператор безусловного и условного перехода, а также что они означают?
13. Какой вид имеет оператор варианта и что он означает?
14. Что такое метка, условие и селектор? К каким типам данных относятся эти понятия?
15. Что такое алгоритм циклической структуры? Перечислите операторы, реализующие этот алгоритм.
16. Что такое цикл? Перечислите составляющие и разновидности циклов.
17. Какой вид имеет оператор цикла с предусловием и что он означает?
18. Какой вид имеет оператор цикла с постусловием и что он означает?
19. Какой вид имеет оператор цикла с параметром (при увеличении параметра) и что он означает?
20. Какой вид имеет оператор цикла с параметром (при уменьшении параметра) и что он означает?
21. Что такое параметр цикла? Может ли он быть целым числом, дробным числом?
22. Объясните понятие массива, его элемента, индекса, размерности? Перечислите виды массивов.
23. Как обозначаются и описываются массивы и их элементы? Приведите примеры.
24. Чем отличается вычисление суммы всех элементов от вычисления суммы части элементов?
25. Чем отличается вычисление суммы части элементов от вычисления количества части элементов?
26. Чем отличается вычисление суммы элементов от вычисления произведения элементов?
27. Чем отличается вычисление суммы элементов от вычисления среднего значения элементов?
28. Чем отличается вычисление максимального элемента от вычисления минимального элемента?
29. Чем отличается ввод элементов от их вывода?
30. Чем отличается увеличение элементов на какую-либо величину от замены элементов на эту величину?
31. Чем отличается увеличение элементов на какую-либо величину от аналогичного вычисления нового массива?
32. Чем отличается вычисление максимального элемента от вычисления его индекса?
33. Почему для перестановки элементов используется три оператора?
34. Какие компоненты вычислительной сети необходимы для организации одноранговой локальной сети?
35. Как называется сеть, разрабатываемая в рамках одного учреждения, предприятия?
36. Какие компоненты вычислительной сети необходимы для организации одноранговой локальной сети?
37. Указать назначение компьютерных сетей.
38. Что такое защита информации?

39. Какие вирусы активизируются после включения ОС?
 40. Что понимается под информационной безопасностью?

5.2. Контрольные вопросы для промежуточной аттестации

Список вопросов к экзамену по информатике

1. Информатизация общества. Информационные революции, общество, культура, ресурсы, продукт, услуга, рынок.
2. Информатика, её цель, предмет изучения, основные задачи и направления. ИТ, ИС, АС.
3. Информация, её виды, формы и свойства. Информационный процесс и его виды.
4. Уровни изучения информации. Единицы измерения и хранения информации.
5. Системы счисления, их виды, алфавит и основание. Запись целых чисел в различных системах счисления. Алгоритм перевода из одной системы счисления в другую. Примеры.
6. Алгебра логики и основные логические операции. Правила выполнения арифметических и логических операций в двоичной системе счисления. Примеры.
7. Компьютеры и их классификация. Классификация устройств вычислительной техники.
8. Аппаратное обеспечение, архитектура фон Неймана, магистрально-модульный принцип функционирования и схема аппаратной конфигурации ПК.
9. Системный блок и его состав. Устройства обработки информации и обслуживающие устройства.
10. Запоминающие устройства и диски.
11. Устройства ввода-вывода информации и устройства обмена информацией.
12. Файловая структура, каталог, файл, расширение и маска файла. Виды имён файлов и расширений. Примеры.
13. Базы данных и знаний, программа, ПО, программный продукт. Виды программ по сфере использования.
14. Системные и инструментальные программы, их виды.
15. Обзор системного ПО. Примеры.
16. Прикладные программы и их виды.
17. Обзор прикладного ПО. Примеры.
18. БД и СУБД, их виды, объекты и средства.
19. Элементы таблицы данных в БД, типы и свойства данных, ключевое поле, схема данных, отношения между полями.
20. Виды запросов данных в БД, транзакции, языки запросов, их инструкции и ключевые слова. Примеры.
21. Режим передачи информации, топология сети, их виды и конфигурация.
22. Архитектура сети и её виды. Уровни модели OSI. Интерфейс, протокол, стек протоколов, сетевая технология. При-меры.
23. ГВС, Интернет, интранет, провайдер, гиперссылка, гипертекст, Web-страница, Web-сайт, электронное письмо, чат, скрипт. Домены, адреса Интернета, их виды. Примеры.
24. Службы и протоколы Интернета.
25. Модель, алгоритм и его свойства. Блок-схема и основные блоки на блок-схеме.
26. Базовые алгоритмические структуры и их графическое изображение. Цикл, его состав, виды и графическое изображение.
27. Массив и его виды. Элемент, индекс, размерность, измерение массива. Примеры.
28. Программирование и его инструментарий. Виды языков программирования. Примеры.
29. Оператор присваивания в языке Pascal, его вид, назначение и соответствие блок-схеме алгоритма.
30. Операторы ввода в языке Pascal, их вид, назначение и соответствие блок-схеме алгоритма.
31. Операторы вывода в языке Pascal, их вид, назначение и соответствие блок-схеме алгоритма. Форматы вывода.
32. Составной оператор в языке Pascal, его вид, назначение и соответствие блок-схеме алгоритма.
33. Оператор безусловного перехода в языке Pascal, его вид, назначение и соответствие блок-схеме алгоритма.
34. Оператор условного перехода в языке Pascal, его вид, назначение и соответствие блок-схеме алгоритма. Понятие условия
35. Оператор варианта в языке Pascal, его вид, назначение и соответствие блок-схеме алгоритма. Понятие селектора.
36. Оператор цикла с предусловием в языке Pascal, его вид, назначение и соответствие блок-схеме алгоритма.
37. Оператор цикла с постусловием в языке Pascal, его вид, назначение и соответствие блок-схеме алгоритма.
38. Операторы цикла с параметром в языке Pascal, их вид, назначение и соответствие блок-схеме алгоритма.
39. Разделы программы на языке Pascal, их обозначение. Особенности записи программы на языке Pascal.
40. Константа, переменная, метка, комментарии, их виды, особенности, задание и описание в языке Pascal. Примеры.
41. Разновидности типов данных в языке Pascal, часто используемые типы данных в языке Pascal, их обозначение.
42. Операции и выражения в языке Pascal, их виды, обозначение и особенности. Примеры.
43. Математические функции и выражения в языке Pascal, их обозначение. Часто применяемые стандартные функции языка Pascal, их обозначение. Примеры.
44. Операторы языка Pascal, их обозначение. Пример решения задачи на ЭВМ (блок-схема, программа на языке Pascal и её объяснение).
45. Одномерные массивы, их описание и доступ к элементам в языке Pascal. Особенности элементов одномерных массивов. Примеры.
46. Фрагменты вычисления характеристик одномерного массива на языке Pascal.
47. Фрагменты операций с одномерными массивами на языке Pascal.
48. Какая информация подлежит защите?
49. Что такое компьютерный вирус?
50. Что понимается под информационной безопасностью?

5.3. Темы и вопросы для оценивания плановых работ

В соответствии с учебным планом плановые работы по дисциплине Информатика не предусмотрены.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**6.1. Рекомендуемая литература**

Л2.1	Чурбанова О. В., Чурбанов А. Л. Базы данных и знаний. Проектирование баз данных в Microsoft Access [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. - Архангельск: Северный (Арктический) федеральный университет (САФУ), 2015. - 152 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436230
Л3.1	Савина Е. В. Практикум по программированию на PascalABC.NET [Электронный ресурс]: практикум. - Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2021. - 124 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=602209
Л1.1	Долгов А. И. Алгоритмизация прикладных задач [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва: ФЛИНТА, 2021. - 136 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83142
Л1.2	Гусева Е. Н., Ефимова И. Ю., Коробков Р. И., Коробкова К. В., Мовчан И. Н. Информатика [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва: ФЛИНТА, 2021. - 260 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83542
Л2.2	Ищейнов В. Я. Информационная безопасность и защита информации: теория и практика [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2020. - 271 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=571485
Л3.2	Балабаева И. Ю., Ельчанинова Н. Б., Мунтян Е. Р. Учебное пособие по курсу «Информатика» [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Ростов-на-Дону, Таганрог: Южный федеральный университет, 2020. - 117 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=619063
Л2.3	Родыгин А. В. Информационные технологии: алгоритмизация и программирование [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017. - 92 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576499
Л1.3	Пушкарев В. П., Пушкарев В. В. Защита информационных процессов в компьютерных системах (безопасность жизнедеятельности 2) [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2005. - 131 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208718
Л1.4	Гущин А. Н. Базы данных [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. - Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2015. - 311 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278093
Л2.4	Колокольникова А. И. Информатика [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2020. - 290 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=596690
Л1.5	Грошев А. С. Информатика: учебник для вузов [Электронный ресурс]: учебник. - Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2015. - 484 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428591
Л1.6	Голиков А. М. Транспортные и мультисервисные системы и сети связи [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2015. - 102 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480635

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Распоряжение Правительства РФ от 28.07.2017 N 1632-р <Об утверждении программы "Цифровая экономика Российской Федерации"> http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&ts=1936072274090957542422822&cacheid=354467AD56E55CA971A0EB8DB6BFDF35&mode=splus&base=LAW&n=221756&rnd=0.7899067385299183#17cfjqohqsb
Э2	Федеральный закон от 27.07.2006 N 149-ФЗ (ред. от 18.03.2019) "Об информации, информационных технологиях и о защите информации" https://legalacts.ru/doc/FZ-ob-informacii-informacionnyh-tehnologijah-i-o-zawite-informacii/
Э3	Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 26.07.2019) "Об образовании в Российской Федерации" http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=330174&fld=134&dst=1
Э4	ГОСТ 19.701-90 ЕСПД. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Обозначения условные и правила выполнения http://docs.cntd.ru/document/gost-19-701-90-espd

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства

6.3.1	Microsoft Windows 7, Microsoft Windows 8, Microsoft Windows 10
6.3.2	Microsoft Office 2010, 2013, 2016 Professional
6.3.3	Pascal ABC

6.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.4.1	ИПС КонсультантПлюс
6.4.2	ЭБС Университетская библиотека онлайн
6.4.3	Электронная библиотека НТБ ЮРГПУ(НПИ)
6.4.4	ЭБС ЛАНЬ

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Аудитория 301БК - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория : Специализированная мебель: столы - 35 шт., стулья - 70 шт., доска маркерная; технические средства обучения: ПК - 10 шт, проектор
7.2	Аудитория 401БК - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Специализированная мебель: столы - 35 шт., стулья - 70 шт., доска маркерная; технические средства обучения: ПК - 10 шт., проектор
7.3	Аудитория 405БК - Учебная аудитория для занятий семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Специализированная мебель: столы - 35 шт., стулья - 70 шт., доска маркерная; технические средства обучения: ПК - 23 шт., проектор
7.4	Аудитория 109Х - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория : Специализированная мебель: стол – 35 шт.; стул – 2 шт.; лавка – 35 шт.; доска – 4 шт.; технические средства обучения: проектор – 1 шт.; телевизоры -3 шт.
7.5	Аудитория 203БК - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория : Специализированная мебель: столы - 20 шт., стулья - 20 шт., доска маркерная; технические средства обучения: ПК - 20 шт., проектор
7.6	Аудитория 147ГЛ - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Специализированная мебель: стол-26 шт.; лавка - 26 шт., доска-1шт.; проектор-1шт.; экран-1шт.

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дьяконов Евгений Михайлович
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 31.08.2023 12:53:21
Уникальный программный ключ:
862b553a4afcc55d03dd2f5fb23e8807f4b3bab

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЮЖНО-РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (НПИ) ИМЕНИ М.И. ПЛАТОВА»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД ЮРГПУ (НПИ)

_____ Е.М. Дьяконов

« ____ » _____ 2023 г.

Б1.О.02.04

**МОДУЛЬ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ
ДИСЦИПЛИН
Химия**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Имя плана: **130302-СЭС-о23.plx**

Кафедра: **Общая химия и технология силикатов**

Специальность/
направление
подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Специализация/
направленность
(профиль): **Системы электроснабжения**

Квалификация: **бакалавр**

Форма обучения: **очная**

Год набора: **2023**

Общая
трудоемкость: **108 часов/3 з.е.**

Программу составил(и):

канд. хим. наук, доц. Демьян Василий Васильевич _____

Рабочая программа дисциплины (модуля) Химия

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана, одобренного ученым советом факультета/института/института(филиала): Энергетический факультет 31 августа 2023 г. протокол № 3.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

Общая химия и технология силикатов

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой Яценко Е.А. _____

Рабочая программа согласована на заседании кафедры

Электроснабжение и электропривод

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой Богданов Д.Ю. _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Целью преподавания дисциплины является формирование у студента целостного представления о процессах и явлениях, происходящих в живой и неживой природе, понимания возможности современных научных методов познания природы и навыков владения ими на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание, возникающих при выполнении профессиональных функций
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

Цикл (раздел) ОП:		Б1.О.02	
2.2	Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками, ВКР:		
№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля)
2.2.1	Физика	2	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
2.2.2	Инженерная механика	2	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3

2.3 Распределение часов дисциплины

Семестр (<Курс>.&b><Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
Неделя	16 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Иная контактная работа	1.05	1.05	1.05	1.05
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	33.05	33.05	33.05	33.05
Сам. работа	74.95	74.95	74.95	74.95
Итого	108	108	108	108

2.4. Виды контроля:

ЗаО 1 семестр

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

ОПК-3: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

ОПК-3.1: Знать: математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики, численных методов; законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, основы оптики, квантовой механики и атомной физики; химические процессы

ОПК-3.2: Уметь: применять математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики, численных методов; законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач

ОПК-3.3: Владеть: математическим аппаратом аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики, численных методов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература	Инте ракт.
	Раздел 1. Введение. Основные законы химии. Классы неорганических соединений.					
1.1	Основные газовые законы. Стехиометрические расчеты. Понятие о химическом элементе и простом веществе. Классификация неорганических соединений. /Лек/	1	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0

1.2	Химические превращения веществ. /Лаб/	1	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
1.3	Важнейшие классы и номенклатура неорганических веществ. Химические расчеты. /Ср/	1	10	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
	Раздел 2. Строение атома. Периодический закон и Периодическая система элементов Д.И. Менделеева.					
2.1	Электронная оболочка атома, энергетические уровни и подуровни. Квантовые числа. Принцип наименьшей энергии, правило Хунда, принцип запрета Паули. Строение электронных оболочек многоэлектронных атомов. Периодический закон и Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. /Лек/	1	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
2.2	Строение атома и Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. /Лаб/	1	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
2.3	Энергия ионизации и сродство к электрону. Размеры атомов и ионов. Строение атомных ядер. Изотопы. /Ср/	1	10	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
	Раздел 3. Химическая связь и структура молекул.					
3.1	Химическая связь. Основные виды химической связи (ковалентная, ионная, металлическая). Ковалентная связь. Основные свойства связи. Метод валентных связей. Теория гибридизации. Геометрическая форма молекул. /Лек/	1	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
3.2	Химическая связь и структура молекул. /Лаб/	1	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
3.3	Ионная связь. Металлическая связь. Метод молекулярных орбиталей. /Ср/	1	10	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
	Раздел 4. Основы химической термодинамики.					
4.1	Основные понятия. Первый принцип термодинамики. Тепловой эффект химических реакций. Основы термохимии. Закон Гесса. Второй и третий принцип термодинамики. Энергия Гиббса. Направление протекания химических процессов. /Лек/	1	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
4.2	Химическая термодинамика. /Лаб/	1	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
4.3	Термохимические расчеты. /Ср/	1	10	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
	Раздел 5. Основы химической кинетики. Химическое равновесие.					
5.1	Понятие скорости гомогенной и гетерогенной реакции. Факторы, влияющие на скорость химических реакций. Закон действующих масс. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Катализаторы. Обратимые и необратимые реакции. Глубина протекания обратимых реакций. Константа равновесия. Факторы, влияющие на смещение равновесия. Принцип Ле-Шателье. /Лек/	1	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
5.2	Химическая кинетика и равновесие. /Лаб/	1	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
	Раздел 6. Растворы. Концентрация растворов.					
6.1	Вода, как растворитель и ее свойства. Характеристика растворов. Процесс растворения. Способы выражения состава растворов. /Лек/	1	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
6.2	Способы выражения состава растворов. /Лаб/	1	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
6.3	Расчеты на концентрацию растворов. /Ср/	1	10	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
	Раздел 7. Растворы электролитов. Гидролиз солей.					

7.1	Особенности растворов солей, кислот и оснований. Теория электролитической диссоциации. Константа диссоциации. Сильные электролиты. Диссоциация воды. Водородный показатель. Гидролиз солей. /Лек/	1	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
7.2	Ионные равновесия в растворах электролитов. /Лаб/	1	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
7.3	Произведение растворимости. /Ср/	1	10	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
	Раздел 8. Окислительно-восстановительные процессы.					
8.1	Составление окислительно-восстановительных реакций. Направленность протекания окислительно-восстановительных реакций.. Важнейшие окислители и восстановители. Окислительно-восстановительная двойственность. /Лек/	1	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
8.2	Окислительно-восстановительные реакции. /Лаб/	1	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
8.3	Химические источники электрической энергии. Коррозия металлов. /Ср/	1	14.95	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
	Раздел 9. Иная контактная работа					
9.1	Групповые консультации в течение семестра /ИКР/	1	0.8	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3		0
9.2	Сдача зачета с оценкой /ИКР/	1	0.25	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3		0

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы для текущего контроля успеваемости

Контрольные вопросы к первой аттестации:

- Бинарные соединения перечислены в ряду:
а) Cl_2 , F_2 , I_2 б) BaO , Cl_2O , H_2O в) PCl_5 , F_2 , Na_2O г) B_2O_3 , NaOH , O_2
- Только кислотные оксиды приведены в ряду:
а) CO_2 , P_2O_5 , Cl_2O б) K_2O , CO , Mn_2O_7 в) SO_2 , N_2O_3 , SnO г) PbO , N_2O_5 , V_2O_3
- Название соли KH_2AsO_4 будет:
а) гидроарсенат калия б) гидроортоарсенат калия
в) дигидроортоарсенат калия г) дигидроарсенат калия
- Кислую соль может образовывать кислота:
а) HCl б) HClO_4 в) HNO_3 г) H_2SO_4
- Двойная соль это:
а) $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$ б) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ в) CuSO_4 г) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
- Соединения с ионным типом связи представлены в ряду:
а) NaCl , CaO , BeF_2 б) Cl_2 , F_2 , O_2 в) Cl_2O , SO_2 , F_2O г) SO_3 , H_2O , LiCl
- Соединения с ковалентным полярным типом связи представлены в ряду:
а) NaCl , CaO , BeF_2 б) Cl_2 , F_2 , O_2 в) Cl_2O , SO_2 , F_2O г) SO_3 , H_2O , LiCl
- Соединение, в котором имеется одна π -связь:
а) C_2H_6 б) C_2H_4 в) C_2H_2 г) CH_4
- Молекула, имеющая угловую форму с валентным углом 120° , это:
а) SO_2 б) BeCl_2 в) F_2O г) H_2S
- Кратность связи больше в ионе A_2^+ , чем в молекуле A_2 :
а) O_2 б) Si_2 в) N_2 г) P_2
- Валентные электроны элемента № 32:
а) $4s^2 4p^3$ б) $4s^2 4p^2$ в) $4s^1 4p^3$ г) $3s^2 3p^2$
- В стабильном состоянии у элемента № 32 свободно орбиталей:
а) 1 б) 2 в) 3 г) 0
- Количество протонов в ядре атома изотопа $^{58}_{28}\text{Ni}$ составляет:
а) 58 б) 28 в) 30 г) 14
- Значение главного квантового числа n для электрона, находящегося на подуровне $4d_1$:
а) 4 б) 1 в) 2 г) $+1/2$
- Тепловой эффект реакции $2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightarrow 2\text{SO}_3(\text{г})$ составляет (кДж):
а) +99 б) +198 в) -99 г) -198
- Энтропия в ходе реакции $2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightarrow 2\text{SO}_3(\text{г})$:
а) увеличивается б) не изменяется
в) уменьшается г) нет данных для ответа
- Температура равновесного протекания реакции $2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightarrow 2\text{SO}_3(\text{г})$ составляет, (К):

а) 273 б) 298 в) 1048 г) 524

18. Выражение закона действующих масс для прямой реакции в процессе $2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{г})$ (при ответе принять, что реакция элементарная (одностадийная):

а) $v=kC^2(\text{SO}_2)C(\text{O}_2)$ в) $v=kC(\text{SO}_2)C^2(\text{O}_2)$

б) $v=kC(\text{SO}_2)C(\text{O}_2)$ г) $v=kC^2(\text{SO}_3)$

19. При повышении давления в системе в 3 раза скорость элементарной гомогенной реакции $2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{г})$ увеличится во столько раз:

а) 3 б) 27 в) 9 г) 6

20. При повышении концентрации SO_2 в 4 раза скорость элементарной реакции $2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{г})$ возрастет во столько раз:

а) 8 б) 16 в) 4 г) 2

23. Для некоторой реакции значение температурного коэффициента скорости реакции равно 3. При повышении температуры на 60 К скорость реакции увеличится во столько раз:

а) 278 б) 729 в) 1036 г) 64

24. Термодинамическое условие наступления равновесия:

а) $\Delta G=0$ б) $\Delta H=0$ в) $\Delta S=0$ г) $K_p=0$

25. Кинетическое условие наступления равновесия:

а) Равенство скоростей прямой и обратной реакции

б) Изменение энергии Гиббса равно нулю

в) Изменение энтропии равно нулю

г) Концентрация продуктов реакции равна нулю

26. Увеличение давления сместит равновесие процесса влево в случае:

а) $2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{г})$

в) $\text{C}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{г})$

б) $2\text{CO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{CO}_2(\text{г})$

г) $\text{SO}_3(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{S}(\text{г}) + 2\text{O}_2(\text{г})$

Контрольные вопросы ко второй аттестации:

1. Молярная концентрация 5 л раствора, полученного при растворении 17,1 г $\text{Ba}(\text{OH})_2$ равна (моль/л):

а) 0,02 б) 0,01 в) 0,2 г) 2,0

2. Нормальная концентрация 5 л раствора, полученного при растворении 17,1 г $\text{Ba}(\text{OH})_2$ равна (моль/л):

а) 0,01 б) 0,04 в) 0,4 г) 0,02

3. Массовая доля раствора, полученного при растворении 5 г в 195 г воды, равна (%):

а) 97,5 б) 2,50 в) 2,56 г) 39,0

4. В 0,01 моль/л растворе KOH pH равен:

а) 2 б) 12 в) 10 г) 7

5. В 0,001 моль/л растворе pH равен:

а) 3 б) 6 в) 11 г) 7

6. Минимальная концентрация $\text{Ba}(\text{OH})_2$ (моль/л), при которой начнется образование осадка в растворе, содержащем 0,01 моль/л NaF , если величина произведения растворимости малорастворимого соединения $\text{Pr}(\text{BaF}_2) = 1,7 \cdot 10^{-6}$, равна:

а) $1,7 \cdot 10^{-2}$ б) $1,7 \cdot 10^{-8}$ в) $1,7 \cdot 10^{-6}$ г) $1,7 \cdot 10^{-4}$

7. Среда кислая в растворе соли:

а) NaCl б) Na_2SO_3 в) K_2Se г) $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$

8. Степень гидролиза уменьшится при добавлении сильной кислоты в растворе соли:

а) NiCl_2 б) RbCl в) Na_2SO_3 г) NaNO_3

9. Коэффициент перед окислителем в реакции



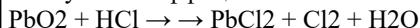
а) 2 б) 4 в) 6 г) 8

10. Коэффициент перед восстановителем в реакции



а) 1 б) 2 в) 3 г) 4

11. Сумма коэффициентов в левой части уравнения в реакции



а) 2 б) 3 в) 4 г) 5

12. В некоторой окислительно-восстановительной реакции стандартный электродный потенциал окислителя равен плюс 0,63 В, восстановителя – минус 0,23 В. Данный процесс:

а) протекает в прямом направлении

б) протекает в обратном направлении

в) находится в термодинамическом равновесии

г) недостаточно данных для каких-либо заключений

13. Определите характер среды в растворе, полученном при добавлении воды к метасиликату натрия:

а) $\text{pH} > 7$ б) $\text{pH} < 7$ в) $\text{pH} = 7$ г) $\text{pH} = 0$

14. Составьте уравнение реакции взаимодействия Pb с концентрированной азотной кислотой. Укажите сумму стехиометрических коэффициентов в уравнении:

а) 5 б) 6 в) 10 г) 12 д) не взаимодействует

15. Укажите, что происходит при смешивании гидроксида олова(II) и гидроксида натрия (в избытке):

а) Выпадение осадка и выделение газа

- б) Растворение твердой фазы и выделение газа
 в) Самовозгорание газа
 г) Растворение твердой фазы
 д) Выпадение осадка
16. Составьте молекулярное уравнение реакции. Укажите сумму стехиометрических коэффициентов в уравнении: $\text{Ti} + \text{H}_2\text{SO}_4$ (разб.) $\rightarrow$
 а) 15 б) 6 в) 8 г) 13 д) 9 е) реакция не идет
18. Составьте молекулярное уравнение реакции. Укажите сумму стехиометрических коэффициентов в уравнении: $\text{Al}_4\text{C}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 а) 12 б) 8 в) 3 г) 20
19. Составьте молекулярное уравнение взаимодействия металла кальций с водой при комнатной температуре. Укажите сумму стехиометрических коэффициентов в уравнении.
 а) 6 б) 5 в) 7 г) не взаимодействует
20. Составьте уравнение реакции горения металла цезий в избытке кислорода. Укажите сумму стехиометрических коэффициентов в уравнении.
 а) 7 б) 4 в) 5 г) 3

5.2. Контрольные вопросы для промежуточной аттестации

1. Строение атома. Квантовомеханическая модель теории.
 2. Энергетическое состояние электрона в атоме. Квантовые числа.
 3. Принцип Паули. Правило Хунда.
 4. Электронная структура атомов и периодическая система.
 5. Периодический закон Д.И. Менделеева. Периодическая система элементов. Значение периодической системы.
 6. Энергия ионизации и сродство к электрону.
 7. Химическая связь. Ковалентная связь. неполярная и полярная ковалентная связь. Свойства ковалентной связи.
 8. Способы образования ковалентной связи. Метод валентных связей.
 9. Теория гибридизации. Геометрическая форма молекул.
 10. Метод молекулярных орбиталей.
 11. Превращения энергии при химических реакциях. Основы термодинамики. Термодинамические расчеты.
 12. Термодинамические величины. Внутренняя энергия и энтальпия.
 13. Термодинамические величины. Энтропия и энергия Гиббса.
 14. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции.
 15. Зависимость скорости химических реакций от концентрации реагирующих веществ. Закон действующих масс.
 16. Зависимость скорости химических реакций от температуры и природы реагирующих веществ. Энергия активации реакций.
 17. Катализ.
 18. Необратимые и обратимые реакции. Химическое равновесие.
 19. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье.
 20. Факторы, определяющие направление протекания химических реакций.
 21. Растворы. Характеристика растворов. Процесс растворения.
 22. Способы выражения состава растворов.
 23. Растворимость. Насыщенные и ненасыщенные растворы.
 23. Растворы электролитов. Особенности растворов солей, кислот и оснований.
 24. Теория электролитической диссоциации..
 25. Степень диссоциации. Сила электролитов.
 26. Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации.
 27. Диссоциация воды. Водородный показатель.. pH растворов.
 28. Смещение ионных равновесий.
 29. Гидролиз солей.
 30. Окислительно-восстановительные реакции. Составление окислительно-восстановительных реакций.
 31. Важнейшие окислители и восстановители. Окислительно-восстановительная двойственность. Внутримолекулярное окисление-восстановление.
 32. Направление окислительно-восстановительных реакций.
 33. Стандартный окислительно-восстановительный потенциал. Электродвижущая сила окислительно-восстановительных реакций.
 34. Основы электрохимии. Химические источники тока . Гальванический элемент.
 35. Ряд напряжений металлов.
 36. Электролиз.
 37. Коррозия металлов.
- Контрольные вопросы в виде экзаменационных билетов размещены в приложении.

5.3. Темы и вопросы для оценивания плановых работ

Учебным планом не предусмотрено.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**6.1. Рекомендуемая литература**

Л2.1	Зеленская Е.А., Семченко В.В. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов. - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2016. - 96 с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=1264c2046dad32b1340ed5e8df10bf72a&i=12&t=pdf&d=1
Л3.1	Сазонова О.И., Кураков Ю.И. Общая химия: Методические указания к лабораторным работам [Электронный ресурс]: для направления 20.03.01 "Техносферная безопасность". - Новочеркасск: ЮРГПУ(НПИ), 2016. - 72с – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=16b7833e2615c9d307d7e428baa735bade&i=16&t=pdf&d=1
Л1.1	Ахметов Н. С. Общая и неорганическая химия: учебник для студ. вузов, обуч. по хим.-технологич. спец.. - Москва: Высшая школа, 1988. - 640 с.
Л3.2	Сазонова О.И., Кураков Ю.И. Общая химия: Методические указания к самостоятельной работе студентов [Электронный ресурс]: для направления 20.03.01 "Техносферная безопасность" всех форм обучения. - Новочеркасск: ЮРГПУ(НПИ), 2016. - 36с – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=168fe3c37b5bcf129635e9ebbae93e6d2b&i=16&t=pdf&d=1
Л1.2	Таланов В.М. Общая и неорганическая химия (дополнительные главы) [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для практических, лабораторных занятий и самостоятельной работы бакалавров направления химическая технология. - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2017. - 39 с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=12275a2bed04534bf16b43f0f5104ae39d&i=12&t=pdf&d=1
Л3.3	Сазонова О.И. Общая химия: Методические указания к практическим занятиям [Электронный ресурс]: для направления 20.03.01 "Техносферная безопасность". - Новочеркасск: ЮРГПУ(НПИ), 2016. - 12с – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=16acfbb479368ae2634e5fd7b2f95acf4&i=16&t=pdf&d=1

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства

6.3.1	Microsoft Windows 7, Microsoft Windows 8, Microsoft Windows 10
6.3.2	Microsoft Office 2010, 2013, 2016 Professional

6.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.4.1	eLIBRARY.RU: Научная электронная библиотека (НЭБ)
6.4.2	Электронная библиотека НТБ ЮРГПУ(НПИ)
6.4.3	ЭБС Университетская библиотека онлайн
6.4.4	ЭБС ЛАНЬ

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Аудитория 126X - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория : Специализированная мебель: стол – 13 шт; стул – 25 шт; доска – 1 шт.; наглядные пособия Технические средства обучения - ноутбук - 1 шт.; интерактивная доска - 1 шт.
7.2	Аудитория 109X - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория : Специализированная мебель: стол – 35 шт.; стул – 2 шт.; лавка – 35 шт.; доска – 4 шт.; технические средства обучения: проектор – 1 шт.; телевизоры -3 шт.
7.3	Аудитория 129X - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория : Специализированная мебель: стол – 13 шт.; стул – 1 шт.; лавка – 13 шт.; доска – 1 шт.; технические средства обучения - лабораторное оборудование: вытяжной шкаф, лабораторные столы, раковина с водопроводной водой, баллон с дистиллированной водой, растворы реактивов (кислот, щелочей, солей), сухие реактивы (оксиды, соли), шпатели, пипетки, бюретки, колбы плоскодонные, конические, лотки, газовые горелки, специальное оборудование для проведения лабораторных занятий: мультиметры, магазин сопротивлений, электрохимические ячейки, установки для определения эквивалентной массы металла и сплавов, термостаты, термометры, штативы, индикаторы
7.4	Аудитория 128X - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория : Специализированная мебель: стол – 13 шт; стул – 25 шт; доска – 1 шт.; наглядные пособия

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дьяконов Евгений Михайлович
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 31.08.2023 12:53:20
Уникальный программный ключ:
862b553a4afcc55d03dd2f5fb23e8807f4b3bab

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЮЖНО-РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (НПИ) ИМЕНИ М.И. ПЛАТОВА»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД ЮРГПУ (НПИ)

_____ Е.М. Дьяконов

« ____ » _____ 2023 г.

Б1.О.02.05

**МОДУЛЬ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ
ДИСЦИПЛИН
Безопасность жизнедеятельности**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Имя плана: **130302-СЭС-о23.plx**

Кафедра: **Экология и промышленная безопасность**

Специальность/
направление
подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Специализация/
направленность
(профиль): **Системы электроснабжения**

Квалификация: **бакалавр**

Форма обучения: **очная**

Год набора: **2023**

Общая
трудоемкость: **108 часов/3 з.е.**

Новочеркасск, 2023 г.

Программу составил(и):

канд. техн. наук, доц. Егорова Марина Александровна _____

Рабочая программа дисциплины (модуля) **Безопасность жизнедеятельности**

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана, одобренного ученым советом факультета/института/института(филиала): Энергетический факультет
31 августа 2023 г. протокол № 3.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

Экология и промышленная безопасность

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой Шабельская Н.П. _____

Рабочая программа согласована на заседании кафедры

Электроснабжение и электропривод

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой Богданов Д.Ю. _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Цель освоения дисциплины состоит в формировании у студентов профессиональной культуры безопасности, готовности и способности личности использовать в профессиональной деятельности приобретенную совокупность знаний, умений и навыков для обеспечения безопасности в сфере профессиональной деятельности, характера мышления и ценностных ориентаций, при которых вопросы безопасности рассматриваются в качестве приоритетных
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

Цикл (раздел) ОП:		Б1.О.02	
2.1	Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):		
№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля)
2.1.1	Основы военной подготовки	2	УК-8.1, УК-8.2, УК-8.3

2.3 Распределение часов дисциплины

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
Неделя	16 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Иная контактная работа	1.85	1.85	1.85	1.85
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	65.85	65.85	65.85	65.85
Сам. работа	42.15	42.15	42.15	42.15
Итого	108	108	108	108

2.4. Виды контроля:

ЗаО 5 семестр

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

УК-8: Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

УК-8.1: Знать: классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения и безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды; причины; признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; принципы организации безопасности труда на предприятии; технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации

УК-8.2: Уметь: поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; выявлять признаки; причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению, обеспечивать устойчивое развитие общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

УК-8.3: Владеть: методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература	Инте ракт.
	Раздел 1. Введение. Сущность, цели и задачи дисциплины БЖД					

1.1	Характеристика системы "человек-среда обитания". Системы "человек-техносфера", "техносфера-природа", "человека-природа". Понятие техносферы. Производственная, городская, бытовая, природные среды и их краткая характеристика. Взаимодействие человека со средой обитания. Понятие "опасность". Виды опасностей: природные, техногенные, антропогенные. Краткая характеристика опасностей и их источников. Понятие "безопасность". Системы безопасности и их структура. Экологическая, промышленная, производственная безопасности. Вред, ущерб, риск - виды и характеристики. Вред, ущерб- экологический, экономический, социальный. Риск- измерение риска, разновидности риска. Чрезвычайные ситуации- понятие, основные виды. Природные и техногенные чрезвычайные ситуации. Стихийные бедствия и природные катастрофы. Причины появления опасности. Человек как источник опасности. Роль человеческого фактора в причинах реализации опасностей. Основные аксиомы в области безопасности жизнедеятельности. Принцип антропоцентризма в обеспечении безопасности. Структура дисциплины "Безопасность жизнедеятельности" и краткая характеристика её модулей. Организационно методические вопросы изучения дисциплины. /Лек/	5	4	УК-8.1 УК-8.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
1.2	Безопасность устойчивого развития общества. Безопасность как одна из основных потребностей человека. Значение безопасности в современном мире. Безопасность и демография. Устойчивое развитие социума в формирующемся обществе риска. Культура безопасности как фактор устойчивого развития. /Ср/	5	3.35	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
Раздел 2. Человек и техносфера						
2.1	Структура техносферы и её основных компонентов. Виды техносферных зон. Этапы формирования техносферы и её эволюция. Типы опасных и вредных факторов техносферы для человека и природной среды. Потоки в жизненном пространстве. Потоки вещества энергии и информации. Критерии и параметры безопасности техносферы - средняя продолжительность жизни, уровень профессиональных и экологически обусловленных заболеваний. Неизбежность расширения техносферы. Приоритетность вопросов безопасности и сохранения природы при формировании техносферы. Минимизация опасных и вредных факторов за счёт комплексной логистики жизненного цикла материальных потоков в техносфере. /Лек/	5	4	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
2.2	Виды опасных и вредных факторов техносферы: выбросы и сбросы вредных химических и биологических веществ в атмосферу и гидросферу, промышленные и бытовые твердые отходы, информационные и транспортные потоки. Взаимодействие и трансформация загрязнений в среде обитания. Закон о неизбежности образования отходов. /Ср/	5	4.8	УК-8.1 УК-8.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
Раздел 3. Идентификация опасных и вредных факторов. Воздействие их на человека и среду обитания.						

3.1	Классификация негативных факторов среды обитания человека: физические, химические биологические, психофизиологические. Воздействие на человека. Понятие опасного и вредного фактора, характерные примеры. Структурно-функциональные системы восприятия и компенсации организмом человека изменений факторов среды обитания. Особенности структурно-функциональной организации человека. Естественные системы защиты человека от негативных воздействий. Характеристика анализаторов человека. Время реакции человека к действию раздражителей. Допустимое воздействие вредных факторов на человека и среду обитания. Понятие предельно допустимого уровня (предельно допустимой концентрации) вредного фактора и принципы его установления. Ориентировочно-безопасный уровень воздействия. /Лек/	5	4	УК-8.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0
3.2	Анализаторы человека. Основные составные части анализаторов: рецептор, проводящие нервные пути, участок мозга в ЦНС. Нервные связи между анализаторами. Подробные характеристики зрительного, слухового и кожного анализаторов. Кожные анализаторы: тактильный температурный, болевой. Органическая чувствительность /Ср/	5	4	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0
	Раздел 4. Основные принципы защиты человека и среды обитания от негативных факторов.					
4.1	Снижение уровня опасности и вредности источника негативных факторов путем совершенствования его конструкции и рабочего процесса, реализуемого в нём. Увеличение расстояния от источника опасности до объекта защиты. Уменьшение времени пребывания объекта защиты в зоне источника негативного воздействия. Установка между источниками опасности и вредного воздействия и объектом защиты средств, снижающих уровень опасного и вредного фактора. Применение малоотходных технологий и замкнутых циклов. Понятие о коллективных и индивидуальных средствах защиты. /Лек/	5	4	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0
4.2	Изучение средств индивидуальной защиты органов дыхания /Пр/	5	2	УК-8.1 УК-8.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0
	Раздел 5. Обеспечение комфортных условий жизнедеятельности человека.					

5.1	Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности. Основные производственные вредности на производственных объектах. Профессиональные заболевания трудящихся. Микроклимат на рабочих местах. Физиологическое действие климатических условий на организм человека. Нормирование параметров микроклимата в производственных помещениях. Способы и средства нормализации параметров микроклимата. Производственный шум и вибрация, их действие на организм человека. Меры борьбы с производственным шумом и вибрациями. Системы и виды производственного освещения. Нормирование производственного освещения. Освещение производственных помещений. Пыль, ее виды и свойства. Меры борьбы с пылью как профессиональной вредностью. Обеспечение требуемого состава воздуха рабочей зоны. Предельно допустимые концентрации вредных веществ. Способы и средства контроля химического состава воздуха. Средства индивидуальной и коллективной защиты. Классификация средств обеспечения безопасности труда. Организация на предприятии санитарно-бытового и медицинского обслуживания трудящихся. Первая доврачебная помощь на предприятиях. /Лек/	5	4	УК-8.1 УК-8.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
5.2	Исследование параметров микроклимата на рабочих местах /Лаб/	5	2	УК-8.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
5.3	Исследование параметров естественного освещения производственных помещений /Лаб/	5	2	УК-8.1 УК-8.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
5.4	Исследование параметров искусственного освещения производственных помещений /Лаб/	5	2	УК-8.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
5.5	Исследование параметров производственного шума и методов борьбы с ним /Лаб/	5	2	УК-8.1 УК-8.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
5.6	Исследование параметров производственной вибрации и методов борьбы с ней /Лаб/	5	2	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
5.7	Психофизиологические особенности труда в сфере управления. Оценка тяжести и напряженности труда разработчиков и пользователей информационных технологий в экономике. Методы совершенствования и организации условий труда. Методы обеспечения комфортных климатических условий в помещениях: системы отопления, вентиляции и кондиционирования, устройство, выбор систем и их производительность; средства для создания оптимального аэроионного состава воздушной среды. Контроль параметров микроклимата в помещении. /Ср/	5	6	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0

5.8	Светильники: назначение, типы, особенности применения. Цветовая среда: влияние цветовой среды на работоспособность, утомляемость, особенности формирования цветового интерьера для выполнения различных видов работ и отдыха. Основные принципы организации рабочего места для создания комфортных зрительных условий и сохранения зрения. Выбор и расчет основных параметров естественного, искусственного и совмещенного освещения. Контроль параметров освещения. Нормативно-правовые акты в области радиационной безопасности населения: ФЗ «О радиационной безопасности населения», «Нормы радиационной безопасности» (НРБ-99/2009) «Основные санитарные правила работы с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений» (ОСП-72/99) /Ср/	5	6	УК-8.1 УК-8.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
	Раздел 6. Электробезопасность					
6.1	Действие электрического тока на организм человека. Виды электротравм. Статистика электротравматизма. Факторы, влияющие на исход поражения человека электрическим током. Пороговые значения силы тока. Опасность прикосновения к токоведущим частям в однофазной сети переменного и постоянного тока. Опасность прикосновения к токоведущим частям в трёхфазных сетях с различными режимами нейтрали трансформатора. Явление растекания тока в земле. Напряжения шага и прикосновения. Технические способы и средства защиты от поражения электрическим током. защита от случайных прикосновений к токоведущим частям. Изоляция, ограждение, Блокировки. Сигнализация. Малые напряжения. Защита от поражения электрическим током. Защитное заземление, зануление, отключение. Категории помещений по опасности поражения электрическим током. Защита от статического электричества.Грозозащита зданий и сооружений. Первая помощь при поражении человека электрическим током. /Лек/	5	4	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
6.2	Электробезопасность. Расчёт защитного заземления и зануления. /Пр/	5	2	УК-8.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
6.3	Исследование опасности поражения электрическим током при прямом включении человека в электрическую цепь напряжением до 1000 В. /Лаб/	5	2	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
6.4	Исследование эффективности действия защитного заземления электроустановок. /Лаб/	5	2	УК-8.1 УК-8.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
6.5	Исследований условий возникновения и опасности шаговых напряжений и защиты от них. /Лаб/	5	2	УК-8.1 УК-8.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0

6.6	Опасность поражения электрическим током. Статистика электропоражений на производстве. Виды поражений электрическим током. Местные электрические травмы. Электрический удар. Пороговые значения тока: порог ощущения тока, порог неотпускающего тока, смертельный ток. Особенности действия на человека больших токов, больше 1 А. Факторы, определяющие опасность поражения электрическим током: продолжительность воздействия тока на организм человека; путь тока в теле человека; род и частота тока; сопротивление тела человека; индивидуальные особенности людей. Зависимость электрического тока сопротивления тела человека от различных факторов. Допустимые значения тока через тело человека. Внешние условия, повышающие опасность действия тока на человека. Оказание первой помощи при поражении человека электрическим током. /Ср/	5	6	УК-8.1 УК-8.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
	Раздел 7. Управление безопасностью жизнедеятельности.					
7.1	Законодательные и нормативные основы управления безопасностью жизнедеятельности. Экономические и социальные аспекты обеспечения безопасности жизнедеятельности. /Лек/	5	4	УК-8.1 УК-8.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
7.2	Изучение порядка расследования, оформления и учета несчастных случаев на производстве /Пр/	5	2	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
7.3	Методы анализа производственного травматизма. Причины производственного травматизма. Специальная оценка условий труда – понятие, сущность, процедура проведения. /Ср/	5	6	УК-8.1 УК-8.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
	Раздел 8. Чрезвычайные ситуации и методы защиты населения в условиях их реализации.					
8.1	Классификация чрезвычайных ситуаций. Законодательство в области обеспечения населения и территорий в условиях чрезвычайных ситуаций. Техногенные чрезвычайные ситуации. Защита населения в чрезвычайных ситуациях. /Лек/	5	4	УК-8.1 УК-8.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
8.2	Изучение средств тушения пожара /Пр/	5	2	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
8.3	Расчет риска возникновения пожара /Пр/	5	2	УК-8.1 УК-8.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
8.4	Анализ последствий техногенных ЧС на опасных производственных объектах /Пр/	5	2	УК-8.1 УК-8.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
8.5	Расчет и анализ последствий природных ЧС /Пр/	5	2	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
8.6	Расчет и анализ последствий природных ЧС (атмосферных опасных явлений) /Пр/	5	2	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0

8.7	Чрезвычайные ситуации военного времени. Виды оружия массового поражения, их особенности и последствия применения. Ядерный взрыв и его опасные факторы. Стихийные бедствия. Землетрясения, наводнения, атмо-сферные явления, их краткая характеристика, основные параметры и методы защиты. Предназначение и задачи гражданской обороны (ГО). Структура и органы управления ГО. Структура ГО на объекте экономики. Силы и средства ГО. Устойчивость функционирования объектов экономики в чрезвычайных ситуациях. Понятие об устойчивости объекта. Факторы, влияющие на устойчивость функционирования объектов. Принципы и способы повышения устойчивости функционирования объектов в ЧС. Спасательные работы при чрезвычайных ситуациях. Основы организации аварийно-спасательных и других неотложных работ. Способы ведения спасательных работ при различных видах чрезвычайных ситуаций. Основы медицины катастроф. /Ср/	5	6	УК-8.1 УК-8.3	УК-8.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
	Раздел 9. Иная контактная работа						
9.1	Групповые консультации в течение семестра /ИКР/	5	1.6	УК-8.1	УК-8.2		0
9.2	Сдача зачета /ИКР/	5	0.25	УК-8.1 УК-8.3	УК-8.2		0

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы для текущего контроля успеваемости

Вопросы к аттестации 1:

1. Безопасность жизнедеятельности как научная дисциплина. Цели и задачи безопасности жизнедеятельности.
2. Безопасность жизнедеятельности как система. . Основные потоки вещества, энергии и информации в жизненном пространстве человека.
3. Состояние взаимодействия в системе "человек-среда обитания".
4. Аксиоматика в области безопасности жизнедеятельности.
5. Определение понятия "опасность". Признаки опасности, материальные носители опасности.
6. Классификация опасностей.
7. Классификация вредных и опасных производственных факторов.
8. Количественная оценка опасностей. Риск как количественная мера опасностей. Приемлемый риск.
9. Методы и средства обеспечения безопасности жизнедеятельности.
10. Человек как элемент системы "человек-среда". Физиологические характеристики человека. Закон Вебера-Фехнера.
11. Психологические характеристики человека. Психические процессы, свойства и состояния. Закон Иеркса-Додсона.
12. Цели и мотивы поведения человека. Закон Аткинсона. Конфликты мотивов.
13. Факторы трудового процесса, влияющие на самочувствие и работоспособность человека.
14. Тяжесть труда. Методы оценки.
15. Напряженность труда . Методы оценки.
16. Классификация условий труда по вредным и опасным факторам производственной среды и трудового процесса.
17. Влияние метеорологических условий на тепловое состояние организма человека. Уравнение теплового баланса организма человека.
18. Показатели микроклимата производственных помещений и принципы их гигиенического нормирования.
19. Порядок гигиенического контроля параметров микроклимата в производственном помещении.
20. Производственная воздушная среда. Факторы, определяющие состояние производственной воздушной среды.

Вопросы к аттестации 2:

1. Классификация вредных химических веществ по степени опасности, по механизму воздействия на организм человека.
2. Производственная пыль. Негативные последствия присутствия пыли в воздухе рабочей зоны.
3. Методы защиты от воздействия вредных веществ на человека.
4. Естественная вентиляция производственных помещений. Виды естественной вентиляции.
5. Механическая (искусственная) вентиляция производственных помещений и её виды по способу подачи свежего воздуха, по назначению.
6. Виды производственного освещения по источнику света, по назначению. Системы освещения.
7. Гигиенические требования к производственному освещению.
8. Показатели световой среды и принципы их гигиенического нормирования.
9. Источники искусственного освещения. Их достоинства и недостатки.
10. Источники шума. Характеристики шума. Классификация шумов.

11. Действия шума на организм человека.
12. Нормирование воздействия шума на человека.
13. Методы защиты от шума.
14. Опасные и вредные производственные факторы, воздействующие на оператора ПЭВМ.
15. Требования СанПиН 2.2.2/2.4-1340-03 к организации рабочих мест, оснащенных ПЭВМ.
16. Методы и средства обеспечения защиты пользователей ПЭВМ от опасных и вредных производственных факторов.
17. Виды ионизирующих излучений. Характеристики ионизирующих излучений.
18. Биологическое действие ионизирующих излучений на человека. Детерминированные и стохастические биологические эффекты.
19. Основные характеристики воздействия ионизирующих излучений на человека.
20. Категории облучаемых лиц, установленные НРБ-99/2011. Пределы доз для установленных категорий.
21. Меры безопасности при работе с источниками излучений.
22. Защита человека от воздействия ионизирующих излучений.
23. Действия электрического тока на организм человека.
24. Виды электротравм.
25. Факторы, влияющие на исход поражения человека электрическим током.
26. Пороговые значения силы электрического тока, протекающие через тело человека.
27. Двухфазное прикосновение человека в электрической сети.
28. Опасность однофазного прикосновения человека в электрических сетях с различным режимом нейтрали напряжением до 1000 В.
29. Явление стекания тока в землю. Напряжение прикосновения и шага.
30. Классификация помещений по опасности поражения электрическим током.

5.2. Контрольные вопросы для промежуточной аттестации

1. Безопасность жизнедеятельности как научная дисциплина. Цели и задачи безопасности жизнедеятельности.
2. Безопасность жизнедеятельности как система. Закон Куражковского. Основные потоки вещества, энергии и информации в жизненном пространстве человека.
3. Состояние взаимодействия в системе "человек-среда обитания".
4. Аксиоматика в области безопасности жизнедеятельности.
5. Определение понятия "опасность". Признаки опасности, материальные носители опасности.
6. Классификация опасностей.
7. Классификация вредных и опасных производственных факторов.
8. Количественная оценка опасностей. Риск как количественная мера опасностей. Приемлемый риск.
9. Методы и средства обеспечения безопасности жизнедеятельности.
10. Человек как элемент системы "человек-среда". Физиологические характеристики человека. Закон Вебера-Фехнера.
11. Психологические характеристики человека. Психические процессы, свойства и состояния. Закон Иеркса-Додсона.
12. Цели и мотивы поведения человека. Закон Аткинсона. Конфликты мотивов.
13. Факторы трудового процесса, влияющие на самочувствие и работоспособность человека.
14. Тяжесть труда. Методы оценки.
15. Напряженность труда. Методы оценки.
16. Классификация условий труда по вредным и опасным факторам производственной среды и трудового процесса.
17. Влияние метеорологических условий на тепловое состояние организма человека. Уравнение теплового баланса организма человека.
18. Показатели микроклимата производственных помещений и принципы их гигиенического нормирования.
19. Порядок гигиенического контроля параметров микроклимата в производственном помещении.
20. Производственная воздушная среда. Факторы, определяющие состояние производственной воздушной среды.
21. Классификация вредных химических веществ по степени опасности, по механизму воздействия на организм человека.
22. Производственная пыль. Негативные последствия присутствия пыли в воздухе рабочей зоны.
23. Методы защиты от воздействия вредных веществ на человека.
24. Естественная вентиляция производственных помещений. Виды естественной вентиляции.
25. Механическая (искусственная) вентиляция производственных помещений и её виды по способу подачи свежего воздуха, по назначению.
26. Виды производственного освещения по источнику света, по назначению. Системы освещения.
27. Гигиенические требования к производственному освещению.
28. Показатели световой среды и принципы их гигиенического нормирования.
29. Источники искусственного освещения. Их достоинства и недостатки.
30. Источники шума. Характеристики шума. Классификация шумов.
31. Действия шума на организм человека.
32. Нормирование воздействия шума на человека.
33. Методы защиты от шума.
34. Опасные и вредные производственные факторы, воздействующие на оператора ПЭВМ.
35. Требования СанПиН 2.2.2/2.4-1340-03 к организации рабочих мест, оснащенных ПЭВМ.
36. Методы и средства обеспечения защиты пользователей ПЭВМ от опасных и вредных производственных факторов.
37. Виды ионизирующих излучений. Характеристики ионизирующих излучений.
38. Биологическое действие ионизирующих излучений на человека. Детерминированные и стохастические биологические эффекты.
39. Основные характеристики воздействия ионизирующих излучений на человека.
40. Категории облучаемых лиц, установленные НРБ-99/2011. Пределы доз для установленных категорий.

41. Меры безопасности при работе с источниками излучений.
42. Защита человека от воздействия ионизирующих излучений.
43. Действия электрического тока на организм человека.
44. Виды электротравм.
45. Факторы, влияющие на исход поражения человека электрическим током.
46. Пороговые значения силы электрического тока, протекающие через тело человека.
47. Двухфазное прикосновение человека в электрической сети.
48. Опасность однофазного прикосновения человека в электрических сетях с различным режимом нейтрали напряжением до 1000 В.
49. Явление стекания тока в землю. Напряжение прикосновения и шага.
50. Классификация помещений по опасности поражения электрическим током.
51. Защитное заземление электроустановок. Принцип действия. Область применения.
52. Недопустимость применения защитного заземления электроустановок в сетях с заземленной нейтралью.
53. Защитное зануление электроустановок.
54. Защитное отключение электроустановок.
55. Классификация электротехнических изделий по способу защиты человека от поражения электрическим током.
56. Первая помощь человеку, пораженному электрическим током.
57. Защита от статического электричества.
58. Воздействие электромагнитных полей на организм человека, нормирование ЭМП. Способы защиты.
59. Причины пожаров, методы тушения пожаров.
60. Огнетушащие вещества. Средства тушения пожаров.
61. Первичные средства пожаротушения.
62. Классы пожаров, Выбор средств пожаротушения.
63. Автоматические средства пожаротушения.
64. Устройства и принцип действия огнетушителей.
65. Принципы государственной политики в области охраны труда.
66. Обязанности работодателя в области охраны труда.
67. Надзор и контроль за соблюдением законодательства в области охраны труда.
68. Обучение безопасным методам труда.
69. Ответственность должностных лиц за нарушение законодательства об охране труда.
70. Методы анализа производственного травматизма.
71. Расследование и учёт несчастных случаев на производстве.
72. Методы экономической оценки ущерба от производственного травматизма и заболеваний, стихийных бедствий, чрезвычайных ситуаций.
73. Специальная оценка условий труда. Цели и задачи.
74. Классификация чрезвычайных ситуаций.
75. Природные чрезвычайные ситуации.
76. Классификация техногенных чрезвычайных ситуаций и причины их возникновения.
77. Принципы и способы защиты населения в чрезвычайных ситуациях.
78. Прогнозирование и оценка возможных чрезвычайных ситуаций.
79. Обеспечение устойчивой работы объектов экономики в условиях чрезвычайных ситуаций.
80. Назначение гражданской обороны. Цели и задачи. Структура ГО на объектах экономики.

5.3. Темы и вопросы для оценивания плановых работ

Учебным планом не предусмотрено

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

Л2.1	Легкий Н. М., Шумилин В. К., Кривенцов С. М., Михайлов В. М. Безопасность жизнедеятельности. Измерение параметров рабочей среды [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. - Москва: РТУ МИРЭА, 2022. - 280 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/240131
Л1.1	Занько Н. Г., Малаян К. Р., Русак О. Н. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 704 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/209837
Л3.1	Панкова Е. С. Практикум по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» для студентов очной и заочной форм обучения [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Красноярск: КГПУ им. В.П. Астафьева, 2021. - 74 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/200912
Л1.2	Бурашников Ю. М., Максимов А. С. Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда на предприятиях пищевых производств [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 496 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/209891

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства

6.3.1	Microsoft Windows 7, Microsoft Windows 8, Microsoft Windows 10
6.3.2	Microsoft Office 2010, 2013, 2016 Professional

6.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.4.1	ЭБС ЛАНЬ
6.4.2	ЭБС Университетская библиотека онлайн

6.4.3	ИСС Техэксперт
6.4.4	Электронная библиотека НТБ ЮРГПУ(НПИ)
6.4.5	eLIBRARY.RU: Научная электронная библиотека (НЭБ)
6.4.6	ИПС КонсультантПлюс

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Аудитория 109Х - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория : Специализированная мебель: стол – 35 шт.; стул – 2 шт.; лавка – 35 шт.; доска – 4 шт.; технические средства обучения: проектор – 1 шт.; телевизоры -3 шт.
7.2	Аудитория 201Х - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория : Специализированная мебель: Столы - 13, стулья - 3, лавки - 8, доска - 1

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дьяконов Евгений Михайлович
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 31.08.2023 12:53:20
Уникальный программный ключ:
862b553a4afcc55d03dd2f5fb23e8807f4b3bab

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЮЖНО-РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (НПИ) ИМЕНИ М.И. ПЛАТОВА»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД ЮРГПУ (НПИ)

_____ Е.М. Дьяконов

« ____ » _____ 2023 г.

Б1.О.03.01

**МОДУЛЬ ОБЩЕИНЖЕНЕРНЫХ ДИСЦИПЛИН
Инженерная и компьютерная графика**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Имя плана: **130302-СЭС-о23.plx**

Кафедра: **Общеинженерные дисциплины**

Специальность/
направление
подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Специализация/
направленность
(профиль): **Системы электроснабжения**

Квалификация: **бакалавр**

Форма обучения: **очная**

Год набора: **2023**

Общая
трудоемкость: **216 часов/6 з.е.**

Программу составил(и):

, ст. препод. Чернобровкина Елена Ивановна _____

Рабочая программа дисциплины (модуля) Инженерная и компьютерная графика

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана, одобренного ученым советом факультета/института/института(филиала): Энергетический факультет 31 августа 2023 г. протокол № 3.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

Общеинженерные дисциплины

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой Скринников Е.В. _____

Рабочая программа согласована на заседании кафедры

Электроснабжение и электропривод

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой Богданов Д.Ю. _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Целью освоения дисциплины является изучение:
1.2	-методов построения способом прямоугольного проецирования изображений точки, прямой, плоскости, простого и составного геометрического тела и отображения на чертеже их взаимного положения в пространстве;
1.3	-способов построения изображений (чертежей) пространственных фигур на плоскости;
1.4	-способов решения и исследования пространственных задач при помощи изображений;
1.5	-способов построения прямоугольных аксонометрических проекций геометрических тел;
1.6	-правил построения и оформления чертежей резьбовых, сварных и др. соединений деталей машин и инженерных сооружений;
1.7	-основ современных технологий сбора, обработки и представления цифровой информации графической документации;
1.8	-методов сбора, обработки и представления цифровых двойников технической документации;
1.9	-методов компьютерного выполнения проектно-конструкторской документации с применением графического редактора;-систем автоматизированного проектирования и черчения для создания проектно-конструкторской документации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

Цикл (раздел) ОП: Б1.О.03

2.2 Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками, ВКР:

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля)
2.2.1	Практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением	4	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3

2.3 Распределение часов дисциплины

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		Итого	
Неделя	16 5/6		17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16	32	32
Лабораторные			16	16	16	16
Практические	16	16	16	16	32	32
Иная контактная работа	1.05	1.05	3.15	3.15	4.2	4.2
Итого ауд.	32	32	48	48	80	80
Контактная работа	33.05	33.05	51.15	51.15	84.2	84.2
Сам. работа	38.95	38.95	57.2	57.2	96.15	96.15
Часы на контроль			35.65	35.65	35.65	35.65
Итого	72	72	144	144	216	216

2.4. Виды контроля:

Зачёт 1 семестр

Экзамен 2 семестр

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

ОПК-1: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-1.1: Знать: современное программное обеспечение; законы и методы накопления, передачи и обработки информации с помощью компьютерных технологий

ОПК-1.2: Уметь: применять средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации

ОПК-1.3: Владеть: навыками использования современных программных продуктов; использования математического аппарата для решения профессиональных задач; оформления документации (ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД) и выполнения чертежей простых объектов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература	Инте ракт.
	Раздел 1. Основные положения ЕСКД					
1.1	Общие правила выполнения чертежей /Лек/	1	2	ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0
1.2	Геометрические построения /Пр/	1	4	ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0
1.3	Оформление титульного листа /Ср/	1	4	ОПК-1.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0
	Раздел 2. Проецирование точки					
2.1	Методы проецирования. Проецирование точки. Виды /Лек/	1	2	ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0
2.2	Построение видов детали /Пр/	1	1	ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0
2.3	Точка на комплексном чертеже /Пр/	1	1	ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0
2.4	Построение комплексного чертежа точки /Ср/	1	3	ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0
2.5	Построение шести основных видов детали /Ср/	1	3	ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0
	Раздел 3. Проецирование прямой					
3.1	Проецирование прямой /Лек/	1	4	ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0
3.2	Прямая на комплексном чертеже /Пр/	1	2	ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0
3.3	Натуральная величина прямой общего положения. Следы Прямой. Проекция плоских углов /Ср/	1	4	ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0
	Раздел 4. Проецирование плоскости					
4.1	Способы задания плоскости на чертеже. Разрез простой /Лек/	1	2	ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0
4.2	Принадлежность прямой и точки плоскости. Прямые особого положения в плоскостях. Разрезы сложные. Сечения /Лек/	1	2	ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0
4.3	Плоскость на комплексном чертеже /Пр/	1	1	ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0
4.4	Разрез простой /Пр/	1	1	ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0
4.5	Принадлежность точки и прямой плоскости /Пр/	1	2	ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0
4.6	Разрезы сложные /Пр/	1	1	ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0
4.7	Сечения /Пр/	1	1	ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0
4.8	Построение простого разреза /Ср/	1	2.95	ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0

4.9	Построение прямых особого положения в плоскостях /Ср/	1	2	ОПК-1.2 ОПК-1.3	ОПК-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	Л1.2	0
4.10	Построение сечений на примере вала /Ср/	1	2	ОПК-1.2 ОПК-1.3	ОПК-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	Л1.2	0
4.11	Построение чертежа детали с применением ступенчатого разреза /Ср/	1	2	ОПК-1.2 ОПК-1.3	ОПК-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	Л1.2	0
4.12	Построение чертежа детали с применением ломаного разреза /Ср/	1	2	ОПК-1.2 ОПК-1.3	ОПК-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	Л1.2	0
Раздел 5. Наглядные изображения								
5.1	Наглядные изображения /Лек/	1	2	ОПК-1.2 ОПК-1.3	ОПК-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	Л1.2	0
5.2	Построение аксонометрии /Пр/	1	2	ОПК-1.2 ОПК-1.3	ОПК-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	Л1.2	0
5.3	Построение наглядных изображений /Ср/	1	6	ОПК-1.2 ОПК-1.3	ОПК-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	Л1.2	0
Раздел 6. Разъемные и неразъемные соединения								
6.1	Разъемные соединения /Лек/	1	1	ОПК-1.2 ОПК-1.3	ОПК-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	Л1.2	0
6.2	Неразъемные соединения деталей /Лек/	1	1	ОПК-1.2 ОПК-1.3	ОПК-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	Л1.2	0
6.3	Построение чертежа резьбового соединения /Ср/	1	6	ОПК-1.2 ОПК-1.3	ОПК-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	Л1.2	0
6.4	Построение чертежа сварного соединения /Ср/	1	2	ОПК-1.2 ОПК-1.3	ОПК-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	Л1.2	0
Раздел 7. Преобразования комплексного чертежа								
7.1	Методы преобразования чертежа /Лек/	2	2	ОПК-1.2 ОПК-1.3	ОПК-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	Л1.2	0
7.2	Определение натуральной величины сечения конуса плоскостью /Пр/	2	2	ОПК-1.2 ОПК-1.3	ОПК-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	Л1.2	0
7.3	Построение линии пересечения поверхностей /Ср/	2	5	ОПК-1.2 ОПК-1.3	ОПК-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	Л1.2	0
Раздел 8. Геометрические тела								
8.1	Поверхности. Геометрические тела. Развертки /Лек/	2	2	ОПК-1.2 ОПК-1.3	ОПК-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	Л1.2	0
8.2	Многогранники /Пр/	2	1	ОПК-1.2 ОПК-1.3	ОПК-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	Л1.2	0
8.3	Тела вращения /Пр/	2	1	ОПК-1.2 ОПК-1.3	ОПК-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	Л1.2	0
8.4	Построение пересечения многогранника плоскостями /Ср/	2	3	ОПК-1.2 ОПК-1.3	ОПК-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	Л1.2	0
8.5	Построение пересечения тел вращения плоскостями /Ср/	2	4	ОПК-1.2 ОПК-1.3	ОПК-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	Л1.2	0
Раздел 9. Виды конструкторской документации								

9.1	Требования к оформлению конструкторской документации /Лек/	2	2	ОПК-1.2 ОПК-1.3	ОПК-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	Л1.2	0
9.2	Выполнение эскизов детали сборочного узла /Пр/	2	4	ОПК-1.2 ОПК-1.3	ОПК-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	Л1.2	0
9.3	Методы формирования плоских геометрических моделей в графическом редакторе /Лаб/	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	ОПК-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	Л1.2	0
9.4	Выполнение чертежа детали в графическом редакторе /Ср/	2	14	ОПК-1.2 ОПК-1.3	ОПК-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	Л1.2	0
Раздел 10. Основы графического моделирования технических систем								
10.1	Основы графического моделирования технических систем /Лек/	2	4	ОПК-1.2 ОПК-1.3	ОПК-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	Л1.2	0
10.2	Разработка конструкторской документации для технических систем /Лек/	2	4	ОПК-1.2 ОПК-1.3	ОПК-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	Л1.2	0
10.3	3D-моделирование деталей технических систем /Лаб/	2	8	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	ОПК-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	Л1.2	0
10.4	Выполнение индивидуальных графических заданий /Пр/	2	4	ОПК-1.2 ОПК-1.3	ОПК-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	Л1.2	0
10.5	Основы графического моделирования технических систем. Конструкторская документация. Индивидуальные графические задания /Ср/	2	31.2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	ОПК-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	Л1.2	0
10.6	Шероховатость поверхности. Обозначение материалов /Лек/	2	2	ОПК-1.2 ОПК-1.3	ОПК-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	Л1.2	0
10.7	Эскизирование /Пр/	2	4	ОПК-1.2 ОПК-1.3	ОПК-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	Л1.2	0
10.8	Построение соединений деталей в графическом редакторе /Лаб/	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	ОПК-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	Л1.2	0
Раздел 11. Иная контактная работа								
11.1	Сдача экзамена /ИКР/	2	0.35	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	ОПК-1.3			0
11.2	Групповая консультация перед экзаменом /ИКР/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	ОПК-1.3			0
11.3	Групповая консультация в семестре /ИКР/	2	0.8	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	ОПК-1.3			0
11.4	Сдача зачета /ИКР/	1	0.25	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	ОПК-1.3			0
11.5	Групповая консультация в семестре /ИКР/	1	0.8	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	ОПК-1.3			0
Раздел 12. Контроль								
12.1	Самостоятельная работа по подготовке к экзамену во время экзаменационной сессии /Экзамен/	2	35.65	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	ОПК-1.3	Л1.1Л2.1Л3.1		0

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы для текущего контроля успеваемости

Контрольные вопросы к 1 аттестации (1 семестр)

1. Что называется Единой системой конструкторской документации?
2. Где применяются стандарты ЕСКД?
3. Как классифицируются стандарты ЕСКД?
4. Что такое чертеж?
5. На основе какого формата получают другие основные форматы?
6. Какие существуют основные правила нанесения штриховки на чертежах?
7. На каком расстоянии от контура рекомендуется проводить размерные линии?
8. Как наносят размеры фасок под углом 45° и под углом не равным 45°?
9. Где и как указываются предельные отклонения размеров?

10. Что называется, проецированием?
11. Какие методы проецирования Вы знаете? Назовите их достоинства и недостатки?
12. Как расположены и как называются плоскости в ортогональной системе трёх плоскостей проекций?
13. Что такое проекция точки?
14. Сколько проекций точки однозначно определяют её положение в пространстве?
15. Какие две проекции точки всегда находятся на одной вертикальной линии связи?
16. Какие две проекции точки всегда находятся на одной горизонтальной линии связи?
17. Значением каких координат определяются горизонтальная, фронтальная и профильная проекции точки?
18. Как определить, в какой четверти находится точка?
19. Как построить точку в ортогональной системе трёх плоскостей проекций?
20. Как построить точку по заданным координатам?
21. Укажите октанты, в которых две координаты имеют отрицательное значение?
22. Что такое вид?
23. Какие основные виды вы знаете?
24. Что такое дополнительный вид?
25. Дать определение местному виду.
26. Какая прямая называется прямой общего положения?
27. Какие частные положения может занимать прямая относительно плоскостей проекций?
28. Какое положение занимают на чертеже проекции прямых, параллельных плоскостям проекций, проецирующих прямых?
29. Как определить на чертеже взаимное положение точки и прямой?
30. Какое взаимное положение могут занимать две прямые в пространстве?
31. Поясните графические признаки параллельных прямых, пересекающихся прямых и скрещивающихся прямых на чертеже.

Контрольные вопросы ко 2 аттестации (1 семестр)

1. Какие способы задания плоскостей вы знаете?
2. Как обозначают следы плоскости?
3. Назовите возможные положения плоскости относительно плоскостей проекций.
4. Что такое проецирующие плоскости? Какие отличительные признаки на чертеже они имеют?
5. Что такое плоскости уровня? Какие отличительные признаки на чертеже они имеют?
6. Какое изображение называется разрезом? Какие разрезы Вы знаете?
7. Какие разрезы называются простыми?
8. В каком случае можно соединить половину вида и половину разреза?
9. Как обозначаются простые разрезы? Каковы соотношения размеров линий, стрелок при
10. Какое изображение называется сечением? В чем его отличие от разреза?
11. Какие сечения Вы знаете?
12. Чем отличается сечение от разреза?
13. В каком случае сечения не обозначаются?
14. Какие сложные разрезы Вы знаете?
15. Чем ломаный разрез отличается от ступенчатого?
16. Как обозначается переход от одной секущей плоскости к другой в сложных разрезах?
17. Когда прямая принадлежит к плоскости?
18. Когда точка принадлежит плоскости?
19. Какие прямые особого положения в плоскости вы знаете?
20. С какой проекции необходимо начинать строить горизонталь и фронталь?
21. Как называется линия наибольшего наклона плоскости к горизонтальной плоскости проекций? Дайте её определение.
22. В каком случае вертикальный разрез называют фронтальным, а в каком случае - профильным?
23. На месте каких видов принято располагать горизонтальные, фронтальные и профильные разрезы?
24. Как разделяют разрезы в зависимости от числа секущих плоскостей?
25. Какой разрез называется местным? Как он отделяется от вида?
26. В каком случае для горизонтальных, фронтальных и профильных разрезов не отмечают положение секущей плоскости и разрез надписью не сопровождается?
27. Какие линии являются разделяющими при соединении части вида и части соответствующего разреза?
28. Какое изображение называют сечением?
29. Как разделяют сечения, не входящие в состав разреза?
30. Какими линиями изображают контур наложенного сечения?
31. Как обозначают вынесенное сечение?
32. Каким образом обозначают несколько одинаковых сечений, относящихся к одному предмету, и сколько изображений вычерчивают при этом на чертеже?
33. В каких случаях сечение следует заменять разрезом?
34. Что называется аксонометрией? Каковы преимущества аксонометрических проекций перед ортогональными?
35. Какая разница между прямоугольными и косоугольными аксонометрическими проекциями?
36. Какие аксонометрические проекции называются изометрическими, а какие диметрическими?
37. Как расположены аксонометрические оси в различных видах аксонометрии и какие приняты показатели искажения?
38. Как построить окружности в прямоугольной изометрической проекции?

Контрольные вопросы к 1 аттестации (2 семестр)

1. Форматы. ГОСТ 2.301 – 68*
2. Масштабы. ГОСТ 2.302 – 68*
3. Линии. ГОСТ 2.303 – 68*
4. Изображения – виды (основные, местные, дополнительные), разрезы (простые, сложные), сечения (наложенные, вынесенные, выполненные в разрыве) ГОСТ 305– 68* Правила выполнения. Оформление. Условности и упрощения при их выполнении.
5. Правила выполнения выносных элементов.
6. Правила нанесения размеров. ГОСТ 2.307 – 68*
7. Виды резьбы. Правила выполнения и простановки размеров. Резьбовые соединения.
8. Правила выполнения сборочных чертежей. Условности и упрощения.
9. Как обозначают основные форматы чертежа? Приведите пример размеров сторон одного из основных форматов.
10. Как обозначают формат с размерами сторон 297х420 мм?
11. Как обозначают формат с размерами сторон 420х594 мм?
12. Какие масштабы изображений устанавливает стандарт?
13. Перечислите ряд масштабов увеличения и уменьшения.
14. Каково назначение и начертание сплошной тонкой линии с изломами?
15. Каково назначение и начертание: сплошной основной толстой линии, сплошной тонкой линии, штриховой линии, штрих-пунктирной линии, сплошной волнистой линии, разомкнутой линии.
16. Какие размеры шрифтов устанавливает стандарт и каким параметром определяется размер шрифта?
17. Какое изображение предмета на чертеже принимают в качестве главного?
18. Какое изображение называют видом?
19. Как называют виды, получаемые на основных плоскостях проекций?
20. Какое изображение называют разрезом?
21. Как разделяют разрезы в зависимости от положения секущей плоскости относительно горизонтальной плоскости проекций?
22. Что называется геометрическим телом?
23. Какие геометрические тела вы знаете?
24. Дайте определение поверхности.
25. Перечислите поверхности вращения второго порядка?
26. Как образуется призматическая поверхность? пирамидальная? цилиндрическая? коническая? сферическая?
27. В чем отличие призмы от пирамиды? Цилиндра от конуса?
28. Что называется многогранником?
29. Как строятся проекции многогранников?
30. Как строится фигура, получаемая при пересечении призмы или пирамиды плоскостью?
31. Какие фигуры получаются при пересечении конуса плоскостями частного положения?
32. Какие фигуры получаются при пересечении цилиндра плоскостями частного положения?
33. Назовите способы изменения положения объекта в пространстве.
34. В чем сущность метода вращения?
35. Как определить натуральную величину отрезка прямой общего положения способом вращения?
36. Как определить натуральную величину плоскости общего положения, заданной треугольником, способом вращения?
37. Как с помощью способа вращения определить углы плоскости общего положения, заданной следами?
38. В чем заключается метод замены плоскостей проекций?
39. Как определить натуральную величину отрезка прямой общего положения способом замены плоскостей проекций?
40. Как определить натуральную величину плоскости общего положения, заданной треугольником, способом замены плоскостей проекций?
41. В чём заключается преобразование чертежа путём изменения способа проецирования?
42. Для чего наиболее часто используют метод изменения способа проецирования?

Контрольные вопросы ко 2 аттестации (2 семестр)

1. Как показывают на разрезе тонкие стенки типа ребер жесткости, если секущая плоскость направлена вдоль их длинной стороны?
2. Какие детали при продольном разрезе показывают не рассеченными?
3. Как изображают в разрезе отверстия, расположенные на круглом фланце, когда они попадают в секущую плоскость?
4. Под каким углом проводят наклонные параллельные линии штриховки к оси изображения или к линиям рамки чертежа?
5. Как выбирают направление линии штриховки и расстояние между ними для разных изображений (разрезов, сечений) предмета?
6. Как следует наносить размерные и выносные линии при указании размеров: прямолинейного отрезка, угла, дуги окружности?
7. На сколько миллиметров должны выходить выносные линии за концы стрелок размерной линии?
8. Чему равно минимальное расстояние между размерной линией и линией контура?
9. Как рекомендует стандарт располагать размерные числа при нескольких параллельно расположенных размерных

линиях?

10. В каком случае размерную линию можно проводить с обрывом?
11. Как наносят размеры нескольких одинаковых элементов изделия? (Например, 4 отверстия диаметром 10 мм)?
12. Что такое шероховатость поверхности?
13. Как правильно обозначать материалы на чертежах?
14. Чем отличается эскиз от рабочего чертежа?
15. Что такое спецификация?
16. Что такое сборочный чертеж?
17. Какие существуют методы чтения сборочных чертежей?
18. Какие размеры необходимо наносить на сборочном чертеже?
19. Что такое "Библиотеки графического редактора"? Для чего их используют?
20. Что такое ассоциативный чертёж?

5.2. Контрольные вопросы для промежуточной аттестации

Контрольные вопросы для промежуточной аттестации (зачета) по дисциплине "Инженерная и компьютерная графика"

1. Сущность метода проецирования. Центральное проецирование. Параллельное проецирование. Метод Монжа.
2. Ортогональная система плоскостей. Проекция точки в различных октантах.
3. Построение проекций точки в I, II, III, IV октантах. Определение расстояния от заданной точки до плоскостей проекций и до координатных осей.
4. Изображение на чертеже всех возможных положений отрезка прямой линии относительно плоскостей проекций.
5. Следы прямой линии.
6. Определение длины отрезка прямой линии и углов наклона прямой к плоскостям проекций π_1, π_2 .
7. Метод прямоугольного треугольника.
8. Признаки взаимного положения двух прямых на чертеже. Примеры.
9. Постройте проекции отрезка АВ прямой, если прямая перпендикулярна горизонтальной плоскости проекций
10. Метод конкурирующих точек.
11. Определение расстояния от точки до прямой, без преобразования чертежа.
12. Способы задания плоскостей на чертеже.
13. Различное положение плоскостей относительно плоскостей проекций.
14. Прямая и точка принадлежащие плоскости.
15. Свойства проецирующих плоскостей.
16. Построения прямой и точки в плоскости. Примеры.
17. Прямые особого положения в плоскостях общего и частного положения.
18. Определение недостающей проекции точки при помощи прямых особого положения.
19. Линия наибольшего наклона плоскости.
20. Определение угла наклона плоскости, заданной следами к плоскостям проекций.
21. Прямая параллельная плоскости.
22. Прямая перпендикулярная плоскости.
23. Построение взаимно-перпендикулярных прямых.
24. Способы преобразования чертежа. Способ вращения. Вращение точки..
25. Определение натуральной величины прямой и углов наклона к плоскостям проекций π_1, π_2 методом вращения.
26. Метод перемены плоскостей проекций. Определение углов наклона к плоскостям проекций π_1, π_2 и натуральной величины отрезка прямой.
27. Метод перемены плоскостей проекций (сущность метода).
28. Определение и натуральной величины отрезка прямой и углов наклона к плоскостям проекций π_1, π_2 способом перемены плоскостей проекций.
29. Определение натуральной величины плоской фигуры способом перемены плоскостей проекций.
30. Многогранники. Пересечение многогранников проецирующими плоскостями.
31. Построение натуральной величины фигуры сечения многогранника фронтально-проецирующей плоскостью и развертка усеченной части многогранника.
32. Тела вращения. Сечение конуса (шесть вариантов).
33. Пересечение многогранника плоскостью частного положения.
34. Пересечение многогранника плоскостью общего положения.
35. Пересечение конуса плоскостью частного положения.

Контрольные вопросы для промежуточной аттестации (экзамена) по дисциплине "Инженерная и компьютерная графика"

1. Основные правила оформления чертежей. Форматы чертежей и оформление чертёжных листов.
2. Масштабы. Шрифты чертёжные.
3. Линии чертежа.
4. Графическое обозначение материалов.
5. Построение уклона и конусности.
6. Сопряжение.
7. Виды. Их расположение на чертеже.
8. Виды. Дополнительный, местный виды.
9. Разрезы. Простые разрезы, наклонные, местные.
10. Разрезы. Разрезы сложные.
11. Сечения (надписи и обозначения).
12. Сечения: вынесенные и наложенные, наклонные.

13. Условности и упрощения на чертежах.
 14. Правила выполнения выносных элементов.
 15. Основные правила нанесения размеров на чертежах.
 16. Наглядные изображения. Прямоугольная изометрическая проекция (изображение окружности).
 17. Наглядные изображения. Прямоугольная диметрическая проекция (изображение окружности).
 18. Соединения деталей (разъемные и неразъемные).
 19. Типы резьбы, изображение и обозначение на чертежах.
 20. Сварные соединения.
 21. Общие сведения о чертежах. Определения: сборочный чертёж, чертёж детали, эскиз.
 22. Трубные соединения.
 23. Общие сведения о чертежах. Определения: деталь, сборочная единица, сборочный чертёж, чертёж детали, эскиз.
 24. Сборочный чертёж. Что должен содержать сборочный чертёж. Размеры на сборочном чертеже.
 25. Особенности и методы чтения чертежей (4 метода).
 26. Правила выполнения эскиза детали.
 27. Обозначение материалов на чертеже. Основные особенности и признаки материалов.
 28. Шероховатость поверхностей деталей. Обозначение шероховатости на чертеже.
 29. Аппаратные и программные средства для решения задач графических задач.
 30. Применение графических программ для построения чертежей деталей. Программный комплекс КОМПАС, особенности и режимы работы. Команды для построения двумерных чертежей. Панели инструментов.
 31. Применение графических программ для построения чертежей деталей. Программный комплекс КОМПАС, особенности и режимы работы. Команды для построения 3-D моделей различных форм. Ассоциативный чертёж.
 32. 3-D сборка, формирование спецификации в графическом редакторе.
- Задания для промежуточной аттестации по дисциплине "Инженерная и компьютерная графика" включены в состав экзаменационных билетов (приложение 1 к рабочей программе дисциплины).

5.3. Темы и вопросы для оценивания плановых работ

Учебным планом не предусмотрены.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

ЛЗ.1	Дебеева С.А., Чернобровкина Е.И. Инженерная графика [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для практических занятий и самостоятельной работы студентов. - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2020. - 42 с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=120a844c600ac35631364552ece749ae31&i=12&t=pdf&d=1
Л2.1	Полтораки М.Н., Дебеева С.А. Инженерная графика [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ для иностранных студентов бакалавриата 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2018. - 80 с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=1214ebc673e9e67596076354c510aa3117&i=12&t=pdf&d=1
Л1.1	Полтораки М.Н., Дебеева С.А. Инженерная графика [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие к практическим занятиям. - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2022. - 100 с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=12dd4f3cb33b899b7b102f863bb51d2ac7&i=12&t=pdf&d=1
Л2.2	Волошин-Челпан Э. К. Начертательная геометрия. Инженерная графика [Электронный ресурс]: учебник для химико-технологических специальностей вузов. - Москва: Академический Проект, 2020. - 183 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/133219
Л1.2	Дебеева С.А., Полтораки М.Н. Инженерная графика [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов. - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2022. - 48 с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=12b960d9bb35353ee22bac18bace7ee050&i=12&t=pdf&d=1
Л1.3	Учаев П. Н., Локтионов А. Г., Учаева К. П. Инженерная графика [Электронный ресурс]: учебник. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. - 304 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617477

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства

6.3.1	Microsoft Windows 7, Microsoft Windows 8, Microsoft Windows 10
6.3.2	Microsoft Windows Server 2016
6.3.3	Microsoft Office 2010, 2013, 2016 Professional
6.3.4	Компас 2017
6.3.5	Компас 3D

6.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.4.1	Электронная библиотека НТБ ЮРГПУ(НПИ)
6.4.2	ИСС Техэксперт
6.4.3	ЭБС Университетская библиотека онлайн
6.4.4	ЭБС ЛАНЬ

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Аудитория 333ГЛ - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Специализированная мебель: стол - 50 шт., лавки - 50 шт. Технические средства обучения: выход в интернет, мультимедийное оборудование, 2 телевизора, экран, ноутбук, звуковые колонки.
7.2	Аудитория 203БК - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория : Специализированная мебель: столы - 20 шт., стулья - 20 шт., доска маркерная; технические средства обучения: ПК - 20 шт., проектор
7.3	Аудитория 324ГЛ - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Специализированная мебель: Доска - 1 шт., столы - 24 шт., стулья - 48 шт.
7.4	Аудитория 325ГЛ - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Специализированная мебель: Доска - 1 шт., столы - 23 шт., стулья - 46 шт.
7.5	Аудитория 326ГЛ - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория : Специализированная мебель: стол-32шт; стул-52 шт.; доска-1шт.; технические средства обучения: отсутствуют
7.6	Аудитория 326ВГЛ - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Специализированная мебель: стол-15 шт.; стул-20 шт.; доска-1шт.; технические средства обучения: отсутствуют
7.7	Аудитория 326БГЛ - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Специализированная мебель: стол-14шт; стул-18 шт.; доска-1шт.; технические средства обучения: отсутствуют
7.8	Аудитория 401БК - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Специализированная мебель: столы - 35 шт., стулья - 70 шт., доска маркерная; технические средства обучения: ПК - 10 шт., проектор
7.9	Аудитория 201БК - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Специализированная мебель: столы - 35 шт., стулья - 70 шт., маркерная доска; технические средства обучения: проектор

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дьяконов Евгений Михайлович
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 31.08.2023 12:53:21
Уникальный программный ключ:
862b553a4afcc55d03dd2f5fb23e8807f4b3bab

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЮЖНО-РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (НПИ) ИМЕНИ М.И. ПЛАТОВА»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД ЮРГПУ (НПИ)

_____ Е.М. Дьяконов

« ____ » _____ 2023 г.

Б1.О.03.02

МОДУЛЬ ОБЩЕИНЖЕНЕРНЫХ ДИСЦИПЛИН
Цифровое моделирование

рабочая программа дисциплины (модуля)

Имя плана: **130302-СЭС-о23.plx**

Кафедра: **Прикладная математика**

Специальность/
направление
подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Специализация/
направленность
(профиль): **Системы электроснабжения**

Квалификация: **бакалавр**

Форма обучения: **очная**

Год набора: **2023**

Общая
трудоемкость: **144 часов/4 з.е.**

Программу составил(и):

докт. техн. наук, зав. каф. Ткачев Александр Николаевич _____

Рабочая программа дисциплины (модуля) Цифровое моделирование

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана, одобренного ученым советом факультета/института/института(филиала): Энергетический факультет 31 августа 2023 г. протокол № 3.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

Прикладная математика

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой Ткачев А.Н. _____

Рабочая программа согласована на заседании кафедры

Электроснабжение и электропривод

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой Богданов Д.Ю. _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Целью изучения дисциплины «Основы цифрового моделирования» является освоение основ технологий математического и компьютерного моделирования, формирование базовых знаний о типовых математических моделях и средствах их реализации на компьютере, формирование базовых умений разработки цифровых моделей технических и социально-экономических систем, простейших навыков проведения вычислительных экспериментов.
1.2	Задачи изучения дисциплины «Основы цифрового моделирования» заключаются в следующем:
1.3	1. Освоение методологии цифрового моделирования.
1.4	2. Формирование знаний о методах цифрового моделирования и особенностях их практического применения.
1.5	3. Формирование умений разрабатывать элементарные математические модели технических систем и технологических процессов, реализовывать их численно с использованием методов вычислительной математики и специализированных средств программного обеспечения.
1.6	4. Формирование умений планировать и проводить вычислительные эксперименты с цифровыми моделями.
1.7	5. Формирование навыков анализа результатов цифрового моделирования технических процессов и технологических систем.
1.8	6. Формирование базовых навыков решения задач проектирования реальных систем и процессов и принятия оптимальных решений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

Цикл (раздел) ОП: Б1.О.03

2.1 Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля)
2.1.1	Право	1	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3
2.1.2	Информатика	1	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3

2.2 Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками, ВКР:

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля)
2.2.1	Цифровизация инженерной деятельности	3	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
2.2.2	Практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением	4	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
2.2.3	Научно-исследовательская работа	8	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3

2.3 Распределение часов дисциплины

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
Неделя	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	16	16	16	16
Иная контактная работа	3.95	3.95	3.95	3.95
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	51.95	51.95	51.95	51.95
Сам. работа	56.4	56.4	56.4	56.4
Часы на контроль	35.65	35.65	35.65	35.65
Итого	144	144	144	144

2.4. Виды контроля:

Экзамен 2 семестр

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

ОПК-2: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

ОПК-2.1: Знать: теорию алгоритмов: определение, свойства и средства формализации алгоритмов, методы исследования их свойств, оценки эффективности; основные управляющие структуры и способы описания алгоритмов с использованием различных нотаций; основные методы разработки алгоритмов, особенности их реализации; способы формального описания языков; методы, технологии и инструменты разработки программного продукта.
ОПК-2.2: Уметь: применять математические методы и алгоритмы для решения практических задач; решать задачи, используя различные методы разработки алгоритмов и выбирая наиболее подходящие алгоритмы и средства их реализации в зависимости от постановки задачи; конструировать и разрабатывать программное обеспечение, реализующее алгоритмы средней сложности с использованием возможностей современных систем программирования, основных управляющих конструкций, стандартных типов и функций языков высокого уровня; тестировать разрабатываемые программы с использованием различных методов; разрабатывать основные программные документы; анализировать разработанные алгоритмы (в различных нотациях) и программы, написанные на языках высокого уровня, оценивать эффективность алгоритмов и их реализации.
ОПК-2.3: Владеть: построением математических моделей алгоритмов и программ, интерпретации полученных результатов; разработкой и анализом алгоритмов решения задач средней сложности; разработкой и отладкой программ на языках процедурного и объектно-ориентированного программирования: реализации разработанных алгоритмов с использованием стандартных типов данных, процедур и функций; разработки пользовательских типов, процедур и функций; разработкой и оформлением программной документации; навыками самостоятельного решения задач с помощью компьютеров, изучения новых возможностей и средств разработки программ.
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-1.1: Знать: методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа
УК-1.2: Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач
УК-1.3: Владеть: методами поиска, сбора и обработки критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач
УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК-2.1: Знать: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы
УК-2.2: Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература	Инте ракт.
	Раздел 1. Методология компьютерного моделирования					
1.1	Моделирование, как универсальный метод исследования. Основные типы моделей. Математические модели и их виды. Адекватность математических моделей. Обратные задачи. Основные этапы проведения исследований с использованием математических моделей. /Лек/	2	5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
1.2	Решение систем линейных алгебраических уравнений (модель межотраслевого баланса; модель Кирхгофа, разветвленной линейной электрической цепи, тепловой цепи). /Лаб/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
1.3	Основные принципы имитационного моделирования технических систем и технологических процессов. Подobie и анализ размерности. Изучение методов решения систем линейных алгебраических уравнений (Крамера, Гаусса). Изучение методов решения нелинейных уравнений (итерационный метод, метод хорд и т.п.) /Ср/	2	12	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
	Раздел 2. Математическое обеспечение и инструментальный имитационного моделирования					

2.1	Матрицы, определители, системы линейных алгебраических уравнений. Обыкновенные дифференциальные уравнения и их системы. Линейные разностные уравнения. Элементы теории графов. Элементы теории вероятностей. Численное дифференцирование и интегрирование. Численное решение дифференциальных уравнений и их систем /Лек/	2	9	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
2.2	Решение нелинейных уравнений (моделирование распределения токов в нелинейной электрической цепи, определение точки равновесия на рынке товаров и услуг) /Лаб/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
2.3	Численное интегрирование (задача о выборе заготовки при изготовлении детали; спектральный анализ периодического сигнала; вычисление коэффициента Джини) /Лаб/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
2.4	Использование метода наименьших квадратов для нахождения наилучшего приближения (полиномиальная аппроксимация; аппроксимация периодическими функциями; решение задачи прогнозирования (скользящие средние)) /Лаб/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
2.5	Изучение численных методов решения нелинейных уравнений. Изучение методов численного интегрирования (метод прямоугольников, метод Симпсона). Изучение метода наименьших квадратов. /Ср/	2	14.4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
Раздел 3. Имитационные модели технических и социально-экономических систем						
3.1	Балансовые статические модели. Непрерывные и дискретные динамические модели. Модели системной динамики. Сетевые имитационные модели производственных процессов. Модели систем массового обслуживания. Модели управления запасами /Лек/	2	10	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
3.2	Численное решение дифференциальных уравнений и системы (переходные процессы в электрических цепях; колебание математического маятника, движение тела под воздействием внешней силы) /Лаб/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
3.3	Задача сетевого планирования (определение графика ремонтных, строительных и других производственных работ) /Лаб/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
3.4	Задача Коши. Метод простых итераций для решения задачи Коши. Понятие о разностных уравнениях. Метод простой итерации решения систем дифференциальных уравнений /Ср/	2	14	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
Раздел 4. Задачи оптимального проектирования и принятия решений						
4.1	Типовые постановки задач проектирования технических систем. Задачи линейной и нелинейной оптимизации. Задачи многокритериальной оптимизации. Инструментальные средства решения задач оптимизации. Задачи принятия оптимальных решений. Экспертные оценки. Позиционные игры. /Лек/	2	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
4.2	Решение задачи линейной оптимизации (оптимальное планирование производственной программы предприятия) /Лаб/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0

4.3	Основные сведения о задачах линейной оптимизации. Пакет «Поиск решения» в Microsoft Office Excel, назначение, описание, параметры. Основные сведения о задачах нелинейной оптимизации. Методы решения задач нелинейной оптимизации /Ср/	2	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
	Раздел 5. Программное обеспечение и инструментарий имитационного моделирования					
5.1	Блочный-модульный принцип построения имитационных компьютерных моделей. Структурный синтез моделей. Параметризация модели производственного процесса. /Лек/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
5.2	Решение задачи нелинейной оптимизации (оптимальное планирование производственной программы предприятия с учетом спроса на рынке товаров и услуг) /Лаб/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
5.3	Имитационное моделирование в среде Tecnomatix Plant Simulaton. Среда моделирования AnyLogic. Моделирование на GPSS. Пакет визуального моделирования Simulink MATLAB /Ср/	2	10	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
	Раздел 6. Иная контактная работа					
6.1	Групповые консультации с преподавателем в семестре /ИКР/	2	1.6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3		0
6.2	Сдача экзамена /ИКР/	2	0.35	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3		0
6.3	Групповые консультации перед экзаменом /ИКР/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3		0
	Раздел 7. Контроль					
7.1	Самостоятельная работа по подготовке к экзамену во время экзаменационной сессии /Экзамен/	2	35.65	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы для текущего контроля успеваемости

Контрольные вопросы для 1 аттестации

1. Что представляет собой процесс моделирования.
2. Какие этапы включены в процесс моделирования.
3. Перечислите составляющие имитационной модели.
4. Какие признаки используют для классификации модели?
5. Перечислите классы моделей.
6. Дайте определение математической модели.
7. Как различают типы математических моделей?
8. Что понимают под точностью математических моделей?
9. Что понимают под непротиворечивостью математических моделей?
10. Как проводится проверка адекватности математической модели?
11. Дайте определение абсолютной погрешности.
12. Дайте определение относительной погрешности.
13. Какие типы погрешностей возникают при моделировании?
14. Какие основные свойства погрешности вы знаете?
15. Какие задачи называются обратными?
16. Перечислите этапы, которые следует выполнять при разработке математической модели?

17. Перечислите основные принципы имитационного моделирования технических систем и технологических процессов.
18. Какие методы применяются при разработке математических моделей?
19. Какое значение имеет размерность величин, входящих в математическую модель, при разработке математических моделей?
20. Дайте определение матрицы.
21. Как находится сумма, разность матриц?
22. Как определяется произведение матриц?
23. Какие матрицы называют диагональными?
24. Как вычисляется определитель второго порядка?
25. Как вычислить определитель порядка $n > 2$?
26. Запишите систему линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) для n неизвестных.
27. Что называют решением СЛАУ?
28. Какие СЛАУ называют совместными, несовместными?
29. Какие СЛАУ называют однородными, неоднородными?
30. Дайте определение обыкновенного дифференциального уравнения (ОДУ)?
31. Что представляет собой характеристическое уравнение для ОДУ?
32. Как находится решение однородного ОДУ?
33. Дайте определение общего решения ОДУ. Какой вид оно имеет?
34. Дайте определение нормальной системы ОДУ.
35. Что называют характеристическим уравнением системы ОДУ?
36. Дайте определение общего решения системы ОДУ.

Контрольные вопросы для 2 аттестации

1. Что представляют собой разности первого, второго порядка?
2. Дайте определение обыкновенного разностного уравнения (ОРУ).
3. Опишите схему решения ОРУ.
4. Как находится решение однородного ОРУ?
5. Дайте определение графа.
6. Какие вершины графа называются смежными?
7. Какие графы называются ориентированными?
8. Что такое матрица инцидентий?
9. Дайте определение маршрута на графе.
10. Какие типы маршрутов на графе вы знаете, дайте им определение.
11. Дайте определение стохастического эксперимента.
12. Что называется случайным событием?
13. Дайте определение вероятности случайного события.
14. Дайте определение дискретной случайной величины (ДСВ), непрерывной случайной величины (НСВ).
15. Что представляет собой закон распределения ДСВ?
16. Дайте определение функции распределения случайной величины.
17. Запишите формулы для определения математического ожидания ДСВ и НСВ.
18. Запишите формулы для определения дисперсии ДСВ и НСВ.
19. Какие распределения ДСВ вы знаете?
20. Какие распределения НСВ вы знаете?
21. Что представляют собой балансовые модели исследуемого объекта?
22. Какая матрица затрат называется продуктивной?
23. Какие критерии используются для проверки матрицы на продуктивность?
24. Запишите задачу Коши для ОДУ.
25. Для решения каких задач применяют метод системной динамики?
26. Опишите основную идею метода системной динамики на примере задачи Коши для однородного линейного дифференциального уравнения.
27. Какие специальные блоки (элементы) используют для описания процессов в модели системной динамики?
28. Что представляют собой инерционные звенья в методе системной динамики? Какое уравнение им соответствует?
29. Дайте определение функционального уравнения в методе системной динамики.
30. Перечислите этапы построения модели системной динамики.
31. Что представляют собой сетевые графики?
32. Дайте определение понятию работа в сетевых имитационных моделях.
33. Дайте определение понятию событие в сетевых имитационных моделях.
34. Какие правила соблюдают при построении сети в сетевых имитационных моделях?
35. Дайте определение понятиям продолжительность пути и продолжительность критического пути.
36. Какие работы и события называются критическими?
37. Что такое резерв времени события?
38. Дайте определение линейного графика комплекса работ.
39. Поясните, что называют системами массового обслуживания (СМО).
40. Какими параметрами описывается СМО?
41. Какие задачи решаются с использованием моделей управления запасами?
42. Какие типы задач решает программное обеспечение (ПО), предназначенное для разработки имитационных моделей и работы с ними?
43. Что представляет собой дискретно-событийный подход при реализации имитационных моделей?

44. Опишите, что представляет собой агентное моделирование.
45. Перечислите порядок разработки имитационной модели с использованием того или иного ПО.
46. Что представляет собой параметризация модели производственного процесса?
47. Опишите функциональные возможности пакета Tecnomatic Plant Simulaton.
48. Опишите функциональные возможности среды AnyLogic.
49. Опишите функциональные возможности среды GPSS.
50. Опишите функциональные возможности пакета Simulink MatLab.

5.2. Контрольные вопросы для промежуточной аттестации

1. Моделирование, как универсальный метод исследования.
2. Основные типы моделей.
3. Математические модели и их виды.
4. Адекватность математических моделей.
5. Обратные задачи.
6. Основные этапы проведения исследований с использованием математических моделей.
7. Матрицы и определители.
8. Системы линейных алгебраических уравнений.
9. Обыкновенные дифференциальные уравнения.
10. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений.
11. Линейные разностные уравнения.
12. Элементы теории графов.
13. Элементы теории вероятностей.
14. Балансовые статические модели.
15. Непрерывные дискретные динамические модели.
16. Модели системной динамики.
17. Сетевые имитационные модели производственных процессов.
18. Модели систем массового обслуживания.
19. Модели управления запасами.
20. Типовые постановки задач проектирования технических систем.
21. Задачи линейной и нелинейной оптимизации.
22. Задачи многокритериальной оптимизации.
23. Инструментальные средства решения задач оптимизации.
24. Задачи принятия оптимальных решений.
25. Экспертные оценки.
26. Позиционные игры.
27. Принципы построения имитационных компьютерных моделей.
28. Параметризация модели производственного процесса.
29. Имитационное моделирование в среде Tecnomatix Plant Simulaton.
30. Среда моделирования AnyLogic.
31. Моделирование на GPSS.
32. Пакет визуального моделирования Simulink MATLAB.
33. Метод Гаусса решения СЛАУ.
34. Итерационные методы решения нелинейных уравнений.
35. Формулы приближенного вычисления площади плоской фигуры.
36. Метод наименьших квадратов.
37. Численное решение задачи Коши.
38. Метод простой итерации для численного решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка.
39. Задача линейной оптимизации. Применение пакета «Поиск решения» для нахождения оптимального решения.
40. Задача нелинейной оптимизации. Применение пакета «Поиск решения» для нахождения оптимального решения.

Экзаменационные билеты размещены в приложении.

5.3. Темы и вопросы для оценивания плановых работ

Учебным планом не предусмотрены.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

Л2.1	Иванец Г. Е., Ивина О. А. Математическое моделирование [Электронный ресурс]:. - Кемерово: КемГУ, 2013. - 101 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45621
Л1.1	Семакин И.Г., Русакова О.Л. Программирование, численные методы и математическое моделирование [Электронный ресурс]: учебное пособие. - М.: КНОРУС, 2017. - 298 с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=127c6ece1c48fdb53af402cbac165687c1&i=12&t=pdf&d=1
Л3.1	Снетков Н. Н. Имитационное моделирование экономических процессов: учебно-практическое пособие [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва: Евразийский открытый институт, 2008. - 227 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90359
Л2.2	Зариковская Н. В. Математическое моделирование систем [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва: ТУСУ, 2014. - 168 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/110352

Л3.2	Черняева С. Н., Денисенко В. В. Имитационное моделирование систем [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Воронеж: ВГУИТ, 2016. - 94 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=76259
Л1.2	Трусов П. В. Введение в математическое моделирование [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва: Логос, 2004. - 439 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84691
Л3.3	Решмин Б. И. Имитационное моделирование и системы управления: учебно-практическое пособие [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. - 74 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444174
Л1.3	Ткачев А. Н. Цифровое имитационное моделирование [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2021. - 155 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/292220
Л2.3	Белякова А. Ю. Имитационное моделирование [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Иркутск: Иркутский ГАУ, 2020. - 120 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/183493

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства

6.3.1	Microsoft Windows 7, Microsoft Windows 8, Microsoft Windows 10
6.3.2	Microsoft Office 2010, 2013, 2016 Professional
6.3.3	Kaspersky Endpoint Security
6.3.4	Microsoft Visual Studio 2008 Professional
6.3.5	Microsoft Visual Studio 2015 Professional
6.3.6	Pascal ABC
6.3.7	Borland Turbo Delphi
6.3.8	DevC++

6.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.4.1	eLIBRARY.RU: Научная электронная библиотека (НЭБ)
6.4.2	Электронная библиотека НТБ ЮРГПУ (НПИ)
6.4.3	ЭБС Университетская библиотека онлайн
6.4.4	ЭБС ЛАНЬ

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Аудитория 108РТ - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория : Специализированная мебель: стол - 24, лавка – 24, доска – 1
7.2	Аудитория 120РТ - Лаборатория САПР в машиностроении. Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Специализированная мебель: стол - 18, стул – 22, доска – 1. Демонстрац. оборуд. (шт.) : телевизор – 1, ПК – 12. Доступ к интернету.
7.3	Аудитория 145ЭН - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Специализированная мебель: стол – 67 шт; лавка – 67 шт; доска – 1 шт.; проектор - 1 шт., экран - 1 шт.
7.4	Аудитория 301БК - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория : Специализированная мебель: столы - 35 шт., стулья - 70 шт., доска маркерная; технические средства обучения: ПК - 10 шт, проектор
7.5	Аудитория 305БК - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория : Специализированная мебель: столы - 36 шт., стулья - 72 шт., доска маркерная; технические средства обучения: ПК - 10 шт., проектор
7.6	Аудитория 301БК - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория : Специализированная мебель: столы - 35 шт., стулья - 70 шт., доска маркерная; технические средства обучения: ПК - 10 шт, проектор
7.7	Аудитория 203БК - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория : Специализированная мебель: столы - 20 шт., стулья - 20 шт., доска маркерная; технические средства обучения: ПК - 20 шт., проектор

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дьяконов Евгений Михайлович
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 31.08.2023 12:53:21
Уникальный программный ключ:
862b553a4afcc55d03dd2f5fb23e8807f4b3bab

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЮЖНО-РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (НПИ) ИМЕНИ М.И. ПЛАТОВА»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД ЮРГПУ (НПИ)

_____ Е.М. Дьяконов

« ____ » _____ 2023 г.

Б1.О.03.03

МОДУЛЬ ОБЩЕИНЖЕНЕРНЫХ ДИСЦИПЛИН
Цифровизация инженерной деятельности

рабочая программа дисциплины (модуля)

Имя плана: **130302-СЭС-о23.plx**

Кафедра: **Информационные и измерительные системы и технологии**

Специальность/
направление
подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Специализация/
направленность
(профиль): **Системы электроснабжения**

Квалификация: **бакалавр**

Форма обучения: **очная**

Год набора: **2023**

Общая
трудоемкость: **144 часов/4 з.е.**

Новочеркасск, 2023 г.

Программу составил(и):

канд. техн. наук, доц. Наракидзе Нури Дазмирович _____

Рабочая программа дисциплины (модуля) Цифровизация инженерной деятельности

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана, одобренного ученым советом факультета/института/института(филиала): Энергетический факультет 31 августа 2023 г. протокол № 3.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры
Информационные и измерительные системы и технологии

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой Горбатенко Н.И. _____

Рабочая программа согласована на заседании кафедры
Электроснабжение и электропривод

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой Богданов Д.Ю. _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Целью освоения дисциплины является изучение основ цифровой экономики и цифровизации инженерной деятельности. В указанной дисциплине рассматриваются технологии и рынки Национальной технологической инициативы, их связь с цифровой инженерией, основы имитационного моделирования инженерных процессов в сфере профессиональной деятельности.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.03
-------------------	---------

2.1 Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля)
2.1.1	Информатика	1	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
2.1.2	Цифровое моделирование	2	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-2.1, УК-2.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3

2.2 Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками, ВКР:

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля)
2.2.1	Практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением	4	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
2.2.2	Научно-исследовательская работа	8	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3

2.3 Распределение часов дисциплины

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
Неделя	16 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	16	16	16	16
Иная контактная работа	1.85	1.85	1.85	1.85
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	49.85	49.85	49.85	49.85
Сам. работа	94.15	94.15	94.15	94.15
Итого	144	144	144	144

2.4. Виды контроля:

ЗаО 3 семестр

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

ОПК-2: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

ОПК-2.1: Знать: теорию алгоритмов: определение, свойства и средства формализации алгоритмов, методы исследования их свойств, оценки эффективности; основные управляющие структуры и способы описания алгоритмов с использованием различных нотаций; основные методы разработки алгоритмов, особенности их реализации; способы формального описания языков; методы, технологии и инструменты разработки программного продукта.

ОПК-2.2: Уметь: применять математические методы и алгоритмы для решения практических задач; решать задачи, используя различные методы разработки алгоритмов и выбирая наиболее подходящие алгоритмы и средства их реализации в зависимости от постановки задачи; конструировать и разрабатывать программное обеспечение, реализующее алгоритмы средней сложности с использованием возможностей современных систем программирования, основных управляющих конструкций, стандартных типов и функций языков высокого уровня; тестировать разрабатываемые программы с использованием различных методов; разрабатывать основные программные документы; анализировать разработанные алгоритмы (в различных нотациях) и программы, написанные на языках высокого уровня, оценивать эффективность алгоритмов и их реализации.

ОПК-2.3: Владеть: построением математических моделей алгоритмов и программ, интерпретации полученных результатов; разработкой и анализом алгоритмов решения задач средней сложности; разработкой и отладкой программ на языках процедурного и объектно-ориентированного программирования: реализации разработанных алгоритмов с использованием стандартных типов данных, процедур и функций; разработки пользовательских типов, процедур и функций; разработкой и оформлением программной документации; навыками самостоятельного решения задач с помощью компьютеров, изучения новых возможностей и средств разработки программ.

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1: Знать: методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа

УК-1.2: Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.3: Владеть: методами поиска, сбора и обработки критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература	Инте ракт.
	Раздел 1. Цифровая экономика и цифровизация инженерной деятельности.					
1.1	Цифровизация и Четвертая промышленная революция. Форсайты цифровой экономики. /Лек/	3	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7	0
	Раздел 2. Технологии и рынки Национальной технологической инициативы и их связь с цифровой инженерией.					
2.1	Искусственный интеллект и машинное обучение; виртуальная и дополненная реальность; технологии распределенного реестра; облачные технологии и большие данные; беспроводная связь и интернет вещей. /Лек/	3	8	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7	0
2.2	Передовые производственные технологии; беспроводная связь и интернет вещей. /Ср/	3	32	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7	0
	Раздел 3. Архитектура и технология создания цифровых двойников.					
3.1	Цифровые двойники: типология, классификация; архитектура MVC (model-view-controller); инструментальные средства. /Лек/	3	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7	0
3.2	Технологии визуализации цифровых двойников. Основы САПР (CAD/CAM/CAE – системы). /Ср/	3	32	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7	0
	Раздел 4. Имитационное моделирование инженерных процессов в сфере профессиональной деятельности.					
4.1	Элементы модели; базовые методологии имитационного моделирования: концептуальное и процессное, онтологическое, агентное. /Лек/	3	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7	0
4.2	Программное обеспечение для имитационного моделирования энергетических систем. /Ср/	3	30.15	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7	0
	Раздел 5. Технологии взаимодействия цифровых двойников с объектами и процессами реального мира.					
5.1	Интерпретация результатов; датчики и системы измерений. CAD, CAM, CIM – системы; системы автоматизации в энергетике, протоколы и каналы передачи данных. /Лек/	3	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7	0

	Раздел 6. Среда разработки и платформа для выполнения программ LabVIEW.						
6.1	SCADA-система LABVIEW. Назначение, состав, функциональные возможности. /Лаб/	3	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7		0
6.2	Простейшее приложение LABVIEW: один источник – один дисплей. /Лаб/	3	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7		0
6.3	Получение цифровых данных от пользователя. /Лаб/	3	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7		0
6.4	Программирование метеостанции в LABVIEW. /Лаб/	3	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7		0
	Раздел 7. Иная контактная работа.						
7.1	Групповые консультации в семестре. /ИКР/	3	1.6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3			0
7.2	Сдача зачета. /ИКР/	3	0.25	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3			0

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы для текущего контроля успеваемости

Контрольные вопросы для первой аттестации

Вопросы для оценивания знаний:

1. Современное состояние и перспективы развития цифровой экономики.
2. Цифровизация инженерной деятельности.
3. Технологии искусственного интеллекта и машинного обучения.
4. Технологии интеллектуального учета электроэнергии.
5. Технологии распределенного реестра (Blockchain).
6. Облачные технологии и технологии больших данных (BigData).
7. Беспроводная связь и интернет вещей как составная часть цифровых технологий.
8. Что собой представляет собой виртуальная и дополненная реальность?
9. Дистанционное сканирование для создания 3D моделей элементов сети.

Вопросы для оценивания умений:

1. Какие существуют элементы моделей при проведении имитационного моделирования инженерных процессов?
2. Какие существуют базовые методологии имитационного моделирования?
3. Что представляет собой концептуальное, процессное, онтологическое и агентное моделирование?
4. Программное обеспечение для имитационного моделирования энергетических систем.

Вопросы для оценивания навыков:

1. Что такое SCADA-система?
2. Что такое виртуальный прибор?
3. Каким образом осуществляется тестирование виртуального прибора?
4. Что такое потоковое программирование?

Контрольные вопросы для второй аттестации

Вопросы для оценивания знаний:

1. Цифровые двойники: типология, классификация, архитектура MVC.
2. Основные элементы протокола передачи данных по МЭК 61850.
3. Построение цифровой CIM-модели по единому отраслевому стандарту для электроэнергетики.
4. Системы учета электроэнергии (AMI).
5. Системы управления распределением электроэнергии (DMS).
6. Система оперативного управления режимами сети (EMS).
7. Система управления аварийными отключениями (OMS).
8. Система управления мобильным персоналом и ресурсами (WFM).

Вопросы для оценивания умений:

1. Какие существуют технологии визуализации цифровых двойников?
2. Что представляют собой объекты и субъекты 3D модели?
3. Какие существуют инструментальные средства построения 3D моделей?

Вопросы для оценивания навыков:

1. Каким образом можно настроить автоматическое принятие решений?

2. Каким образом реализуются логические операции?
3. Как происходит процесс взаимодействия цифровых двойников с объектами и процессами реального мира?

5.2. Контрольные вопросы для промежуточной аттестации

1. Современное состояние и перспективы развития цифровой экономики.
2. Цифровизация инженерной деятельности.
3. Технологии искусственного интеллекта и машинного обучения.
4. Технологии интеллектуального учета электроэнергии.
5. Технологии распределенного реестра (Blockchain).
6. Облачные технологии и технологии больших данных (BigData).
7. Беспроводная связь и интернет вещей как составная часть цифровых технологий.
8. Что собой представляет виртуальная и дополненная реальность?
9. Дистанционное сканирование для создания 3D моделей элементов сети.
10. Программное обеспечение для имитационного моделирования энергетических систем.
11. Цифровая трансформация и инжиниринг предприятия.
12. Основные элементы протокола передачи данных по МЭК 61850.
13. Построение цифровой CIM-модели по единому отраслевому стандарту для электроэнергетики.
14. Системы учета электроэнергии (AMI).
15. Системы управления распределением электроэнергии (DMS).
16. Система оперативного управления режимами сети (EMS).
17. Система управления аварийными отключениями (OMS).
18. Система управления мобильным персоналом и ресурсами (WFM).
19. Основы САПР (CAD/CAM/CAE).
20. Метод конечных элементов для компьютерного анализа в конструировании.
21. С-технологии в проектировании.
22. Значение CAD/CAM/CAE систем в жизненном цикле изделия (процесс разработки - синтез).
23. Значение CAD/CAM/CAE систем в жизненном цикле изделия (процесс разработки - анализ).
24. Значение CAD/CAM/CAE систем в жизненном цикле изделия (процесс производства). Интегрированная информационная среда.
25. Технология CALS и PDM-системы.
26. Общая классификация CAD/CAM/CAE систем.
27. Классификация САПР по концепции трехмерного моделирования.
28. Группы функций моделирования.
29. Описание функций моделирования.
30. Объектно-ориентированное и параметрическое моделирование.

5.3. Темы и вопросы для оценивания плановых работ

Учебным планом не предусмотрены.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

Л1.1	Наракидзе Н.Д., Ланкин А.М. Цифровизация инженерной деятельности в электроэнергетике [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2022. - 100 с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=12fceb66d128ccf306aad0cc80b3e843e&i=12&t=pdf&d=1
Л1.2	Наракидзе Н.Д., Шайхутдинов Д.В. Цифровое проектирование и аддитивные технологии в производстве деталей и устройств [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие к лабораторным работам по дисциплине «Конструирование и технология производства приборов и аппаратов» [на обороте тит. л.: учебно-методическое пособие к лабораторным занятиям]. - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2018. - 43 с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=12ff1f142a31fed219032f34ff60b56ae1&i=12&t=pdf&d=1
Л1.3	Шайхутдинов Д.В., Наракидзе Н.Д. Интеллектуальные средства измерений [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие к практическим занятиям. - Новочеркасск: Лик, 2016. - 23 с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=12461908d0718f9e196f5a42b0636a3274&i=12&t=pdf&d=1
Л1.4	Шайхутдинов Д.В., Наракидзе Н.Д. Интеллектуальные средства измерений [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие к лабораторным работам. - Новочеркасск: Лик, 2016. - 30 с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=12e291048864da6d42ee334da1f8b3a01a&i=12&t=pdf&d=1
Л1.5	Никифоров М. В., Голубев В. В., Кудрявцев А. В., Блинов Ф. Л., Белякова Е. С. Механизация, цифровизация и информатизация сельскохозяйственного производства [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов по направлениям подготовки 35.03.06 агроинженерия, 35.03.07 технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, 35.04.06 агроинженерия. - Тверь: Тверская ГСХА, 2021. - 305 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/238682
Л1.6	Сивоплясова С. Ю. Цифровизация социально-экономических процессов. Цифровые технологии в общественной жизни [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва: МАИ, 2022. - 117 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/256337
Л1.7	Сивоплясова С. Ю. Цифровизация социально-экономических процессов. Цифровые технологии в повседневных практиках населения [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва: МАИ, 2022. - 103 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/256340

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства

6.3.1	Microsoft Windows 7, Microsoft Windows 8, Microsoft Windows 10
6.3.2	Microsoft Office 2010,2013,2016 Professional
6.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	
6.4.1	ЭБС ЛАНЬ
6.4.2	ЭБС Университетская библиотека онлайн
6.4.3	ИСС Техэксперт
6.4.4	Электронная библиотека НТБ ЮРПТУ(НПИ)
6.4.5	eLIBRARY.RU: Научная электронная библиотека (НЭБ)
6.4.6	ИПС КонсультантПлюс

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Аудитория 145ЭН - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Специализированная мебель: стол – 67 шт; лавка – 67 шт; доска – 1 шт.; проектор - 1 шт., экран - 1 шт.
7.2	Аудитория 321ЛК - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория : Специализированная мебель: Стол – 20; Стул-25; Доска-1. Технические средства обучения: ПК IMANGO Flex 730 Intel Celeron/2Gb/500Gb – 17 шт.; Проектор ACERP5515 – 1 шт.; Комплекс для проведения исследований и разработок технологий реального времени (в составе 8-слотовая шасси реального времени со встроенной ПЛИС NI cRIO-9074; Модуль подключения датчиков температуры (термопары) NI 9211; Модуль цифрового управления данными NI cRIO-9474) – 2 шт., экран - 1 шт.
7.3	Аудитория 310ЛК - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория : Специализированная мебель: Стол – 13; Стул-26; Доска-1. Технические средства обучения: ПК IMANGO Flex 310 B Intel i3/2Gb/500Gb – 24 шт.; Телевизор LED 65" – 1 шт.

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дьяконов Евгений Михайлович
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 31.08.2023 12:53:20
Уникальный программный ключ:
862b553a4afcc55d03dd2f5fb23e8807f4b3bab

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЮЖНО-РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (НПИ) ИМЕНИ М.И. ПЛАТОВА»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД ЮРГПУ (НПИ)

_____ Е.М. Дьяконов

« ____ » _____ 2023 г.

Б1.О.03.04

МОДУЛЬ ОБЩЕИНЖЕНЕРНЫХ ДИСЦИПЛИН
Инженерная механика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Имя плана: **130302-СЭС-о23.plx**

Кафедра: **Общеинженерные дисциплины**

Специальность/
направление
подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Специализация/
направленность
(профиль): **Системы электроснабжения**

Квалификация: **бакалавр**

Форма обучения: **очная**

Год набора: **2023**

Общая
трудоемкость: **288 часов/8 з.е.**

Программу составил(и):

канд. техн. наук, доц. Нефедов Виктор Викторович

Рабочая программа дисциплины (модуля) Инженерная механика

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана, одобренного ученым советом факультета/института/института(филиала): Энергетический факультет 31 августа 2023 г. протокол № 3.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры
Общеинженерные дисциплины

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой Скринников Е.В. _____

Рабочая программа согласована на заседании кафедры
Электроснабжение и электропривод

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой Богданов Д.Ю. _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	– изучение тех. законов, которым подчиняются движение и равновесие материальных тел и возникающие при этом взаимодействия между телами, а также овладение основными алгоритмами исследования равновесия и движения механических систем;
1.2	– построение и исследование механико-математических моделей, адекватно описывающих разнообразные механические явления;
1.3	– выработать навыки практического использования методов, предназначенных для математического моделирования движения тел различных механических систем;
1.4	- изучение методов расчета частей зданий и сооружений на прочность, жесткость, устойчивость.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

Цикл (раздел) ОП: Б1.О.03

2.1 Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля)
2.1.1	Химия	1	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3

2.3 Распределение часов дисциплины

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		3 (2.1)		Итого	
Неделя	17 1/6		16 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	16	16	48	48
Лабораторные			16	16	16	16
Практические	32	32	16	16	48	48
Иная контактная работа	1.85	1.85	3.15	3.15	5	5
Итого ауд.	64	64	48	48	112	112
Контактная работа	65.85	65.85	51.15	51.15	117	117
Сам. работа	78.15	78.15	57.2	57.2	135.35	135.35
Часы на контроль			35.65	35.65	35.65	35.65
Итого	144	144	144	144	288	288

2.4. Виды контроля:

ЗаО 2 семестр

Экзамен 3 семестр

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

ОПК-3: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

ОПК-3.1: Знать: математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики, численных методов; законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, основы оптики, квантовой механики и атомной физики; химические процессы

ОПК-3.2: Уметь: применять математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики, численных методов; законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач

ОПК-3.3: Владеть: математическим аппаратом аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики, численных методов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература	Инте ракт.
-------------	---	---------	-------	-----------------------------------	------------	------------

	Раздел 1. 1. Статика твёрдого тела (лекционные и практические занятия)					
1.1	ВВЕДЕНИЕ. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И АКСИОМЫ СТАТИКИ. СВЯЗИ И ИХ РЕАКЦИИ. /Лек/	2	1.5	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.5	0
1.2	МОМЕНТЫ СИЛЫ ОТНОСИТЕЛЬНО ЦЕНТРА И ОСИ. ТЕОРИЯ ПАР СИЛ. ПЛОСКАЯ СИСТЕМА СИЛ /Лек/	2	1.5	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.5	0
1.3	ПРИВЕДЕНИЕ ПРОИЗВОЛЬНОЙ СИСТЕМЫ СИЛ К ЗАДАННОМУ ЦЕНТРУ. МОМЕНТ СИЛЫ ОТНОСИТЕЛЬНО ОСИ. ПРОСТРАНСТВЕННАЯ СИСТЕМА СИЛ. /Лек/	2	1.5	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.5	0
1.4	ТРЕНИЕ. ЗАКОНЫ ТРЕНИЯ СКОЛЬЖЕНИЯ. ПОНЯТИЕ О ТРЕНИИ КАЧЕНИЯ. ЦЕНТР ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ СИЛ И ЦЕНТР ТЯЖЕСТИ. Приведение системы параллельных сил к равнодействующей. Центр параллельных сил. Центр тяжести тела. Способы определения положения центров тяжести тел. Центры тяжести некоторых однородных тел (треугольник, дуга, окружности, круговой сектор). /Лек/	2	1.5	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.5	0
1.5	ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСИЛИЙ В СТЕРЖНЯХ ПЛОСКОЙ ФЕРМЫ. Метод вырезания узлов. Метод сечений. /Пр/	2	1.5	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.5	0
1.6	Определение опорных реакций твердого тела /Пр/	2	1.5	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.5	0
1.7	Определение опорных реакций в плоской составной раме. /Пр/	2	1.5	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.5	0
1.8	ПРОИЗВОЛЬНАЯ ПРОСТРАНСТВЕННАЯ СИСТЕМА СИЛ. /Пр/	2	1.5	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.5	0
1.9	Нахождение координат центра тяжести тела. /Пр/	2	1.5	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.5	0
	Раздел 2. 2. Кинематика точки и твёрдого тела (лекционные и практические занятия)					
2.1	КИНЕМАТИКА ТОЧКИ. СПОСОБЫ ЗАДАНИЯ ДВИЖЕНИЯ. Скорость и ускорение при различных способах задания движения. Частные случаи движения. /Лек/	2	1.5	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.5	0
2.2	ПРОСТЕЙШИЕ ДВИЖЕНИЯ ТВЁРДОГО ТЕЛА. Поступательное движение твердого тела. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Скорость и ускорение точки твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Преобразование форм движения. Передаточные механизмы. /Лек/	2	1.5	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.5	0
2.3	ПЛОСКОЕ ДВИЖЕНИЕ ТВЁРДОГО ТЕЛА. Уравнение движения плоской фигуры. Мгновенный центр скоростей. Определение скоростей и ускорений точек плоской фигуры. /Лек/	2	3	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.5	0

2.4	СФЕРИЧЕСКОЕ И СВОБОДНОЕ ДВИЖЕНИЯ ТЕЛА. Эйлеровы углы. Теорема Эйлера-Даламбера о перемещении твердого тела, имеющего одну неподвижную точку. Скорости и ускорения точек твердого тела, имеющего одну неподвижную точку. Общий случай движения твёрдого тела. Уравнения движения свободного твердого тела. /Лек/	2	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.5	0
2.5	СЛОЖНОЕ ДВИЖЕНИЕ ТОЧКИ. Абсолютное и относительное движения точки, переносное движение. Формула Бура. Теорема о сложении скоростей. Теорема Кориолиса о сложении ускорений. Модуль и направление ускорения Кориолиса. Случай поступательного переносного движения. /Лек/	2	3	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.5	0
2.6	КИНЕМАТИКА ТОЧКИ. Определение уравнений движения, траектории, скорости и ускорения точки. /Пр/	2	1.5	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.5	0
2.7	Простейшие виды движений. Преобразование видов движения. /Пр/	2	1.5	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.5	0
2.8	ОПРЕДЕЛЕНИЕ СКОРОСТЕЙ И УСКОРЕНИЙ ПЛОСКОЙ ФИГУРЫ. Кинематический анализ кривошипно-шатунного механизма. /Пр/	2	4.5	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.5	0
2.9	СЛОЖНОЕ ДВИЖЕНИЕ ТОЧКИ. /Пр/	2	3	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.5	0
	Раздел 3. 3. Динамика точки и механической системы (лекционные и практические занятия)					
3.1	ВВЕДЕНИЕ В ДИНАМИКУ. Аксиомы динамики. Дифференциальные уравнения свободной и несвободной материальной точки. Две задачи динамики. /Лек/	2	1.5	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.5	0
3.2	ДИНАМИКА ОТНОСИТЕЛЬНОГО ДВИЖЕНИЯ МАТЕРИАЛЬНОЙ ТОЧКИ. Дифференциальные уравнения относительного движения материальной точки. Переносная и кориолисова силы инерции. Принцип относительности классической механики. Случай относительности покоя. /Лек/	2	1.5	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.5	0
3.3	Основные теоремы динамики для материальной точки. Теорема об изменении количества движения. Теорема об изменении момента количества движения (МКД). Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки. /Лек/	2	1.5	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.5	0
3.4	ВВЕДЕНИЕ В ДИНАМИКУ МЕХАНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ. Масса системы. Центр масс системы. Классификация сил, действующих на механическую систему. Моменты инерции плоского тела. Радиус инерции. Теорема Штейнера. Моменты инерции некоторых однородных тел. /Лек/	2	1.5	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.5	0

3.5	ОСНОВНЫЕ ТЕОРЕМЫ ДИНАМИКИ МЕХАНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ. Теорема о движении центра масс. Теорема об изменении количества движения мех. системы. Теорема об изменении момента количества движения (МКД) мех. системы. Сохранение кинетического момента механической системы относительно заданного центра и заданной оси. Дифференциальное уравнение вращения твердого тела. Теорема об изменении кинетической энергии мех. системы. /Лек/	2	1.5	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.5	0
3.6	ПОНЯТИЕ О СИЛОВОМ ПОЛЕ. Потенциальное силовое поле и силовая функция. Работа силы на конечном перемещении точки в потенциальном силовом поле. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. /Лек/	2	1.5	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.5	0
3.7	ПРИНЦИП ДАЛАМБЕРА - ЭЙЛЕРА. Понятие о силе инерции материальной точки. Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы. Приведение сил инерции механической системы к центру. Главный вектор и главный момент сил инерции. Силы инерции твердого тела. /Лек/	2	1.5	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.5	0
3.8	ЭЛЕМЕНТЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ. Связи и их уравнения. Число степеней свободы. Идеальные связи. Принцип возможных перемещений. Применение принципа возможных перемещений по определению реакций связей к простейшим машинам. Общее уравнение динамики. /Лек/	2	1.5	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.5	0
3.9	ОБОБЩЁННЫЕ СИЛЫ И ОБОБЩЁННЫЕ КООРДИНАТЫ. Обобщенные координаты системы. Обобщенные силы и способы их вычисления. Дифференциальные уравнения движения механической системы в обобщенных координатах или уравнения Лагранжа второго рода. /Лек/	2	1.5	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.5	0
3.10	ТЕОРИЯ КОЛЕБАНИЙ КОЛЕБАНИЯ СИСТЕМ С ОДНОЙ СТЕПЕНЬЮ СВОБОДЫ. Устойчивое и неустойчивое положение равновесия. Собственные линейные колебания системы. Дифференциальные уравнения собственных колебаний системы. Влияние линейного сопротивления на малые собственные колебания системы. Затухающие движения. Вынужденные колебания системы без учета сопротивления. Влияние линейного сопротивления на вынужденные колебания. /Лек/	2	1.5	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.5	0
3.11	ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ МАТЕРИАЛЬНОЙ ТОЧКИ. Определение движения по заданным силам (обратная задача динамики материальной точки). Исследование колебательного движения точки /Пр/	2	3	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.5	0
3.12	Теорема о движении центра масс системы материальных точек /Пр/	2	1.5	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.5	0
3.13	Теорема об изменении кинетической энергии механической системы в интегральной и дифференциальной формах. /Пр/	2	3	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.5	0
3.14	Применение принципа Даламбера к определению реакций связей /Пр/	2	1.5	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.5	0

3.15	Общее уравнение динамики /Пр/	2	1.5	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.5	0
3.16	Исследование движения тел с помощью уравнения Лагранжа второго рода. /Пр/	2	3.5	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.5	0
	Раздел 4. 4. Сопротивление материалов (лекционные, практические и лабораторные занятия)					
4.1	Л.01. Основные понятия и определения сопротивления материалов. Гипотезы. Нагрузки. Типы конструктивных элементов. Внутренние усилия. Метод сечений. Напряжения. Деформации. /Лек/	3	1.5	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.6Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
4.2	Л.02. Осевое растяжение-сжатие. Продольная сила. Напряжение. Деформация. Закон Гука. Расчет на прочность. /Лек/	3	1.5	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.6Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
4.3	Л.04. Геометрические характеристики плоских фигур. /Лек/	3	1.5	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.6Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
4.4	Л.03. Механические характеристики материалов. /Лек/	3	1.5	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.6Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
4.5	Л.05. Плоской поперечный изгиб. /Лек/	3	1.5	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.6Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
4.6	Л.06. Напряженное состояние в точке тела. /Лек/	3	1.5	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.6Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
4.7	Л.07. Сдвиг. Практические расчеты. /Лек/	3	1.5	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.6Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
4.8	Л.08. Кручение. /Лек/	3	1.5	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.6Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
4.9	Л.09. Гипотезы прочности. /Лек/	3	1	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.6Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	0

4.10	Л.10. Сложное сопротивление. /Лек/	3	1	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.6Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
4.11	Л.11. Устойчивость. /Лек/	3	1	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.6Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
4.12	Л.12. Динамические нагрузки. /Лек/	3	1	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.6Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
4.13	Расчет стержня на осевое растяжение-сжатие. /Пр/	3	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.6Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
4.14	Определение геометрических характеристик плоских фигур. /Пр/	3	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.6Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
4.15	Расчет конструктивных элементов на плоский изгиб. /Пр/	3	6	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.6Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
4.16	Определение характеристик при плоском напряженно-деформированном состоянии. /Пр/	3	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.6Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
4.17	Определение усилий в плоской статически определимой стержневой системе. /Пр/	3	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.6Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
4.18	Расчет сжатого стержня на устойчивость. /Пр/	3	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.6Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
4.19	Испытание стали на растяжение. /Лаб/	3	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.6Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
4.20	Испытание чугуна на сжатие. /Лаб/	3	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.6Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	0

4.21	Испытание анизотропных материалов. /Лаб/	3	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.6Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
4.22	Определение твердости по Бринеллю. /Лаб/	3	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.6Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
4.23	Испытание на двойной срез. /Лаб/	3	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.6Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
4.24	Испытание материалов на кручение. /Лаб/	3	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.6Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
4.25	Испытание на плоский изгиб. /Лаб/	3	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.6Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
4.26	Испытание на устойчивость. /Лаб/	3	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.6Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
Раздел 5. Иная контактная работа						
5.1	Групповые консультации в семестре /ИКР/	2	1.6	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3		0
5.2	Сдача зачёта /ИКР/	2	0.25	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3		0
5.3	Групповые консультации в семестре /ИКР/	3	0.8	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3		0
5.4	Групповые консультации перед экзаменом /ИКР/	3	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3		0
5.5	Сдача экзамена /ИКР/	3	0.35	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3		0
Раздел 6. Контроль						
6.1	Самостоятельная работа по подготовке к экзамену в период экзаменационной сессии /Экзамен/	3	35.65	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.6Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
Раздел 7. Самостоятельная работа						
7.1	Основные понятия и аксиомы статики. Связи, осуществляемые в виде гладких опор, нитей, цилиндрического и сферического шарниров, их реакции. Активные (задаваемые) силы. /Ср/	2	6.15	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.5	0
7.2	Трение. Область равновесия. Равновесие тел при наличии сил трения. Трение качения /Ср/	2	10	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.5	0

7.3	Центр параллельных сил и центр тяжести. Центры тяжести некоторых однородных тел (треугольник, дуга, окружности, круговой сектор). /Ср/	2	10	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.5	0
7.4	Плоское движение твердого тела. Мгновенный центр ускорений. Методы определения положения МЦУ /Ср/	2	12	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.5	0
7.5	Движение твердого тела вокруг неподвижной точки. Формулы Эйлера для проекций скорости точки тела на оси декартовых координат /Ср/	2	16	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.5	0
7.6	СЛОЖНОЕ ДВИЖЕНИЕ ТВЁРДОГО ТЕЛА. Сложение поступательных движений твердого тела. Сложение мгновенных вращательных движений вокруг осей, пересекающихся в одной точке. Сложение мгновенных вращательных движений тела вокруг параллельных осей в различных случаях, пара вращений. Сложение вращательного движения с поступательным в различных случаях. /Ср/	2	12	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.5	0
7.7	Общий случай сложения произвольной совокупности движения твердого тела. Основные свойства винтового движения тела. Расчет редукторов /Ср/	2	12	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.5	0
7.8	Циклические нагрузки. /Ср/	3	8	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.6Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
7.9	Упругие колебания. /Ср/	3	4	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.6Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
7.10	Контактные напряжения. /Ср/	3	6	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.6Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
7.11	Расчет тонкостенных сосудов. /Ср/	3	6	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.6Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
7.12	Основы теории упругости. /Ср/	3	8.2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.6Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
7.13	Основы теории пластичности. /Ср/	3	8	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.6Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	0

7.14	Основы теории ползучести. /Ср/	3	8	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.6Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
7.15	Экспериментальные методы исследования деформаций и напряжений. /Ср/	3	9	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.6Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	0

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы для текущего контроля успеваемости

Второй семестр

Контрольные вопросы для первой аттестации

1. Основные понятия и аксиомы статики.
2. Простейшие теоремы статики.
3. Виды связей и их реакции.
4. Система сходящихся сил. Условия равновесия системы сходящихся сил.
5. Моменты силы относительно точки и оси. Связь момента силы относительно точки оси.
6. Пара сил и ее элементы. Теорема об эквивалентности двух сил, расположенных в одной плоскости.
7. Теорема о переносе пары сил в параллельную плоскость.
8. Векторный момент пары сил. Теорема о сумме моментов сил пары.
9. Сложение пар сил. Условия равновесия пар сил.
10. Приведение силы к заданному центру.
11. Приведение произвольной системы сил к силе и паре сил.
12. Главный вектор и главный момент системы сил. Формулы для их вычисления.
13. Условия равновесия системы сил (произвольной пространственной, плоской).
14. Различные формы условий равновесия плоской системы сил.
15. Изменение главного момента при изменении центра приведения пространственной системы сил. Приведение системы сил к равнодействующей силе, к паре сил.
16. Теорема о моменте равнодействующей (теорема Вариньона).
17. Приведение системы сил к силовому винту (динаме).
18. Определение усилий в стержнях плоской фермы. Метод вырезания узлов. Метод сечений.
19. Пространственная система сил. Условия равновесия. Уравнения равновесия.
20. Трение скольжение. Законы Кулона. Угол и конус трения. Равновесие при наличии сил трения.
21. Трение качения. Законы трения качения.
22. Центр системы параллельных сил. Координаты центра параллельных сил.
23. Центр тяжести тел. Координаты центров тяжести однородных тел (центры тяжести объема, площади и линии).
24. Способы определения положения центров тяжести тел.
25. Центр тяжести плоского однородного тела (дуги окружности, треугольника, кругового сектора).
26. Предмет кинематики. Основные понятия и определения. Система отсчета.
27. Кинематика точки. Скорость и ускорение точки. Три способа изучения движения точки.
28. Векторный и координатный способы изучения движения точки.
29. Естественный способ изучения движения точки.
30. Поступательное движение твердого тела: теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек тела в поступательном движении: уравнения поступательного движения.
31. Вращательное движение твердого тела; уравнение вращения; угловая скорость и угловое ускорение.
32. Скорости и ускорения точек тела, вращающегося вокруг неподвижной оси; векторное выражение скорости и ускорения
33. Плоское движение тела; свойства плоского движения; разложение плоского движения тела на поступательное и вращательное; уравнение плоского движения.
34. Теорема о скоростях точек плоской фигуры.
35. Мгновенный центр скоростей (МЦС). Определение скоростей точек плоской фигуры с помощью МЦС; различные случаи определения положения МЦС.

Вопросы ко второй аттестации:

1. Предмет динамики.
2. Законы механики Галилея–Ньютона.
3. Дифференциальные уравнения движения свободной материальной точки.
4. Дифференциальные уравнения движения несвободной материальной точки.
5. Две основные задачи динамики материальной точки.
6. Механическая система. Дифференциальные уравнения движения механической системы.
7. Центр масс механической системы.
8. Моменты инерции твердых тел. Теорема Штейнера.

9. Моменты инерции простейших однородных тел (стержень, тонкий обруч, круглый диск, Количество движения материальной точки и системы. Теорема об изменении количества движения материальной точки и системы. Законы сохранения.
10. Теорема о движении центра масс механической системы.
11. Кинетический момент материальной точки и системы. Теорема об изменении кинетического момента материальной точки и системы. Законы сохранения.
12. Дифференциальное уравнение вращения твердого тела.
13. Кинетическая энергия материальной точки и системы. Кинетическая энергия твердого тела при различных видах движения тела (поступательное, вращательное и плоское).
14. Элементарная работа силы. Работа силы. Работа силы тяжести и линейной силы упругости. Работа сил, приложенных к твердому телу. Мощность.
15. Теоремы об изменении кинетической энергии материальной точки и механической системы.
16. Силовое поле, потенциальное силовое поле и силовая функция. Работа сил потенциального поля. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.
17. Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы. Главный вектор и главный момент сил инерций точек механической системы
18. Связи и их классификация.
19. Возможные перемещения. Элементарная работа на возможном перемещении.
20. Принцип возможных перемещений.
21. Обобщенные координаты и число степеней свободы. Обобщенные силы и их вычисление. Случай сил, имеющих потенциал.
22. Общее уравнение динамики.

Третий семестр

Вопросы для первой аттестации

1. В чём заключается метод сечений?
2. Перечислите внутренние усилия, возникающие в поперечном сечении бруса в общем случае нагружения.
3. Что такое напряжение в деформируемом брус? Дайте понятия полного, нормального и касательного напряжений.
4. Перечислите геометрические характеристики плоского сечения бруса.
5. Каков порядок определения координат центра тяжести составного сечения?
6. Чему равны осевые моменты инерции прямоугольника относительно центральной оси, параллельной основанию?
7. Чему равен момент инерции круглого сечения относительно центральной оси?
8. По каким формулам определяются осевые и центробежные моменты инерции при параллельном переносе осей?
9. Что называется главными осями и главными центральными осями?
10. Как определить нормальное напряжение в поперечном сечении при центральном растяжении (сжатии)?
11. Что называют абсолютными продольной и поперечной деформациями?
12. Сформулируйте закон Гука при растяжении (сжатии).
13. Что такое коэффициент Пуассона?
14. Какой вид имеет диаграмма растяжения малоуглеродистой стали?
15. Перечислите характеристики прочности, пластичности и вязкости.
16. Как выбирают допускаемое напряжение?
17. Какие системы называются статически неопределимыми и каков порядок их расчёта?
18. Какие особенности статически неопределимых систем?
19. Какие внутренние силы возникают в балке при плоском поперечном изгибе?
20. Запишите дифференциальные зависимости между интенсивностью распределённой нагрузки, поперечной силой и изгибающим моментом?
21. Как определить нормальные напряжения при чистом изгибе балки в любой точке сечения?
22. Запишите условие прочности по нормальным напряжениям.
23. Как определить касательное напряжение в балке при изгибе по формуле Д.И. Журавского?
24. Что называется главным напряжением и сколько можно найти их в одной точке тела?
25. Виды напряжённых состояний.
26. В чём заключается закон парности касательных напряжений?
27. Запишите формулы обобщённого закона Гука при объёмном напряжённом состоянии?
28. Каково назначение гипотез прочности?
29. Запишите закон Гука при сдвиге.
30. Каков принцип расчёта сварных соединений на сдвиг (срез)?
31. Как определить касательные напряжения при кручении вала круглого поперечного сечения в любой точке сечения?
32. Запишите условия прочности и жёсткости при кручении вала круглого поперечного сечения.

Вопросы для второй аттестации

33. Что такое прогиб в балке и угол поворота сечения? Правило знаков этих деформаций.
34. Запишите приближённое дифференциальное уравнение изогнутой оси балки.
35. Определение прогибов балки по методу начальных параметров, условие его применимости.
36. Запишите условие жёсткости при изгибе балки.
37. Запишите общую формулу Мора для определения упругих перемещений.
38. Приведите формулу Симпсона для вычисления интеграла Мора.
39. Как определить степень статической неопределимости в плоских рамах?
40. Каким требованиям должна удовлетворять основная система метода сил?

41. В чём смысл канонических уравнений метода сил?
42. Каков порядок расчёта статически неопределимых систем методом сил?
43. Запишите формулу нормальных напряжений в любой точке сечения при косом изгибе?
44. Как найти опасные точки в сечении балки, испытывающей косой изгиб?
45. Что представляет собой внутреннее сжатие (растяжение)?
46. Запишите формулу нормальных напряжений в любой точке сечения при внецентренном растяжении (сжатии).
47. Запишите свойства нейтральной линии при внецентренном растяжении (сжатии).
48. Что такое ядро сечения и какой вид оно имеет для прямоугольника?
49. Каков порядок расчёта вала на изгиб с кручением?
50. Запишите формулу Эйлера для критической силы центрально сжатого стержня.
51. Каков порядок проверки сжатого стержня на устойчивость с помощью коэффициента продольного изгиба?
52. Какие нагрузки называют динамическими?
53. Что такое усталость материала и какие факторы влияют на предел выносливости?
54. Как уменьшить динамическое напряжение при ударе?

5.2. Контрольные вопросы для промежуточной аттестации

Второй семестр

Вопросы для зачёта

1. Основные понятия и аксиомы статики.
2. Виды связей и их реакции.
3. Моменты силы относительно точки.
4. Пара сил и ее элементы. Теоремы об эквивалентности пар сил.
5. Векторный момент пары сил. Теорема о сумме моментов сил пары.
6. Приведение плоской системы сил к заданному центру.
7. Различные формы условий равновесия плоской системы сил.
8. Теорема о моменте равнодействующей (теорема Вариньона).
9. Расчёт плоских ферм. Метод вырезания узлов. Метод сечений.
10. Пространственная система сил. Главный вектор и главный момент.
11. Момент силы относительно оси.
12. Центр тяжести фигуры.
13. Трение. Виды трения. Угол трения.
14. Предмет кинематики. Основные понятия и определения. Система отсчета.
15. Кинематика точки. Скорость и ускорение точки. Три способа изучения движения точки.
16. Векторный и координатный способы изучения движения точки.
17. Естественный способ изучения движения точки.
18. Поступательное движение твердого тела: теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек тела в поступательном движении: уравнения поступательного движения.
19. Вращательное движение твердого тела; уравнение вращения; угловая скорость и угловое ускорение.
20. Скорости и ускорения точек тела, вращающегося вокруг неподвижной оси; векторное выражение скорости и ускорения.
21. Преобразование простейших форм движения.
22. Плоское движение тела; свойства плоского движения; разложение плоского движения тела на поступательное и вращательное; уравнение плоского движения.
23. Теорема о скоростях точек плоской фигуры.
24. Мгновенный центр скоростей.
25. Сложное движение точки. Относительное, переносное и абсолютное движения точки.
26. Теорема о сложении скоростей.
27. Теорема о сложении ускорений (теорема Кориолиса).
28. Ускорение Кориолиса. Модуль и направление ускорения Кориолиса. Правило Жуковского.
29. Вращение тела вокруг неподвижной точки. Углы Эйлера.
30. Винтовое движение.
31. Расчёт редукторов.
32. Предмет динамики.
33. Законы механики Галилея–Ньютона.
34. Дифференциальные уравнения движения свободной материальной точки.
35. Дифференциальные уравнения движения несвободной материальной точки.
36. Две основные задачи динамики материальной точки.
37. Механическая система. Дифференциальные уравнения движения механической системы.
38. Центр масс механической системы.
39. Моменты инерции твердых тел. Теорема Штейнера.
40. Количество движения материальной точки и системы. Теорема об изменении количества движения материальной точки и системы. Законы сохранения.
41. Теорема о движении центра масс механической системы.
42. Кинетический момент материальной точки и системы. Теорема об изменении кинетического момента материальной точки и системы. Законы сохранения.
43. Дифференциальное уравнение вращения твердого тела.
44. Элементарная работа силы. Работа силы. Работа сил, приложенных к твердому телу.
45. Работа силы тяжести и линейной силы упругости.
46. Мощность.

47. Теоремы об изменении кинетической энергии материальной точки и механической системы.
48. Связи и их классификация.
49. Понятие об инерции. Принцип Даламбера для твёрдого тела и механической системы.
50. Дифференциальные уравнения относительного движения материальной точки.
51. Возможные перемещения. Элементарная работа на возможном перемещении.
52. Принцип возможных перемещений.
53. Общее уравнение динамики.
54. Потенциальная энергия. Поле силы.
55. Поле силы тяжести, поле силы упругости. Закон сохранения механической энергии.
56. Обобщённая координата.
57. Обобщённая сила.
58. Уравнения Лагранжа II-го рода.
59. Понятие устойчивого и неустойчивого положений равновесия.
60. Явление удара. Действие ударной силы на материальную точку.
61. Прямой центральный удар тела о неподвижную поверхность.
62. Прямой центральный удар двух тел.
63. Свободные колебания материальной точки без учёта сил сопротивления.
64. Свободные колебания материальной точки с учётом сил сопротивления.
65. Вынужденные колебания.

Третий семестр

Экзаменационные вопросы

1. В чём заключается метод сечений?
2. Перечислите внутренние усилия, возникающие в поперечном сечении бруса в общем случае нагружения.
3. Что такое напряжение в деформируемом брус? Дайте понятия полного, нормального и касательного напряжений.
4. Перечислите геометрические характеристики плоского сечения бруса.
5. Каков порядок определения координат центра тяжести составного сечения?
6. Чему равны осевые моменты инерции прямоугольника относительно центральной оси, параллельной основанию?
7. Чему равен момент инерции круглого сечения относительно центральной оси?
8. По каким формулам определяются осевые и центробежные моменты инерции при параллельном переносе осей?
9. Что называется главными осями и главными центральными осями?
10. Как определить нормальное напряжение в поперечном сечении при центральном растяжении (сжатии)?
11. Что называют абсолютными продольной и поперечной деформациями?
12. Сформулируйте закон Гука при растяжении (сжатии).
13. Что такое коэффициент Пуассона?
14. Какой вид имеет диаграмма растяжения малоуглеродистой стали?
15. Перечислите характеристики прочности, пластичности и вязкости.
16. Как выбирают допускаемое напряжение?
17. Какие системы называются статически неопределимыми и каков порядок их расчёта?
18. Какие особенности статически неопределимых систем?
19. Какие внутренние силы возникают в балке при плоском поперечном изгибе?
20. Запишите дифференциальные зависимости между интенсивностью распределённой нагрузки, поперечной силой и изгибающим моментом?
21. Как определить нормальные напряжения при чистом изгибе балки в любой точке сечения?
22. Запишите условие прочности по нормальным напряжениям.
23. Как определить касательное напряжение в балке при изгибе по формуле Д.И. Журавского?
24. Что называется главным напряжением и сколько можно найти их в одной точке тела?
25. Виды напряжённых состояний.
26. В чём заключается закон парности касательных напряжений?
27. Запишите формулы обобщённого закона Гука при объёмном напряжённом состоянии?
28. Каково назначение гипотез прочности?
29. Запишите закон Гука при сдвиге.
30. Каков принцип расчёта сварных соединений на сдвиг (срез)?
31. Как определить касательные напряжения при кручении вала круглого поперечного сечения в любой точке сечения?
32. Запишите условия прочности и жёсткости при кручении вала круглого поперечного сечения.
33. Что такое прогиб в балке и угол поворота сечения? Правило знаков этих деформаций.
34. Запишите приближённое дифференциальное уравнение изогнутой оси балки.
35. Определение прогибов балки по методу начальных параметров, условие его применимости.
36. Запишите условие жёсткости при изгибе балки.
37. Запишите общую формулу Мора для определения упругих перемещений.
38. Приведите формулу Симпсона для вычисления интеграла Мора.
39. Как определить степень статической неопределимости в плоских рамах?
40. Каким требованиям должна удовлетворять основная система метода сил?
41. В чём смысл канонических уравнений метода сил?
42. Каков порядок расчёта статически неопределимых систем методом сил?
43. Запишите формулу нормальных напряжений в любой точке сечения при косом изгибе?
44. Как найти опасные точки в сечении балки, испытывающей косой изгиб?
45. Что представляет собой внутреннее сжатие (растяжение)?

46. Запишите формулу нормальных напряжений в любой точке сечения при внецентренном растяжении (сжатии).
47. Запишите свойства нейтральной линии при внецентренном растяжении (сжатии).
48. Что такое ядро сечения и какой вид оно имеет для прямоугольника?
49. Каков порядок расчёта вала на изгиб с кручением?
50. Запишите формулу Эйлера для критической силы центрально сжатого стержня.
51. Каков порядок проверки сжатого стержня на устойчивость с помощью коэффициента продольного изгиба?
52. Какие нагрузки называют динамическими?
53. Что такое усталость материала и какие факторы влияют на предел выносливости?
54. Как уменьшить динамическое напряжение при ударе?

5.3. Темы и вопросы для оценивания плановых работ

Учебным планом не предусмотрено.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

ЛЗ.1	Долгушин В. А., Соляник С. С., Спирина А. В. Механика: Сопротивление материалов. Расчёт элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. - Санкт-Петербург: СПбГАУ, 2019. - 47 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/162755
Л2.1	Дудаев М. А., Логунов А. С. Сопротивление материалов: практикум [Электронный ресурс]:. - Иркутск: ИрГУПС, 2019. - 92 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/157961
Л1.1	Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторных работ. для студентов всех специализаций и направлений подготовки. - Санкт-Петербург: СПбГУ ГА, 2020. - 84 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/157343
ЛЗ.2	Беляев Н. М., Паршин Л. К., Мельников Б. Е., Шерстнев В. А. Сборник задач по сопротивлению материалов [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 432 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/209822
Л1.2	Степин П. А. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 320 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/210815
Л2.2	Воронович Н. А., Осипенко М. А. Теоретическая механика: избранные задачи студенческих олимпиад ПНИПУ [Электронный ресурс]:. - Пермь: ПНИПУ, 2014. - 100 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/160883
Л1.3	Миролюбов И. Н., Алмаметов Ф. З., Курицин Н. А., Изотов И. Н. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: пособие по решению задач. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 512 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/211427
Л2.3	Ладогубец Н. В., Лузик Э. В., Чернилевского Д. В. Теоретическая механика [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва: Машиностроение, 2022. - 128 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/193003
ЛЗ.3	Кузьмин Л. Ю., Сергиенко В. Н., Ломунов В. К. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 228 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/212489
Л1.4	Крамаренко Н. В. Теоретическая механика: конспект лекций [Электронный ресурс]: курс лекций. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013. - 120 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435994
ЛЗ.4	Бать М. И., Джанелидзе Г. Ю., Кельзон А. С. Теоретическая механика в примерах и задачах. Том 1. Статика и кинематика [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 672 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/322469
Л2.4	Павлов П. А., Паршин Л. К., Мельников Б. Е., Шерстнев В. А., Мельникова Б. Е. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учебник. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 556 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/206420
ЛЗ.5	Бать М. И., Джанелидзе Г. Ю., Кельзон А. С. Теоретическая механика в примерах и задачах. Том 2. Динамика [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 640 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/332093
Л2.5	Куликов Ю. А. Сопротивление материалов. Курс лекций [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 272 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/209807
Л1.5	Журавлев Е. А., Журавлева Л. С. Теоретическая механика: курс лекций [Электронный ресурс]: курс лекций. - Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2014. - 140 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439204
Л1.6	Мельников Б. Е., Паршин Л. К., Семенов А. С., Шерстнев В. А. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учебник для вузов. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 576 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/341261

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства

6.3.1	Microsoft Windows 7, Microsoft Windows 8, Microsoft Windows 10
6.3.2	Microsoft Office 2010, 2013, 2016 Professional
6.3.3	MATLAB

6.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.4.1	Электронная библиотека НТБ ЮРГПУ(НПИ)
6.4.2	ЭБС Университетская библиотека онлайн

6.4.3	ЭБС ЛАНЬ
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	Аудитория 8ГЛ - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Специализированная мебель: Стол – 12 шт., Лавка – 11 шт., Доска – 1 шт., модем - 1 шт. Демонстрационные модели, макеты. Лабораторное оборудование отсутствует.
7.2	Аудитория 144ГЛ - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Специализированная мебель: Доска - 1 шт., столы - 17 шт., стулья - 1 шт., лавки - 16 шт.
7.3	Аудитория 9ГЛ - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Специализированная мебель: Стол – 10 шт., Стул –1 шт., Лавка – 10 шт., Доска – 1 шт. Технические средства обучения: нет. Лабораторное оборудование: Пресс П125, разрывная испытательная машина Р5, машина кручения К50; пресс Бринеля, маятниковый копер Шарпи, установка измерения твердости металлов по методу Роквелла ТК-2; установка на плоский изгиб, установка на продольный изгиб, установка на косой изгиб; машина SZF, разрывная машина Шопер, весы, макеты, наглядные пособия, плакаты.

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дьяконов Евгений Михайлович
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 31.08.2023 12:53:19
Уникальный программный ключ:
862b553a4afcc55d03dd2f5fb23e8807f4b3bab

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЮЖНО-РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (НПИ) ИМЕНИ М.И. ПЛАТОВА»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД ЮРГПУ (НПИ)

_____ Е.М. Дьяконов

« ____ » _____ 2023 г.

Б1.О.03.05

МОДУЛЬ ОБЩЕИНЖЕНЕРНЫХ ДИСЦИПЛИН
Электротехника

рабочая программа дисциплины (модуля)

Имя плана: **130302-СЭС-о23.plx**

Кафедра: **Электроснабжение и электропривод**

Специальность/
направление
подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Специализация/
направленность
(профиль): **Системы электроснабжения**

Квалификация: **бакалавр**

Форма обучения: **очная**

Год набора: **2023**

Общая
трудоемкость: **144 часов/4 з.е.**

Программу составил(и):

канд. техн. наук, доц. Богданов Д.Ю. _____

Рабочая программа дисциплины (модуля) **Электротехника**

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана, одобренного ученым советом факультета/института/института(филиала): Энергетический факультет
31 августа 2023 г. протокол № 3.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

Электроснабжение и электропривод

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой Богданов Д.Ю. _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Научить студентов применять законы электромагнетизма и теории электрических цепей для корректного математического описания и теоретического исследования процессов, происходящих в различных электротехнических устройствах и сложных системах, привить студентам навыки аналитического и численного, в том числе с применением ЭВМ, расчета электрических цепей и электромагнитных устройств, научить студентов выполнять электрические и магнитные измерения, привить навыки экспериментального исследования электротехнических устройств.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

Цикл (раздел) ОП:		Б1.О.03	
2.2	Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками, ВКР:		
№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля)
2.2.1	Теоретические основы электротехники. Часть I	4	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
2.2.2	Теоретические основы электротехники. Часть II	5	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3

2.3 Распределение часов дисциплины

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
Неделя	16 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Иная контактная работа	1.05	1.05	1.05	1.05
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	49.05	49.05	49.05	49.05
Сам. работа	94.95	94.95	94.95	94.95
Итого	144	144	144	144

2.4. Виды контроля:

ЗаО 3 семестр

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

ОПК-4: Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин
ОПК-4.1: Знать: методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока; методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока; основы теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами; принцип действия электронных устройств
ОПК-4.2: Уметь: анализировать установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использовать знания их режимов работы и характеристик; применять знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов
ОПК-4.3: Владеть: навыками количественной оценки изменений электромагнитных переменных, прогнозирования функционирования электрической цепи или электротехнического устройства при изменении этих переменных, а также управляющих и возмущающих воздействий; формулирования требований к простейшим электромагнитным устройствам, определения их характеристик и параметров

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература	Инте ракт.
	Раздел 1. Введение					
1.1	Назначение курса ТОЭ. Структура курса. Учебники и учебные пособия /Лек/	3	1	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5	0
	Раздел 2. Основные понятия и законы теории электромагнитного поля и теории цепей					

2.1	Электромагнитное поле как физическая реальность. Источники поля. Электрические и магнитные компоненты поля и среды. Законы электромагнетизма. Электрический ток Электрическое напряжение. Электрический потенциал. Электродвижущая сила (ЭДС). Электрическая цепь, параметры электрических цепей: электрическое сопротивление, электрическая емкость, индуктивность. Электрические схемы. Законы (правила) Кирхгофа. Закон Джоуля-Ленца, электрическая и магнитная энергии. /Лек/	3	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.3 Л1.5	Л1.2 Л1.4	0
2.2	Математическая теория поля - аппарат для его исследования. Описание электромагнитных устройств и систем методами теории цепей. Связь между теорией электромагнитного поля и теорией электрических цепей. Физические элементы и параметры электрических цепей. Реальные резисторы, катушки, конденсаторы - их упрощенные схемы замещения. Идеальные вспомогательные элементы электрических цепей - соединительные провода, переключатели и т.д. Условности - «закоротки» и «разрывы». Идеальные и реальные источники энергии. Представление заданного напряжения идеальным источником ЭДС. Представление заданного тока идеальным источником тока. Стрелки. Внешние характеристики идеальных источников, . Невозможность взаимного эквивалентного преобразования идеальных источников. Реальные источники энергии - их упрощенные схемы /Ср/	3	10.95	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.3 Л1.5	Л1.2 Л1.4	0
	Раздел 3. Линейные цепи постоянного тока						
3.1	Простые цепи постоянного тока, метод эквивалентных преобразований. Сложные цепи постоянного тока. Расчет полного токораспределения по уравнениям Кирхгофа. Баланс мощностей. Методы контурных токов и узловых потенциалов. Потенциальная диаграмма. Основные свойства и теоремы линейных электрических цепей. Принципы наложения и взаимности, Теорема об эквивалентном источнике напряжения (теорема Гельмгольца-Тевенена). Метод эквивалентного генератора. /Лек/	3	5	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.3 Л1.5	Л1.2 Л1.4	0
3.2	Законы Кирхгофа в цепях постоянного тока. /Лаб/	3	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.3 Л1.5	Л1.2 Л1.4	0
3.3	Свойства линейных цепей постоянного тока. /Лаб/	3	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.3 Л1.5	Л1.2 Л1.4	0
3.4	Исследование передачи энергии по линии постоянного тока. /Лаб/	3	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.3 Л1.5	Л1.2 Л1.4	0
3.5	Расчет простых цепей постоянного тока /Пр/	3	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.3 Л1.5	Л1.2 Л1.4	0
3.6	Метод эквивалентного генератора. /Пр/	3	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.3 Л1.5	Л1.2 Л1.4	0

3.7	Метод пропорциональных величин. Основные свойства и теоремы линейных электрических цепей. Входные и взаимные проводимости, коэффициенты передачи. Принцип линейности. Принцип компенсации. Теорема об эквивалентном источнике тока (теорема Нортон). /Ср/	3	24	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.3 Л1.5	Л1.2 Л1.4	0
	Раздел 4. Электрические цепи синусоидального тока						
4.1	Получение синусоидального напряжения (ЭДС). Синусоидальная функция и характеризующие ее величины. Графическое изображение синусоиды - временная и векторная диаграммы. Интегральные характеристики синусоидального тока и напряжения. Фазовый угол сдвига в пассивной цепи. Мощность в цепи синусоидального тока. Мгновенная, активная, реактивная, полная мощности - формулы, физический смысл. Физический смысл действующего значения тока (напряжения). Комплексный метод расчета. Векторные и топографические диаграммы. Мощность в комплексной форме. Баланс мощностей. Резонанс в простых цепях. Коэффициент мощности, физический смысл. Пассивные и активные двухполюсники. Схемы замещения пассивных двухполюсников. Измерение эквивалентных параметров с помощью вольтметра, амперметра, ваттметра, Условия передачи максимальной активной мощности от активного двухполюсника нагрузке. /Лек/	3	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.3 Л1.5	Л1.2 Л1.4	0
4.2	Исследование простых цепей синусоидального тока. /Лаб/	3	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.3 Л1.5	Л1.2 Л1.4	0
4.3	Резонанс напряжений. /Лаб/	3	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.3 Л1.5	Л1.2 Л1.4	0
4.4	Повышение коэффициента мощности активно-индуктивного приемника с помощью конденсатора /Лаб/	3	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.3 Л1.5	Л1.2 Л1.4	0
4.5	Расчет простых цепей синусоидального тока комплексным методом /Пр/	3	6	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.3 Л1.5	Л1.2 Л1.4	0

4.6	Синусоидальный ток в элементах. Графики. Энергия и мощность. Безвозвратное потребление энергии и обмен энергией в накопителях. Изображение синусоидальных функций вращающимися векторами на комплексной плоскости. Линейные математические операции над комплексной функцией. Возможность описания синусоидального режима фиксированной частоты с помощью комплексных чисел. Алгебра комплексных чисел. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Комплексные сопротивления и проводимости. Описание синусоидального режима в электрической цепи - СЛАУ с комплексными коэффициентами. резонанса Применимость в комплексной форме всех методов и принципов расчета линейных цепей, рассматриваемых для цепей постоянного тока. Примеры расчёта простых электрических цепей. Эквивалентные преобразования, расчет токов и напряжений, векторные и топографические диаграммы. Метод пропорциональных величин. Резонанс напряжений в последовательной - цепи. Характеристическое сопротивление, добротность контура. Частотные характеристики. Полоса пропускания контура. Практическое значение напряжений. Резонанс токов в параллельной - цепи. Частотные характеристики. Практическое значение резонанса токов. Повышение коэффициента мощности в энергосистеме («косинусные» конденсаторы, синхронные компенсаторы). Коэффициент полезного действия, энергетический коэффициент. Последовательная и параллельная, схемы замещения двухполюсника. Треугольники напряжений, сопротивлений, токов, проводимостей, мощностей. Зависимость от всех параметров цепи и частоты. Падение и потеря напряжения в линии передачи энергии. Частотные характеристики двухполюсников (АЧХ, ФЧХ). Расчет нулей и полюсов реактивных двухполюсников. Дискретные спектры. Частотные фильтры. /Ср/	3	30	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.3 Л1.5	Л1.2 Л1.4	0
	Раздел 5. Электрические цепи со взаимноиндуктивными связями. Трансформаторы						
5.1	Явление взаимной индукции, взаимная индуктивность. Уравнения Кирхгофа и компонентные уравнения ветвей (уравнения связи) для сложных цепей со взаимной индукцией. Воздушный трансформатор. Эквивалентные параметры трансформатора как пассивного двухполюсника. Вносимые сопротивления. Совершенный и идеальный трансформаторы. Развязка магнитных связей. Т-образная схема замещения трансформатора. /Лек/	3	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.3 Л1.5	Л1.2 Л1.4	0
5.2	Исследование цепи переменного тока с катушками взаимной индуктивности. /Лаб/	3	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.3 Л1.5	Л1.2 Л1.4	0
5.3	Расчет цепей синусоидального тока с катушками взаимной индуктивности. /Пр/	3	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.3 Л1.5	Л1.2 Л1.4	0

5.4	Коэффициент магнитной связи двух контуров. Последовательное включение двух магнитосвязанных катушек. Эквивалентная индуктивность при согласном и встречном включении. Векторные диаграммы. Определение величины и знака при произвольной маркировке. Применение системы MathCAD для компьютерного расчёта электрических цепей. /Ср/	3	30	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.3 Л1.5	Л1.2 Л1.4	0
Раздел 6. Иная контактная работа							
6.1	Групповые консультации в течение семестра /ИКР/	3	0.8	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3			0
6.2	Сдача зачета /ИКР/	3	0.25	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3			0

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы для текущего контроля успеваемости

Вопросы для проведения первой аттестации:

1. Какие энергетические процессы учитывает каждый из параметров электрических цепей? Запишите закон Джоуля-Ленца для электрического сопротивления и формулы для определения электрической энергии конденсатора и магнитной энергии индуктивной катушки.

2. Как связаны между собой мгновенные значения напряжения и тока на элементах цепи? Почему при протекании постоянного тока через идеальную индуктивную катушку напряжение на её зажимах равно нулю, а при постоянном напряжении на идеальном конденсаторе через него не протекает ток? Ответ пояснить из физических соображений и формально математически.

Цепи постоянного тока

3. Какие методы расчёта электрических цепей Вы знаете? Для конкретной сложной цепи постоянного тока приведите пример составления расчётных уравнений по одному из методов.

4. Две лампочки накаливания номинальной мощностью 40 Вт и 100 Вт соответственно и одинаковым номинальным напряжением 220 В соединили последовательно и подключили к напряжению 380 В. Определите мощности, потребляемые каждой лампочкой. Оцените режим их работы.

Цепи однофазного синусоидального тока

5. Поясните смысл величин, входящих в выражение для мгновенного значения синусоидального тока. Изобразите эту функцию графически. Что такое действующее значение тока? Какой физический смысл оно имеет?

6. Нарисуйте схему электрической цепи, содержащую не менее трёх узлов, двух источников ЭДС и элементы. Изобразите её направленный граф и составьте систему расчётных уравнений Кирхгофа для токов и напряжений. Запишите компонентные уравнения для ветвей цепи.

Цепи постоянного тока.

7. Чему будут равны параметры источника ЭДС ($\mathcal{E}$), эквивалентного двум реальным источникам напряжения ($\mathcal{E}_1$) и ($\mathcal{E}_2$), включенным последовательно или параллельно?

8. К зажимам активного двухполюсника постоянного тока подключена нагрузка R . Для определения параметров схемы замещения двухполюсника (параметров эквивалентного генератора) провели опыты холостого хода (I_0) и короткого замыкания ($I_{\text{кз}}$): $U_{\text{хх}} = 15$ В; $I_{\text{кз}} = 7,5$ А. Вычислите $\mathcal{E}$ и мощность в нагрузке при $R = 13$ Ом?

Цепи однофазного синусоидального тока

9. При какой частоте в последовательной - цепи с параметрами R , L и C наступит режим резонанса? Чему равна добротность контура и что она характеризует?

10. Как изображаются на схеме идеальный и реальный источники напряжения (ЭДС) и тока? Нарисуйте их внешние характеристики. Как определить параметры реального источника тока, если известны параметры реального источника ЭДС?

Цепи постоянного тока.

11. Каково условие согласования нагрузки с электрической цепью постоянного тока для получения в нагрузке максимальной мощности. Ответ обоснуйте.

Цепи однофазного синусоидального тока

12. Две одинаковые индуктивные катушки ($R = 10$ Ом, $X_L = 10$ Ом), имеющие магнитную связь ($X_M = 5$ Ом), соединены последовательно согласно. Определите эквивалентное индуктивное сопротивление, а также модуль полного сопротивления.

Вопросы для проведения второй аттестации:

1. Как связаны действующие значения синусоидальных напряжения и тока на элементах цепи? Для цепи синусоидального тока с последовательным соединением запишите формулы для вычисления индуктивного, ёмкостного, и полного сопротивления. Постройте качественно векторную диаграмму тока и напряжений.

2. Для пассивного двухполюсника, содержащего элементы, изобразите схему включения приборов (A, V, W) для определения параметров его эквивалентной схемы замещения. Запишите формулы для определения по показаниям приборов параметров последовательной схемы замещения. Какой дополнительный опыт необходимо поставить, чтобы определить характер эквивалентного реактивного сопротивления, если он заранее не известен?

3. Приведите формулы для вычисления активной, реактивной и полной мощности пассивного двухполюсника, содержащего элементы. Поясните смысл этих понятий. В каких единицах они измеряются? Что такое коэффициент мощности?
4. Электрическая цепь, содержащая резистор, индуктивность и конденсатор (соединены параллельно и вместе последовательно с), подключена к источнику синусоидального напряжения. Определите комплекс входного тока и запишите выражение для его мгновенного значения .
5. Для пассивного двухполюсника, содержащего элементы, изобразите схему включения приборов (A,V,W) для определения параметров его эквивалентной схемы замещения. Запишите формулы для определения по показаниям приборов параметров параллельной схемы замещения. Какой дополнительный опыт необходимо поставить, чтобы определить характер эквивалентного реактивного сопротивления, если он заранее не известен?
6. Изобразите амплитудно-частотную и фазочастотную характеристики индуктивного и ёмкостного сопротивлений, а также их последовательного соединения.
7. Изобразите амплитудно-частотную и фазочастотную характеристики индуктивного и ёмкостного сопротивлений, а также их параллельного соединения.
8. Какие условия обеспечивают получение максимальной мощности в нагрузке, подключённой к цепи синусоидального тока. Ответ обоснуйте.
9. Для увеличения коэффициента мощности параллельно асинхронному двигателю подключили конденсатор. Изобразите векторную диаграмму напряжения и токов в цепи для этого случая.
10. Две одинаковые индуктивные катушки ($R = 10 \text{ Ом}$, $X_L = 10 \text{ Ом}$), имеющие магнитную связь ($X_M = 5 \text{ Ом}$), соединены последовательно встречно. Определите эквивалентное индуктивное сопротивление, а также модуль полного сопротивления.
11. Чему равно действующее значение напряжения на зажимах вторичной обмотки воздушного трансформатора в режиме холостого хода, если действующее напряжение на зажимах первичной обмотки равно 100 В . Параметры обмоток: взаимное индуктивное сопротивление . Как изменится ток первичной обмотки, если зажимы вторичной катушки замкнуты?

5.2. Контрольные вопросы для промежуточной аттестации

Вопросы к зачету с оценкой

1. Какие энергетические процессы учитывает каждый из параметров электрических цепей? Запишите закон Джоуля-Ленца для электрического сопротивления и формулы для определения электрической энергии конденсатора и магнитной энергии индуктивной катушки.
2. Как связаны между собой мгновенные значения напряжения и тока на элементах цепи? Почему при протекании постоянного тока через идеальную индуктивную катушку напряжение на её зажимах равно нулю, а при постоянном напряжении на идеальном конденсаторе через него не протекает ток? Ответ пояснить из физических соображений и формально математически.
3. Какие методы расчёта электрических цепей Вы знаете? Для конкретной сложной цепи постоянного тока приведите пример составления расчётных уравнений по одному из методов.
4. Две лампочки накаливания номинальной мощностью 40 Вт и 100 Вт соответственно и одинаковым номинальным напряжением 220 В соединили последовательно и подключили к напряжению 380 В . Определите мощности, потребляемые каждой лампочкой. Оцените режим их работы.
5. Поясните смысл величин, входящих в выражение для мгновенного значения синусоидального тока. Изобразите эту функцию графически. Что такое действующее значение тока? Какой физический смысл оно имеет?
6. Как связаны действующие значения синусоидальных напряжения и тока на элементах цепи? Для цепи синусоидального тока с последовательным соединением запишите формулы для вычисления индуктивного, ёмкостного, и полного сопротивления. Постройте качественно векторную диаграмму тока и напряжений.
7. Для пассивного двухполюсника, содержащего элементы, изобразите схему включения приборов (A,V,W) для определения параметров его эквивалентной схемы замещения. Запишите формулы для определения по показаниям приборов параметров последовательной схемы замещения. Какой дополнительный опыт необходимо поставить, чтобы определить характер эквивалентного реактивного сопротивления, если он заранее не известен?
8. Приведите формулы для вычисления активной, реактивной и полной мощности пассивного двухполюсника, содержащего элементы. Поясните смысл этих понятий. В каких единицах они измеряются? Что такое коэффициент мощности?
9. Электрическая цепь, содержащая резистор, индуктивность и конденсатор (соединены параллельно и вместе последовательно с), подключена к источнику синусоидального напряжения. Определите комплекс входного тока и запишите выражение для его мгновенного значения .
10. Для пассивного двухполюсника, содержащего элементы, изобразите схему включения приборов (A,V,W) для определения параметров его эквивалентной схемы замещения. Запишите формулы для определения по показаниям приборов параметров параллельной схемы замещения. Какой дополнительный опыт необходимо поставить, чтобы определить характер эквивалентного реактивного сопротивления, если он заранее не известен?
11. Нарисуйте схему электрической цепи, содержащую не менее трёх узлов, двух источников ЭДС и элементы . Изобразите её направленный граф и составьте систему расчётных уравнений Кирхгофа для токов и напряжений. Запишите компонентные уравнения для ветвей цепи.
12. Чему будут равны параметры источника ЭДС (), эквивалентного двум реальным источникам напряжения () и (), включенным последовательно или параллельно?
13. К зажимам активного двухполюсника постоянного тока подключена нагрузка R . Для определения параметров схемы замещения двухполюсника (параметров эквивалентного генератора) провели опыты холостого хода () и короткого замыкания (): $U_{xx} = 15 \text{ В}$; $I_{K3} = 7,5 \text{ А}$. Вычислите и мощность в нагрузке при $R = 13 \text{ Ом}$?
14. При какой частоте в последовательной - цепи с параметрами , и наступит режим резонанса? Чему равна добротность контура и что она характеризует?

15. Изобразите амплитудно-частотную и фазочастотную характеристики индуктивного и ёмкостного сопротивлений, а также их последовательного соединения.
16. Изобразите амплитудно-частотную и фазочастотную характеристики индуктивного и ёмкостного сопротивлений, а также их параллельного соединения.
17. Какие условия обеспечивают получение максимальной мощности в нагрузке, подключённой к цепи синусоидального тока. Ответ обоснуйте.
18. Для увеличения коэффициента мощности параллельно асинхронному двигателю подключили конденсатор. Изобразите векторную диаграмму напряжения и токов в цепи для случая.
19. Как изображаются на схеме идеальный и реальный источники напряжения (ЭДС) и тока? Нарисуйте их внешние характеристики. Как определить параметры реального источника тока, если известны параметры реального источника ЭДС?
20. Каково условие согласования нагрузки с электрической цепью постоянного тока для получения в нагрузке максимальной мощности. Ответ обоснуйте.
21. Две одинаковые индуктивные катушки ($R = 10 \text{ Ом}$, $X_L = 10 \text{ Ом}$), имеющие магнитную связь ($X_M = 5 \text{ Ом}$), соединены последовательно согласно. Определите эквивалентное индуктивное сопротивление, а также модуль полного сопротивления.
22. Две одинаковые индуктивные катушки ($R = 10 \text{ Ом}$, $X_L = 10 \text{ Ом}$), имеющие магнитную связь ($X_M = 5 \text{ Ом}$), соединены последовательно встречно. Определите эквивалентное индуктивное сопротивление, а также модуль полного сопротивления.
23. Чему равно действующее значение напряжения на зажимах вторичной обмотки воздушного трансформатора в режиме холостого хода, если действующее напряжение на зажимах первичной обмотки равно 100 В. Параметры обмоток: взаимное индуктивное сопротивление. Как изменится ток первичной обмотки, если зажимы вторичной катушки закоротить?

5.3. Темы и вопросы для оценивания плановых работ

Учебным планом не предусмотрены.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

Л1.1	Грошев А.Е., Замазий Д.Ю. Электротехника [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для лабораторных работ. - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2017. - 46 с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=12168bc5d68b7fd6c705d768259e063be6&i=12&t=pdf&d=1
Л1.2	Бурцев Ю.А., Лобов Б.Н. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]: конспект лекций. - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2017. - 132 с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=125d894c060a81691f307fd13e7bd6d580&i=12&t=pdf&d=1
Л1.3	Бурцев Л.А., Малыгин А.Н. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]: учебное пособие (направление подготовки «Стандартизация и метрология»). - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2016. - 130 с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=12b5b7798c00a11bdbcf32241fd6c6db55&i=12&t=pdf&d=1
Л1.4	Грошев А.Е., Праско А.Д. Электротехника [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам [на обороте тит. л.: учебно-методическое пособие для студентов 2-3 курса]. - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2015. - 41 с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=12fc28cacc6005e17dfbcaa5f383aa3801&i=12&t=pdf&d=1
Л1.5	Аполлонский С. М. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 592 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/210824

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства

6.3.1	Microsoft Windows 7, Microsoft Windows 8, Microsoft Windows 10
6.3.2	Microsoft Office 2010, 2013, 2016 Professional
6.3.3	Kaspersky Endpoint Security
6.3.4	MATLAB

6.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.4.1	eLIBRARY.RU: Научная электронная библиотека (НЭБ)
6.4.2	Электронная библиотека НТБ ЮРГПУ(НПИ)
6.4.3	ЭБС Университетская библиотека онлайн
6.4.4	ЭБС ЛАНЬ

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Аудитория 216ЭН - Учебная аудитория для занятий семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория : Специализированная мебель: стол – 8 шт; стул – 16 шт; доска – 1 шт.; телевизор - 1 шт.
7.2	Аудитория 218ЭН - Учебная аудитория для занятий семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория : Специализированная мебель: стол – 20 шт; лавка – 20 шт; доска – 1 шт.

7.3	Аудитория 219ЭН - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Специализированная мебель: стол – 19 шт; лавка – 19 шт; доска – 1 шт.
7.4	Аудитория 217ЭН - Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы обучающихся, лаборатория. : Специализированная мебель: стол – 12 шт; стул – 24 шт; доска – 1 шт.; проектор - 1 шт., экран - 1 шт.; специализированное оборудование
7.5	Аудитория 215ЭН - Учебная аудитория для занятий семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория : Специализированная мебель: стол – 8 шт; стул – 16 шт; доска – 1 шт.; телевизор - 1 шт.

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дьяконов Евгений Михайлович
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 31.08.2023 12:53:21
Уникальный программный ключ:
862b553a4afcc55d03dd2f5fb23e8807f4b3bab

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЮЖНО-РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (НПИ) ИМЕНИ М.И. ПЛАТОВА»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД ЮРГПУ (НПИ)

_____ Е.М. Дьяконов

« ____ » _____ 2023 г.

Б1.О.04.01

**МОДУЛЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО
ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА**

Экономика производства и бизнес-процессы

рабочая программа дисциплины (модуля)

Имя плана: **130302-СЭС-о23.plx**

Кафедра: **Производственный и инновационный менеджмент**

Специальность/
направление
подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Специализация/
направленность
(профиль): **Системы электроснабжения**

Квалификация: **бакалавр**

Форма обучения: **очная**

Год набора: **2023**

Общая
трудоемкость: **108 часов/3 з.е.**

Новочеркасск, 2023 г.

Программу составил(и):

канд. экон. наук, доц. Погорелова Л.А. _____

Рабочая программа дисциплины (модуля) Экономика производства и бизнес-процессы

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана, одобренного ученым советом факультета/института/института(филиала): Энергетический факультет
31 августа 2023 г. протокол № 12.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

Производственный и инновационный менеджмент

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой Комиссарова М.А. _____

Рабочая программа согласована на заседании кафедры

Электроснабжение и электропривод

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой Богданов Д.Ю. _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Основной целью изучения дисциплины является обучение пониманию экономических процессов и выстраивания эффективных рабочих контактов внутри коммерческой организации, осуществляющей бизнес-деятельность, формирование умений, способствующих востребованности выпускника на рынке труда, например, студенты должны знать основы экономики производства, основы осуществления бизнес-деятельности для повышения эффективности бизнес-процессов и решения профессиональных задач, в частности, при компьютерном моделировании социально-экономических процессов и технических систем.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

Цикл (раздел) ОП: Б1.О.04			
2.1	Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):		
№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля)
2.1.1	Деловые коммуникации	0	
2.1.2	Цифровое моделирование	2	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-2.1, УК-2.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
2.2	Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками, ВКР:		
№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля)
2.2.1	Математические задачи теории управления	0	
2.2.2	Преддипломная практика	8	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3

2.3 Распределение часов дисциплины

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
Неделя	16 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Иная контактная работа	1.05	1.05	1.05	1.05
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	33.05	33.05	33.05	33.05
Сам. работа	74.95	74.95	74.95	74.95
Итого	108	108	108	108

2.4. Виды контроля:

Зачёт 3 семестр

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

УК-9: Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
УК-9.1: Знать: основные методы решения современных экономических задач
УК-9.2: Уметь: решать стандартные задачи в экономической сфере с использованием современных технологий
УК-9.3: Владеть: способами оценки экономической эффективности бизнес-процессов и навыками работы с экономико-статистической информацией

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература	Инте ракт.
	Раздел 1. Предмет и задачи курса, основы рыночной экономики					
1.1	Понятие рыночной экономики, ее роль в развитии предприятий, общества. Экономические субъекты рыночной экономики, преимущества и недостатки рынка для предприятия и общества в целом. /Лек/	3	2	УК-9.1 УК-9.2 УК-9.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0

1.2	Виды экономических субъектов Российской Федерации. Преимущества и недостатки рыночной экономики. /Пр/	3	2	УК-9.1 УК-9.3	УК-9.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0
	Раздел 2. Основные производственные фонды						
2.1	Понятие об основных фондах и источниках их формирования. Методы оценки, планирования и учета основных производственных фондов на предприятии. Учет наличия и движения основных производственных фондов. Проблемы выбытия и обновления основных фондов предприятия. Износ основных фондов и его виды. Воспроизводство основных фондов и назначение амортизационных средств. Понятие об ускоренной амортизации и ее цели. Показатели эффективности использования основных фондов. /Лек/	3	2	УК-9.1 УК-9.3	УК-9.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0
2.2	Расчет среднегодовой стоимости ОПФ, амортизационных отчислений, остаточной стоимости, понятие и расчёт физического и морального износа оборудования. /Пр/	3	2	УК-9.1 УК-9.3	УК-9.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0
	Раздел 3. Оборотные средства						
3.1	Понятие об оборотных средствах, оборотных фондах обращения, их состав и структура. Источники их формирования. Обоснования потребности предприятия в производственных запасах, незавершенном производстве, готовой продукции. Показатели, характеризующие эффективность использования оборотных средств. /Лек/	3	2	УК-9.1 УК-9.3	УК-9.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0
3.2	Расчёт нормированных оборотных средств, длительности одного оборота и других показателей использования оборотных средств. /Пр/	3	2	УК-9.1 УК-9.3	УК-9.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0
	Раздел 4. Трудовые ресурсы и рынок рабочей силы						
4.1	Состав и структура промышленно-производственного персонала, определение потребности в кадрах. Сущность и показатели производительности труда, пути ее повышения. /Лек/	3	2	УК-9.1 УК-9.3	УК-9.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0
4.2	Расчёт основных показателей производительности труда. /Пр/	3	2	УК-9.1 УК-9.3	УК-9.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0
	Раздел 5. Оплата труда						
5.1	Организация оплаты труда в отрасли, формы и системы оплаты труда. /Лек/	3	2	УК-9.1 УК-9.3	УК-9.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0
5.2	Выбор системы оплаты труда в зависимости от занимаемой должности. Расчёт заработной платы по сдельной и повременной системам оплаты труда. /Пр/	3	2	УК-9.1 УК-9.3	УК-9.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0
5.3	Социально-экономическая сущность налогов и их функции /Ср/	3	20	УК-9.1 УК-9.3	УК-9.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0
	Раздел 6. Экономика реализации продукции						
6.1	Сущность себестоимости, методы учета и группировки затрат на производство и реализацию продукции. Значение этого показателя в деятельности предприятия. Виды классификации затрат. Классификация затрат по экономическим элементам, область ее применения в деятельности предприятия. Понятие о калькулировании себестоимости, виды калькуляции. Основы расчета комплексных затрат. Планирование и анализ снижения себестоимости производства продукции. /Лек/	3	2	УК-9.1 УК-9.3	УК-9.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0

6.2	Расчёт себестоимости с помощью метода группировки затрат по первичным экономическим однородным элементам и с помощью метода по калькуляционным статьям расходов. /Пр/	3	2	УК-9.1 УК-9.3	УК-9.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
6.3	Понятие издержек. Смета затрат и методика ее составления. /Ср/	3	20	УК-9.1 УК-9.3	УК-9.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
	Раздел 7. Ценообразование, прибыль и рентабельность производства						
7.1	Понятие цены, Состав и структура цен, порядок расчета цен. Понятие балансовой прибыли предприятия, особенности ее расчета, расчет показателя рентабельности предприятия. Распределение доходов предприятия. Основы налоговой системы РФ. /Лек/	3	2	УК-9.1 УК-9.3	УК-9.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
7.2	Налогообложение В Российской Федерации. Формирование конечной цены продукты. Определение прибыльности предприятия. /Пр/	3	2	УК-9.1 УК-9.3	УК-9.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
7.3	Планирование как функция управления производством. /Ср/	3	20	УК-9.1 УК-9.3	УК-9.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
	Раздел 8. Экономические основы инвестиционной деятельности						
8.1	Понятие об инвестициях предприятия и их источниках. Оценка экономической эффективности инвестиционной деятельности предприятия. Основные показатели эффективности инвестиционных проектов. Учет фактора времени при выборе оптимального варианта инвестирования. /Лек/	3	2	УК-9.1 УК-9.3	УК-9.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
8.2	Инвестиции. Решение задач на выбор наиболее эффективного положения капитала /Пр/	3	2	УК-9.1 УК-9.3	УК-9.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
8.3	Анализ показателей эффективности деятельности предприятия. Как определить показатели эффективности хозяйственной деятельности предприятия. /Ср/	3	14.95	УК-9.1 УК-9.3	УК-9.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
	Раздел 9. Иная контактная работа						
9.1	Групповые консультации в семестре /ИКР/	3	0.8	УК-9.1 УК-9.3	УК-9.2		0
9.2	Сдача зачёта /ИКР/	3	0.25	УК-9.1 УК-9.3	УК-9.2		0

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы для текущего контроля успеваемости

Вопросы для проведения 1-ой аттестации

1. Дать определение понятиям «капитал», «производительный капитал», «основные фонды».
2. Рассказать о классификации основных фондов по признакам.
3. Дать определение восстановительной стоимости основных фондов.
4. Как определяется остаточная стоимость ОФ?
5. Раскрыть сущность и цель процесса амортизации основных фондов.
6. Что такое срок полезного использования основных фондов. Как он влияет на годовую величину амортизационных отчислений?
7. Какие способы начисления амортизации вы знаете?
8. С чем связано использование ускоренной амортизации в промышленности?
9. Назвать основные показатели использования основных фондов и привести формулы их расчета.
10. Что характеризует коэффициент обновления основных фондов?
11. Какие показатели используются при оценке степени использования оборудования?
12. Что такое нематериальные активы и какова их роль в развитии предприятия?
13. Как влияет наличие товарного знака на деятельность участников рыночного хозяйства?
14. Что характеризуют фондоотдача и фондоемкость оборудования?
15. Дать определение оборотных средств предприятия.
16. Что включается в состав оборотных средств?
17. Рассказать о составе оборотных фондов.
18. Что такое фонды обращения и каков их состав?
19. Как влияет на деятельность предприятия недостаток оборотных средств?

20. В чем заключается процесс нормирования оборотных средств?
21. Из каких составляющих складывается норма оборотных средств?
22. Какие виды производственных запасов вы знаете?
23. Что такое дебиторская задолженность и каковы причины ее формирования?
24. Как оценивается эффективность использования оборотных средств предприятия?
25. Как рассчитывается и что показывает коэффициент оборачиваемости оборотных средств?
26. Назвать и кратко охарактеризовать виды материальных ресурсов.
27. Что такое средний остаток оборотных средств? Как он рассчитывается?
28. Как можно определить необходимую для деятельности предприятия сумму оборотных средств на определенный период времени?
29. Что характеризует коэффициент закрепления средств в обороте?
30. Какие категории работающих входят в промышленно-производственный персонал предприятий?
31. Что понимается под профессией и специальностью ?
32. Каковы функции менеджмента на предприятии?
33. Какие элементы включает в себя управление персоналом ?
34. Какие структурные подразделения осуществляют управление персоналом?
35. Какими методами определяется численность основных и вспомогательных рабочих?
36. Как определяется численность служащих?
37. Перечислить основные этапы подбора кандидатов.
38. Какие направления выбытия работников вы знаете?
39. Что характеризует производительность труда ?
40. Как соотносятся между собой выработка и трудоемкость?
41. Как классифицируются резервы снижения трудоемкости ?
42. Что входит в затраты предприятия на рабочую силу?
43. Назвать основные принципы оплаты труда.
44. Как формы и методы оплаты труда применяются в промышленности ?
45. Как государство регулирует процесс оплаты труда?

Вопросы для проведения 2-ой аттестации

1. Дать определение себестоимости продукции.
2. Какие затраты в соответствии с «Положением о составе затрат по производству и реализации продукции» включаются в себестоимость продукции?
3. Пояснить классификацию затрат по экономическим элементам и раскрыть их сущность.
4. Что такое калькулирование себестоимости продукции?
5. Назвать типовые статьи калькуляции.
6. Какие затраты относят к прямым и косвенным?
7. Какие косвенные затраты влияют на себестоимость конкретных видов продукции?
8. Что такое переменные (условно-переменные) и постоянные (условно-постоянные) издержки?
9. Показать последовательность формирования основных видов себестоимости продукции.
10. Назвать основные источники снижения себестоимости продукции.
11. Какие методы калькулирования вы знаете?
12. Что включает в себя система «директ-костинг»?
13. Что такое маржинальная прибыль?
14. Как рассчитывается и что характеризует критический объем выпуска продукции?
15. Привести примеры основных и накладных издержек.
16. В чем заключается сущность экономических издержек?
17. Какие этапы включает в себя установление цены?
18. На основе чего определяется оптимальная цена реализации продукции предприятия?
19. Какие методы ценообразования вы знаете?
20. Как формируется договорная цена?
21. Что такое закупочная цена?
22. Назвать два способа формирования аукционной цены.
23. В чем отличие командно-административного и рыночного ценообразования?
24. Дать ответ на вопрос великого экономиста Адама Смита: «Почему алмазы, которые совершенно не нужны, стоят так дорого, а вода, которая жизненно необходима, так дешево?»
25. На какую продукцию устанавливаются тарифы?
26. Какие товары облагаются акцизным налогом?
27. Какие виды рыночных цен действуют в Российской Федерации?
28. Привести примеры ценовой конкуренции.
29. Из каких составляющих складывается розничная цена?
30. В чем заключается сущность метода ценообразования «средние издержки + прибыль»?
31. Как формируется биржевая цена?
32. Как связаны цена на готовую продукцию и прибыль предприятия ?
33. /. В чем состоит экономическая сущность прибыли?
34. Каковы функции прибыли?
35. 3.В чем отличие бухгалтерской и экономической при-были?
36. Охарактеризовать процесс формирования прибыли на предприятии.
37. Назвать показатели балансовой прибыли.

38. Как распределяется прибыль предприятия?
39. Каковы направления распределения прибыли на предприятиях разных организационно-правовых форм?
40. Как рассчитывается валовой доход предприятия?
41. Из чего складывается внереализационная прибыль?
42. Каковы направления получения операционных доходов?
43. Какая прибыль называется чистой?
44. Чему равен налог на прибыль промышленных предприятий? Как он распределяется по разным уровням бюджетов?
45. Чем балансовая прибыль отличается от налогооблагаемой?
46. В чем сущность рентабельности?
47. Назвать резервы роста прибыли и рентабельности.
48. Какие показатели рентабельности вам известны?

5.2. Контрольные вопросы для промежуточной аттестации

Вопросы для зачёта:

1. Дать определение понятиям «капитал», «производительный капитал», «основные фонды».
2. Рассказать о классификации основных фондов по признакам.
3. Дать определение восстановительной стоимости основных фондов.
4. Как определяется остаточная стоимость ОФ?
5. Раскрыть сущность и цель процесса амортизации основных фондов.
6. Что такое срок полезного использования основных фондов. Как он влияет на годовую величину амортизационных отчислений?
7. Какие способы начисления амортизации вы знаете?
8. Назвать основные показатели использования основных фондов и привести формулы их расчета.
9. Что характеризуют фондоотдача и фондоемкость оборудования?
10. Дать определение оборотных средств предприятия.
11. Что включается в состав оборотных средств?
12. Рассказать о составе оборотных фондов.
13. Что такое фонды обращения и каков их состав?
14. В чем заключается процесс нормирования оборотных средств?
15. Из каких составляющих складывается норма оборотных средств?
16. Какие виды производственных запасов вы знаете?
17. Что такое дебиторская задолженность и каковы причины ее формирования?
18. Как оценивается эффективность использования оборотных средств предприятия?
19. Какие категории работающих входят в промышленно-производственный персонал предприятий?
20. Что понимается под профессией и специальностью ?
21. Что характеризует производительность труда ?
22. Как соотносятся между собой выработка и трудоемкость?
23. Назвать основные принципы оплаты труда.
24. Дать определение себестоимости продукции.
25. Какие затраты в соответствии с «Положением о составе затрат по производству и реализации продукции» включаются в себестоимость продукции?
26. Пояснить классификацию затрат по экономическим элементам и раскрыть их сущность.
27. Что такое калькулирование себестоимости продукции?
28. Назвать типовые статьи калькуляции.
29. Какие затраты относят к прямым и косвенным?
30. Что такое переменные (условно-переменные) и постоянные (условно-постоянные) издержки?
31. Назвать основные источники снижения себестоимости продукции.
32. Привести примеры основных и накладных издержек.
33. Как формируется договорная цена?
34. Что такое закупочная цена?
35. Назвать два способа формирования аукционной цены.
36. На какую продукцию устанавливаются тарифы?
37. Какие товары облагаются акцизным налогом?
38. Из каких составляющих складывается розничная цена?
39. В чем состоит экономическая сущность прибыли?
40. Каковы функции прибыли?
41. В чем отличие бухгалтерской и экономической прибыли?
42. Охарактеризовать процесс формирования прибыли на предприятии.
43. Как распределяется прибыль предприятия?
44. Как рассчитывается валовой доход предприятия?
45. Из чего складывается внереализационная прибыль?
46. Какая прибыль называется чистой?
47. Чему равен налог на прибыль промышленных предприятий? Как он распределяется по разным уровням бюджетов?
48. Чем балансовая прибыль отличается от налогооблагаемой?
49. В чем сущность рентабельности?

50.	Назвать резервы роста прибыли и рентабельности.
5.3. Темы и вопросы для оценивания плановых работ	
Учебным планом не предусмотрены.	

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

ЛЗ.1	Плеханова Т.Г. Экономика производства и бизнес-процессы: учебно-методическое пособие для практических работ для направлений: 13.03.02, 09.03.02, 15.03.02, 20.03.01, 23.03.01 [Электронный ресурс]:. - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2021. - 44с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=164acf59cef1c4d7670a8f6ba43f20a3c1&i=16&t=pdf&d=1
Л2.1	Кондратьева И. В. Экономика предприятия [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 232 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/263045
Л1.1	Напхоненко Н.В., Комиссарова М.А. Экономика производства и бизнес-процессы [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2023. - 159 с. – Режим доступа: https://libweb.srspu.ru/MegaProWeb/UserEntry?Action=Link_SearchDoc&id=5731&idb=0
Л1.2	Лысенко Н.В. Экономика и организация производства [Электронный ресурс]: программа, методические указания и контрольные задания. - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2022. - 27 с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=12f7a4d5d5cea53a900b4b10ce8056d052&i=12&t=pdf&d=1

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства

6.3.1	Microsoft Windows 7, Microsoft Windows 8, Microsoft Windows 10
6.3.2	Microsoft Office 2010, 2013, 2016 Professional

6.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.4.1	ЭБС ЛАНЬ
6.4.2	ЭБС Университетская библиотека онлайн
6.4.3	Электронная библиотека НТБ ЮРГПУ (НПИ)
6.4.4	eLIBRARY.RU: Научная электронная библиотека (НЭБ)
6.4.5	ИПС КонсультантПлюс

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Аудитория 309ГЛ - Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы обучающихся, лаборатория. : Специализированная мебель: стол - 30 шт., стул - 90 шт., доска маркерная - 1 шт.; технические средства обучения: проектор - 1 шт.
-----	--

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дьяконов Евгений Михайлович
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 31.08.2023 12:53:20
Уникальный программный ключ:
862b553a4afcc55d03dd2f5fb23e8807f4b3bab

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЮЖНО-РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (НПИ) ИМЕНИ М.И. ПЛАТОВА»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД ЮРГПУ (НПИ)

_____ Е.М. Дьяконов

« ____ » _____ 2023 г.

Б1.О.04.02

**МОДУЛЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО
ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА
Право**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Имя плана: **130302-СЭС-о23.plx**

Кафедра: **Юриспруденция**

Специальность/
направление
подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Специализация/
направленность
(профиль): **Системы электроснабжения**

Квалификация: **бакалавр**

Форма обучения: **очная**

Год набора: **2023**

Общая
трудоемкость: **108 часов/3 з.е.**

Новочеркасск, 2023 г.

Программу составил(и):

без уч. степ., ст. препод. Сережникова Т.Л. _____

Рабочая программа дисциплины (модуля) **Право**

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана, одобренного ученым советом факультета/института/института(филиала): Энергетический факультет
31 августа 2023 г. протокол № 3.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

Юриспруденция

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой Низовцев В.В. _____

Рабочая программа согласована на заседании кафедры

Электроснабжение и электропривод

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой Богданов Д.Ю. _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Логически грамотно выражать и обосновывать точку зрения по правовой проблеме, свободно оперировать основными понятиями и категориями права; понимать законы и другие нормативные правовые акты, ориентироваться в специальной правовой литературе.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

Цикл (раздел) ОП: Б1.О.04

2.2 Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками, ВКР:

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля)
2.2.1	Цифровое моделирование	2	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-2.1, УК-2.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3

2.3 Распределение часов дисциплины

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
Неделя	16 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Иная контактная работа	1.05	1.05	1.05	1.05
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	33.05	33.05	33.05	33.05
Сам. работа	74.95	74.95	74.95	74.95
Итого	108	108	108	108

2.4. Виды контроля:

Зачёт 1 семестр

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.1: Знать: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы

УК-2.2: Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач

УК-2.3: Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература	Инте ракт.
	Раздел 1. Теоретические основы государства и права					
1.1	Теоретические основы права 1. Право в системе регулирования общественных отношений; 2. Понятие права и его признаки. Функции права; 3. Формы (источники) права; 4. Норма права, структура нормы права, виды нормы права. 5. Правовая система и система права. /Лек/	1	2	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2	0

1.2	Государство и право, их роль в жизни общества. 1. Теории возникновения государства. 2. Понятие и основные признаки государства. 3. Форма государства. 4. Понятие и признаки гражданского общества. 5. Правовое государство: понятие и признаки. 6. Проблемы и пути формирования правового государства в России. /Пр/	1	2	УК-2.1 УК-2.3	УК-2.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2	Л1.2	0
1.3	Правоотношения 1. Понятие, признаки и виды правоотношений. 2. Состав правоотношения: Участники (субъекты) правоотношений Содержание правоотношений: субъективное право и юридическая обязанность. Объекты правоотношений. 3. Юридические факты. 4. Понятие, виды и признаки правонарушения. Законность и правопорядок. 5. Юридический состав правонарушения. 6. Юридическая ответственность. Понятие, признаки, виды юридической ответственности. /Пр/	1	2	УК-2.1 УК-2.3	УК-2.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2	Л1.2	0
1.4	Происхождение государства и права. Восточный и западный пути возникновения государства. Современные подходы к пониманию права. Правосознание и правовая культура. Законность и правопорядок. /Ср/	1	10	УК-2.1 УК-2.3	УК-2.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2	Л1.2	0
Раздел 2. Основы конституционного права								
2.1	Основы конституционного права России. Федеративное устройство Российской Федерации. 1. Предмет, метод, источники Конституционного права 2. Понятие Конституции и ее свойства 3. Классификация Конституций 4. Особенности федеративного устройства Российской Федерации /Лек/	1	2	УК-2.1 УК-2.3	УК-2.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2	Л1.2	0
2.2	Система конституционных прав и свобод в РФ. Гражданство. 1. Понятие и элементы основ правового статуса личности. 2. Особенности конституционных прав и свобод человека и гражданина. 3. Классификация конституционных прав и свобод: личные (гражданские) права и свободы, политические права и свободы, социально-экономические и культурные права и свободы. 4. Конституционные обязанности человека и гражданина в Российской Федерации. 5. Понятие гражданства РФ. Конституция РФ о гражданстве. ФЗ от 31 мая 2002 года «О гражданстве РФ». 6. Принципы российского гражданства. 7. Основания и порядок приобретения и прекращения российского гражданства. /Пр/	1	2	УК-2.1 УК-2.3	УК-2.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2	Л1.2	0

2.3	Классификация Конституций по видам. Конституционная реформа 1988-1993 годов. Пересмотр и внесение поправок в Конституцию РФ. Конституционные принципы российского федерализма. /Ср/	1	15	УК-2.1 УК-2.3	УК-2.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2	Л1.2	0
	Раздел 3. Система государственных органов в Российской Федерации							
3.1	Система органов государственной власти в Российской Федерации. 1. Понятие и признаки органа государственной власти в Российской Федерации. Виды органов государственной власти. 2. Конституционные принципы построения и деятельности системы государственных органов РФ. 3. Общая характеристика системы органов государственной власти РФ. /Лек/	1	2	УК-2.1 УК-2.3	УК-2.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2	Л1.2	0
3.2	Конституционно-правовой статус прокуратуры в Российской Федерации. Государственные органы субъектов Российской Федерации. /Ср/	1	10	УК-2.1 УК-2.3	УК-2.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2	Л1.2	0
	Раздел 4. Основы гражданского права							
4.1	Основы гражданского права 1. Предмет и метод правового регулирования гражданского права. 2. Общая характеристика гражданского законодательства Российской Федерации. 3. Понятие гражданского правоотношения и его особенности. 4. Понятие права собственности. Защита права собственности. 5. Гражданско-правовые договоры: понятие и виды. /Лек/	1	2	УК-2.1 УК-2.3	УК-2.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2	Л1.2	0

4.2	Физические лица как субъекты гражданских правоотношений 1. Понятие физического лица в гражданском праве России. Место жительства гражданина. 2. Понятие и содержание гражданской правоспособности. Правоспособность физического лица. 3. Понятие дееспособности. Случаи возникновения полной дееспособности у гражданина до достижения восемнадцатилетнего возраста. Эмансипация. Признание гражданина недееспособным. Ограничение дееспособности. 4. Понятие, цель, порядок установления опеки и попечительства. Органы опеки и попечительства. Опекун и попечитель. Освобождение и отстранение опекунов и попечителей от исполнения ими своих обязанностей. Прекращение опеки и попечительства. 5. Патронаж над совершеннолетними дееспособными гражданами. 6. Признание гражданина безвестно отсутствующим, основания и правовые последствия. Отмена решения о признании гражданина безвестно отсутствующим. 7. Объявление гражданина умершим, правовые последствия. Последствия явки гражданина, объявленного умершим. 8. Акты гражданского состояния и их государственная регистрация. Органы регистрации актов гражданского состояния. Порядок регистрации актов гражданского состояния. /Пр/	1	2	УК-2.1 УК-2.3	УК-2.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2	Л1.2	0
4.3	Юридические лица как субъекты гражданских правоотношений. 1. Юридическое лицо: понятие и признаки (организационное единство, обособленное имущество, самостоятельная имущественная ответственность, выступление в гражданском обороте от своего имени). Правосубъектность юридического лица. Общая и специальная правоспособность юридических лиц. 2. Образование юридического лица. Государственная регистрация юридических лиц. Учредительные документы юридического лица. Органы юридического лица. Ответственность юридического лица. Гарантии прав кредиторов реорганизуемого юридического лица. 3. Прекращение деятельности юридического лица. 4. Несостоятельность (банкротство) юридического лица. Основания признания судом или объявления юридического лица банкротом. /Пр/	1	2	УК-2.1 УК-2.3	УК-2.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2	Л1.2	0
4.4	Понятие обязательства. Основания его возникновения и прекращения. Основные виды обязательств. Понятие интеллектуальной собственности и ее правовая защита. /Ср/	1	15	УК-2.1 УК-2.3	УК-2.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2	Л1.2	0
	Раздел 5. Основы наследственного права							

5.1	Основы наследственного права. 1. Общие положения о наследовании. Понятие наследования. 2. Приобретение наследства 3. Наследование по завещанию 4. Наследование по закону /Лек/	1	2	УК-2.1 УК-2.3	УК-2.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2	Л1.2	0
Раздел 6. Основы семейного права								
6.1	Основы семейного права. Семейное право: понятие, предмет, источники; семейные правоотношения. 2. Заключение и прекращение брака в Российской Федерации. Недействительность брака. 3. Взаимные права и обязанности супругов. 4. Правоотношения родителей и детей. /Лек/	1	2	УК-2.1 УК-2.3	УК-2.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2	Л1.2	0
6.2	Законный режим имущества супругов. Совместная собственность супругов. Собственность каждого из супругов. Раздел общего имущества. Договорной режим имущества супругов. Брачный договор. /Ср/	1	10	УК-2.1 УК-2.3	УК-2.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2	Л1.2	0
Раздел 7. Основы трудового права								
7.1	Основы трудового права. 1. Понятие, предмет, источники трудового права. Трудовой кодекс РФ. 2. Понятие и признаки трудового договора. Стороны трудового договора. Права и обязанности сторон трудового договора. Форма и содержание трудового договора. 3. Заключение трудового договора. 4. Трудовая дисциплина и ответственность за её нарушение. /Лек/	1	2	УК-2.1 УК-2.3	УК-2.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2	Л1.2	0
7.2	Человек и его работа. 1. Понятие и виды рабочего времени. Режим и учёт рабочего времени. Сверхурочные работы. Ненормированный рабочий день. 2. Понятие и виды времени отдыха. Ежегодные оплачиваемые отпуска. 3. Правовое регулирование оплаты труда. 4. Понятие дисциплины труда. Правовое регулирование внутреннего трудового распорядка. 5. Меры поощрения работников за труд и порядок их применения. Государственные награды. 6. Дисциплинарная ответственность по трудовому праву как вид юридической ответственности. Дисциплинарные взыскания, порядок их применения и снятия. /Пр/	1	2	УК-2.1 УК-2.3	УК-2.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2	Л1.2	0
7.3	Материальная ответственность работника за ущерб, причиненный работодателю. Материальная ответственность работодателя перед работником: основания и порядок возмещения ущерба. Понятие и классификация трудовых споров. Комиссии по трудовым спорам (КТС): порядок образования, компетенция. Порядок рассмотрения индивидуальных трудовых споров в КТС. Судебный порядок разрешения индивидуальных трудовых споров. /Ср/	1	10	УК-2.1 УК-2.3	УК-2.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2	Л1.2	0

7.4	Особенности правового регулирования будущей профессиональной деятельности. 1. Изучить нормативные правовые акты, регулирующие будущую профессиональную деятельность. 2. Решение задач. /Пр/	1	2	УК-2.1 УК-2.3	УК-2.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2	0
	Раздел 8. Понятие, система и виды правонарушений в профессиональной деятельности.						
8.1	1. Понятие административного права Российской Федерации. 2. Административное правонарушение и административная ответственность. 3. Административное наказание: понятие и виды. 4. Понятие и задачи уголовного права. Уголовный закон. 5. Понятие и признаки преступления. Классификация преступлений. 6. Понятие уголовной ответственности, её возникновение и прекращение. Основания уголовной ответственности. /Лек/	1	2	УК-2.1 УК-2.3	УК-2.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2	0
8.2	Административная и уголовная ответственность. 1. Общая характеристика Кодекса об административных правонарушениях. 2. Административное правонарушение: понятие, признаки. Виды административных правонарушений. Состав административного правонарушения. 3. Понятие и виды административных наказаний. 4. Общая характеристика Уголовного кодекса Российской Федерации. 5. Понятие уголовной ответственности, ее компоненты. Основания уголовной ответственности. 6. Правовая характеристика оконченного и неоконченного преступления. Соучастие в преступлении: понятие, признаки, формы. Виды соучастников и их ответственность. Понятие множественности преступлений и характеристика неоднократности, совокупности, рецидива преступлений. 7. Сущность, содержание и виды уголовных наказаний. Обстоятельства смягчающие и отягчающие уголовную ответственность. Освобождение от уголовной ответственности и наказания. /Пр/	1	2	УК-2.1 УК-2.3	УК-2.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2	0
8.3	Органы (должностные лица), уполномоченные рассматривать дела об административных правонарушениях. Понятие множественности преступлений и характеристика неоднократности, совокупности, рецидива преступлений. Особенности уголовной ответственности и наказания несовершеннолетних. /Ср/	1	4.95	УК-2.1 УК-2.3	УК-2.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2	0
	Раздел 9. Иная контактная работа						
9.1	Групповые консультации в семестре /ИКР/	1	0.8	УК-2.1 УК-2.3	УК-2.2		0
9.2	Сдача зачета /ИКР/	1	0.25	УК-2.1 УК-2.3	УК-2.2		0

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы для текущего контроля успеваемости

Контрольные вопросы по 1 аттестации:

1. Определите понятие «государство» и перечислите его признаки. Форма государства.
3. Определите понятие права и перечислите его признаки.
4. Понятие "системы права." Характеристика основных правовых систем современности.
5. Источники права. Источники российского права.
6. Правонарушение и его юридический состав.
8. Понятие юридической ответственности. Виды юридической ответственности.
9. Понятие «конституция». Общая характеристика Конституции Российской Федерации.
10. Источники конституционного права.
11. Основные черты и юридические свойства Конституции Российской Федерации, порядок и правовые основы пересмотра, внесения поправок и изменений в Конституцию Российской Федерации.
12. Понятие и виды правового статуса личности. Элементы основ правового статуса личности.
13. Понятие гражданства. Принципы российского гражданства. Основания и порядок приобретения гражданства Российской Федерации.
14. Характеристика конституционных прав и свобод личности в Российской Федерации.
15. Характеристика конституционных обязанностей человека и гражданина.
16. Особенности федеративного устройства России.
17. Основы организации государственной власти в РФ. Система федеральных органов государственной власти.
18. Определите статус, функции, полномочия Президента Российской Федерации как главы государства.
19. Федеральное Собрание – парламент Российской Федерации. Статус членов Совета Федерации и депутатов Государственной Думы Федерального Собрания РФ.
20. Состав, функции, порядок формирования и отставки Правительства РФ.
21. Судебная система РФ.
22. Предмет и метод гражданского права. Понятие гражданского правоотношения.
23. Понятие и содержание гражданского правоспособности и гражданской дееспособности.
24. Опекa, попечительство, патронаж.
25. Понятие «юридическое лицо» в гражданском праве, признаки юридического лица.
26. Понятие и содержание права собственности. Формы собственности.
27. Понятие «договор» в гражданском праве. Виды договоров.
28. Понятие обязательства, основания его возникновения и прекращения.
29. Понятие основания гражданско-правовой ответственности.
30. Назовите разновидности гражданско-правовой ответственности.
31. Наследование по закону и по завещанию.

Контрольные вопросы по 2 аттестации:

1. Понятие интеллектуальная собственность.
2. Условия заключения брака, установленные в Российской Федерации.
3. Брачный договор и его содержание. Законный режим имущества супругов.
4. Предмет и метод трудового права.
5. Понятие «трудовой договор», содержание и форма трудового договора.
6. Основания прекращения трудового договора.
7. Виды рабочего времени и время отдыха.
8. Дисциплина труда и правила внутреннего трудового распорядка.
9. Виды дисциплинарных взысканий по законодательству РФ.
10. Понятие уголовного права и его задачи.
11. Понятие преступления, его признаки.
12. Классификация преступлений по Уголовному кодексу Российской Федерации.
13. Понятие уголовной ответственности, её возникновение и прекращения.
14. Состав преступления. Признаки состава преступления. Форма вины.
15. Предмет, метод и система административного права.
16. Состав административного правонарушения.
17. Юридические признаки административного правонарушения. Ответственность за его совершение.
18. Понятие и виды административных наказаний.
19. Понятие и предмет экологического права Российской Федерации.
20. Особо охраняемые природные территории по законодательству РФ.
21. Понятие «информации» и ее виды по законодательству РФ.
22. Понятие «государственная тайна». Сведения, составляющие государственную тайну. Защита государственной тайны.
23. Понятие «коммерческая тайна». Юридические гарантии её защиты.
24. Виды и меры юридической ответственности, применяемые к нарушителям законодательства о государственной и коммерческой тайне.
25. Судебная система в РФ.
26. Нормативно-правовые акты, регулирующие вашу будущую профессиональную деятельность.

5.2. Контрольные вопросы для промежуточной аттестации

Контрольные вопросы:

1. Определите понятие «государство» и перечислите его признаки. Форма государства.
3. Определите понятие права и перечислите его признаки.
4. Понятие "системы права." Характеристика основных правовых систем современности.

5. Источники права. Источники российского права.
6. Правонарушение и его юридический состав.
8. Понятие юридической ответственности. Виды юридической ответственности.
9. Понятие «конституция». Общая характеристика Конституции Российской Федерации.
10. Источники конституционного права.
11. Основные черты и юридические свойства Конституции Российской Федерации, порядок и правовые основы пересмотра, внесения поправок и изменений в Конституцию Российской Федерации.
12. Понятие и виды правового статуса личности. Элементы основ правового статуса личности.
13. Понятие гражданства. Принципы российского гражданства. Основания и порядок приобретения гражданства Российской Федерации.
14. Характеристика конституционных прав, свобод и обязанностей человека и гражданина в Российской Федерации.
15. Особенности федеративного устройства России.
16. Основы организации государственной власти в РФ. Система федеральных органов государственной власти.
17. Определите статус, функции, полномочия Президента Российской Федерации как главы государства.
18. Федеральное Собрание – парламент Российской Федерации. Статус членов Совета Федерации и депутатов Государственной Думы Федерального Собрания РФ.
19. Состав, функции, порядок формирования и отставки Правительства РФ.
20. Судебная система РФ.
21. Предмет и метод гражданского права. Понятие гражданского правоотношения.
22. Понятие и содержание гражданской правоспособности и гражданской дееспособности.
23. Опекa, попечительство, патронаж.
24. Понятие «юридическое лицо» в гражданском праве, признаки юридического лица.
25. Понятие и содержание права собственности. Формы собственности.
26. Понятие «договор» в гражданском праве. Виды договоров.
27. Понятие основания гражданско-правовой ответственности. Назовите разновидности гражданско-правовой ответственности.
28. Наследование по закону и по завещанию.
29. Понятие интеллектуальная собственность.
30. Условия заключения брака, установленные в Российской Федерации.
31. Брачный договор и его содержание. Законный режим имущества супругов.
32. Предмет и метод трудового права.
33. Понятие «трудовой договор», содержание и форма трудового договора.
34. Основания прекращения трудового договора.
35. Виды рабочего времени и время отдыха.
36. Дисциплина труда и правила внутреннего трудового распорядка. Виды дисциплинарных взысканий по законодательству РФ.
37. Понятие уголовного права и его задачи.
38. Понятие преступления, его признаки.
39. Классификация преступлений по Уголовному кодексу Российской Федерации.
40. Понятие уголовной ответственности, её возникновение и прекращения.
41. Состав преступления. Признаки состава преступления. Форма вины.
42. Предмет, метод и система административного права.
43. Состав административного правонарушения.
44. Юридические признаки административного правонарушения. Ответственность за его совершение.
45. Понятие и виды административных наказаний.

5.3. Темы и вопросы для оценивания плановых работ

Учебным планом не предусмотрены.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

Л2.1	Шустова Н. С., Курлыков О. И. Правоведение [Электронный ресурс]:методические указания. - Самара: СамГАУ, 2021. - 36 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/222275
Л1.1	Правоведение [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Москва: ФЛИНТА, 2021. - 357 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83215
Л3.1	Бочарова О.В., Искендерова Я.Ю. Право [Электронный ресурс]:учебно-методические рекомендации для практических (семинарских) занятий и самостоятельной работы студентов. - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2022. - 32 с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=1243c87345175e2d9baa2ee5a70253dcae&i=12&t=pdf&d=1
Л2.2	Мамай И. Н., Мамай О. В. Правоведение [Электронный ресурс]:методические указания для проведения практических занятий. - Самара: СамГАУ, 2022. - 44 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/244505
Л1.2	Кошелева Т. Н., Королева Е. А. Правоведение [Электронный ресурс]:методические указания по изучению дисциплины и проведению практических занятий. - Санкт-Петербург: СПбГУ ГА, 2022. - 72 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/222884
Л3.2	Рубанова М. Е., Портенко Н. Н., Мамочкина Е. М., Масляков В. В. Правоведение [Электронный ресурс]:учебно-методическое пособие. - Самара, 2021. - 247 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/193938

Л1.3	Ахъядов Э. С., Давитадзе М. Д., Джафаров Н. К., Зиборов О. В., Иванов А. А. Правоведение [Электронный ресурс]:учебник. - Москва: Юнити-Дана Закон и право, 2022. - 456 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=690545
Л2.3	Смирнова Н. В., Бахышов Р. Д. Правоведение [Электронный ресурс]:учебно-методическое пособие. - Кемерово: КемГУ, 2022. - 106 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/309080
Л1.4	Высоцкая Л. П., Епифанова Е. В., Жбырь О. Н., Жинкин С. А., Карнаушенко Л. В., Адыгезалова Г. Э., Адыгезалова Г. Э. Правоведение (Основы права) [Электронный ресурс]:учебник. - Москва: Директ-Медиа Кубанский государственный университет, 2022. - 396 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=693876

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства

6.3.1	Microsoft Windows 7, Microsoft Windows 8, Microsoft Windows 10
6.3.2	Microsoft Office 2010,2013,2016 Professional
6.3.3	«Антиплагиат. ВУЗ»
6.3.4	Kaspersky Endpoint Security
6.3.5	Credo DA 13.1

6.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.4.1	ЭБС ЛАНЬ
6.4.2	ЭБС Университетская библиотека онлайн
6.4.3	ИПС КонсультантПлюс
6.4.4	eLIBRARY.RU: Научная электронная библиотека (НЭБ)
6.4.5	Электронная библиотека НТБ ЮРПТУ(НПИ)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Аудитория 109Х - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория : Специализированная мебель: стол – 35 шт.; стул – 2 шт.; лавка – 35 шт.; доска – 4 шт.; технические средства обучения: проектор – 1 шт.; телевизоры -3 шт.
7.2	Аудитория 144ГЛ - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Специализированная мебель: Доска - 1 шт., столы - 17 шт., стулья - 1 шт., лавки - 16 шт.
7.3	Аудитория 306ГЛ - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Специализированная мебель: Доска - 1 шт., столы - 17 шт., лавки - 17 шт.
7.4	Аудитория 307ГЛ - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория : Специализированная мебель: Стол-17 шт.; лавка - 17 шт., доска-1шт.; проектор-1шт.; экран-1шт.
7.5	Аудитория 316ГЛ - Учебный зал судебных заседаний. Учебная аудитория для занятий семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория : Специализированная мебель: Столы -17 шт.; Лавки – 17 шт. ПК -1. Специальная судебная мебель: стол для суда; стол секретаря; стол адвоката/прокурора/истца/ответчика; трибуна; кресло председательствующего; кресло для судьи; стул для секретаря, для сторон; оргтехника: телевизор, ноутбук, веб камера, монитор, HDMI сплитер, презентер, аудиокolonки, маршрутизатор, точка доступа. Доступ к Интернет

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дьяконов Евгений Михайлович
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 31.08.2023 12:53:21
Уникальный программный ключ:
862b553a4afcc55d03dd2f5fb23e8807f4b3bab

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЮЖНО-РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (НПИ) ИМЕНИ М.И. ПЛАТОВА»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД ЮРГПУ (НПИ)

_____ Е.М. Дьяконов

« ____ » _____ 2023 г.

Б1.О.04.03

**МОДУЛЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО
ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА
Социология**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Имя плана: **130302-СЭС-о23.plx**

Кафедра: **Социальные и гуманитарные науки**

Специальность/
направление
подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Специализация/
направленность
(профиль): **Системы электроснабжения**

Квалификация: **бакалавр**

Форма обучения: **очная**

Год набора: **2023**

Общая
трудоемкость: **72 часов/2 з.е.**

Новочеркасск, 2023 г.

Программу составил(и):

канд. техн. наук, доц. Загороднюк Елена Вячеславовна _____

Рабочая программа дисциплины (модуля) Социология

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана, одобренного ученым советом факультета/института/института(филиала): Энергетический факультет
31 августа 2023 г. протокол № 3.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

Социальные и гуманитарные науки

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой Воденко К.В. _____

Рабочая программа согласована на заседании кафедры

Электроснабжение и электропривод

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой Богданов Д.Ю. _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	• дать студентам глубокие знания теоретических основ и закономерностей функционирования социологической науки, выделяя ее специфику, раскрывая принципы соотношения методологии и методов социологического познания;
1.2	• способствовать подготовке широко образованных, творческих и критически мыслящих специалистов, способных к анализу и прогнозированию сложных социальных проблем и овладению методикой проведения социологических исследований.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

Цикл (раздел) ОП: Б1.О.04

2.1 Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля)
2.1.1	История России	2	УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3

2.3 Распределение часов дисциплины

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
Неделя	16 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Иная контактная работа	1.05	1.05	1.05	1.05
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	33.05	33.05	33.05	33.05
Сам. работа	38.95	38.95	38.95	38.95
Итого	72	72	72	72

2.4. Виды контроля:

Зачёт 3 семестр

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

УК-10: Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности

УК-10.1: Знать: действующие социальные нормы обеспечивающие предотвращение экстремизма, терроризма и коррупции в современном российском обществе.

УК-10.2: Уметь: формировать гражданскую позицию направленную на предотвращение экстремизма, терроризма и коррупции в профессиональной деятельности

УК-10.3: Владеть: навыками социального поведения, направленными на предотвращения экстремизма и терроризма, противодействие коррупционному поведению в профессиональной деятельности

УК-3: Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде

УК-3.1: Знать: основные приемы и нормы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии

УК-3.2: Уметь: устанавливать и поддерживать контакты; обеспечивающие успешную работу в коллективе; применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды

УК-3.3: Владеть: простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде

УК-6: Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

УК-6.1: Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни

УК-6.2: Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения

УК-6.3: Владеть: методами управления собственным временем; технологиями приобретения; использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний; умений и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература	Инте ракт.
	Раздел 1. Основные сведения о социологии					
1.1	Определение социологии, ее объекта, предмета. Понятие «социальное». Функции социологии. Структура социологии. Методы социологии. Классики социологии: О.Конт. Позитивизм. Закон 3-х стадий. Социальная статика и социальная динамика. Контовская классификация наук. Г. Спенсер. Общество как социальный организм. Типы обществ по Г. Спенсеру. Социальные институты и их типология. Эволюционное учение. Социальный дарвинизм. Э. Дюркгейм. Понятие социального факта. Понятия «коллективное сознание», «общественное разделение труда», «социальная солидарность». Социологическое определение «механической» и «органической» солидарности. Понятие аномии. М. Вебер. Концепция понимающей социологии. Понятие «идеального типа». Концепция «социального действия». Структура и типы социального действия. Теория «рационализации». Феномен бюрократии. /Лек/	3	2	УК-10.1 УК-10.2 УК-10.3 УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
1.2	История и основоположники социологии /Пр/	3	2	УК-10.1 УК-10.2 УК-10.3 УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
1.3	Социология в России. Социологическое обоснование антиэволюционистской модели общественного прогресса Н.Я. Данилевского. Л.И. Мечников – крупнейший представитель географической школы в социологии. Субъективная школа в русской социологии (П.Л. Лавров, Н.К. Михайловский, Н.И. Кареев). Социологические идеи теоретиков анархизма (М.А. Бакунин, П.А. Кропоткин). Психологическое направление (Е.В. де Роберти, Л.И. Петражицкий). Генетическая социология М.М.Ковалевского. Марксистское направление в русской социологии (П.Б.Струве, А.А.Богданов, Г.В.Плеханов, В.И.Ленин). Эмпирическая социология (П.А. Сорокин). /Ср/	3	5	УК-10.1 УК-10.2 УК-10.3 УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
	Раздел 2. Личность в системе социальных связей					

2.1	Понятия человек, индивид, индивидуальность, личность в социологии. Факторы, влияющие на формирование личности. Потребности личности как источник деятельности. Иерархия потребностей (А. Маслоу). Интересы, ценностные ориентации, мотивы деятельности личности. Диспозиция личности. Виды диспозиций по В.А.Ядову. Понятие социального статуса. Виды социального статуса: предписанный, достигнутый. Социальная роль. Ролевой набор. Ро-левые экспектации. Понятие и этапы социализации. Идентичность и самоуважение. Первичная и вторичная социализация. Агенты и институты социализации. Десоциализация и ресоциализация. Социальный контакт. Виды социальных контактов. Понятие и особенности социального действия. Основные элементы социального действия. Типы социального действия. Понятие социального взаимодействия. Классификация взаимодействий. Основные типы взаимодействия. Социальные отношения. Виды социальных отношений. Социальные связи. Виды социальных связей. /Лек/	3	2	УК-10.1 УК-10.2 УК-10.3 УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
2.2	Теории личности /Пр/	3	2	УК-10.1 УК-10.2 УК-10.3 УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
2.3	Социальный конфликт. Понятие социального конфликта. Социальный кризис и социальная напряженность. Классификации социальных конфликтов. Причины и функции социальных конфликтов. Стороны конфликта. Стадии конфликта. Факторы, влияющие на возникновение и длительность социального конфликта. Последствия социального конфликта. Методы разрешения конфликтов. /Ср/	3	4	УК-10.1 УК-10.2 УК-10.3 УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
	Раздел 3. Базисные элементы социальной жизни					
3.1	Понятие социальной общности. Два класса социальных общностей: массовые и групповые. Признаки массовой общности. Виды массовой общности: толпа, публика, аудитория, социальные круги. Территориальная общность и поведение личности. Процессы урбанизации. Определение понятия «этническая общность» (этнос). Типы этносов: племя, народность, нация. Определение понятия «социальная группа». Характерные черты социальной группы. Типология социальных групп по степени внутригруппового контроля (формальные, неформальные); по количественному составу (большие, малые); по характеру взаимодействия (первичные, вторичные). Внутренние и внешние, референтные группы. Номинальные группы и социальные категории. Квазигруппы. Понятие маргинальности. Виды маргиналов. Понятие социального института. Признаки социальных институтов. Функции и дисфункции социальных институтов: явные и латентные. Институционализация. Этапы институционализации. /Лек/	3	2	УК-10.1 УК-10.2 УК-10.3 УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0

3.2	Социальные институты /Пр/	3	2	УК-10.1 УК-10.2 УК-10.3 УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
3.3	Социальные организации. Понятие социальной организации. Признаки социальной организации по А.Пригожину. Виды организационных целей. Типология организаций. Формальная и неформальная структуры организации. Бюрократия как социальное явление. /Ср/	3	5	УК-10.1 УК-10.2 УК-10.3 УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
	Раздел 4. Понятие общества в различных общественно-исторических контекстах					
4.1	Понятие общества, страны, государства в истории социологической мысли. Признаки общества. Теории происхождения общества. Формационная концепция общества К. Маркса. Типы обществ по Г.Ленски и Дж.Ленски. Община и общество Ф.Тенниса. Классификация обществ Д. Белла. Информационное общество О.Тоффлера. «Коммуникативное общество» Н.Лумана. Гражданское общество как реальность и идеал. Правовое государство. Понятие социальной структуры. Источники и причины социального неравенства. Сущность теории социальной стратификации П.А. Сорокина. Критерии стратификации. Исторические системы социальной стратификации. Стратификация в дореволюционной России и в СССР. Структура современного российского общества. Социальная мобильность и ее типы. Каналы вертикальной мобильности по П.Сорокину. /Лек/	3	2	УК-10.1 УК-10.2 УК-10.3 УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
4.2	Общественное мнение как институт гражданского общества /Пр/	3	2	УК-10.1 УК-10.2 УК-10.3 УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
4.3	Миграция и ее виды. Причины и механизмы миграции. Социальные, культурные и экономические последствия миграционных процессов. /Ср/	3	5	УК-10.1 УК-10.2 УК-10.3 УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
	Раздел 5. Социальные изменения и социально-исторические процессы					
5.1	Социальные изменения и социально-исторические процессы. Понятие социальных изменений. Факторы социальных изменений. Понятие социального процесса. Уровни протекания и типы социальных процессов. Понятие социального прогресса. Формирование мировой системы. Теория мировой системы И. Валлерштайна. Определение глобализации. Глобальные проблемы современности. Негативные тенденции глобализации. Понятие коллективного поведения. Проявления коллективного поведения. Социальная революция. Типы социальных революций. Понятие и типы социальных реформ. /Лек/	3	2	УК-10.1 УК-10.2 УК-10.3 УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0

5.2	Социальные изменения и социальное развитие /Пр/	3	2	УК-10.1 УК-10.2 УК-10.3 УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
5.3	Социальные движения. Определение социальных движений. Причины появления социальных движений. Типы социальных движений. Жизненный цикл социального движения. /Ср/	3	5	УК-10.1 УК-10.2 УК-10.3 УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
	Раздел 6. Межкультурное разнообразие общества в контексте социальных изменений					
6.1	Многообразие определений культуры. Функции культуры. Материальная и духовная культура. Понятие культурных универсалий. Этноцентризм и культурный релятивизм. Базисные элементы культуры. Формы и разновидности культуры. Развитие и механизмы распространения культуры. Факторы распространения культуры. Культурная диффузия и контакт. Синкретизм. Структура и взаимодействие культур. Этнокультурное своеобразие. Диалог культур. Культурная идентичность. Типы реакции на чужую культуру. /Лек/	3	2	УК-10.1 УК-10.2 УК-10.3 УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
6.2	Сущность и формы межкультурной коммуникации /Пр/	3	2	УК-10.1 УК-10.2 УК-10.3 УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
6.3	Проблема национального характера. Этнический состав населения России. Понятие национального характера. Национальный характер и национальный менталитет. Российский менталитет: личностный и общностный аспекты. Теория социальной и культурной динамики П.Сорокина. Социокультурные суперсистемы: Запад и Восток. /Ср/	3	5	УК-10.1 УК-10.2 УК-10.3 УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
	Раздел 7. Социальный контроль					
7.1	Понятие социального контроля. Основные элементы социального контроля: социальные нормы и социальные санкции. Виды и функции социальных норм. Виды социальных санкций. Внешний и внутренний контроль. Способы осуществления социального контроля в обществе: социальный контроль через социализацию, через групповое давление, через принуждение и др. Типы отклоняющегося поведения: культурное и психическое; индивидуальное и групповое; первичное и вторичное; культурно одобряемое и культурно осуждаемое. Девиация как процесс. Понятие девиантного поведения. Особенности девиации. Понятие делинкветного поведения. Понятие и виды депривации /Лек/	3	2	УК-10.1 УК-10.2 УК-10.3 УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
7.2	Социологические теории девиации /Пр/	3	2	УК-10.1 УК-10.2 УК-10.3 УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0

7.3	Кризис общества и проблемы девиантного поведения. Рост преступности: причины, пути и способы снижения. Анализ криминогенной мотивации. Проблемы карательных и исправительных учреждений в современных условиях российского общества. /Ср/	3	4.95	УК-10.1 УК-10.2 УК-10.3 УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
	Раздел 8. Гражданская позиция личности и антикоррупционная политика в современном обществе					
8.1	Гражданская позиция личности и антикоррупционная политика в современном обществе. Коррупция как социальное явление. Проявление коррупции в отдельных сферах деятельности. Опыт зарубежных стран в борьбе с коррупцией. Способы формирования в обществе нетерпимости к коррупционному поведению. Роль общественных объединений и средств массовой информации в борьбе с коррупцией /Лек/	3	2	УК-10.1 УК-10.2 УК-10.3 УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
8.2	Коррупционные правонарушения /Пр/	3	2	УК-10.1 УК-10.2 УК-10.3 УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
8.3	Коррупция как социально опасное явление. Коррупция как вызов и угроза нормальному состоянию современного общества. Негативные последствия коррупционных факторов для общественных институтов. Правомерное поведение – как жизненный ориентир и ценность. Развитое правосознание и высокий уровень правовой культуры – основа свободы личности. /Ср/	3	5	УК-10.1 УК-10.2 УК-10.3 УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
	Раздел 9. Иная контактная работа					
9.1	Групповые консультации в течение семестра /ИКР/	3	0.8	УК-10.1 УК-10.2 УК-10.3 УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3		0
9.2	Сдача зачета /ИКР/	3	0.25	УК-10.1 УК-10.2 УК-10.3 УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3		0

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы для текущего контроля успеваемости

Вопросы к первой аттестации

1. Определение социологии, ее объекта, предмета. Структура социологии.
2. Основные идеи социологии О.Конта, Г.Спенсера, Э.Дюркгейма, М.Вебера.
3. Методы практической социологии: опрос, наблюдение, анализ документов, эксперимент.
4. Понятия человек, индивид, индивидуальность, личность. Факторы, влияющие на формирование личности.
5. Потребности личности как источник деятельности. Иерархия потребностей (А. Маслоу).
6. Понятие и виды социального статуса. Социальная роль.
7. Понятие и этапы социализации.
8. Социальный контакт. Виды социальных контактов.
9. Социальные действия и их типы.
10. Социальные взаимодействия. Классификация взаимодействий.
11. Понятие социальной общности. Массовые и групповые общности. Виды массовых общностей.
12. Социально-территориальные общности и их виды. Урбанизация.
13. Социально-этнические общности. Типы этнических общностей.
14. Социальные группы. Типология социальных групп.
15. Понятие маргинальности. Виды маргиналов.
16. Социальные институты. Признаки, функции и дисфункции социальных институтов.

Вопросы ко второй аттестации

1. Понятие общества, страны, государства. Признаки общества.
2. Теории происхождения общества.
3. Типы обществ.
4. Гражданское общество и правовое государство.
5. Социальная стратификация. Критерии стратификации.
6. Исторические системы социальной стратификации.
7. Социальная мобильность и ее типы. Каналы вертикальной мобильности.
8. Понятие и факторы социальных изменений.
9. Мировая система. Теория мировой системы И. Валлерштайна.
10. Глобализация. Глобальные проблемы современности.
11. Понятие коллективного поведения. Проявления коллективного поведения.
12. Социальная революция. Типы социальных революций.
13. Понятие и типы социальных реформ.
14. Понятие культуры. Ее виды и основные компоненты. Культурные универсалии.
15. Формы культуры. Этноцентризм и культурный релятивизм.
16. Факторы распространения культуры. Взаимодействие культур.
17. Социальный контроль. Социальные нормы, их виды и функции. Социальные санкции и их виды.
18. Девиантное и делинкветное поведение. Понятие и виды депривации.
19. Коррупция как социальное явление. Проявление коррупции в отдельных сферах деятельности.

5.2. Контрольные вопросы для промежуточной аттестации**Вопросы к зачету**

1. Определение социологии, ее объекта, предмета. Структура социологии.
2. Основные идеи социологии О.Конта, Г.Спенсера, Э.Дюркгейма, М.Вебера.
3. Методы практической социологии: опрос, наблюдение, анализ документов, эксперимент.
4. Понятия человек, индивид, индивидуальность, личность. Факторы, влияющие на формирование личности.
5. Потребности личности как источник деятельности. Иерархия потребностей (А. Маслоу).
6. Понятие и виды социального статуса. Социальная роль.
7. Понятие и этапы социализации.
8. Социальный контакт. Виды социальных контактов.
9. Социальные действия и их типы.
10. Социальные взаимодействия. Классификация взаимодействий.
11. Понятие социальной общности. Массовые и групповые общности. Виды массовых общностей.
12. Социально-территориальные общности и их виды. Урбанизация.
13. Социально-этнические общности. Типы этнических общностей.
14. Социальные группы. Типология социальных групп.
15. Понятие маргинальности. Виды маргиналов.
16. Социальные институты. Признаки, функции и дисфункции социальных институтов.
17. Понятие общества, страны, государства. Признаки общества.
18. Теории происхождения общества.
19. Типы обществ.
20. Гражданское общество и правовое государство.
21. Социальная стратификация. Критерии стратификации.
22. Исторические системы социальной стратификации.
23. Социальная мобильность и ее типы. Каналы вертикальной мобильности.
24. Понятие и факторы социальных изменений.
25. Мировая система. Теория мировой системы И. Валлерштайна.
26. Глобализация. Глобальные проблемы современности.
27. Понятие коллективного поведения. Проявления коллективного поведения.
28. Социальная революция. Типы социальных революций.
29. Понятие и типы социальных реформ.
30. Понятие культуры. Ее виды и основные компоненты. Культурные универсалии.
31. Формы культуры. Этноцентризм и культурный релятивизм.
32. Факторы распространения культуры. Взаимодействие культур.
33. Социальный контроль. Социальные нормы, их виды и функции. Социальные санкции и их виды.
34. Девиантное и делинкветное поведение. Понятие и виды депривации.
35. Коррупция как социальное явление. Проявление коррупции в отдельных сферах деятельности.

5.3. Темы и вопросы для оценивания плановых работ

Учебным планом не предусмотрены.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**6.1. Рекомендуемая литература**

Л1.1	Истомина О. Б., Томских Е. О., Штыков Н. Н. Социология [Электронный ресурс].. - Иркутск: ИГУ, 2020. - 150 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/155030
------	---

Л2.1	Социология [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Персиановский: Донской ГАУ, 2020. - 168 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/152574
Л3.1	Социология [Электронный ресурс]:методические указания для практических занятий и выполнения самостоятельной работы. - Персиановский: Донской ГАУ, 2020. - 52 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/148569
Л1.2	Хашаева С. В., Ковальчук О. В. Социология [Электронный ресурс]:учеб. пособие. - Белгород: НИУ БелГУ, 2020. - 104 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/329252
Л3.2	Зобова М. Р., Родюков А. Ф. Социология [Электронный ресурс]:учебно-методическое пособие по выполнению самостоятельной работы. - Санкт-Петербург: СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2020. - 43 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/180331
Л2.2	Мишина В. И., Кордюкевич О. Г. Социология [Электронный ресурс]:электронный учебно-методический комплекс для студентов всех специальностей. - Новополюк: ПГУ, 2020. - 196 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/176973
Л2.3	Давыдова Ю. С., Щербакова Ю. В. Социология: шпаргалка [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Саратов: Научная книга, 2020. - 40 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=578397
Л1.3	Волков Ю. Е. Социология [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Москва: Дашков и К°, 2020. - 398 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573133
Л3.3	Абызов А. Г. Социология [Электронный ресурс]:учебно-методическое пособие. - Санкт-Петербург: ИЭО СПбУТУиЭ, 2020. - 145 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/246356
Л1.4	Лоншакова Н. А. Социология [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Москва: Университетская книга, 2020. - 192 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618494

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства

6.3.1	Microsoft Windows 7, Microsoft Windows 8, Microsoft Windows 10
6.3.2	Microsoft Office 2010,2013,2016 Professional

6.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.4.1	ЭБС ЛАНЬ
6.4.2	ЭБС Университетская библиотека онлайн
6.4.3	Электронная библиотека НТБ ЮРГПУ(НПИ)
6.4.4	eLIBRARY.RU: Научная электронная библиотека (НЭБ)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Аудитория 104ЛК - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория : Специализированная мебель: 74 стола, 74 лавки, доска; технические средства обучения: проектор, телевизор - 4 шт.
7.2	Аудитория 109Х - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория : Специализированная мебель: стол – 35 шт.; стул – 2 шт.; лавка – 35 шт.; доска – 4 шт.; технические средства обучения: проектор – 1 шт.; телевизоры -3 шт.
7.3	Аудитория 106ГГ - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Специализированная мебель: стол – 10 шт; лавка – 10 шт; доска аудиторная – 1 шт.
7.4	Аудитория 232ЭН - Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы обучающихся, лаборатория. : Специализированная мебель: стол – 25 шт; стул – 50 шт; доска – 1 шт. Лабораторное оборудование: модели машин для земляных работ, модели рабочих органов бульдозера и экскаваторного оборудования, модели дробильного оборудования, образцы бурового инструмента, лабораторные установки грохота и смесители, наглядные пособия.

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дьяконов Евгений Михайлович
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 31.08.2023 12:53:21
Уникальный программный ключ:
862b553a4afcc55d03dd2f5fb23e8807f4b3bab

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЮЖНО-РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (НПИ) ИМЕНИ М.И. ПЛАТОВА»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД ЮРГПУ (НПИ)

_____ Е.М. Дьяконов

« ____ » _____ 2023 г.

Б1.О.05 Теоретические основы электротехники. Часть I

рабочая программа дисциплины (модуля)

Имя плана: **130302-СЭС-о23.plx**

Кафедра: **Электроснабжение и электропривод**

Специальность/
направление
подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Специализация/
направленность
(профиль): **Системы электроснабжения**

Квалификация: **бакалавр**

Форма обучения: **очная**

Год набора: **2023**

Общая
трудоемкость: **144 часов/4 з.е.**

Программу составил(и):

канд. техн. наук, доц. Ершов Ю.К. _____

Рабочая программа дисциплины (модуля) Теоретические основы электротехники.
Часть I

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана, одобренного ученым советом факультета/института/института(филиала): Энергетический факультет
31 августа 2023 г. протокол № 3.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры
Электроснабжение и электропривод

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой Богданов Д.Ю. _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Научить студентов применять законы электромагнетизма и теории электрических цепей для корректного математического описания и теоретического исследования процессов, происходящих в различных электротехнических устройствах и сложных системах, привить студентам навыки аналитического и численного, в том числе с применением ЭВМ, расчета электрических цепей и электромагнитных устройств, научить студентов выполнять электрические и магнитные измерения, привить навыки экспериментального исследования электротехнических устройств.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

Цикл (раздел) ОП: Б1.О

2.1 Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля)
2.1.1	Электротехника	3	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3

2.2 Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками, ВКР:

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля)
2.2.1	Теоретические основы электротехники. Часть II	5	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3

2.3 Распределение часов дисциплины

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
Неделя	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Иная контактная работа	1.05	1.05	1.05	1.05
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	49.05	49.05	49.05	49.05
Сам. работа	94.95	94.95	94.95	94.95
Итого	144	144	144	144

2.4. Виды контроля:

ЗаО 4 семестр

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

ОПК-4: Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин

ОПК-4.1: Знать: методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока; методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока; основы теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами; принцип действия электронных устройств

ОПК-4.2: Уметь: анализировать установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использовать знания их режимов работы и характеристик; применять знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов

ОПК-4.3: Владеть: навыками количественной оценки изменений электромагнитных переменных, прогнозирования функционирования электрической цепи или электротехнического устройства при изменении этих переменных, а также управляющих и возмущающих воздействий; формулирования требований к простейшим электромагнитным устройствам, определения их характеристик и параметров

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература	Инте. ракт.
	Раздел 1. Линейные электрические цепи при несинусоидальных периодических воздействиях					

1.1	Несинусоидальные периодические токи и напряжения; представление их рядами Фурье, учет симметрии. Дискретный спектр. Принцип наложения. Интегральные величины токов, напряжений, эдс: среднее, среднее по модулю, действующее значения; коэффициенты, характеризующие несинусоидальность функции. Активная мощность Р. Полная (установленная) мощность, коэффициент мощности. Расчет цепи при несинусоидальной ЭДС. /Лек/	4	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0
1.2	Расчет цепей с периодическими несинусоидальными токами. /Пр/	4	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0
1.3	Зависимость формы кривой от характера цепи при несинусоидальном напряжении [токе]: усиление или ослабление высших гармоник. Резонансы. Частотные фильтры. Понятие о приближенном анализе несинусоидальных режимов методом эквивалентных синусоид. Несинусоидальные кривые с периодической сгибающей (биения, модулированные колебания, модулированные импульсы). /Ср/	4	34.95	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0
Раздел 2. Трехфазные цепи						
2.1	Трехфазные источники, линия передачи и нагрузка. Трехфазные системы токов, напряжений, эдс. Порядок следования фаз. Связывание трехфазных цепей - соединение звездой и треугольником. Линейные и фазные величины. Симметричные режимы работы трехфазных цепей. Несимметричные режимы работы трехфазных цепей. Вычисление и измерение мощностей в симметричных и несимметричных трехфазных цепях. Вращающееся и пульсирующее магнитное поле. Получение кругового вращающегося поля с помощью трех неподвижных катушек. Принцип действия синхронного и асинхронного двигателей. /Лек/	4	6	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0
2.2	Исследование трехфазной системы звезда-звезда. /Лаб/	4	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0
2.3	Исследование трехфазной системы звезда-треугольник. /Лаб/	4	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0
2.4	Расчёт симметричных трёхфазных цепей /Пр/	4	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0
2.5	Расчёт несимметричных трёхфазных цепей /Пр/	4	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0
2.6	Вращающееся и пульсирующее магнитное поле. Получение кругового вращающегося поля с помощью двух неподвижных катушек. Принцип действия синхронного и асинхронного двигателей. Симметричные составляющие в трехфазных сетях /Ср/	4	10	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0
Раздел 3. Переходные процессы в линейных электрических цепях						

3.1	Переходный процесс, коммутация, идеальный ключ. Законы (правила) коммутации. Начальные условия. Классический метод расчета переходных процессов. Примеры расчёта и анализа переходных процессов в цепях первого порядка. Постоянная времени цепи первого порядка. Расчёт переходных процессов в цепях второго порядка. Аperiodический и колебательный режимы . Операторный метод расчета. Преобразование Лапласа и его свойства. Операторные схемы замещения, учет начальных условий. Примеры расчета цепей первого и второго порядка операторным методом. Переход от изображений к оригиналам. Теорема разложения, ее применение. Интеграл Дюамеля. Переходная проводимость и переходная передаточная функция, их аналитическое и экспериментальное определение. Расчет переходных процессов в линейных цепях при источниках произвольной формы. /Лек/	4	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0
3.2	Исследование переходных процессов в линейных электрических цепях. /Лаб/	4	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0
3.3	Расчёт переходных процессов в цепях первого порядка классическим методом /Пр/	4	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0
3.4	Расчёт переходных процессов в цепях второго порядка классическим методом /Пр/	4	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0
3.5	Расчёт переходных процессов операторным методом /Пр/	4	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0
3.6	Расчет переходных процессов при (некорректных коммутациях). Обобщение законов (правил) коммутации. Роль операторного метода при анализе звеньев и систем автоматического управления. Интегрирующее, дифференцирующее, фиксирующее и др. звенья. Метод переменных состояния. Формирование уравнений состояния цепи. Аналитическое решение уравнений состояния. Матрица перехода. Численные методы решения уравнений состояния явными и неявными методами. Метод дискретных резистивных схем(метод численной алгебраизации дифференциальных уравнений). Определяющие уравнения для элементов цепи, ассоциированные с неявными методами Эйлера и трапеций. Дискретные резистивные схемы реактивных элементов. Алгоритм расчёта переходных процессов методом дискретных резистивных схем. Пример расчёта в системе /Ср/	4	10	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0
	Раздел 4. Нелинейные электрические цепи постоянного тока					
4.1	Нелинейные резистивные элементы (НЭ) и их характеристики. Статическое и дифференциальное сопротивление. Методы расчета нелинейных электрических цепей. Расчет схем с резистивными НЭ на постоянном токе: графический метод; линеаризация характеристик. Численный расчет методом итераций /Лек/	4	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0

4.2	Исследование нелинейной цепи постоянного тока /Лаб/	4	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0
4.3	Расчёт нелинейных электрических цепей постоянного тока /Пр/	4	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0
4.4	Электрические цепи с полупроводниковыми приборами. Сведения об электронных полупроводниковых НЭ, их характеристиках, областях применения: полупроводниковые резисторы (термистор, фоторезистор); полупроводниковые диоды (выпрямительные диоды, стабилитроны, туннельные диоды); транзисторы (биполярный) и тиристоры. Схемы включения, коэффициенты усиления, семейства характеристик. Полупроводниковый транзистор в режиме постоянного тока. Семейство статических входных характеристик и семейство выходных характеристик. Расчет цепей с полупроводниковыми приборами. Расчет рабочих точек для транзисторов по семействам характеристик при заданных постоянных входных и выходных воздействиях. Система уравнений транзистора для малых приращений токов на входе и выходе. Схема замещения транзистора для малых приращений и определение ее параметров на ВАХ. Транзистор как активный четырехполюсник. /Ср/	4	20	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0
	Раздел 5. Нелинейные магнитные цепи постоянного тока					
5.1	Роль ферромагнитных сердечников в формировании магнитного поля. Основные допущения при создании модели магнитной цепи. Законы магнитных цепей. Принцип непрерывности линий магнитной индукции - «первый закон Кирхгофа»; закон полного тока - «второй закон Кирхгофа» для магнитной цепи. Расчет разветвленных магнитных цепей. Понятие о расчете магнитных систем с постоянными магнитами. /Лек/	4	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0
5.2	Исследование магнитной цепи постоянного тока. /Лаб/	4	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0
5.3	Расчёт нелинейных магнитных цепей постоянного тока /Пр/	4	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0
5.4	Дифференциальные и интегральные (поток, магнитное напряжение, МДС F) величины для описания поля в ферромагнетиках. Экспериментальное получение характеристик ферромагнитных сердечников и материалов. Характеристики намагничивания. Гистерезисные петли, предельная симметричная петля, кривая размагничивания, величины. Средняя кривая намагничивания, основная кривая намагничивания. Магнитомягкие и магнитотвердые материалы (сравнительные числа), области применения. Характеристики размагничивания для постоянных магнитов. Понятие о расчете магнитных систем с постоянными магнитами. /Ср/	4	20	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0
	Раздел 6. Иная контактная работа					
6.1	Групповые консультации в течение семестра /ИКР/	4	0.8	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3		0
6.2	Сдача зачета /ИКР/	4	0.25	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3		0

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**5.1. Контрольные вопросы для текущего контроля успеваемости**

Вопросы к первой аттестации:

1. Каковы соотношения между фазными и линейными токами и напряжениями при соединении нагрузки в “звезду” и “треугольник”? Как изменятся линейные токи, если “звезду” нагрузки пересоединить в “треугольник”?
 2. Нагрузка симметричной трёхфазной цепи соединена в «звезду». Комплексное сопротивление фазы Ом. Линейное напряжение 380 В. Определите потребляемую трёхфазной цепью мощность.
 3. Электрическая цепь с последовательным соединением элементов R,L и C подключена к источнику несинусоидального напряжения. Определите действующее значение несинусоидального тока в цепи.
 4. Нагрузка симметричной трёхфазной цепи соединена в «треугольник». Комплексное сопротивление фазы Ом. Линейное напряжение 380 В. Определите потребляемую трёхфазной цепью мощность.
- Переходные процессы в линейных цепях
5. Как вычисляется и измеряется активная мощность в трёхфазной цепи? Нарисуйте схему включения двух ваттметров для измерения активной мощности произвольной трёхфазной нагрузки, питаемой с помощью трёхпроводной линии.

Вопросы к второй аттестации:

1. Сформулируйте законы (правила) коммутации для электрической цепи, содержащей индуктивные и ёмкостные элементы. Почему ток в индуктивности и напряжение на ёмкости не могут изменяться скачком? Ответ пояснить, используя уравнения связи между током и напряжением на этих элементах или энергетические соотношения.
 2. Нарисуйте качественные графики тока и напряжения на реактивном элементе при включении цепи на постоянное напряжение. Что такое постоянная времени, её физический смысл, как она зависит от параметров цепи?
 3. Нарисуйте качественные графики тока и напряжения на реактивном элементе при включении цепи на постоянное напряжение. Что такое постоянная времени, её физический смысл, как она зависит от параметров цепи?
- Нелинейные электрические и магнитные цепи
4. Нарисуйте ВАХ какого либо нелинейного элемента. Как определить ток и напряжение на этом элементе, если он подключен к зажимам реального источника постоянного напряжения с параметрами?
 5. Вольт-амперная характеристика нелинейного резистивного элемента описывается аналитической зависимостью. Определите его статическое и дифференциальное сопротивления при токе 4 мА.
 6. Запишите характеристическое уравнение для цепи с последовательным соединением элементов R,L и C. При каких условиях переходный процесс в этой цепи будет аperiodическим?
 7. Запишите характеристическое уравнение для цепи с последовательным соединением элементов R,L и C. При каких условиях переходный процесс в этой цепи будет колебательным? Что такое коэффициент затухания и частота свободных колебаний? Как эти величины зависят от параметров цепи?
 8. Возможно ли включение цепи на синусоидальное напряжение без переходного процесса? Если “да”, то каковы условия получения такого режима?
- Нелинейные электрические и магнитные цепи
9. Нарисуйте неразветвленную магнитную цепь с воздушным зазором (дроссель). Как рассчитать МДС () обмотки, обеспечивающей заданное значение магнитной индукции в воздушном зазоре? Геометрические размеры магнитной системы и магнитные свойства материала сердечника заданы.
 10. Как зависят потери на гистерезис и вихревые токи в стали магнитопровода индуктивной катушки от магнитной индукции и частоты? Какова их физическая природа?
 11. Запишите операторную передаточную функцию по напряжению простейшего дифференцирующего - звена.
 12. Запишите операторную передаточную функцию по напряжению простейшего интегрирующего - звена.
 13. Почему при увеличении амплитуды синусоидального напряжения, питающего индуктивную катушку с ферромагнитным сердечником уменьшается её индуктивное сопротивление? Как при этом изменяется форма тока?

5.2. Контрольные вопросы для промежуточной аттестации

Вопросы к зачету с оценкой

1. Сформулируйте законы (правила) коммутации для электрической цепи, содержащей индуктивные и ёмкостные элементы. Почему ток в индуктивности и напряжение на ёмкости не могут изменяться скачком? Ответ пояснить, используя уравнения связи между током и напряжением на этих элементах или энергетические соотношения.
2. Нарисуйте качественные графики тока и напряжения на реактивном элементе при включении цепи на постоянное напряжение. Что такое постоянная времени, её физический смысл, как она зависит от параметров цепи?
3. Нарисуйте качественные графики тока и напряжения на реактивном элементе при включении цепи на постоянное напряжение. Что такое постоянная времени, её физический смысл, как она зависит от параметров цепи?
4. Нарисуйте ВАХ какого либо нелинейного элемента. Как определить ток и напряжение на этом элементе, если он подключен к зажимам реального источника постоянного напряжения с параметрами?
5. Вольт-амперная характеристика нелинейного резистивного элемента описывается аналитической зависимостью. Определите его статическое и дифференциальное сопротивления при токе 4 мА.
6. Электрическая цепь с последовательным соединением элементов R,L и C подключена к источнику несинусоидального напряжения. Определите действующее значение несинусоидального тока в цепи.
7. Нагрузка симметричной трёхфазной цепи соединена в «треугольник». Комплексное сопротивление фазы Ом. Линейное напряжение 380 В. Определите потребляемую трёхфазной цепью мощность.
8. Запишите характеристическое уравнение для цепи с последовательным соединением элементов R,L и C. При каких условиях переходный процесс в этой цепи будет аperiodическим?
9. Запишите характеристическое уравнение для цепи с последовательным соединением элементов R,L и C. При

- каких условиях переходный процесс в этой цепи будет колебательным? Что такое коэффициент затухания и частота свободных колебаний? Как эти величины зависят от параметров цепи?
10. Возможно ли включение цепи на синусоидальное напряжение без переходного процесса? Если “да”, то каковы условия получения такого режима?
11. Нарисуйте неразветвленную магнитную цепь с воздушным зазором (дрессель). Как рассчитать МДС () обмотки, обеспечивающей заданное значение магнитной индукции в воздушном зазоре? Геометрические размеры магнитной системы и магнитные свойства материала сердечника заданы.
12. Как зависят потери на гистерезис и вихревые токи в стали магнитопровода индуктивной катушки от магнитной индукции и частоты? Какова их физическая природа?
13. Как вычисляется и измеряется активная мощность в трёхфазной цепи? Нарисуйте схему включения двух ваттметров для измерения активной мощности произвольной трёхфазной нагрузки, питаемой с помощью трёхпроводной линии.
14. Запишите операторную передаточную функцию по напряжению простейшего дифференцирующего - звена.
15. Запишите операторную передаточную функцию по напряжению простейшего интегрирующего - звена.
16. Почему при увеличении амплитуды синусоидального напряжения, питающего индуктивную катушку с ферромагнитным сердечником уменьшается её индуктивное сопротивление? Как при этом изменяется форма тока?

5.3. Темы и вопросы для оценивания плановых работ

Учебным планом не предусмотрены.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

Л1.1	Замазий Д.Ю., Прасько А.Д. Теоретические основы электротехники [Электронный ресурс]:методические указания к самостоятельной работе студентов. - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2017. - 16 с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=12533c17ce0bb74c37f7f78397aae46987&i=12&t=pdf&d=1
Л1.2	Ершов Ю.К. Теоретические основы электротехники [Электронный ресурс]:учебно-методическое пособие по выполнению практических занятий [на обороте тит. л.: учебное пособие по выполнению практических занятий по дисциплине: “Теоретические основы электротехники”]. - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2017. - 95 с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=12f28aeb7eb98cb9bf3de821ae2802d42c&i=12&t=pdf&d=1
Л1.3	Ершов Ю.К. Теоретические основы электротехники [Электронный ресурс]:учебное пособие по выполнению лабораторных работ по дисциплине: “Теоретические основы электротехники”. - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2017. - 82 с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=123cdc956dfd062d8d7be05b6b079ec1ed&i=12&t=pdf&d=1
Л1.4	Атабеков Г. И., Купалян С. Д., Тимофеев А. Б., Хухриков С. С. Теоретические основы электротехники. Нелинейные электрические цепи. Электромагнитное поле [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 432 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/134338

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства

6.3.1	Microsoft Windows 7, Microsoft Windows 8, Microsoft Windows 10
6.3.2	Microsoft Office 2010,2013,2016 Professional
6.3.3	Kaspersky Endpoint Security
6.3.4	MATHLAB

6.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.4.1	ЭБС ЛАНЬ
6.4.2	ЭБС Университетская библиотека онлайн
6.4.3	Электронная библиотека НТБ ЮРГПУ(НПИ)
6.4.4	eLIBRARY.RU: Научная электронная библиотека (НЭБ)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Аудитория 216ЭН - Учебная аудитория для занятий семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория : Специализированная мебель: стол – 8 шт; стул – 16 шт; доска – 1 шт.; телевизор - 1 шт.
7.2	Аудитория 218ЭН - Учебная аудитория для занятий семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория : Специализированная мебель: стол – 20 шт; лавка – 20 шт; доска – 1 шт.
7.3	Аудитория 219ЭН - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Специализированная мебель: стол – 19 шт; лавка – 19 шт; доска – 1 шт.
7.4	Аудитория 217ЭН - Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы обучающихся, лаборатория. : Специализированная мебель: стол – 12 шт; стул – 24 шт; доска – 1 шт.; проектор - 1 шт., экран - 1 шт.; специализированное оборудование

7.5	Аудитория 215ЭН - Учебная аудитория для занятий семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория : Специализированная мебель: стол – 8 шт; стул – 16 шт; доска – 1 шт.; телевизор - 1 шт.
-----	--

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дьяконов Евгений Михайлович
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 31.08.2023 12:53:21
Уникальный программный ключ:
862b553a4afcc55d03dd2f5fb23e8807f4b3bab

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЮЖНО-РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (НПИ) ИМЕНИ М.И. ПЛАТОВА»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД ЮРГПУ (НПИ)

_____ Е.М. Дьяконов

« ____ » _____ 2023 г.

Б1.О.06 Теоретические основы электротехники. Часть II

рабочая программа дисциплины (модуля)

Имя плана: **130302-СЭС-о23.plx**

Кафедра: **Электроснабжение и электропривод**

Специальность/
направление
подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Специализация/
направленность
(профиль): **Системы электроснабжения**

Квалификация: **бакалавр**

Форма обучения: **очная**

Год набора: **2023**

Общая
трудоемкость: **144 часов/4 з.е.**

Программу составил(и):

канд. техн. наук, доц. Ершов Ю.К. _____

Рабочая программа дисциплины (модуля) Теоретические основы электротехники.
Часть II

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана, одобренного ученым советом факультета/института/института(филиала): Энергетический факультет
31 августа 2023 г. протокол № 3.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры
Электроснабжение и электропривод

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой Богданов Д.Ю. _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Научить студентов применять законы электромагнетизма и теории электрических цепей для корректного математического описания и теоретического исследования процессов, происходящих в различных электротехнических устройствах и сложных системах, привить студентам навыки аналитического и численного, в том числе с применением ЭВМ, расчета электрических цепей и электромагнитных устройств, научить студентов выполнять электрические и магнитные измерения, привить навыки экспериментального исследования электротехнических устройств.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

Цикл (раздел) ОП: Б1.О

2.1 Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля)
2.1.1	Электротехника	3	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
2.1.2	Теоретические основы электротехники. Часть I	4	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3

2.3 Распределение часов дисциплины

Семестр (<Курс> . <Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
Неделя	16 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Иная контактная работа	3.15	3.15	3.15	3.15
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	51.15	51.15	51.15	51.15
Сам. работа	57.2	57.2	57.2	57.2
Часы на контроль	35.65	35.65	35.65	35.65
Итого	144	144	144	144

2.4. Виды контроля:

Экзамен 5 семестр

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

ОПК-4: Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин

ОПК-4.1: Знать: методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока; методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока; основы теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами; принцип действия электронных устройств

ОПК-4.2: Уметь: анализировать установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использовать знания их режимов работы и характеристик; применять знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов

ОПК-4.3: Владеть: навыками количественной оценки изменений электромагнитных переменных, прогнозирования функционирования электрической цепи или электротехнического устройства при изменении этих переменных, а также управляющих и возмущающих воздействий; формулирования требований к простейшим электромагнитным устройствам, определения их характеристик и параметров

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература	Инте ракт.
	Раздел 1. Нелинейные электрические цепи переменного тока					

1.1	Электрические цепи с ферромагнитными сердечниками при синусоидальных источниках. Потери на гистерезис и вихревые токи. Расчет методом эквивалентных синусоид. Электрическая схема замещения катушки с сердечником при синусоидальном напряжении. Векторная диаграмма. Двухобмоточный трансформатор. Опытное определение параметров схемы замещения трансформатора. /Лек/	5	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0
1.2	Исследование индуктивной катушки с ферромагнитным сердечником. /Лаб/	5	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0
1.3	Расчёт цепей со сталью /Пр/	5	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0
1.4	Явление феррорезонанса. Феррорезонансные стабилизаторы напряжения. Включение катушки с сердечником (ненагруженного трансформатора) на синусоидальное напряжение. «Бросок намагничивающего тока». Роль остаточной индукции. /Ср/	5	10	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0
	Раздел 2. Четырехполюсники и многополюсники					
2.1	Уравнения четырехполюсника (формы). Матричная запись. Первичные параметры (коэффициенты, постоянные), эквивалентные схемы замещения. Расчет и опытное определение постоянных (формы) и параметров Т-образной схемы замещения. Симметричные четырехполюсники. Соединения четырехполюсников: каскадное, последовательное, параллельное, смешанное. Характеристические сопротивления, постоянная передачи, единицы измерения затухания (вторичные параметры). Цепные схемы. /Лек/	5	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0
2.2	Исследование цепной схемы. /Лаб/	5	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0
2.3	Расчёт четырехполюсников /Пр/	5	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0
2.4	Четырехполюсник как согласующее звено между источником и приемником. Расчет и опытное определение вторичных параметров четырехполюсника. Передаточные коэффициенты и функции. Частотные характеристики четырехполюсников. /Ср/	5	16.4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0
	Раздел 3. Установившиеся и переходные режимы в цепях с распределенными параметрами					

3.1	Понятие о цепи с распределенными параметрами на примере однородной длинной линии. Дифференциальные уравнения для однородной длинной линии. Первичные параметры. Решение уравнений при синусоидальном процессе. Прямая и отраженная волны. Характеристические параметры однородной линии. Волновое сопротивление, коэффициент распространения. Согласованная нагрузка. Входное сопротивление. Линия без искажений. Линия без потерь и режимы её работы. Применение линий без потерь в высокочастотной технике. Переходные процессы. Общие сведения. Исходные уравнения и их решение. Волны с прямоугольным фронтом. /Лек/	5	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.3	Л1.2	0
3.2	Исследование установившихся режимов в линиях без потерь /Лаб/	5	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.3	Л1.2	0
3.3	Расчёт переходных процессов в длинных линиях /Пр/	5	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.3	Л1.2	0
3.4	Применение линий без потерь в высокочастотной технике. Переходные процессы. Общие сведения. Исходные уравнения и их решение. Волны с прямоугольным фронтом. /Ср/	5	9.6	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.3	Л1.2	0
Раздел 4. Теория электромагнитного поля							
4.1	Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной форме. Энергетические соотношения. Электростатическое поле. Расчет полей с простейшей симметрией. Расчет емкости конденсаторов. Система заряженных проводников (линии передачи). Коэффициенты электростатической индукции, потенциальные коэффициенты, частичные емкости. Расчет поля в однородной среде при заданном распределении источников. Расчет поля в однородной среде по уравнениям Пуассона-Лапласа. Магнитное поле постоянного тока. Расчет магнитных полей с простейшей симметрией по интегральным соотношениям; вычисление индуктивностей и магнитных проводимостей. Алгоритм расчета. Векторный магнитный потенциал. Векторное уравнение Пуассона. Применение для вычисления магнитных потоков. /Лек/	5	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.3	Л1.2	0
4.2	Взаимная индуктивность двухпроводной линии и прямоугольной рамки /Лаб/	5	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.3	Л1.2	0
4.3	Расчёт простейших электростатических полей /Пр/	5	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.3	Л1.2	0
4.4	Расчёт коэффициентов электростатической индукции и частичных емкостей /Пр/	5	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.3	Л1.2	0
4.5	Расчёт взаимной индуктивности двухпроводной линии и прямоугольной рамки /Пр/	5	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.3	Л1.2	0

4.6	Скалярный магнитный потенциал. Циклическая неоднозначность, ее устранение перегородками (разрезами). Энергия магнитного поля. Магнитные силы. Применение формул по закону Ампера, вычисление обобщенной силы через энергию (по принципу виртуальных перемещений). Обзор численных методов расчёта электромагнитных полей. Метод конечных разностей. Метод конечных элементов. Метод интегральных уравнений (граничных элементов). Пакеты прикладных программ для расчёта полей. Электрическое поле постоянного тока. Поле в проводящей среде. Уравнения, граничные условия. Закон Ома, закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной формах. Расчёт сопротивления изоляции коаксиального кабеля. Расчёт поля заземлителей. Переменное электромагнитное поле. Полная система уравнений Максвелла. Движение ЭМ энергии. Вектор Пойтинга. Теорема Умова-Пойтинга. Электрический поверхностный эффект в плоской шине токовода. Магнитный поверхностный эффект в плоском листе магнитопровода. Поверхностный эффект в проводе кругового сечения. Электромагнитное экранирование. /Ср/	5	21.2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0
Раздел 5. Иная контактная работа						
5.1	Групповые консультации в течение семестра /ИКР/	5	0.8	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3		0
5.2	Сдача экзамена /ИКР/	5	0.35	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3		0
5.3	Групповая консультация перед экзаменом /ИКР/	5	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3		0
Раздел 6. Контроль						
6.1	Самостоятельная работа по подготовке к экзамену во время экзаменационной сессии /Экзамен/	5	35.65	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы для текущего контроля успеваемости

Вопросы к первой аттестации:

1. Какие интегральные характеристики являются источниками электромагнитного поля? Как они обозначаются, какую имеют размерность?
2. Какие векторы электромагнитного поля оценивают силовые свойства этого поля, их обозначения, размерность?
3. В каких векторах электромагнитного поля учитывается влияние материальной среды, в которой это поле существует?
4. Электрическое поле перемещает заряд из одной точки пространства в другую. Какой электротехнической величиной оценивается такое перемещение множества зарядов. Какова размерность этой характеристики?
5. Обоснуйте движение зарядов по замкнутому пути. Какие силы участвуют в создании такого движения?
6. Как называется работа сил электрического поля по перемещению единицы заряда из точки "а" в точку "в"? Её обозначение, размерность.
7. Какой закон устанавливает связь между током, напряжением и сопротивлением в проводящей среде? Записать выражения для этих связей, привести условное обозначение сопротивления в электрических схемах с изображением стрелок тока и напряжения на нем.
8. Какой закон следует из принципа сохранения заряда для электрических цепей? Сформулируйте это правило.
9. К какому топологическому понятию электрической цепи: графу, дереву, узлу, контуру, ветви применимы первый и второй законы Кирхгофа? Сформулируйте эти законы.
10. Сколько расчетных уравнений Кирхгофа необходимо составить для электрической цепи, содержащей 6 ветвей, 3 узла, один идеальный источник тока? Сколько уравнений для этой цепи будет по I закону Кирхгофа, сколько – по II закону Кирхгофа?
11. Чему будет равно входное сопротивление цепи, содержащей 3 одинаковых резистора сопротивлением 10 Ом, два из которых соединены параллельно?
12. Описать опыты для определения параметров активного двухполюсника эквивалентного некоторой сложной цепи неизвестной структуры.

13. Какова физическая сущность переменного электрического тока, проходящего через конденсатор. Записать связь этого тока с напряжением на конденсаторе?
14. Чему будет равно напряжение на зажимах идеальной катушки индуктивности, если по ней пропустить: а) постоянный ток; б) ток линейно возрастающий во времени?
15. Какой физический смысл имеет действующее значение переменного синусоидального тока, как связано это значение с амплитудой тока?
16. С какой целью для расчетов цепей синусоидального тока вводятся комплексы действующих значений?
17. Сколько покажет амперметр ЭМ системы, включенный в цепь индуктивности равной 1 генри, если она питается от источника синусоидального напряжения промышленной частоты с амплитудой 380 вольт?
18. Чему будет равна амплитуда синусоидального напряжения с $f=50$ Гц на емкости в 1 мкФ, если амперметр электромагнитной системы включенный в цепь этой емкости показывает 1 А?
19. Чему будут равны параметры источника эквивалентного двум реальным источникам напряжения и включенным параллельно?
20. Мощность в 100 кВт, вырабатываемая источником постоянного напряжения с $U=220$ В передается с помощью двух проводной линии сопротивлением 10-1 Ом приёмнику. Чему будет равно КПД линии? Как изменится КПД, если энергию передавать при напряжении источника 220 кВ? Сделать вывод: при каких напряжениях целесообразно передавать энергию?
21. Как связаны в последовательной RLC-цепи частота, индуктивность и ёмкость при резонансном режиме работы контура? Чему равна добротность, если сопротивление r равно 1 Ом, ёмкость 1 мкФ, индуктивность 1 Гн?
22. С какой целью на подстанции, питающей промышленные предприятия, устанавливают батареи конденсаторов?
23. Дать определение активной, реактивной и полной мощности цепи синусоидального тока.
24. Чему равно действующее значение напряжения на выходных зажимах воздушного трансформатора, если напряжение на входе 100 В, индуктивности первичной и вторичной обмоток 0,1 и 0,4 Гн, взаимная индуктивность 0,2 Гн?
25. Составьте алгоритм расчёта индуктивности при условии симметрии магнитного поля. Проиллюстрируйте его на примере расчёта индуктивности на единицу длины коаксиального кабеля без учёта магнитного поля внутри жилы и оплётки.
26. Как согласовать однородную длинную линию с нагрузкой?

Вопросы к второй аттестации:

1. Как определяется действующее значение несинусоидального тока и напряжения и активная мощность цепи в несинусоидальном режиме работы?
2. По индуктивности $L=1$ Гн протекает синусоидальный ток. Определить действующее значение напряжения на ней.
3. Каковы соотношения между фазными и линейными напряжениями и токами симметричного трехфазного приёмника соединения звезда и треугольник?
4. Как расположить три обмотки на статоре трехфазного двигателя и какой ток следует пропустить по этим обмоткам чтобы получить круговое вращающееся магнитное поле?
5. В чем отличие в принципе работы асинхронного и синхронного двигателя?
6. Может ли измениться скачком значение напряжения на индуктивности и тока в ёмкости в момент коммутации? Как изменится в момент коммутации ток в индуктивности и напряжение на ёмкости?
7. Найти закон изменения тока от времени в последовательной цепи r, L подключаемой к источнику постоянного напряжения U .
8. От чего и как зависит длительность переходного процесса в цепи первого порядка?
9. Чему равна постоянная времени последовательной цепи: r, L и r, C , если $r=1$ Ом, $L=0,1$ Гн, $C=10$ мкФ?
10. Как согласовать однородную длинную линию с нагрузкой?
11. Как проводится расчет переходного тока в последовательной цепи r, C при подключении её к источнику постоянного напряжения операторным методом?
12. Как можно рассчитать переходный ток на входе цепи, подключаемой к источнику с произвольным законом изменения его напряжения от времени?
13. Как найти напряжения на последовательно включенных нелинейных элементах, питаемых от источника постоянного напряжения U , если вольт-амперные характеристики НЭ заданы в виде графиков?
14. Если электрическая цепь постоянного тока содержит один НЭ, то как рассчитать токи в этой цепи, используя метод эквивалентного генератора?
15. Как рассчитать необходимое число ампервитков обмотки дросселя, если задана магнитная индукция в его зазоре величиной B ? Заданы геометрические размеры дросселя: сечение S , длина средней линии его магнитопровода l и кривая намагничивания железа дросселя $B(H)$.
16. По участку магнитопровода постоянного сечения проходит магнитный поток Φ . Найти магнитное напряжение на этом участке и магнитную индукцию в нем, если сечение S , длина участка l , магнитная проницаемость железа μ .
17. Как $\square$ складится $\square$ график напряжения u на активной нагрузке, питаемой от источника синусоидального напряжения через выпрямительный диод, если параллельно нагрузке подключить емкость?
18. Как будет меняться форма графика тока i в катушке, намотанной на ферромагнитный сердечник тороидальной формы, если катушка питается от источника синусоидального напряжения, амплитуда которого непрерывно поднимается?
19. По каким причинам будет нагреваться ферромагнитный сердечник с обмоткой, в которой течет переменный ток? Какие технологические способы применяют для уменьшения этого нагрева?
20. Какой физический смысл имеет понятие согласованное сопротивление, для симметричного четырехполюсника?
21. Что означает фраза «четырёхполюсник обладает затуханием в 1 непер (1 Нп)»?
22. Что понимают под фазовой скоростью и длиной волны в длинной однородной линии?
23. При каком условии в длинной линии будут отсутствовать отраженные волны?
24. Какое реактивное сопротивление будет имитировать короткозамкнутый отрезок длинной линии без потерь длины которого:

- а) меньше четверти длины волны;
 б) больше четверти длины волны;
 в) равен четверти длины волны.
25. Какой физический смысл придается понятиям коэффициент затухания и коэффициент фазы в однородной длинной линии?
26. Какие параметры электрической цепи распределяются вдоль длинной линии? Нарисовать схему их включения в однородной длинной линии.
27. Что такое бегущая волна в длинной линии?
28. Дайте определение понятию “скалярный магнитный потенциал”. Как устраняется неоднозначность потенциала? Изобразите картину силовых линий магнитного поля и эквипотенциальных линий скалярного магнитного потенциала для единённого бесконечно длинного проводника с током.
29. Что такое векторный магнитный потенциал? Как определить вектор магнитной индукции плоскопараллельного поля и потокоцепление двухпроводной линии по известному векторному потенциалу?

5.2. Контрольные вопросы для промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену

- Какие интегральные характеристики являются источниками электромагнитного поля? Как они обозначаются, какую имеют размерность?
- Какие векторы электромагнитного поля оценивают силовые свойства этого поля, их обозначения, размерность?
- В каких векторах электромагнитного поля учитывается влияние материальной среды, в которой это поле существует?
- Электрическое поле перемещает заряд из одной точки пространства в другую. Какой электротехнической величиной оценивается такое перемещение множества зарядов. Какова размерность этой характеристики?
- Обоснуйте движение зарядов по замкнутому пути. Какие силы участвуют в создании такого движения?
- Как называется работа сил электрического поля по перемещению единицы заряда из точки "а" в точку "в"? Её обозначение, размерность.
- Какой закон устанавливает связь между током, напряжением и сопротивлением в проводящей среде? Записать выражения для этих связей, привести условное обозначение сопротивления в электрических схемах с изображением стрелок тока и напряжения на нем.
- Какой закон следует из принципа сохранения заряда для электрических цепей? Сформулируйте это правило.
- К какому топологическому понятию электрической цепи: графу, дереву, узлу, контуру, ветви применимы первый и второй законы Кирхгофа? Сформулируйте эти законы.
- Сколько расчетных уравнений Кирхгофа необходимо составить для электрической цепи, содержащей 6 ветвей, 3 узла, один идеальный источник тока? Сколько уравнений для этой цепи будет по I закону Кирхгофа, сколько – по II закону Кирхгофа?
- Чему будет равно входное сопротивление цепи, содержащей 3 одинаковых резистора сопротивлением 10 Ом, два из которых соединены параллельно?
- Описать опыты для определения параметров активного двухполюсника эквивалентного некоторой сложной цепи неизвестной структуры.
- Какова физическая сущность переменного электрического тока, проходящего через конденсатор. Записать связь этого тока с напряжением на конденсаторе?
- Чему будет равно напряжение на зажимах идеальной катушки индуктивности, если по ней пропустить: а) постоянный ток; б) ток линейно возрастающий во времени?
- Какой физический смысл имеет действующее значение переменного синусоидального тока, как связано это значение с амплитудой тока?
- С какой целью для расчетов цепей синусоидального тока вводятся комплексы действующих значений?
- Сколько покажет амперметр ЭМ системы, включенный в цепь индуктивности равной 1 генри, если она питается от источника синусоидального напряжения промышленной частоты с амплитудой 380 вольт?
- Чему будет равна амплитуда синусоидального напряжения с $f=50$ Гц на емкости в 1 мкФ, если амперметр электромагнитной системы включенный в цепь этой емкости показывает 1 А?
- Чему будут равны параметры источника эквивалентного двум реальным источникам напряжения и включенным параллельно?
- Мощность в 100 кВт, вырабатываемая источником постоянного напряжения с $\varepsilon=220$ В передается с помощью двух проводной линии сопротивлением 10-1 Ом приёмнику. Чему будет равно КПД линии? Как изменится КПД, если энергию передавать при напряжении источника 220 кВ? Сделать вывод: при каких напряжениях целесообразно передавать энергию?
- Как связаны в последовательной RLC-цепи частота, индуктивность и ёмкость при резонансном режиме работы контура? Чему равна добротность, если сопротивление r равно 1 Ом, ёмкость 1 мкФ, индуктивность 1 Гн?
- С какой целью на подстанции, питающей промышленные предприятия, устанавливают батареи конденсаторов?
- Дать определение активной, реактивной и полной мощности цепи синусоидального тока.
- Чему равно действующее значение напряжения на выходных зажимах воздушного трансформатора, если напряжение на входе 100 В, индуктивности первичной и вторичной обмоток 0,1 и 0,4 Гн, взаимная индуктивность 0,2 Гн?
- Как определяется действующее значение несинусоидального тока и напряжения и активная мощность цепи в несинусоидальном режиме работы?
- По индуктивности $L=1$ Гн протекает синусоидальный ток. Определить действующее значение напряжения на ней.
- Каковы соотношения между фазными и линейными напряжениями и токами симметричного трехфазного приёмника соединения звезда и треугольник?
- Как расположить три обмотки на статоре трехфазного двигателя и какой ток следует пропустить по этим обмоткам чтобы получить круговое вращающееся магнитное поле?
- В чем отличие в принципе работы асинхронного и синхронного двигателя?

30. Может ли измениться скачком значение напряжения на индуктивности и тока в ёмкости в момент коммутации? Как изменится в момент коммутации ток в индуктивности и напряжение на ёмкости?
31. Найти закон изменения тока от времени в последовательной цепи r, L подключаемой к источнику постоянного напряжения U .
32. От чего и как зависит длительность переходного процесса в цепи первого порядка?
33. Чему равна постоянная времени последовательной цепи: r, L и r, C , если $r=1$ Ом, $L=0,1$ Гн, $C=10$ мкФ?
34. Что такое бегущая волна в длинной линии?
35. Как проводится расчет переходного тока в последовательной цепи r, C при подключении её к источнику постоянного напряжения операторным методом?
36. Как можно рассчитать переходный ток на входе цепи, подключаемой к источнику с произвольным законом изменения его напряжения от времени?
37. Как найти напряжения на последовательно включенных нелинейных элементах, питаемых от источника постоянного напряжения U , если вольт–амперные характеристики НЭ заданы в виде графиков?
38. Если электрическая цепь постоянного тока содержит один НЭ, то как рассчитать токи в этой цепи, используя метод эквивалентного генератора?
39. Как рассчитать необходимое число ампервитков обмотки дросселя, если задана магнитная индукция в его зазоре величиной Φ ? Заданы геометрические размеры дросселя: сечение S длина средней линии его магнитопровода l и кривая намагничивания железа дросселя $B=f(H)$.
40. По участку магнитопровода постоянного сечения проходит магнитный поток Φ . Найти магнитное напряжение на этом участке и магнитную индукцию в нем, если сечение S , длина участка l , магнитная проницаемость железа μ .
41. Как $\square$ сгладится $\square$ график напряжения на активной нагрузке, питаемой от источника синусоидального напряжения через выпрямительный диод, если параллельно нагрузке подключить емкость?
42. Как будет меняться форма графика тока в катушке, намотанной на ферромагнитный сердечник тороидальной формы, если катушка питается от источника синусоидального напряжения, амплитуда которого непрерывно поднимается?
43. По каким причинам будет нагреваться ферромагнитный сердечник с обмоткой, в которой течет переменный ток? Какие технологические способы применяют для уменьшения этого нагрева?
44. Какой физический смысл имеет понятие согласованное сопротивление, для симметричного четырехполюсника?
45. Что означает фраза «четырёхполюсник обладает затуханием в 1 непер (1 Нп)»?
46. Что понимают под фазовой скоростью и длиной волны в длинной однородной линии?
47. При каком условии в длинной линии будут отсутствовать отраженные волны?
48. Какое реактивное сопротивление будет имитировать короткозамкнутый отрезок длинной линии без потерь длины которого:
- а) меньше четверти длины волны;
 - б) больше четверти длины волны;
 - в) равен четверти длины волны.
49. Какой физический смысл придается понятиям коэффициент затухания и коэффициент фазы в однородной длинной линии?
50. Какие параметры электрической цепи распределяются вдоль длинной линии? Нарисовать схему их включения в однородной длинной линии.

5.3. Темы и вопросы для оценивания плановых работ

Учебным планом не предусмотрены.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

Л1.1	Ершов Ю.К. Теоретические основы электротехники [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие по выполнению практических занятий [на обороте тит. л.: учебное пособие по выполнению практических занятий по дисциплине: “Теоретические основы электротехники”]. - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2017. - 95 с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=12f28aeb7eb98cb9bf3de821ae2802d42c&i=12&t=pdf&d=1
Л1.2	Ершов Ю.К. Теоретические основы электротехники [Электронный ресурс]: учебное пособие по выполнению лабораторных работ по дисциплине: “Теоретические основы электротехники”. - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2017. - 82 с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=123cdc956dfd062d8d7be05b6b079ec1ed&i=12&t=pdf&d=1
Л1.3	Аполлонский С. М. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле [Электронный ресурс]: - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 592 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/210824

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства

6.3.1	Microsoft Windows 7, Microsoft Windows 8, Microsoft Windows 10
6.3.2	Microsoft Office 2010, 2013, 2016 Professional
6.3.3	Kaspersky Endpoint Security
6.3.4	MATLAB

6.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.4.1	ЭБС ЛАНЬ
6.4.2	ЭБС Университетская библиотека онлайн
6.4.3	Электронная библиотека НТБ ЮРГПУ(НПИ)

6.4.4	eLIBRARY.RU: Научная электронная библиотека (НЭБ)
-------	---

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Аудитория 215ЭН - Учебная аудитория для занятий семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория : Специализированная мебель: стол – 8 шт; стул – 16 шт; доска – 1 шт.; телевизор - 1 шт.
7.2	Аудитория 217ЭН - Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы обучающихся, лаборатория. : Специализированная мебель: стол – 12 шт; стул – 24 шт; доска – 1 шт.; проектор - 1 шт., экран - 1 шт.; специализированное оборудование
7.3	Аудитория 219ЭН - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Специализированная мебель: стол – 19 шт; лавка – 19 шт; доска – 1 шт.
7.4	Аудитория 218ЭН - Учебная аудитория для занятий семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория : Специализированная мебель: стол – 20 шт; лавка – 20 шт; доска – 1 шт.
7.5	Аудитория 216ЭН - Учебная аудитория для занятий семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория : Специализированная мебель: стол – 8 шт; стул – 16 шт; доска – 1 шт.; телевизор - 1 шт.

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дьяконов Евгений Михайлович
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 31.08.2023 12:53:20
Уникальный программный ключ:
862b553a4afcc55d03dd2f5fb23e8807f4b3bab

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЮЖНО-РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (НПИ) ИМЕНИ М.И. ПЛАТОВА»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД ЮРГПУ (НПИ)

_____ Е.М. Дьяконов

« ____ » _____ 2023 г.

Б1.О.07

**Метрология, стандартизация и технические
измерения**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Имя плана: **130302-СЭС-о23.plx**

Кафедра: **Информационные и измерительные системы и
технологии**

Специальность/
направление
подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Специализация/
направленность
(профиль): **Системы электроснабжения**

Квалификация: **бакалавр**

Форма обучения: **очная**

Год набора: **2023**

Общая
трудоемкость: **144 часов/4 з.е.**

Новочеркасск, 2023 г.

Программу составил(и):

, ст. препод. Бакланов Алексей Николаевич _____

Рабочая программа дисциплины (модуля) Метрология, стандартизация и технические измерения

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана, одобренного ученым советом факультета/института/института(филиала): Энергетический факультет
31 августа 2023 г. протокол № 3.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры
Информационные и измерительные системы и технологии

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой Горбатенко Н.И. _____

Рабочая программа согласована на заседании кафедры
Электроснабжение и электропривод

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой Богданов Д.Ю. _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Приобретение студентами знаний в области метрологии, стандартизации и сертификации, необходимых для решения задач обеспечения единства измерений и получения достоверной информации о параметрах контролируемых процессов повышения качества продукции.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

Цикл (раздел) ОП: Б1.О

2.2 Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками, ВКР:

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля)
2.2.1	Технологическая практика	6	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3

2.3 Распределение часов дисциплины

Семестр (<Курс> . <Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
Неделя	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Практические	16	16	16	16
Иная контактная работа	3.95	3.95	3.95	3.95
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	51.95	51.95	51.95	51.95
Сам. работа	56.4	56.4	56.4	56.4
Часы на контроль	35.65	35.65	35.65	35.65
Итого	144	144	144	144

2.4. Виды контроля:

Экзамен 4 семестр

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

ОПК-6: Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности

ОПК-6.1: Знать: основные методы и средства измерений, источники возникновения погрешностей измерений, основы организации поверки средств измерений, методы оценки и расчета погрешностей измерений применительно к объектам профессиональной деятельности

ОПК-6.2: Уметь: измерять основные электрические и неэлектрические величины, эффективно использовать современные аналоговые и цифровые средства измерительной техники, квалифицированно выбирать эффективные методы и средства при организации измерений и испытаний, выбирать тип и класс точности прибора в зависимости от поставленных задач измерения, определять погрешность средств измерений и результатов измерений

ОПК-6.3: Владеть методиками измерений основных электрических величин, методами эффективного использования современных аналоговых и цифровых средств измерительной техники, методиками квалифицированного выбора наиболее эффективных методов и средств при организации измерений и испытаний, методиками выбора типов и классов точности приборов в зависимости от поставленных измерительных задач, методами определения погрешности средств измерений и результатов измерений

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература	Инте ракт.
	Раздел 1. Введение. Основные метрологические понятия и термины					
1.1	Определение метрологии как науки. История её развития. Предмет и задачи метрологии. Сущность измерений. Значение измерений в понятии человеком природы, при контроле и управлении технологическими процессами, при охране окружающей среды и управлении качеством продукции. /Лек/	4	4	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0

1.2	Основные термины и определения метрологии. Общие сведения об измерениях, классификация измерений. Виды и методы измерений. Роль метрологии при создании и эксплуатации мехатронных систем. /Ср/	4	8	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0
	Раздел 2. Погрешности измерений					
2.1	Классификации погрешностей. Погрешности систематические и случайные, аддитивные и мультипликативные, статические и динамические. Случайные погрешности, типовые законы распределения и их числовые характеристики. Вероятностные оценки погрешности измерений. /Лек/	4	4	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0
2.2	Расчет погрешностей измерительных приборов /Пр/	4	2	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0
2.3	Обнаружение систематических погрешностей и введение поправок. Обнаружение и исключение грубых погрешностей и промахов. Критерий ничтожных погрешностей. /Ср/	4	8	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0
	Раздел 3. Подготовка измерительного эксперимента и обработка результатов измерений					
3.1	Подготовка и проведение измерительного эксперимента. Обработка и представление результатов прямых равнооточных измерений. /Лек/	4	2	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0
3.2	Обработка экспериментальных данных прямых многократных измерений /Пр/	4	2	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0
3.3	Совместная обработка нескольких рядов измерений. Обработка и представление результатов косвенных измерений. Обработка совместных и совокупных измерений. /Ср/	4	6	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0
	Раздел 4. Средства измерений					
4.1	Классификация средств измерений (СИ). Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации. Принципы построения СИ, типовые структурные схемы СИ. /Лек/	4	4	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0
4.2	Обработка экспериментальных данных нескольких рядов прямых многократных равно- и неравнорасеянных измерений /Пр/	4	2	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0
4.3	Сигналы измерительной информации и их унификация. Статические и динамические характеристики СИ. Метрологические характеристики средств измерений и их нормирование. Информационно-измерительные системы. /Ср/	4	8	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0
	Раздел 5. Погрешности средств измерений					
5.1	Источники погрешности СИ, классификация погрешностей. Погрешности СИ в статике и динамике, модели погрешностей. /Лек/	4	4	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0
5.2	Обработка экспериментальных данных косвенных многократных измерений /Пр/	4	2	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0
5.3	Нормирование погрешностей СИ. Основная и дополнительная погрешности. Классы точности средств измерений /Ср/	4	6.15	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0
	Раздел 6. Методы повышения точности измерений и средств измерений					
6.1	Методы уменьшения случайной погрешности измерений. Методы уменьшения (исключения) систематической погрешности. /Лек/	4	3	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0
6.2	Обработка совместных и совокупных измерений /Пр/	4	2	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0

6.3	Метод многократных наблюдений. Метод многоканальных измерений. Метод параметрической стабилизации. Конструктивно-технологические, структурные и алгоритмические методы. /Ср/	4	6	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0
	Раздел 7. Техническое регулирование					
7.1	Закон о техническом регулировании. Основные положения и общие сведения. Основные понятия и определения в области технического регулирования. Принципы технического регулирования. /Лек/	4	3	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0
7.2	Составление математической модели погрешности заданного типа СИ /Пр/	4	2	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0
7.3	Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. Его задачи и функции. Технические регламенты, действующие в РФ. Цели принятия и содержания технических регламентов. Структура технического регламента. Порядок разработки, принятия, изменения и отмены. /Ср/	4	4	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0
	Раздел 8. Стандартизация. Организационные аспекты стандартизации					
8.1	Методы стандартизации: агрегатирование, унификация и типизация. Параметрическая стандартизация. Ряды предпочтительных чисел и их математические модели. Параметрические ряды изделий. Правовые основы и научная база стандартизации. Организационные аспекты стандартизации. /Лек/	4	4	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0
8.2	Изучение схем сертификации продукции /Пр/	4	2	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0
8.3	Государственная система стандартизации, её структура и функции. Межотраслевые системы стандартизации: единая система конструкторской документации, единая система технологической подготовки производства, единая система классификации и кодирования, унификационная система и др. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов. /Ср/	4	4.25	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0
	Раздел 9. Формы подтверждения соответствия. Организация сертификации продукции и услуг					
9.1	Подтверждение соответствия. Формы подтверждения соответствия. Декларирование соответствия. Сертификация, основные понятия и термины, сущность сертификации промышленной продукции. Обязательная и добровольная сертификация. Основные цели, объекты, схемы и системы сертификации. Квалиметрия как основа сертификации. /Лек/	4	4	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0
9.2	Оформление сертификата соответствия /Пр/	4	2	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0
9.3	Контроль качества продукции. Виды контроля качества продукции. Испытания продукции. Организация сертификации продукции и услуг. Система сертификации средств измерений. Правила и порядок проведения сертификации средств измерений. /Ср/	4	6	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0
	Раздел 10. Иная контактная работа					
10.1	Групповые консультации в семестре /ИКР/	4	1.6	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3		0

10.2	Сдача экзамена /ИКР/	4	0.35	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3		0
10.3	Групповая консультация перед экзаменом /ИКР/	4	2	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3		0
	Раздел 11. Контроль					
11.1	Подготовка к экзамену во время экзаменационной сессии /Экзамен/	4	35.65	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы для текущего контроля успеваемости

Контрольные вопросы для первой аттестации

Вопросы для оценивания знаний:

1. Предмет, объекты и задачи метрологии. Основные вопросы и задачи, рассматриваемые метрологией.

2. Современная метрология и её составляющие.

3. Физические величины и их системы единиц.

4. Истинное и действительное значение физической величины.

Вопросы для оценивания умений:

1. Измерение физических величин. Понятие об измерениях. Схема процесса измерения.

2. Измерительное преобразование. Первичные и промежуточные преобразователи.

3. Структура измерительных преобразователей.

4. Принципы, методы и методики измерений.

5. Измерение физических величин. Единство измерений, точность измерений. Результат измерения.

6. Классификация и основные характеристики измерений.

7. Основные методы измерений.

8. Классификация погрешностей измерений. Случайная и систематическая составляющая погрешностей измерений.

9. Выявление и устранение грубых погрешностей.

10. Вероятностные оценки погрешности измерений.

11. Классификация средств измерительной техники.

12. Статистические характеристики и параметры измерительных устройств.

13. Динамические характеристики измерительных устройств.

Вопросы для оценивания навыков:

1. Погрешности измерительных устройств. Их классификации.

2. Основная и дополнительная погрешности средств измерений. Их учет.

3. Измерительные преобразователи.

4. Погрешность ИП по входу и выходу.

Контрольные вопросы для второй аттестации

Вопросы для оценивания знаний:

1. Номинальная и реальная функции преобразования.

2. Повышение точности измерений.

3. Повышение точности средств измерений.

4. Нормирование метрологических характеристик средств измерительной техники.

5. Классы точности средств измерений. Способы их выражения.

6. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. Его задачи и функции.

Вопросы для оценивания умений:

1. Закон о техническом регулировании. Основные положения и общие сведения. Сфера применения закона о техническом регулировании. Основные понятия и определения в области технического регулирования.

2. Технические регламенты, действующие в РФ. Цели принятия и содержания технических регламентов. Структура технического регламента. Порядок его разработки, принятия, изменения и отмены.

3. Сущность стандартизации и её составляющие. Основные цели стандартизации и принципы стандартизации.

4. Государственная система стандартизации (ГСС) и её современная концепция в России.

5. Нормативные документы по стандартизации и их применение. Виды и категории стандартов, применяемых в РФ.

6. Российские и международные организации по стандартизации. Национальный орган РФ по стандартизации. Его задачи.

7. Основные задачи службы стандартизации на предприятиях.

8. Международная и региональная стандартизация. Структура и работа ИСО.

9. Подтверждение соответствия. Цели и задачи органов по сертификации.

10. Права и задачи органов по сертификации.

Вопросы для оценивания навыков:

1. Декларирование соответствия. Состав и содержание декларации. Схемы декларирования соответствия.
2. Обязательная сертификация. Организация обязательной сертификации.
3. Сертификация средств измерений. Системы сертификации средств измерений.
4. Анализ оценки соответствия и оформление сертификата.
5. Формы обязательного и добровольного подтверждения соответствия. Их отличительные признаки.
6. Схемы сертификации.

5.2. Контрольные вопросы для промежуточной аттестации

1. Предмет, объекты и задачи метрологии. Основные вопросы и задачи, рассматриваемые метрологией.
2. Современная метрология и её составляющие.
3. Физические величины и их системы единиц.
4. Истинное и действительное значение физической величины.
5. Измерение физических величин. Понятие об измерениях. Схема процесса измерения.
6. Измерительное преобразование. Первичные и промежуточные преобразователи.
7. Структура измерительных преобразователей.
8. Принципы, методы и методики измерений.
9. Измерение физических величин. Единство измерений, точность измерений. Результат измерения.
10. Классификация и основные характеристики измерений.
11. Основные методы измерений.
12. Классификация погрешностей измерений. Случайная и систематическая составляющая погрешностей измерений.
13. Выявление и устранение грубых погрешностей.
14. Вероятностные оценки погрешности измерений.
15. Классификация средств измерительной техники.
16. Статистические характеристики и параметры измерительных устройств.
17. Динамические характеристики измерительных устройств.
18. Погрешности измерительных устройств. Их классификации.
19. Основная и дополнительная погрешности средств измерений. Их учет.
20. Измерительные преобразователи.
21. Погрешность ИП по входу и выходу.
22. Номинальная и реальная функции преобразования.
23. Повышение точности измерений.
24. Повышение точности средств измерений.
25. Нормирование метрологических характеристик средств измерительной техники.
26. Классы точности средств измерений. Способы их выражения.
27. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. Его задачи и функции.
28. Закон о техническом регулировании. Основные положения и общие сведения. Сфера применения закона о техническом регулировании. Основные понятия и определения в области технического регулирования.
29. Технические регламенты, действующие в РФ. Цели принятия и содержания технических регламентов. Структура технического регламента. Порядок его разработки, принятия, изменения и отмены.
30. Сущность стандартизации и её составляющие. Основные цели стандартизации и принципы стандартизации.
31. Государственная система стандартизации (ГСС) и её современная концепция в России.
32. Нормативные документы по стандартизации и их применение. Виды и категории стандартов, применяемых в РФ.
33. Российские и международные организации по стандартизации. Национальный орган РФ по стандартизации. Его задачи.
34. Основные задачи службы стандартизации на предприятиях.
35. Международная и региональная стандартизация. Структура и работа ИСО.
36. Подтверждение соответствия. Цели и задачи органов по сертификации.
37. Права и задачи органов по сертификации.
38. Декларирование соответствия. Состав и содержание декларации. Схемы декларирования соответствия.
39. Обязательная сертификация. Организация обязательной сертификации.
40. Сертификация средств измерений. Системы сертификации средств измерений.
41. Анализ оценки соответствия и оформление сертификата.
42. Формы обязательного и добровольного подтверждения соответствия. Их отличительные признаки.
43. Схемы сертификации.

5.3. Темы и вопросы для оценивания плановых работ

Учебным планом не предусмотрено

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**6.1. Рекомендуемая литература**

Л1.1	Голуб О. В., Сурков И. В., Позняковский В. М. Стандартизация, метрология и сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2009. - 335 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57452
Л1.2	Таренко Б. И., Усманов Р. А. Метрология, взаимозаменяемость, стандартизация и сертификация: тексты лекций [Электронный ресурс]: курс лекций. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2011. - 222 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258595
Л1.3	Голых Ю. Г., Танкович Т. И. Метрология, стандартизация и сертификация. Lab VIEW: практикум по оценке результатов измерений [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Красноярск: Сибирский федеральный университет (СФУ), 2014. - 140 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364557
Л1.4	Волхонов В. И., Шклярова Е. И. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва: Альтаир МГАВТ, 2011. - 246 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430004

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства

6.3.1	Microsoft Windows 7, Microsoft Windows 8, Microsoft Windows 10
6.3.2	Microsoft Office 2010, 2013, 2016 Professional

6.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.4.1	ЭБС ЛАНЬ
6.4.2	ЭБС Университетская библиотека онлайн
6.4.3	ИСС Техэксперт
6.4.4	Электронная библиотека НТБ ЮРПТУ(НПИ)
6.4.5	ИПС КонсультантПлюс

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Аудитория 220ЛК - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория : Специализированная мебель: Стол – 12; Стул-26; Доска-1; ПК-2 (интернет); Проектор-1. Технические средства обучения: ПК CITILINEDESIRE 011 I5-4460 (3.2GHz)/4Gb/1Tb/DVD+RW – 2 шт.; Проектор ACERPD525 – 1 шт.; ЛАПТДGC-2K(8A) – 6 шт.; Магазин сопротивлений P3026 – 5 шт.; Магазин сопротивлений P4830 – 5 шт.; Токовые клещи APPA 15R – 1 шт.; Токовые клещи APPA30R – 1 шт.; Токовые клещи-приставка DT3368 – 1 шт.; Логгер температуры Testo-175-T3 – 1 шт.; Люкс и УФ-метр ТКА-ПКМ-65 – 1 шт.; Анемометр Testo 410-2 – 1 шт.; Измеритель плотности теплового потока ИТП-МГ4.03 «ПОТОК» – 1 шт.
-----	---

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дьяконов Евгений Михайлович
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 31.08.2023 12:53:19
Уникальный программный ключ:
862b553a4afcc55d03dd2f5fb23e8807f4b3bab

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЮЖНО-РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (НПИ) ИМЕНИ М.И. ПЛАТОВА»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД ЮРГПУ (НПИ)

_____ Е.М. Дьяконов

« ____ » _____ 2023 г.

Б1.О.08 Электротехнические материалы

рабочая программа дисциплины (модуля)

Имя плана: **130302-СЭС-о23.plx**

Кафедра: **Электроснабжение и электропривод**

Специальность/
направление
подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Специализация/
направленность
(профиль): **Системы электроснабжения**

Квалификация: **бакалавр**

Форма обучения: **очная**

Год набора: **2023**

Общая
трудоемкость: **216 часов/6 з.е.**

Программу составил(и):

канд. техн. наук, доц. Костинский С.С. _____

Рабочая программа дисциплины (модуля) **Электротехнические материалы**

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана, одобренного ученым советом факультета/института/института(филиала): Энергетический факультет
31 августа 2023 г. протокол № 3.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

Электроснабжение и электропривод

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой Богданов Д.Ю. _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Изучение основных свойств, характеристик и области применения диэлектрических, магнитных, полупроводниковых и проводниковых материалов в устройствах электротехники и электроэнергетики.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

Цикл (раздел) ОП: Б1.О

2.1 Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля)
2.1.1	Введение в профиль	1	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1, ПК-3.2
2.1.2	Химия	1	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
2.1.3	Электротехника	3	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
2.1.4	Физика	3	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3

2.2 Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками, ВКР:

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля)
2.2.1	Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах	4	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.2	Введение в электроснабжение и электропривод	4	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.3	Электроснабжение	5	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
2.2.4	Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах	5	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.5	Электрические машины	5	ПК-2.1, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.6	Электроэнергетические системы и сети	6	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
2.2.7	Промышленная и силовая электроника	6	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.8	Электротехнологические промышленные установки	7	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.9	Системы электроснабжения	7	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.10	Монтаж, наладка и эксплуатация электротехнических комплексов	7	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3

2.3 Распределение часов дисциплины

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
Неделя	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	32	32	32	32
Иная контактная работа	3.95	3.95	3.95	3.95
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	67.95	67.95	67.95	67.95
Сам. работа	112.4	112.4	112.4	112.4
Часы на контроль	35.65	35.65	35.65	35.65
Итого	216	216	216	216

2.4. Виды контроля:

Экзамен 4 семестр

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

ОПК-5: Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности

ОПК-5.1: Знать: области применения свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов; области применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов

ОПК-5.2: Уметь: оценивать поведение материалов при воздействии на них различных эксплуатационных факторов, оценивать возможные отказы или отклонения в нормальной работе электротехнических устройств из-за несоответствия характеристик выбранных материалов; правильно выбирать электротехнические материалы, исходя из условий работы и в соответствии с требуемыми характеристиками

ОПК-5.3: Владеть: навыками выбора конструкционных материалов в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности; проведения профилактических испытаний электротехнических материалов; контроля за состоянием и эксплуатацией оборудования расчетами на прочность простых конструкций

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература	Инте ракт.
	Раздел 1. Тема 1 Введение					
1.1	Классификация электротехнических материалов. Значение электротехнических материалов в развитии науки электротехники и энергетики. /Лек/	4	2	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0
1.2	Характерные особенности и области применения диэлектриков. /Ср/	4	12	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0
	Раздел 2. Тема 2.Физические процессы в диэлектриках и их свойства.					
2.1	Диэлектрическая проницаемость и ее связь с процессами поляризации. Поляризация диэлектриков. Основные виды поляризации. Частотная и температурная зависимости диэлектрической проницаемости для диэлектриков различных типов. Электропроводность диэлектриков. Параметры, влияющие на удельную проводимость материала. Природа электропроводности газообразных, жидких и твердых диэлектриков. Зависимость удельного объемного и поверхностного сопротивлений твердых диэлектриков от температуры, величины напряженности электрического поля и воздействия влажной среды. Диэлектрические потери. Природа диэлектрических потерь в постоянном и переменном электрических полях. Векторная диаграмма токов в диэлектрике. Удельные диэлектрические потери и коэффициент диэлектрических потерь. Зависимость тангенса угла диэлектрических потерь от температуры, частоты и напряженности электрического поля. Пробой диэлектриков. Особенности пробоя газообразных, жидких и твердых диэлектриков. Пробивное напряжение и электрическая прочность, зависимость их от различных факторов. Основные закономерности при электрическом и тепловом пробое твердых диэлектриков. Поверхностный разряд. Старение и срок службы изоляции. Механические, химические, тепловые, влажностные и другие свойства диэлектрических материалов /Лек/	4	8	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0
2.2	Поляризация диэлектриков /Лаб/	4	4	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0

4.1	Характерные особенности проводников, области их применения. Природа электропроводности металлов и сплавов. Основные свойства и характеристики проводниковых материалов. Проводниковые материалы высокой проводимости, их свойства и применение. Свойства и применение сплавов высокого сопротивления. Свойства и применение в электроэнергетике криопроводниковых и сверхпроводниковых материалов. Проводниковые материалы для изготовления контактов. /Лек/	4	4	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0
4.2	Свойства проводниковых материалов /Лаб/	4	6	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0
4.3	Проводниковые материалы высокой проводимости, их свойства и применение. Свойства и применение сплавов высокого сопротивления. /Ср/	4	20	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0
	Раздел 5. Тема 5.Полупроводниковые материалы					
5.1	Характерные особенности полупроводников, области их применения. Электронная и дырочная электропроводность. Энергетические диаграммы для собственных и примесных полупроводников. Зависимость удельной проводимости полупроводников от температуры и других факторов. Применение полупроводниковых материалов в электротехнике. Полупроводниковые элементы и химические соединения. /Лек/	4	6	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0
5.2	Электропроводность полупроводниковых материалов /Лаб/	4	4	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0
5.3	Применение полупроводниковых материалов в электротехнике. Полупроводниковые элементы и силовой электроники. /Ср/	4	16	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0
	Раздел 6. Тема 6. Магнитные материалы					
6.1	Процессы в магнитных материалах во внешних магнитных полях. Основные характеристики магнитомягких и магнитотвердых материалов и области применения этих материалов. Магнитомягкие материалы. Электротехническая сталь, технико-экономический эффект применения холоднокатаной стали. Ферриты, их свойства и области применения. Аморфные магнитные материалы. Материалы с высокой магнитострикцией. Термомагнитные сплавы. Магнитотвердые материалы. /Лек/	4	6	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0
6.2	Намагничивание магнитомягких материалов /Лаб/	4	6	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0
6.3	Ферриты, их свойства и области применения. Материалы с высокой магнитострикцией. Термомагнитные сплавы. Магнитотвердые материалы. /Ср/	4	24.4	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3	0
	Раздел 7. Иная контактная работа					
7.1	Сдача экзамена /ИКР/	4	0.35	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3		0
7.2	Групповые консультации в семестре /ИКР/	4	1.6	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3		0

7.3	Консультации перед экзаменом /ИКР/	4	2	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3		0
	Раздел 8. Контроль					
8.1	Самостоятельная работа по подготовке к экзамену во время экзаменационной сессии. /Экзамен/	4	35.65	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы для текущего контроля успеваемости

Контрольные вопросы для текущего контроля успеваемости в рамках 1 аттестации:

- 1.Как измеряются и изменяются в процессе эксплуатации сопротивление (Rиз) и пробивное напряжение?
- 2.Каким образом измеряют характеристики электрической изоляции в процессе старения и увлажнения?
- 3.Области применения полупроводников, как измеряют их основные характеристики? Перечислите наиболее распространенные полупроводники.
- 4.Почему с увеличением температуры сопротивление проводников увеличивается? Как измерить это сопротивление?
- 5.Как определить основные характеристики проводниковых материалов?
- 6.Виды поляризации диэлектриков. Поляризация твёрдых тел, жидкостей и газов.
- 7.Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация и диэлектрическая проницаемость. Полярные и неполярные диэлектрики.
- 8.Основные виды поляризации: мгновенная и релаксационная. Влияние видов поляризации на свойства диэлектриков.
- 9.Диэлектрическая проницаемость газов. Влияние температуры и давления газов на диэлектрическую проницаемость.
- 10.Диэлектрическая проницаемость жидких диэлектриков. Влияние температуры и частоты поля на диэлектрическую проницаемость.
- 11.Диэлектрическая проницаемость твёрдых диэлектриков. Влияние температуры на диэлектрическую проницаемость.
- 12.Электропроводность диэлектриков. Ток утечки, абсорбционные и сквозные токи. Причины их возникновения.
- 13.Объемная и поверхностная проводимость. Удельные характеристики проводимости.
- 14.Определение суммарного сквозного тока диэлектрика. Влияние на сквозной ток температуры, влажности, свойств поверхности диэлектрика.
- 15.Электропроводность газов.
- 16.Электропроводность жидких диэлектриков.
- 17.Электропроводность твёрдых диэлектриков.
- 18.Диэлектрические потери в газах.
- 19.Диэлектрические потери в жидких диэлектриках. Влияние напряженности поля, частоты, температуры.
- 20.Диэлектрические потери в твёрдых диэлектриках. Влияние напряженности поля, частоты, температуры.

Контрольные вопросы для текущего контроля успеваемости в рамках 2 аттестации:

- 1.Поясните методику проведения испытаний основных характеристик магнитных материалов.
- 2.Какими технологическими приемами можно уменьшить потери в магнитопроводах?
- 3.Назовите области применения электротехнической стали в электротехнике в соответствии с ее характеристиками.
- 4.Перечислите наиболее распространенные низкочастотные и высокочастотные магнитные материалы, целесообразность их применения в различных электротехнических устройствах и аппаратах.
- 5.Область использования магнитомягких и магнитотвёрдых материалов. Перечислите наиболее распространенные магнитомягкие материалы. Области применения проводниковых сплавов высокого сопротивления.
- 6.Цель применения проводников высокой проводимости.
- 7.Целесообразность применения проводников с малым удельным сопротивлением.
- 8.Назовите основные характеристики магнитных материалов.
- 9.Опишите, что представляет собой процесс намагничивания?
- 10.Перечислите основные характеристики магнитных материалов.
- 11.Как называются разные виды потерь в магнитных материалах.
- 12.Какие существуют способы уменьшения потерь в магнитопроводах.
- 13.Назовите основные характеристики электротехнической стали? Как зависит её удельное электрическое сопротивление от процентного содержания кремния?
- 14.Сравнение удельного электрического сопротивления электротехнических материалов различных классов (проводники, полупроводники, диэлектрики).
- 15.Потери на гистерезис и вихревые токи в магнитном материале.
- 16.Определение потерь на вихревые токи в магнитомягких ферромагнетиках.
- 17.Технически чистое железо. Его магнитные свойства, область применения.
- 18.Карбонильное железо. Его магнитные свойства, область применения.
- 19.Листовая электротехническая сталь. Влияние кремния на ее магнитные свойства.
- 20.Анизотропность и изотропность листовой электротехнической стали.

5.2. Контрольные вопросы для промежуточной аттестации

- 1.Зонная теория твердых тел. Энергетические диаграммы твердых тел.
- 2.Понятие поляризация. Каков физический смысл поляризации диэлектриков? Какие виды поляризации Вы знаете?
- 3.Что такое относительная диэлектрическая проницаемость, и каково ее практическое значение? Формула для расчета относительной диэлектрической проницаемости. Влияние площади обкладок конденсатора и расстояния между обкладками на величину емкости конденсатора. Электрическая постоянная.

4. Принцип устройства и работы конденсатора. Виды конденсаторов по способу конструкции. Описание их конструкции и принципа действия.
5. Что такое тангенс угла диэлектрических потерь, и каково его практическое значение? Схема замещения конденсатора. Какой вид имеет векторная диаграмма для диэлектрика с потерями? Чему равен угол φ ?
6. Чем обусловлены потери в диэлектриках на переменном напряжении? Формула для расчета потерь, выделяющихся в диэлектрике в виде тепла, при его поляризации во внешнем электрическом поле. Почему диэлектрики с большим значением $\operatorname{tg} \varphi$ нельзя применять на высоких частотах?
7. Понятие диэлектрик. Три агрегатных состояния диэлектрических материалов. Примеры и места применения диэлектрических материалов.
8. Влияние температуры на величину относительной диэлектрической проницаемости.
9. Понятие электропроводности диэлектриков. Формула для вычисления тока утечки. Чем обусловлены токи смещения и токи сквозной проводимости в диэлектриках? График изменения токов (утечки, смещения и сквозного) в диэлектрике на постоянном и переменном напряжениях.
10. Электрическое старение изоляции. Электрическая очистка изоляции. График изменения величины тока утечки изоляции, на продолжительном интервале измерения.
11. Понятие сквозной ток. Формула для вычисления сквозного тока. Объемное и поверхностное сопротивление диэлектрика. Формула для расчета сопротивления изоляции.
12. Понятие удельное объемное сопротивление. Физический смысл параметра ρV . Схема измерения, формула для расчета и единица измерения удельного объемного сопротивления.
13. Понятие удельное поверхностное сопротивление. Физический смысл параметра ρS . Схема измерения, формула для расчета и единица измерения удельного поверхностного сопротивления.
14. Почему сопротивление изоляции измеряют на постоянном напряжении, а не на переменном? Почему измерение тока (сопротивления) производят через одну минуту после подачи напряжения на диэлектрик? Какие приборы используются для измерения сопротивления изоляции?
15. Электропроводность газообразных диэлектриков. Чем обусловлена электропроводность газообразных диэлектриков. Несамостоятельная и самостоятельная электропроводность газообразных диэлектриков. Чем обусловлена самостоятельная электропроводность газообразных диэлектриков?
16. Понятия ударная, ступенчатая и фотонная ионизация. Зависимость плотности тока от напряженности поля для газообразных диэлектриков. Выражения для расчета плотности тока на каждом участке указанной зависимости.
17. Понятие ионизация. Факторы, под действием которых возможен процесс ионизации. Понятие рекомбинация.
18. Ионная проводимость. Ионная проводимость если примесь имеет ионную связь. Ионная проводимость если примесь состоит из полярных молекул.
19. Электролитическая диссоциация. Факторы, влияющие на степень диссоциации. Образование ионов в полярных и неполярных жидких диэлектрических материалах.
20. Электрофоретическая проводимость. Примеры коллоидных систем. Понятия электрофорез, коллоидная частица, молион.
21. Электропроводность жидких полярных и неполярных диэлектриков. Зависимость удельной электропроводности и плотности тока жидких диэлектриков от напряженности электрического поля.
22. Что называется пробоем диэлектрика, напряжением пробоя? В каких единицах измеряется напряжение пробоя? Коэффициент запаса электрической прочности.
23. Что называется электрической прочностью диэлектриков? Формула для расчета электрической прочности диэлектриков. В каких единицах измеряется электрическая прочность диэлектриков?
24. Вольтамперная характеристика участка изоляции в момент развития пробоя. Виды пробоя диэлектриков. Какими процессами обусловлен пробой газообразных, жидких и твердых диэлектрических материалов.
25. Влияние однородности электрического поля на пробой газообразных диэлектриков. Пробой газа в однородном и неоднородном электрическом поле. Влияние формы электродов на величину напряжения пробоя.
26. Электрический, электротепловой (тепловой) и электрохимический пробой.
27. Ударная ионизация. Выражение для расчета энергии ионизации. Лавинный механизм пробоя.
28. Фотонная ионизация. Условие фотонной ионизации. Лавинно-стримерный механизм пробоя газа.
29. Пробой максимально очищенных от примесей и содержащих газовые включения жидких диэлектриков. Пробой жидких диэлектриков содержащих включения воды и твердых частиц. Каково назначение трансформаторного масла? Чем вызвана необходимость периодических испытаний масла?
30. Влияние давления на пробой газообразных диэлектриков. Зависимость электрической прочности газообразного диэлектрика от давления. Закон Пашена. Физический смысл закона Пашена.
31. Четыре вида пробоя твердых диэлектриков. Причины их возникновения. Каковы основные факторы, влияющие на пробой твердых диэлектриков? Какова зависимость электрической прочности твердых диэлектриков от его толщины?
32. Что представляет собой разряд у поверхности твердого диэлектрика? От каких факторов зависит напряжение пробоя? Каково влияние поляризации диэлектрика на численное значение напряжения разряда воздуха у его поверхности?
33. Влияние частоты электрического поля, длины разрядного промежутка и температуры на пробой газообразных диэлектриков.
34. Электронная теория металлов. Закон Ома. Закон Джоуля-Ленца.
35. Понятия проводниковые материалы, металлы высокой проводимости, металлы и сплавы высокого сопротивления, сверхпроводники и криопроводники. Примеры проводниковых материалов и область их применения. Жидкие проводники. Проводники первого и второго порядков. Газообразные проводники.
36. Что такое температурный коэффициент электрического сопротивления? Как он определяется и что он характеризует? Какова единица его измерения? Понятие фонон. Теория фононов.
37. Зависимость изменения удельного сопротивления проводника от температуры. Какова причина увеличения сопротивления металлов с повышением температуры? Явление сверхпроводимости.

38. Удельная проводимость. Удельное сопротивление. Выражение для расчета удельного сопротивления проводника с постоянным поперечным сечением. Факторы, влияющие на величину удельной проводимости проводника.
39. Понятие теплопроводности. Коэффициент теплопроводности. Выражение для вычисления и единица измерения коэффициента теплопроводности.
40. Материалы высокой проводимости: медь, сплавы меди, алюминий, алюминиевые сплавы, железо (сталь), биметалл. Их преимущества и области применения.
41. Контактная разность потенциалов. Работа выхода электронов из металла. Контактная разность потенциалов и термоэлектродвижущая сила. Примеры проводников для изготовления термопар. Составляющие термоэлектродвижущей силы.
42. Явление сверхпроводимости и температура сверхпроводящего перехода. Эффект Майснера-Оксенфельда. Сверхпроводники I и II рода. Примеры сверхпроводников и областей их применения.
43. Неметаллические проводники. Электроугольные изделия. Проводниковые материалы особо высокой нагревостойкости
44. Явление криопроводимости. Примеры криопроводников и областей их применения.
45. Сплавы для термопар. Тензометрические сплавы. Контактные материалы. Припои. Флюсы.
46. Понятия собственная, электронная и дырочная проводимость. Электронно-дырочная теория.
47. Примесная проводимость. Донорная и акцепторная примесь. Полупроводники n- и p-типа. Примеры донорной и акцепторной примеси. P-n переход. Основные и неосновные носители заряда.
48. Влияние сильных электрических полей на электропроводность полупроводников. Как зависит проводимость полупроводников от внешних энергетических воздействий?
49. Устройство и принцип работы диода. Стабилитрон. Варикап.
50. Понятие полупроводник. Отличие полупроводников от проводников и диэлектриков. Примеры широко применяемых в технике полупроводниковых материалов.
51. Воздействие внешних факторов на электропроводность полупроводников. Температурная зависимость концентрации носителей заряда, подвижности носителей и удельной проводимости полупроводников.
52. Влияние деформации и света на электропроводность полупроводников. Фотопроводимость. Устройство, принцип работы и применение варисторов, тензорезисторов, терморезисторов и фоторезисторов.
53. Транзисторы. Устройство и принцип работы биполярного и полевого транзисторов.
54. Что представляет собой процесс намагничивания? Когда достигается магнитное насыщение? Магнитострикция.
55. Понятие электронный спин и магнитный домен. С чем связано явление ферромагнетизма. Точка Кюри. Парамагнетики.
56. Кривая намагничивания. Относительная магнитная проницаемость. Выражение для определения относительной магнитной проницаемости. Начальная и максимальная проницаемость. Магнитная постоянная.
57. Понятие ферромагнетики и ферримангнетики. Чем обусловлены магнитные свойства материалов? Примеры ферромагнитных элементов.
58. Петля гистерезиса. Семейство петель гистерезиса. Характерные точки на петле гистерезиса. Понятия остаточная индукция и коэрцитивная сила. Чем отличаются магнитомягкие материалы от магнитотвердых?
59. Какие виды потерь в магнитных материалах Вы знаете? От каких факторов они зависят? Каковы способы уменьшения потерь в магнитопроводах? Выражения для вычисления потерь в ферромагнетиках. В каких случаях приходится учитывать те или иные потери?
60. Ферримангнетики. В чем сходство и отличие ферримангнетиков и ферромагнетиков. Классификация магнитных материалов по величине потерь на гистерезис и на вихревые токи.
61. Динамическая магнитная проницаемость. Влияние частоты переменного поля и температуры на магнитную проницаемость ферромагнитных материалов.
62. Магнитомягкие материалы. Способ снижения потерь на вихревые токи при использовании магнитомягких материалов в качестве сердечников электрических машин. Основные магнитомягкие материалы. Наиболее распространенные низкочастотные и высокочастотные магнитомягкие материалы. Применение магнитомягких материалов.
63. Магнитотвердые материалы. Основные магнитотвердые материалы. Наиболее распространенные высококоэрцитивные сплавы и сплавы на основе редкоземельных металлов. Применение магнитотвердых материалов.
64. Что представляет собой процесс намагничивания? Когда достигается магнитное насыщение? Магнитострикция.
65. Петля гистерезиса. Семейство петель гистерезиса. Характерные точки на петле гистерезиса. Понятия остаточная индукция и коэрцитивная сила. Чем отличаются магнитомягкие материалы от магнитотвердых?

5.3. Темы и вопросы для оценивания плановых работ

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

Л1.1	Привалов Е. Е. Электротехнические материалы систем электроснабжения [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2016. - 265 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436753
Л3.1	Целебровский Ю. В. Материаловедение для электриков в вопросах и ответах [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2010. - 64 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228915
Л2.1	Электротехнические материалы [Электронный ресурс]: практическое пособие. - Москва: Наука, 1969. - 85 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=116424
Л2.2	Горелов В. П., Горелов С. В., Горелов В. С., Григорьев Е. А., Горелов В. П. Конструкционные электротехнические материалы [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2016. - 341 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=445841

Л1.2	Дробов А. В., Ершова Н. Ю. Электротехнические материалы [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Минск: РИПО, 2019. - 237 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600091
Л3.2	Привалов Е. Е. Электротехническое материаловедение [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2015. - 235 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276299
Л3.3	Целебровский Ю. В. Материаловедение для электриков в вопросах и ответах [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2015. - 64 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438299
Л3.4	Бенько В. И., Русакович С. И. Электроматериаловедение. Средства контроля: пособие [Электронный ресурс]:. - Минск: РИПО, 2015. - 16 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463535

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электротехнические материалы и изделия https://www.google.com/search?q=электротехнические+материалы+Тимофеев+И.А
Э2	Конструкционные электротехнические материалы https://revolution.allbest.ru/manufacture/00845055_0.html
Э3	Электротехнические материалы систем электроснабжения https://yandex.ru/search/?text=%D0%AD%D0%BB%D0%B

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства

6.3.1	Microsoft Windows 7, Microsoft Windows 8, Microsoft Windows 10
6.3.2	Microsoft Office 2010, 2013, 2016 Professional
6.3.3	Kaspersky Endpoint Security
6.3.4	Компас 2017
6.3.5	Microsoft Visual Studio 2008 Professional
6.3.6	ELCUT Professional 6.0
6.3.7	FEMM

6.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.4.1	Электронная библиотека НТБ ЮРГПУ(НПИ)
6.4.2	ЭБС ЛАНЬ
6.4.3	eLIBRARY.RU: Научная электронная библиотека (НЭБ)
6.4.4	ЭБС Университетская библиотека онлайн

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Аудитория 101ЭН - Учебная аудитория для занятий семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Специализированная мебель: стол – 45 шт; стул – 90 шт; доска – 1 шт.; проектор - 1 шт., экран - 1 шт.
7.2	Аудитория 421ЛК - Лаборатория высоковольтная. Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория : Специализированная мебель: стол – 12шт; стул – 30шт; доска – 1шт; технические средства обучения – установка высоковольтная (50кВ) пробивного напряжения, лабораторные стенды по Электротехническим материалам, по релейной защите
7.3	Аудитория 104ЛК - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория : Специализированная мебель: 74 стола, 74 лавки, доска; технические средства обучения: проектор, телевизор - 4 шт.

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дьяконов Евгений Михайлович
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 31.08.2023 12:53:20
Уникальный программный ключ:
862b553a4afcc55d03dd2f5fb23e8807f4b3bab

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЮЖНО-РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (НПИ) ИМЕНИ М.И. ПЛАТОВА»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД ЮРГПУ (НПИ)

_____ Е.М. Дьяконов

« ____ » _____ 2023 г.

Б1.В.01 Введение в электроснабжение и электропривод

рабочая программа дисциплины (модуля)

Имя плана: **130302-СЭС-о23.plx**

Кафедра: **Электроснабжение и электропривод**

Специальность/
направление
подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Специализация/
направленность
(профиль): **Системы электроснабжения**

Квалификация: **бакалавр**

Форма обучения: **очная**

Год набора: **2023**

Общая
трудоемкость: **252 часов/7 з.е.**

Программу составил(и):

канд. техн. наук, доц. Богданов Д.Ю. _____

Рабочая программа дисциплины (модуля) Введение в электроснабжение и электропривод

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана, одобренного ученым советом факультета/института/института(филиала): Энергетический факультет
31 августа 2023 г. протокол № 3.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры
Электроснабжение и электропривод

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой Богданов Д.Ю. _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Преподавание дисциплины осуществляется для обеспечения более быстрой адаптации студентов к условиям обучения в вузе, а также пониманию взаимосвязи основных учебных дисциплин, направленности «Электропривод и автоматика». Дисциплина позволяет изучить условия и особенности учебы студентов в вузе, избранного ими направления, ее значение и связи с другими направлениями. Изучаемая дисциплина является неотъемлемой частью единого процесса формирования научных, технических, технологических экономических и управленческих знаний и навыков студентов по направлению «Электроэнергетика и электротехника».
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

Цикл (раздел) ОП: Б1.В

2.1 **Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):**

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля)
2.1.1	Введение в профиль	1	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1, ПК-3.2

2.2 **Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками, ВКР:**

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля)
2.2.1	Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах	5	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.2	Электроснабжение	5	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
2.2.3	Электрические машины	5	ПК-2.1, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.4	Решение инженерных задач электротехники и электроэнергетики на ЭВМ	5	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.5	Теория автоматического управления и электрический привод	5	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.6	Электроэнергетические системы и сети	6	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
2.2.7	Энергоресурсы, сбережение и учет	6	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.8	Энергосбережение средствами электропривода	6	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.9	Вероятностные методы и теория надежности в электроснабжении	6	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
2.2.10	Моделирование электроприводов	6	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.11	Промышленная и силовая электроника	6	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.12	Системы электроснабжения	7	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.13	Электрическая часть систем электроснабжения	7	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.14	Электротехнологические промышленные установки	7	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.15	Монтаж, наладка и эксплуатация электротехнических комплексов	7	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.16	Проектирование электротехнических комплексов	7	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
2.2.17	Релейная защита систем электроснабжения	7	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.18	Проектная практика	8	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
2.2.19	Преддипломная практика	8	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3

2.3 Распределение часов дисциплины

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
Неделя	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Практические	32	32	32	32
Иная контактная работа	3.95	3.95	3.95	3.95
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	67.95	67.95	67.95	67.95
Сам. работа	148.4	148.4	148.4	148.4
Часы на контроль	35.65	35.65	35.65	35.65
Итого	252	252	252	252

2.4. Виды контроля:

Экзамен 4 семестр

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

ПК-2: Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности

ПК-2.1: Знать: методы сбора и анализа данных для проектирования

ПК-2.2: Уметь: выполнять сбор и анализ данных для проектирования, составлять конкурентно-способные варианты технических решений; обосновывать выбор целесообразного решения, подготавливать разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений; осуществлять контроль соответствия разрабатываемой предпроектной документации техническому заданию и нормативно-технической документации

ПК-2.3: Владеть: принципами и методами проектирования объектов профессиональной деятельности

ПК-3: Способен решать производственно-технологические задачи при проектировании и эксплуатации объектов профессиональной деятельности

ПК-3.1: Знать: режимы работы объектов профессиональной деятельности

ПК-3.2: Уметь: рассчитывать показатели функционирования объектов профессиональной деятельности

ПК-3.3: Владеть: навыками анализа режимов функционирования объектов профессиональной деятельности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература	Инте ракт.
	Раздел 1. Лекционные занятия					
1.1	Тема 1. Появление и развитие в России системы высшего образования по электротехнике, электроприводу и система электроснабжения. Возникновение системы подготовки специалистов по электротехнике. Образование первых кафедр электрооборудования и электропривода в России. Развитие учебных специальностей по электрооборудованию, электрическому приводу и системам электроснабжения. Образование и развитие кафедры электрооборудования, электропривода и электроснабжения в Новочеркасском политехническом вузе. /Лек/	4	6	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0
1.2	Тема 2. Начальные этапы развития электротехники, становление электропривода и систем электроснабжения. Зарождение и основные этапы становления и развития электротехники. История возникновения электрического привода и систем электроснабжения. Расширение области применения электроприводов, зарождение электроэнергетики и начало электрификации промышленности. /Лек/	4	6	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0

1.3	Тема 3. Проблемы и тенденции развития теории и практики электроэнергетики. История возникновения и развития систем электроснабжения. Закономерности и взаимообусловленность развития теории и практики электроэнергетики России. Особенности, направления и проблемы развития современных электроэнергетических систем. /Лек/	4	6	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0
1.4	Тема 4. Проблемы и тенденции развития современных электромеханических систем. Задачи и особенности совершенствования систем современного электропривода и автоматики. направления совершенствования элементной базы электропривода: электродвигателей, силовых полупроводниковых преобразователей и систем управления. задачи дальнейшего повышения технического уровня современных электромеханических систем. /Лек/	4	8	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0
1.5	Тема 5. Состояние и перспективы развития электроэнергетики. Виды ресурсов, используемые для производства электроэнергии. Возможности использования традиционных и возобновляемых источников энергии. Перспективы развития атомной и термоядерной энергетики. /Лек/	4	6	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0
Раздел 2. Практические занятия						
2.1	1. Появление и развитие в России системы высшего образования по электротехнике. Развитие учебных специальностей по изучению систем электроприводов и электроснабжения. Создание и развитие кафедры электропривода и электроснабжения в Новочеркасском политехническом вузе. /Пр/	4	6	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0
2.2	2. Этапы и направления развития электротехники. Совершенствования конструкций электрических двигателей и генераторов. Задачи и направления развития электропривода и электрификации промышленности. /Пр/	4	6	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0
2.3	3. Возникновение и начальные этапы развития систем электроснабжения. Взаимосвязь и особенности развития теории и практики электроэнергетики России. /Пр/	4	6	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0
2.4	4. Задачи совершенствования современных электромеханических систем. Задачи и направления совершенствования механических преобразователей движения, силовых полупроводниковых преобразователей. Направления повышения технического уровня современных электромеханических систем. /Пр/	4	8	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0
2.5	5. Виды ресурсов для производства электроэнергии. Особенности использования традиционных и возобновляемых источников энергии. Возможные направления развития атомной и термоядерной энергетики. /Пр/	4	6	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0
Раздел 3. Иная контактная работа						
3.1	Групповые консультации в течение семестра /ИКР/	4	1.6	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3		0
3.2	Групповые консультации с преподавателем перед экзаменом /ИКР/	4	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3		0
3.3	Сдача экзамена /ИКР/	4	0.35	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3		0

Раздел 4. Самостоятельная работа							
4.1	Тема 1. Образование в России системы подготовки специалистов по электротехнике. Образование первых кафедр электрооборудования и электропривода. Развитие учебных специальностей по электрооборудованию, электрическому приводу и системам электроснабжения. Развитие кафедры электрооборудования, электропривода и электроснабжения в Новочеркасском политехническом вузе. /Ср/	4	34.4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3		0
4.2	Тема 2. Возникновение и основные этапы развития электротехники. История зарождения электрического привода и систем электроснабжения. Расширение области применения электроприводов систем электроснабжения и начало электрификации промышленности. /Ср/	4	42	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3		0
4.3	Тема 3. История возникновения и развития систем электроснабжения. Взаимообусловленность развития теории и практики электроэнергетики России. Особенности развития современных электроэнергетических систем. /Ср/	4	32	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3		0
4.4	Тема 4. Задачи совершенствования систем современного электропривода и автоматики. Направления развития электротехники и элементной базы электропривода: электродвигателей, силовых полупроводниковых преобразователей и систем управления. Задачи дальнейшего совершенствования современных электромеханических систем. /Ср/	4	22	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3		0
4.5	Тема 5. Виды ресурсов, используемые для производства электроэнергии. Возможности использования традиционных и возобновляемых источников энергии. Перспективы развития атомной и термоядерной энергетики. /Ср/	4	18	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3		0
Раздел 5. Контроль							
5.1	Самостоятельная работа по подготовке к экзамену во время экзаменационной сессии /Экзамен/	4	35.65	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3		0

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы для текущего контроля успеваемости

Вопросы для проведения текущего контроля:

Вопросы к первой аттестации

1. Возникновение в России системы подготовки специалистов по электротехнике.
2. Образование в России первых кафедр по электроприводу.
3. Этапы развития учебных специальностей по промышленному электрооборудованию электроприводу и автоматике.
4. Основные исторические этапы развития электротехники.
5. История создания электродвигателя постоянного тока с непрерывным вращательным движением.
6. Что помешало в середине XIX века широко использовать электродвигатели в промышленных целях?
7. Поясните предпосылки возникновения и этапы создания первых систем электроснабжения.
8. Поясните взаимообусловленность развития теории и практики электроэнергетики России.
9. Приведите задачи и проблемы развития электроэнергетических систем
10. Поясните пути решения проблем по совершенствованию электроэнергетических систем.

Вопросы ко второй аттестации

1. Поясните особенности развития современных электромеханических систем.
2. Приведите направления совершенствования механических преобразователей движения современных электроприводов.
3. Поясните основные направления совершенствование конструкций электрических двигателей.
4. Приведите основные задачи и направления совершенствование силовых полупроводниковых преобразователей, применяемых в современных электроприводах.
5. Поясните направления развития и совершенствования средств измерения применяемых в электротехнике.
6. Какие виды ресурсов используются для производства электрической энергии?
7. Приведите направления использования традиционных источников энергии.

7. Поясните перспективы развития энергетики, использующей возобновляемые источники энергии.
8. Приведите перспективы и проблемы расширения применения атомной энергетики.
9. Поясните перспективы использования термоядерной энергии.
10. Приведите возможные направления создания термоядерной энергетики.

5.2. Контрольные вопросы для промежуточной аттестации

1. Возникновение в России системы подготовки специалистов по электро-технике.
2. Образование в России первых кафедр по электроприводу.
3. Этапы развития учебных специальностей по промышленному электро-оборудованию электроприводу и системам электроснабжения.
4. Внедрение в России государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования и их влияние на подготовку специалистов по электротехнике и электроприводу.
5. Поясните особенности подготовки бакалавров направления «Электро-энергетика и электротехника» направленности «Электропривод и автоматика».
6. Поясните особенности подготовки бакалавров направления «Электро-энергетика и электротехника» направленности «Системы электроснабжения».
7. Когда была создана кафедра «Электрооборудование промышленных предприятий» в Новочеркасском политехническом вузе?
8. Поясните основные этапы реорганизации кафедры электрооборудования, электропривода и электроснабжения.
9. Приведите основные направления совершенствования учебного процесса на кафедре электрооборудования, электропривода и электроснабжения.
10. Приведите основные итоги развития кафедры электрооборудования, электропривода и электроснабжения за годы её существования.
11. Основные исторические этапы развития электротехники.
12. Электротехнические опыты, способствующие созданию электрических двигателей.
13. История создания электродвигателя постоянного тока с непрерывным вращательным движением.
14. Направления развития электротехники и возникновение электропривода.
15. Основные этапы совершенствования электрических двигателей и генераторов.
16. Что помешало в середине XIX века широко использовать электродвигатели в промышленных целях?
17. Роль М.О. Доливо-Добровольского в создании трёхфазных электро-двигателей переменного тока.
18. Приведите примеры расширения областей применения электроприводов во второй половине XIX века.
19. Роль электрификации и электропривода в развитии промышленности.
20. Направления развития современной теории электрического привода в России.
21. Поясните предпосылки возникновения и этапы создания первых систем электроснабжения.
22. Что препятствовало развитию систем электроснабжения на постоянном токе?
23. Что способствовало созданию электрических систем переменного тока?
24. Приведите основные направления и закономерности развития электро-энергетики.
25. Поясните взаимообусловленность развития теории и практики электроэнергетики России.
26. Приведите основные этапы развития электроэнергетики в России.
27. Поясните особенности развития электроэнергетических систем
28. Приведите проблемы развития электроэнергетических систем
29. Поясните пути решения проблем и задач по совершенствованию электроэнергетических систем.
30. Приведите задачи направленные на совершенствование современных электромеханических систем
31. Поясните особенности развития современных электромеханических систем.
32. Поясните направления совершенствования механических преобразователей движения современных электроприводов.
33. Поясните основные направления совершенствования конструкций электрических двигателей.
34. Приведите основные задачи и направления совершенствования силовых полупроводниковых преобразователей, применяемых в современных электроприводах.
35. Приведите направления развития микропроцессорных средств управления электротехническими системами.
36. Поясните направления развития и совершенствования средств измерения применяемых в электротехнике.
37. Приведите задачи и проблемы дальнейшего повышения технического уровня современных электромеханических систем.
38. Какие виды ресурсов используются для производства электрической энергии?
39. Поясните возможности и эффективность использования имеющихся энергоресурсов.
40. Приведите направления использования традиционных источников энергии.
41. Поясните перспективы развития энергетики, использующей возобновляемые источники энергии.
42. Приведите перспективы и проблемы расширения применения атомной энергетики.
43. Поясните перспективы использования термоядерной энергии.
44. Приведите возможные направления создания термоядерной энергетики.

5.3. Темы и вопросы для оценивания плановых работ

Учебным планом не предусмотрены.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**6.1. Рекомендуемая литература**

Л1.1	Пятибратов Г.Я Введение в электротехнику [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие к практическим занятиям и самостоятельной работе студентов бакалавриата направления подготовки «Электроэнергетика и электротехника» направленности «Электропривод и автоматика». - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2017. - 72 с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=12ee7342d2a13bfc4724621a128ad5f4c1&i=12&t=pdf&d=1
Л1.2	Пятибратов Г.Я Введение в электротехнику, электропривод и автоматику [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2016. - 128 с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=120796f2612f3561ee47c032688f2231b0&i=12&t=pdf&d=1
Л1.3	Васильев Б. Ю. Автоматизированный электропривод машин и установок горного производства [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 144 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/187613

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Не используются.
----	------------------

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства

6.3.1	Microsoft Windows 7, Microsoft Windows 8, Microsoft Windows 10
6.3.2	Microsoft Office 2010, 2013, 2016 Professional

6.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.4.1	Электронная библиотека НТБ ЮРГПУ(НПИ)
6.4.2	ЭБС ЛАНЬ

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Аудитория 220ЭН - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Специализированная мебель: стол – 15 шт; лавка – 15 шт; доска – 1 шт.
7.2	Аудитория 216ЭН - Учебная аудитория для занятий семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория : Специализированная мебель: стол – 8 шт; стул – 16 шт; доска – 1 шт.; телевизор - 1 шт.

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дьяконов Евгений Михайлович
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 31.08.2023 12:53:21
Уникальный программный ключ:
862b553a4afcc55d03dd2f5fb23e8807f4b3bab

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЮЖНО-РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (НПИ) ИМЕНИ М.И. ПЛАТОВА»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД ЮРГПУ (НПИ)

_____ Е.М. Дьяконов

« ____ » _____ 2023 г.

Б1.В.02

**Электромагнитные переходные процессы в
электроэнергетических системах**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Имя плана: **130302-СЭС-о23.plx**

Кафедра: **Электрические станции и электроэнергетические
системы**

Специальность/
направление
подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Специализация/
направленность
(профиль): **Системы электроснабжения**

Квалификация: **бакалавр**

Форма обучения: **очная**

Год набора: **2023**

Общая
трудоемкость: **216 часов/6 з.е.**

Новочеркасск, 2023 г.

Программу составил(и):

канд. техн. наук, доц. Пирожник Александр Алексеевич _____

Рабочая программа дисциплины (модуля) Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана, одобренного ученым советом факультета/института/института(филиала): Энергетический факультет
31 августа 2023 г. протокол № 3.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры
Электрические станции и электроэнергетические системы

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой Нагай В.И. _____

Рабочая программа согласована на заседании кафедры
Электроснабжение и электропривод

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой Богданов Д.Ю. _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Дать представление о физике явлений, происходящих при электромагнитных переходных процессах и методы их количественной оценки .
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

Цикл (раздел) ОП: Б1.В

2.1 Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля)
2.1.1	Введение в профиль	1	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1, ПК-3.2

2.2 Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками, ВКР:

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля)
2.2.1	Электрические машины	5	ПК-2.1, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.2	Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах	5	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.3	Решение инженерных задач электротехники и электроэнергетики на ЭВМ	5	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.4	Теория автоматического управления и электрический привод	5	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.5	Энергоресурсы, сбережение и учет	6	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.6	Энергосбережение средствами электропривода	6	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.7	Моделирование электроприводов	6	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.8	Промышленная и силовая электроника	6	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.9	Электрическая часть систем электроснабжения	7	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.10	Электротехнологические промышленные установки	7	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.11	Системы электроснабжения	7	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.12	Монтаж, наладка и эксплуатация электротехнических комплексов	7	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.13	Релейная защита систем электроснабжения	7	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.14	Преддипломная практика	8	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3

2.3 Распределение часов дисциплины

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
Неделя	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Практические	32	32	32	32
Иная контактная работа	3.95	3.95	3.95	3.95
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	67.95	67.95	67.95	67.95
Сам. работа	112.4	112.4	112.4	112.4
Часы на контроль	35.65	35.65	35.65	35.65
Итого	216	216	216	216

2.4. Виды контроля:

Экзамен 4 семестр

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

ПК-3: Способен решать производственно-технологические задачи при проектировании и эксплуатации объектов профессиональной деятельности

ПК-3.1: Знать: режимы работы объектов профессиональной деятельности

ПК-3.2: Уметь: рассчитывать показатели функционирования объектов профессиональной деятельности

ПК-3.3: Владеть: навыками анализа режимов функционирования объектов профессиональной деятельности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература	Инте ракт.
	Раздел 1. Общие сведения					
1.1	Основные сведения о переходных процессах в электрических системах и электромагнитных переходных процессах. Причины возникновения и последствия КЗ. Назначение расчётов токов КЗ. Основные допущения, принимаемые в расчётах токов КЗ. Понятие о расчетных условиях. /Лек/	4	2	ПК-3.1 ПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0
	Раздел 2. Расчетная схема и ее элементы, общие указания к выполнению расчётов					
2.1	Составление расчётных схем и схем замещения. Параметры элементов системы, основные положения. Параметры синхронных генераторов. Параметры силовых трансформаторов. Параметры линий электропередачи. Сопротивление реакторов. Сопротивление двигателей и нагрузки. Точное приведение параметров схемы к основной ступени напряжения. Приближенное приведение параметров схемы замещения в именованных единицах. Система относительных единиц. Точное приведение в относительных единицах. Приближенное приведение в относительных единицах. Расчетные выражения для определения приведенных значений сопротивлений. Основные формулы преобразования схем замещения. /Лек/	4	4	ПК-3.1 ПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0
2.2	Уравнения Парка-Горева. Физический смысл составляющих. Упрощенное решение уравнений Парка-Горева. Электромагнитный переходный процесс синхронной машины. Составляющие тока КЗ. Влияние демпферных обмоток. Влияние АРВ. Влияние апериодической составляющей тока КЗ на переходный процесс СМ. Экспериментальное определение параметров СМ. Сравнение реактивностей СМ. /Ср/	4	24	ПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0
2.3	Обобщенный вектор трехфазной системы. Приведение цепи ротора к статору. Баланс потоков синхронной машины (СМ). Реакция статора. Ответная реакция ротора. Схема замещения синхронной машины в начальный момент КЗ. Переходные и сверхпереходные ЭДС и реактивность синхронной машины, физический смысл. /Ср/	4	24	ПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0
	Раздел 3. Практические методы расчёта периодической составляющей тока короткого замыкания					
3.1	Удалённость точки короткого замыкания. Расчёт периодической составляющей тока удалённого короткого замыкания. Расчёт периодической составляющей тока короткого замыкания методом типовых кривых. /Лек/	4	2	ПК-3.1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0
3.2	Определение тока трехфазного короткого замыкания и приведение величин различными методами /Пр/	4	8	ПК-3.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0

3.3	Построение кривых изменения действующего значения периодической составляющей тока станции в зависимости от времени по типовым кривым /Пр/	4	2	ПК-3.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0
	Раздел 4. Переходный процесс в простейшей трёхфазной цепи, питаемой от источника бесконечной мощности					
4.1	Начальные условия в простейшей трёхфазной цепи. Законы коммутации. Векторная диаграмма токов и напряжений (до и после коммутации). Определение ударного тока. Расчётные условия для вычисления ударного тока. /Лек/	4	4	ПК-3.1 ПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0
	Раздел 5. Практический расчёт ударного тока короткого замыкания					
5.1	Общий порядок расчёта. Определение активных сопротивлений элементов энергосистемы. Влияние двигателей и синхронных компенсаторов на ток короткого замыкания. Обобщённая нагрузка. /Лек/	4	2	ПК-3.1 ПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0
5.2	Определение сверхпереходных и ударных токов от различных источников и построение осциллограмм их токов в течение 5 периодов после КЗ /Пр/	4	6	ПК-3.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0
	Раздел 6. Электромагнитные переходные процессы при нарушении симметрии трёхфазной системы					
6.1	Применение метода симметричных составляющих к расчету несимметричных режимов. Сопротивления элементов энергосистемы токам разных последовательностей. Сопротивления обратной и нулевой последовательностей вращающихся электрических машин. Сопротивления и схемы замещения нулевой последовательности трансформаторов. Сопротивления нулевой последовательности воздушных линий электропередач 110 кВ и выше. Составление схем замещения различных последовательностей. Частные случаи схем замещения нулевой последовательности. /Лек/	4	6	ПК-3.1 ПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0
	Раздел 7. Однократная поперечная несимметрия					
7.1	Общие замечания. Двухфазное короткое замыкание. Однофазное короткое замыкание. Двухфазное КЗ на землю. Правило эквивалентности прямой последовательности. Комплексные схемы замещения. /Лек/	4	6	ПК-3.1 ПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0
	Раздел 8. Практический расчет несимметричных коротких замыканий					
8.1	Порядок расчета несимметричных коротких замыканий. Расчеты токов короткого замыкания на ЭВМ. Сравнение видов КЗ по величине тока короткого замыкания. Определение симметричных составляющих токов и напряжения в любой ветви или точке сети при несимметричном КЗ в другой. /Лек/	4	2	ПК-3.1 ПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0
8.2	Определение сверхпереходных токов и построение графиков изменения во времени токов всех видов несимметричных коротких замыканий с проверкой результата на ЭВМ /Пр/	4	8	ПК-3.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0
8.3	Распределение токов и напряжений всех последовательностей по схеме и определение фазных величин токов и напряжений в любой точке сети /Пр/	4	6	ПК-3.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0
	Раздел 9. Переходный процесс при замыканиях в распределительных сетях и системах электроснабжения					

9.1	Общие замечания. Однофазное замыкание на землю. Компенсация емкостного тока простого замыкания. Расчет токов короткого замыкания в установках до 1000 В. /Лек/	4	2	ПК-3.1 ПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0
9.2	Замыкания в распределительных сетях и системах электроснабжения /Пр/	4	2	ПК-3.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0
	Раздел 10. Переходные процессы в трансформаторах					
10.1	Индуктивности и потокоцепления трансформатора при включении. Включение однофазного трансформатора. Временные диаграммы тока переходного процесса. Включение трехфазного и группы однофазных трансформаторов. Особенности тока броска намагничивания трансформаторов. /Лек/	4	2	ПК-3.1 ПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0
10.2	Конструкция силовых трансформаторов. Свойства ферромагнитных материалов. Индуктивность катушек с ферромагнитным сердечником. Явление насыщения магнитопровода. /Ср/	4	22	ПК-3.1 ПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0
10.3	Назначение трансформаторов тока. Трансформация периодических токов. Погрешности. Трансформация броска тока намагничивания, переходного тока КЗ. Работа каскадных трансформаторов тока при волновых процессах в сети. /Ср/	4	22	ПК-3.1 ПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0
	Раздел 11. Автоматическое гашение поля синхронной машины.					
11.1	Общие сведения. Необходимость гашения поля. Принцип действия и конструкция устройств АГП. Переходный процесс в ходе АГП. /Ср/	4	20.4	ПК-3.1 ПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0
	Раздел 12. Иная контактная работа					
12.1	Групповые консультации в течение семестра /ИКР/	4	1.6	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3		0
12.2	Сдача экзамена /ИКР/	4	0.35	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3		0
12.3	Групповые консультации перед экзаменом во время экзаменационной сессии /ИКР/	4	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3		0
	Раздел 13. Контроль					
13.1	Подготовка к экзамену во время экзаменационной сессии /Экзамен/	4	35.65	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы для текущего контроля успеваемости

- 1) Почему сопротивления генераторов, трансформаторов, реакторов в справочниках даются в относительных единицах, а не в Омах?
- 2) В каких случаях выгодно брать в качестве базисной мощности 1000 МВА, а когда нет?
- 3) Доказать, что результат расчета в относительных единицах не зависит от принятых значений базисных величин.
- 4) Объяснить почему в задаче 3 больший ток затухает сильнее.
- 5) Объяснить изменение тока во времени. Почему в первый момент он резко возрос? Почему в течение времени от 0 до 0,5 с ток уменьшается быстро, а потом медленно, и может даже увеличиваться?
- 6) Чему равны минимальное и максимальное значения ударного коэффициента?
- 7) При каких условиях возникает апериодическая составляющая в токе КЗ? 8)
- 9) В чем состоит и чем объясняется различие в изменении во времени периодической составляющей токов сети, синхронного и асинхронного двигателей и нагрузки?
- 10) Сравните по величине начальные токи прямой последовательности всех видов КЗ, расположите их в порядке убывания. Объясните причину этого убывания.
- 11) Сравните по величине начальные токи короткого замыкания, расположите их в порядке убывания. Объясните, почему этот порядок не совпадает с порядком убывания токов прямой последовательности?
- 12) Объяснить, почему в задаче 3 ток короткого замыкания сначала увеличивается, затем уменьшается, затем снова увеличивается.
- 13) Объяснить разницу в затухании токов в задачах 2 и 4.
- 14) Как изменяется во времени ток генератора без АРВ?
- 15) Какой ток определяется из комплексной схемы замещения?

– дополнительные вопросы к практическим занятиям.

- 1) Знать формулы определения величин в относительных единицах.
- 2) Знать формулы преобразования схем замещения.
- 3) Составлять без подготовки схемы замещения нулевой последовательности для любой исходной схемы.
- 4) Уметь считать ток КЗ в простейших схемах в относительно-номинальных единицах.
- 5) Помнить соотношение между симметричными составляющими в месте несимметричного КЗ любого вида.
- 6) Почему ток однофазного КЗ может быть больше трехфазного? При каких условиях это получается? Когда получается наоборот? Как уменьшить ток однофазного КЗ?
- 7) Уметь графически определить составляющие прямой, обратной и нулевой последовательностей по заданной несимметричной системе фазных векторов.

5.2. Контрольные вопросы для промежуточной аттестации

- 1) Определение переходного электромагнитного процесса электрической системы.
- 2) Определение короткого замыкания (КЗ).
- 3) Перечислить основные виды коротких замыканий.
- 4) Перечислить причины возникновения и последствия КЗ.
- 5) Указать назначение расчётов токов КЗ.
- 6) Перечислить основные допущения, принимаемые в расчётах токов КЗ.
- 7) Пояснить понятие о расчётных условиях.
- 8) Пояснить понятие о расчётной схеме и схеме замещения, определение схемы замещения.
- 9) Изобразить схемы замещения элементов электрической сети.
- 10) Сопротивление синхронных генераторов. Понятие продольной и поперечной оси. Параметры генератора в продольной и поперечной оси. Сверх-переходное, переходное и синхронное сопротивления. Принцип и схема экспериментального измерения сопротивления. Отличие сопротивления явно-полюсных и неявно-полюсных синхронных машин.
- 11) ЭДС синхронных генераторов. Векторная диаграмма, поясняющая принцип определения ЭДС. Формулы вычисления ЭДС, точная и приближённая.
- 12) Сопротивление силовых трансформаторов и автотрансформаторов. Полная схема замещения (Т-образная), физический смысл индуктивностей намагничивания и рассеяния. Принцип и схема эксперимента для определения параметров трансформатора. Расчётные соотношения.
- 13) Трансформатор с расщеплённой обмоткой, его схема замещения и практическая значимость применения в электрических системах. Расчётные соотношения для определения индуктивного и активного сопротивлений. Схема экспериментального определения необходимых параметров. Физический смысл индуктивного сопротивления трансформатора.
- 14) Сопротивление линий электропередачи, физический смысл, различие воздушных и кабельных линий. Расчётные соотношения. Зависимость сопротивления от напряжения линии и от расщепления проводов.
- 15) Сопротивление реакторов (одиночных и сдвоенных).
- 16) Сопротивление двигателей и нагрузки. Принцип и схема для экспериментального определения сопротивления двигателя.
- 17) Приведение параметров элементов схемы в именованных единицах. Физический смысл и необходимость процедуры приведения. Определение коэффициента приведения. Понятие основной ступени и рекомендации по её выбору. Точное и приближённое приведение.
- 18) Система относительных единиц. Основной смысл, пример использования (относительно-номинальные). Расчётные соотношения для токов, напряжений, сопротивлений. Преимущества и недостатки относительных единиц.
- 19) Приведение параметров элементов схемы в относительных единицах (точное и приближённое). Пояснения принципа, расчётные соотношения.
- 20) Практические методы расчёта тока КЗ в произвольный момент времени. Рекомендации по выбору метода. Определение сопротивления системы.
- 21) Закономерности изменения тока КЗ во времени, метод типовых кривых.
- 22) КЗ в простейшей трёхфазной цепи. Векторная диаграмма. Полный ток короткого замыкания и его составляющие, ударный ток, ударный коэффициент. Основные факторы, влияющие на составляющие полного тока КЗ и значение ударного тока.
- 23) Влияние синхронных двигателей на ток короткого замыкания. Сопротивление и ЭДС синхронного двигателя. Зависимость ЭДС от режима возбуждения двигателя. Векторная диаграмма, расчётные соотношения.
- 24) Влияние асинхронных двигателей и нагрузки на ток короткого замыкания. Сопротивление и ЭДС асинхронного двигателя. Векторная диаграмма, расчётные соотношения.
- 25) Порядок расчёта ударного тока. Расчётные соотношения. Определение постоянной времени апериодической составляющей
- 26) Методы и формулы преобразования схем замещения.
- 27) Основные положения метода симметричных составляющих.
- 28) Схемы фильтров симметричных составляющих
- 29) Основные соотношения метода симметричных составляющих применительно к расчёту токов несимметричных коротких замыканий.
- 30) Сопротивления прямой и нулевой последовательности синхронных генераторов.
- 31) Сопротивления и схемы замещения нулевой последовательности двух-обмоточных трансформаторов.
- 32) Сопротивления и схемы замещения нулевой последовательности трёх-обмоточных трансформаторов.
- 33) Сопротивления и схемы замещения нулевой последовательности авто-трансформаторов.
- 34) Сопротивления обратной и нулевой последовательности одной цепи трёхфазной воздушной линии электропередачи.
- 35) Сопротивления обратной и нулевой последовательности двух-цепной трёхфазной воздушной линии электропередачи.

- 36) Схема замещения двух-цепной трёхфазной воздушной линии электропередачи при замыкании на трассе одной цепи.
 37) Двухфазное короткое замыкание – соотношения, векторные диаграммы.
 38) Однофазное короткое замыкание – соотношения, векторные диаграммы.
 39) Двухфазное короткое замыкание на землю – соотношения, векторные диаграммы.
 40) Правило эквивалентности прямой последовательности. Комплексные схемы замещения.
 41) Сравнение токов короткого замыкания при различных видах не-симметрии.
 42) Закономерности распределения токов и напряжений различных последовательностей по соответствующим схемам замещения.
 43) Особенности сетей напряжением 6/10/35 кВ. Определение тока замыкания на землю.
 44) Компенсация тока замыкания на землю в сетях напряжением 6/10/35 кВ.
 45) Особенности сетей напряжением 0,4 кВ. Определение тока замыкания на землю.

5.3. Темы и вопросы для оценивания плановых работ

Учебным планом не предусмотрены

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

Л1.1	Булат В. А., Губанович А. Г., Силуок С. М. Электромагнитные переходные процессы [Электронный ресурс]: пособие для студентов специальностей 1-43 01 01 «электрические станции», 1-43 01 02 «электроэнергетические системы и сети», 1-43 01 03 «электроснабжение (по отраслям)» и 1-43 01 09 «релейная защита и автоматика». - Минск: БНТУ, 2020. - 214 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/247847
Л2.1	Коровин Ю. В., Пахомов Е. И., Горшков К. Е. Расчёт токов короткого замыкания в электрических системах [Электронный ресурс]:. - Челябинск: ЮУрГУ, 2011. - 114 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/146070
Л3.1	Гармаш В.А., Тютин Н.М. Электромагнитные переходные процессы [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям. - Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2013. - 51 с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=12cddb2b646094a7a2ca5f4211d2dd3254&i=12&t=pdf&d=1
Л2.2	Пилипенко В. Т. Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. - Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2014. - 124 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330565
Л2.3	Крючков И. П., Старшинов В. А., Гусев Ю. П., Пираторов М. В. Переходные процессы в электроэнергетических системах [Электронный ресурс]: учебник. - Москва: НИУ МЭИ, 2018. - 396 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/307238

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства

6.3.1	Microsoft Office 2010, 2013, 2016 Professional
6.3.2	MATLAB
6.3.3	Microsoft Windows 7, Microsoft Windows 8, Microsoft Windows 10
6.3.4	Sun Microsystems OpenOffice Версия: 3.0

6.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.4.1	ИПС КонсультантПлюс
6.4.2	eLIBRARY.RU: Научная электронная библиотека (НЭБ)
6.4.3	Электронная библиотека НТБ ЮРГТУ(НПИ)
6.4.4	ИСС Техэксперт
6.4.5	ЭБС Университетская библиотека онлайн
6.4.6	ЭБС ЛАНЬ

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Аудитория 118ЭН - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория : Специализированная мебель: стол – 10 шт; стул – 48 шт; доска – 1 шт; технические средства обучения: проектор – 1 шт; лабораторные стенды ""Электрические станции и подстанции"", лабораторные стенды ""Модель электрической системы с узлом комплексной нагрузки"", лабораторные стенды ""Интеллектуальные электрические сети", ПК - 8 шт.
7.2	Аудитория 208ЭН - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория : Специализированная мебель: стол – 8 шт; стул – 18 шт; лавка – 7 шт, доска – 1 шт, экран - 1 шт., проектор - 1 шт.; технические средства обучения: персональные компьютеры – 8 шт; доступ к сети «Интернет»
7.3	Аудитория 212ЭН - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория : Специализированная мебель: стол – 12 шт; стул – 24 шт; доска – 1 шт.; специализированное оборудование

7.4	Аудитория 333ГЛ - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Специализированная мебель: стол - 50 шт., лавки - 50 шт. Технические средства обучения: выход в интернет, мультимедийное оборудование, 2 телевизора, экран, ноутбук, звуковые колонки.
-----	---

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дьяконов Евгений Михайлович
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 31.08.2023 12:53:19
Уникальный программный ключ:
862b553a4afcc55d03dd2f5fb23e8807f4b3bab

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЮЖНО-РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (НПИ) ИМЕНИ М.И. ПЛАТОВА»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД ЮРГПУ (НПИ)

_____ Е.М. Дьяконов

« ____ » _____ 2023 г.

Б1.В.03 Электроснабжение

рабочая программа дисциплины (модуля)

Имя плана: **130302-СЭС-о23.plx**

Кафедра: **Электроснабжение и электропривод**

Специальность/
направление
подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Специализация/
направленность
(профиль): **Системы электроснабжения**

Квалификация: **бакалавр**

Форма обучения: **очная**

Год набора: **2023**

Общая
трудоемкость: **144 часов/4 з.е.**

Программу составил(и):

канд. техн. наук, доц. Костинский Сергей Сергеевич _____

Рабочая программа дисциплины (модуля) **Электроснабжение**

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана, одобренного ученым советом факультета/института/института(филиала): Энергетический факультет
31 августа 2023 г. протокол № 3.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

Электроснабжение и электропривод

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой Богданов Д.Ю. _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Создание у студентов, достаточно полного представления о том, как подается электроэнергия, как она распределяется в промышленных, городских, сельских и транспортных сетях, как обеспечивается надежность питания и качество электроэнергии, какое место занимает система электроснабжения в единой системе производства, передачи, распределения и потребления электрической энергии.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

Цикл (раздел) ОП:		Б1.В	
2.1	Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):		
№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля)
2.1.1	Введение в профиль	1	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1, ПК-3.2
2.1.2	Введение в электроснабжение и электропривод	4	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2	Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками, ВКР:		
№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля)
2.2.1	Промышленная и силовая электроника	6	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.2	Электроэнергетические системы и сети	6	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
2.2.3	Вероятностные методы и теория надежности в электроснабжении	6	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
2.2.4	Моделирование электроприводов	6	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.5	Системы электроснабжения	7	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.6	Электрическая часть систем электроснабжения	7	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.7	Проектирование электротехнических комплексов	7	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
2.2.8	Релейная защита систем электроснабжения	7	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.9	Проектная практика	8	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
2.2.10	Преддипломная практика	8	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3

2.3 Распределение часов дисциплины

Семестр (<Курс>.&b><Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
Неделя	16 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Практические	16	16	16	16
Иная контактная работа	1.85	1.85	1.85	1.85
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	49.85	49.85	49.85	49.85
Сам. работа	94.15	94.15	94.15	94.15
Итого	144	144	144	144

2.4. Виды контроля:

Зачёт 5 семестр

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

ПК-2: Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности

ПК-2.1: Знать: методы сбора и анализа данных для проектирования

ПК-2.2: Уметь: выполнять сбор и анализ данных для проектирования, составлять конкурентно-способные варианты технических решений; обосновывать выбор целесообразного решения, подготавливать разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений; осуществлять контроль соответствия разрабатываемой предпроектной документации техническому заданию и нормативно-технической документации

ПК-2.3: Владеть: принципами и методами проектирования объектов профессиональной деятельности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература	Инте ракт.
	Раздел 1. ТЕМА 1. Введение.					
1.1	Работы российских инженеров и учёных в развитии систем электроснабжения. Назначение и требования к системам электроснабжения: осуществление надежного и экономичного питания потребителей электроэнергией в необходимом количестве, соответствующего качества, с соблюдением условий безопасности. Технические, социально-экономические и экологические требования, предъявляемые к системам электроснабжения. Основные задачи, решаемые при проектировании систем электроснабжения: - расчет электрических нагрузок; - выбор числа, мощности трансформаторов и местоположения подстанций; - выбор устройств компенсации реактивной мощности, схем подстанций и сетей, их конструктивного исполнения, сечений жил проводников; - расчет токов коротких замыканий и выбор способов их снижения; - выбор оборудования подстанций и распределительных устройств; - обеспечение требуемого качества электроэнергии; релейная защита, автоматизация. Экономика электроснабжения. Капитальные затраты, издержки, стоимость потерь электроэнергии, приведенные затраты при сравнении вариантов систем электроснабжения. Применение двухставочного и дифференцированного по зонам суток тарифов на электроэнергию, накопителей энергии для снижения неравномерности графика нагрузки энергосистемы. /Лек/	5	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
1.2	Экономика электроснабжения. Капитальные затраты, издержки, стоимость потерь электроэнергии, приведенные затраты при сравнении вариантов систем электроснабжения. Применение двухставочного и дифференцированного по зонам суток тарифов на электроэнергию, накопителей энергии для снижения неравномерности графика нагрузки энергосистемы. /Ср/	5	15	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2	0
	Раздел 2. ТЕМА 2. Факторы, влияющие на выбор схем, конструктивного исполнения и другие особенности систем электроснабжения.					

2.1	Основные группы электроприемников: освещение, электроприводы, электротехнологические установки. Классификация электроприемников по требуемой надежности электроснабжения, требуемое количество источников и допустимые перерывы питания в соответствии с правилами устройства электроустановок (ПУЭ). Шкала напряжений по ГОСТ. Режимы работы нейтрали трехфазной сети: изолированная и глухозаземленная. Их преимущества и недостатки. Принятые режимы нейтрали в трехфазной сети различных номинальных напряжений. Выбор напряжений систем электроснабжения. Условия работы: на открытом воздухе и внутри помещения. Климатические условия: скорость ветра, гололед, температура воздуха и почвы, грозовая деятельность; загрязнение атмосферы (степень загрязнения, классы производств по выделяемым вредностям). Классификация помещений по условиям среды: сухие, влажные, сырые, особо сырые, жаркие, пыльные, с химически активной средой. Классификация помещений по опасности поражения электрическим током. /Лек/	5	4	ПК-2.1 ПК-2.3	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2	0
2.2	Категории пожароопасности производства А, Б, В, Г, Д по условиям возможности возникновения взрыва, пожара в процессе работы. Предел огнестойкости строительных конструкций. Степени огнестойкости I, II, III, IV, V. Степень возгораемости материалов и конструкций. Группы возгораемости: негорючие, трудногорючие, сгораемые. Классификация взрывоопасных зон: В-1, В-1а, В-1б, В-1г, В-II, В-IIа. Классификация пожароопасных зон: П-I, П-II, П-IIа, П-III. /Ср/	5	17	ПК-2.1 ПК-2.3	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2	0
	Раздел 3. ТЕМА 3. Расчетные нагрузки электрических сетей.						

3.1	Режимы работы электроприемников: длительный, кратковременный и повторно-кратковременный. Показатели индивидуальных и групповых графиков нагрузки: коэффициенты включения, использования, загрузки, формы, максимума, спроса. Упорядоченная диаграмма графика нагрузки. Эффективное число электроприемников и его физический смысл. Понятие расчетной нагрузки и ее определение при заданном графике нагрузки. Средняя нагрузка за скользящий интервал времени данной продолжительности, принцип получасового максимума. Определение расчетной нагрузки по методу упорядоченных диаграмм. Зависимость максимума средней нагрузки от продолжительности интервала осреднения. Определение расчетной нагрузки при наличии однофазных электроприемников. Потери активной и реактивной мощности и электроэнергии: расчет потерь в линиях по среднеквадратичной и максимальной нагрузке, время максимальных потерь; расчет потерь в магистральных сетях; расчет потерь в трансформаторах. Нагревание и охлаждение проводников при протекании тока. Уравнения нагрева. Длительно допустимая нагрузка проводника. Физический смысл расчета проводников по получасовому максимуму. Определение расчетных нагрузок на высших ступенях систем электроснабжения. Пиковые нагрузки одного и группы электроприемников. Самозапуск электродвигателей. /Лек/	5	6	ПК-2.1 ПК-2.3	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2	0
3.2	Другие методы расчета нагрузок: метод технологического графика; метод коэффициента спроса; метод удельной расчетной нагрузки на единицу производственной площади; метод удельного расхода электроэнергии. Особенности определения электрических нагрузок городских и сельскохозяйственных потребителей. Определение годового потребления электроэнергии по средней за наиболее загруженную смену и максимальной нагрузкам; коэффициент сменности по энергоиспользованию, годовое число часов работы и число часов использования максимума. /Ср/	5	17	ПК-2.1 ПК-2.3	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2	0
3.3	Цеховые электрические сети напряжением до 1 кВ. /Пр/	5	8	ПК-2.1 ПК-2.3	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	0
	Раздел 4. ТЕМА 4. Структура, схемы систем электроснабжения и их конструктивное исполнение.						

4.1	Структура систем электроснабжения: главные понизительные подстанции и подстанции глубокого ввода, ТЭЦ, распределительные устройства, электрические линии, распределительные пункты (РП), трансформаторные подстанции (ТП), сети напряжением до 1000 В. Особенности систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, объектов сельского хозяйства и транспортных систем. Схемы главных понизительных подстанций. Ресурсосберегающие технологии и индустриализация монтажа в системах электроснабжения на примере комплектных трансформаторных подстанций, распределительных устройств, токопроводов и шинопроводов. Выбор местоположения подстанций, числа и мощности трансформаторов на подстанциях. Схемы ТП с напряжением до 1 кВ. Конструктивное исполнение подстанций и РП. Комплектные трансформаторные подстанции. Силовые пункты. Конструктивное исполнение: марки проводов, способы выполнения электропроводов, магистральные, распределительные, троллейные и осветительные шинопроводы, специальные линии для питания передвижных электроприемников. Защитная и коммутационная аппаратура электроустановок до 1000 В. Защита проводов и кабелей до 1000 В от действия токов коротких замыканий и перегрузок. Порядок выбора проводов и кабелей до 1000 В. Резервирование и надежность питания сетей до 1000 В. Ограничение токов короткого замыкания. Схемы реактирования. Применение сдвоенных реакторов. Трансформаторы с расщепленными обмотками. Типы схем сетей напряжением выше 1000 В: радиальные, одиночные, двойные, магистрали, магистрали с двухсторонним питанием. Схемы ответвлений от магистрали. Преимущества и недостатки радиальных и магистральных сетей, их сравнение по затратам и надежности электроснабжения. Обеспечение требуемой надежности применением двухтрансформаторных подстанций, параллельных линий, складского резерва трансформаторов, резервных перемычек на стороне низшего напряжения. Кабельные и воздушные линии напряжением выше 1000 В, токопроводы, их область применения. Устройство и марки кабелей, способы их прокладки. Выбор и проверка сечений проводников: по длительно допустимой нагрузке, по экономической плотности тока, потерям напряжения и термическому действию ТКЗ. Условия, принятые при определении длительно допустимого тока: способы прокладки, температура среды и допустимая температура нагрева. Схемы электрических сетей напряжением до 1000 В: радиальные одно- и многоступенчатые, магистральные. Особенности сетей в пожароопасных, взрывоопасных зонах, в помещениях с химически активной средой. /Лек/	5	8	ПК-2.1 ПК-2.3	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2	0
4.2	Основные определения, применяемые в ПУЭ, ПТЭ, ПТБ. /Ср/	5	17	ПК-2.1 ПК-2.3	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2	0

4.3	Расчет параметров схем замещения трансформатора на основе экспериментальных данных опытов XX и КЗ /Пр/	5	4	ПК-2.1 ПК-2.3	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	0
	Раздел 5. ТЕМА 5. Компенсация реактивных нагрузок.						
5.1	Причины, вызывающие необходимость компенсации реактивных нагрузок. Способы снижения потребления реактивной мощности, не требующие компенсирующих устройств. Входная реактивная мощность. Определение необходимой мощности компенсирующих устройств. Типы компенсирующих устройств: синхронные двигатели, конденсаторные установки, синхронные конденсаторы, статические источники реактивной мощности. Основные свойства и технико-экономические показатели синхронных двигателей как генераторов реактивной мощности. Конденсаторы, их характеристики и свойства. Комплектные конденсаторные установки. Принципы технико-экономического сравнения различных вариантов компенсирующих устройств и их размещение в системе электроснабжения. /Лек/	5	6	ПК-2.1 ПК-2.3	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2	0
5.2	Схемы защиты и конструкции установок конденсаторов; секционирование батарей и автоматическое регулирование их мощности. Разряд конденсаторов. /Ср/	5	15	ПК-2.1 ПК-2.3	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2	0
	Раздел 6. ТЕМА 6. Качество электроэнергии.						
6.1	Причины, вызывающие ухудшение качество электроэнергии: падение напряжения, электроприёмники с резкопеременной, несимметричной, нелинейной нагрузкой, однофазные электроприёмники. Влияние отклонений, колебаний, несинусоидальности и несимметрии напряжения на работу электроприемников, конденсаторных батарей; вызываемый ущерб. Показатели качества электроэнергии, допустимые пределы изменения. Основные схемные решения и технические средства повышения качества электроэнергии. Регулирование напряжения на промышленных предприятиях. /Лек/	5	4	ПК-2.1 ПК-2.3	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2	0
6.2	Способы регулирования напряжения: коэффициентом трансформации трансформаторов, путем изменения падения напряжения в сети. Поперечная и продольная емкостная компенсация. /Ср/	5	13.15	ПК-2.1 ПК-2.3	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2	0
6.3	Расчет параметров трансформаторов на основе их каталожных данных для схем замещения при расчетах токов короткого замыкания в системах электроснабжения. /Пр/	5	4	ПК-2.1 ПК-2.3	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	0
	Раздел 7. Иная контактная работа						
7.1	Групповые консультации в семестре. /ИКР/	5	1.6	ПК-2.1 ПК-2.3	ПК-2.2		0
7.2	Сдача зачета. /ИКР/	5	0.25	ПК-2.1 ПК-2.3	ПК-2.2		0

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы для текущего контроля успеваемости

Вопросы к первой аттестации.

1. Система электроснабжения
2. Работы российских инженеров и учёных в развитии систем электроснабжения
3. Схема и основное оборудование тепловой электрической станции
4. Синхронный генератор, зависимость его скорости вращения от числа пар полюсов
5. Источники электрической энергии

- 6.Электростанции
- 7.Воздушная и кабельная линии электропередачи
- 8.Электрическая подстанция (ЭП): трансформаторная, комплектная, преобразовательная, тяговая, распределительная, встроенная, пристроенная, отдельно стоящая
- 9.Открытые, закрытые, комплектные распределительные устройства
- 10.Оперативный и диспетчерские пункты управления
- 11.Системы и секции шин
- 12.Приемники и потребители электрической энергии
- 13.Действующая электроустановка
- 14.Номинальные напряжения электроустановок
- 15.Асинхронный электродвигатель как приемник электроэнергии
- 16.Синхронный электродвигатель как приемник электроэнергии
- 17.Электротехнологические установки как потребители электроэнергии

Вопросы ко второй аттестации.

- 1.Сущность компенсации реактивной мощности
- 2.Внешнее и внутреннее электроснабжение предприятий
- 3.Радиальные, магистральные и смешанные схемы распределительных сетей
- 4.Показатели и нормы качества электроэнергии
- 5.Влияние показателей качества электроэнергии на ее потери и работу электрооборудования
- 6.Особенности применения методов контурных токов и узловых потенциалов для расчетов ВГ
- 7.Применение ЭВМ для расчетов несинусоидальности в СЭС
- 8.Схемы питания главных цепей, оборудование КПП
- 9.Требования к системам электроснабжения установок электролиза
- 10.Применение метода внутреннего (естественного) симметрирования в системах электроснабжения ЭТУ
- 11.Основные термины и понятия, используемые в теории внутреннего симметрирования
- 12.Алгоритм вычисления с использованием калькулятора модулей симметричных составляющих и показателей несимметрии напряжений по их фазным и междугазным значениям
- 13.Оптимизация группового режима однофазных приемников электроэнергии внутренним симметрированием
- 14.Принципы внутреннего симметрирования

5.2. Контрольные вопросы для промежуточной аттестации

ТЕМА 1.

- 1.Система электроснабжения.
- 2.Методы расчета и мероприятия по снижению потерь электрической энергии
- 3.Работы российских инженеров и учёных в развитии систем электроснабжения.
- 4.Методы расчета и мероприятия по снижению потерь электрической энергии
- 5.Энергоаудит, техническое диагностирование, модернизация и реконструкция электрооборудования

ТЕМА 2.

- 6.Асинхронный электродвигатель как приемник электроэнергии.
- 7.Синхронный электродвигатель как приемник электроэнергии.
- 8.Электротехнологические установки как потребители электроэнергии.
- 9.Осветительные установки.
- 10.Печи сопротивления.
- 11.Индукционные плавильные печи.
- 12.Дуговые сталеплавильные печи (ДСП).
- 13.Установки диэлектрического нагрева.
- 14.Электросварочные установки.
- 15.Вентильные преобразователи.
- 16.Категории надежности электроприемников.
- 17.Классификация помещений по условиям среды.
- 18.Классификация помещений по опасности поражения людей электрическим током.
- 19.Классификация взрывоопасных зон.
- 20.Классификация помещений по опасности пожара.
- 21.Категории пожароопасности производств.
- 22.Климатические условия работы электрооборудования.
- 23.Различие электрооборудования по степени защиты от прикосновения, попадания посторонних предметов и влаги.
- 24.Исполнение электрооборудования (взрывозащищенное, влагостойкое, морозостойкое, химически стойкое, тропическое).
- 25.Взрывозащищенное ЭО электрооборудования.
- 26.Электрооборудования повышенной надежности против взрыва.
- 27.Взрывобезопасное электрооборудования.
- 28.Особовзрывобезопасное электрооборудования.
- 29.Типы и характеристики источников питания.
- 30.Независимые источники питания.
- 31.Выбор напряжения питающих и распределительных сетей.
- 32.Напряжения стандартные.
- 33.Напряжение питания, напряжение между фазами, напряжение между фазой и нейтралью, линейный проводник, фазный проводник, нейтральный проводник.

34.Цветовая маркировка применяемая в системах электроснабжения и электрооборудовании переменного тока.

35.Типы и характеристики источников питания.

36.Категории надежности электроснабжения.

ТЕМА 3.

37.Номинальные режимы работы электроприемников (S1-S10) согласно ГОСТ IEC 60034-1-2014.

38.Продолжительный номинальный режим работы электроприемников (S1).

39.Кратковременный номинальный режим работы электроприемников (S2).

40.Повторно-кратковременный номинальный режим работы электроприемников (S3).

41.Повторно-кратковременный номинальный режим работы электроприемников с частыми пусками (S4).

42.Повторно-кратковременный номинальный режим работы электроприемников с частыми пусками и электрическим торможением (S5).

43.Перебегающий номинальный режим работы электроприемников (S6).

44.Перебегающий номинальный режим работы электроприемников с частыми реверсами (S7).

45.Перебегающий режим работы электроприемников с двумя или более угловыми скоростями (S8).

46.Режим работы электроприемников с непериодическими изменениями нагрузки и частоты вращения (S9).

47.Режим работы электроприемников с дискретными постоянными нагрузками и частотами вращения (S10).

48.Термический срок службы изоляции

49.Классы нагревостойкости электроизоляционных материалов.

50.Влияние термического износа на срок службы изоляции.

51.Виды графиков нагрузки по виду параметра, характеризующего нагрузку.

52.Виды графиков нагрузки по продолжительности наблюдений.

53.Виды графиков нагрузки по внешним условиям.

54.Виды графиков нагрузки по способу построения.

55.Виды графиков нагрузки в зависимости от регулярности тех. Процесса.

56.Гидроаккумулирующие электростанции.

57.Показатели графиков нагрузки

58.Номинальная (установленная) мощность.

59.Физические величины, характеризующие графики электрических нагрузок

60.Средняя мощность. Среднеквадратическая мощность.

61.Коэффициент использования. Коэффициент включения электроприемника. Коэффициент загрузки.

62.Коэффициент максимума. Коэффициент заполнения. Коэффициент сменности по энергопотреблению.

63.Коэффициент одновременности. Коэффициент спроса.

64.Основные методы определения расчетных электрических нагрузок.

65.Определение расчетной нагрузки по установленной мощности и коэффициенту спроса.

66.Определение расчетной нагрузки по средней мощности и коэффициенту использования (метод упорядоченных диаграмм).

67.Определение расчетной нагрузки по средней мощности и коэффициенту максимума.

68.Определение расчетной нагрузки по средней мощности и коэффициенту формы графика нагрузок.

69.Определение расчетной нагрузки по средней мощности и отклонению расчетной нагрузки от средней.

70.Определение расчетной нагрузки по удельному расходу электроэнергии на единицу продукции или по удельной нагрузке на единицу производственной площади.

ТЕМА 4.

71.Структуры систем электроснабжения по отраслям хозяйственной деятельности.

72.Типовые уровни систем электроснабжения.

73.Подсистемы системы электроснабжения промышленного предприятия.

74.Классификация подстанций промышленных предприятий по назначению.

75.Классификация подстанций промышленных предприятий по конструктивному исполнению.

76.Классификация подстанций промышленных предприятий по расположению на территории предприятия.

77.Узловые распределительные подстанции.

78.Подстанции глубокого ввода. Преимущества применения подстанций глубокого ввода.

79.Магистральные и радиальные глубокие вводы.

80.Главные понизительные подстанции.

81.Основное силовое оборудование, эксплуатируемое на подстанциях.

82.Виды силовых трансформаторов. Конструкция силовых трансформаторов.

83.Измерительные трансформаторы тока и напряжения.

84.Силовые выключатели. Разъединители.

85.Закрытые распределительные устройства.

86.Камеры стационарного одностороннего обслуживания. Отличительные особенности ячеек КСО.

87.Комплектные распределительные устройства. Отсек вспомогательных цепей, выдвижного элемента, сборных шин, присоединений. Кассетные выдвижные элементы.

88.Механические и электромагнитные блокировки.

89.Отличительные особенности ячеек КРУ.

90.КРУ наружной установки (КРУН)

91.Внутрипромышленные электрические схемы.

92.Радиальные схемы распределения электроэнергии.

93.Магистральные схемы распределения электроэнергии. Магистраль с двойным питанием.

94.Смешанные схемы питания.

95.Низковольтные устройства распределения и управления (НКУ).

96. Система НКУ. Главная цепь НКУ. Вспомогательная цепь НКУ. Элементы конструкции.
 97. Конструктивное исполнение НКУ.
 98. Панели распределительные ЩО-70.
 99. Состав НКУ «Ассоль». Отсек вертикальной распределительной шины. Функциональный отсек. Кабельный отсек. Функциональные модули
 100. Схемы цеховых электрических сетей напряжение до 1 кВ.
 101. Шинопроводы.
 102. Радиальные и магистральные внутрицеховые схемы питания.
 103. Троллейные шинопроводы.
 104. Схемы питания линий освещения.
 105. Классификация трансформаторных подстанций
 106. Состав трансформаторной подстанции.

ТЕМА 5.

107. Условности при использовании понятий кажущейся и реактивной мощностей
 108. Реактивная мощность двухполюсника
 109. Потери, вызываемые передачей реактивной мощности
 110. Потребители и источники реактивной мощности
 111. Сущность компенсации реактивной мощности
 112. Технические эффекты компенсации реактивной мощности
 113. Места установки конденсаторов
 114. Возможности многофункционального использования трехфазных несимметричных КБ

ТЕМА 6.

115. Контроль качества электроэнергии
 116. Продолжительные изменения характеристик напряжения
 117. Случайные события
 118. Показателями качества электроэнергии, относящиеся к медленным изменениям напряжения электропитания
 119. Показатели качества электроэнергии колебаний напряжения
 120. Показатели качества электроэнергии гармонических составляющих напряжения
 121. Суммарный коэффициент гармонических составляющих напряжения
 122. Коэффициент n-ой гармонической составляющей напряжения
 123. Причины возникновения высших гармоник
 124. Показателем качества электроэнергии, относящиеся к частоте
 125. Несимметрия напряжений

5.3. Темы и вопросы для оценивания плановых работ

Учебным планом не предусмотрено.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

Л2.1	Киреева Э.А. Электроснабжение и электрооборудование цехов промышленных предприятий [Электронный ресурс]: учебное пособие. - М.: КНОРУС, 2013. - 368 с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=12112b42c89172192895422fb954e48e37&i=12&t=pdf&d=1
Л1.1	Стрельников Н. А. Электроснабжение промышленных предприятий [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013. - 100 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228801
Л3.1	Надтока И.И. Электроснабжение промышленных предприятий и городов [Электронный ресурс]: методические указания к самостоятельной работе студентов. - Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2017. - 12 с. – Режим доступа: https://libweb.srsu.ru/MegaProWeb/UserEntry?Action=Link_SearchDoc&id=4022&idb=0
Л1.2	Яшков В. А., Сибикин М. Ю., Сибикин Ю. Д. Электроснабжение промышленных предприятий и установок [Электронный ресурс]: учебник. - Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2014. - 337 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429427
Л2.2	Шлейников В. Б. Электроснабжение цеха промышленного предприятия [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2012. - 115 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270270
Л3.2	Надтока И.И., Кузнецов С.Л. Электроснабжение промышленных предприятий и городов [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие к выполнению лабораторных работ. - Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2013. - 87 с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=123d02347ffb705d97fb92d4d219fd4f0e&i=12&t=pdf&d=1

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства

6.3.1	Microsoft Windows 7, Microsoft Windows 8, Microsoft Windows 10
6.3.2	Microsoft Office 2010, 2013, 2016 Professional
6.3.3	Компас 2017
6.3.4	Kaspersky Endpoint Security

6.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.4.1	Электронная библиотека НТБ ЮРГТУ(НПИ)
-------	---------------------------------------

6.4.2	ИСС Техэксперт
6.4.3	ЭБС ЛАНЬ

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Аудитория 423ЛК - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория : Специализированная мебель: стол – 12 шт; стул – 24 шт; лавка – 14 шт; доска – 2 шт; технические средства обучения: генератор постоянного тока-2,2 кВт, СД-4,9 кВт, АД-1 кВт, лабораторные стенды по курсам "Спец. вопросы электроснабжения", "Энергоресурсы, энергосбережение и учет"
-----	---

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дьяконов Евгений Михайлович
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 31.08.2023 12:53:21
Уникальный программный ключ:
862b553a4afcc55d03dd2f5fb23e8807f4b3bab

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЮЖНО-РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (НПИ) ИМЕНИ М.И. ПЛАТОВА»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД ЮРГПУ (НПИ)

_____ Е.М. Дьяконов

« ____ » _____ 2023 г.

Б1.В.04

**Теория автоматического управления и
электрический привод**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Имя плана: **130302-СЭС-о23.plx**

Кафедра: **Электроснабжение и электропривод**

Специальность/
направление
подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Специализация/
направленность
(профиль): **Системы электроснабжения**

Квалификация: **бакалавр**

Форма обучения: **очная**

Год набора: **2023**

Общая
трудоемкость: **144 часов/4 з.е.**

Программу составил(и):

канд. техн. наук, доц. Морхов Александр Юрьевич _____

Рабочая программа дисциплины (модуля) Теория автоматического управления и электрический привод

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана, одобренного ученым советом факультета/института/института(филиала): Энергетический факультет
31 августа 2023 г. протокол № 3.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры
Электроснабжение и электропривод

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой Богданов Д.Ю. _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Формирование у студентов целостного представления о математическом описании систем автоматического управления, о критериях устойчивости и построении систем с необходимым качеством регулирования, а также формирование у студентов знаний об электроприводе и электрооборудовании производственных процессов, применении автоматизации для управления электроустановками для последующей успешной профессиональной деятельности.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

Цикл (раздел) ОП: Б1.В

2.1 Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля)
2.1.1	Введение в профиль	1	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1, ПК-3.2
2.1.2	Введение в электроснабжение и электропривод	4	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.3	Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах	4	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.4	Решение нестандартных задач по электротехнике	4	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3

2.2 Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками, ВКР:

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля)
2.2.1	Электроэнергетические системы и сети	6	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
2.2.2	Энергоресурсы, сбережение и учет	6	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.3	Энергосбережение средствами электропривода	6	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.4	Вероятностные методы и теория надежности в электроснабжении	6	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
2.2.5	Моделирование электроприводов	6	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.6	Промышленная и силовая электроника	6	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.7	Системы электроснабжения	7	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.8	Электрическая часть систем электроснабжения	7	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.9	Электротехнологические промышленные установки	7	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.10	Монтаж, наладка и эксплуатация электротехнических комплексов	7	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.11	Проектирование электротехнических комплексов	7	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
2.2.12	Релейная защита систем электроснабжения	7	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.13	Проектная практика	8	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
2.2.14	Преддипломная практика	8	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3

2.3 Распределение часов дисциплины

Семестр (<Курс> . <Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
Неделя	16 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Иная контактная работа	3.15	3.15	3.15	3.15
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	51.15	51.15	51.15	51.15
Сам. работа	57.2	57.2	57.2	57.2
Часы на контроль	35.65	35.65	35.65	35.65
Итого	144	144	144	144

2.4. Виды контроля:

Экзамен 5 семестр

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

ПК-2: Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности

ПК-2.1: Знать: методы сбора и анализа данных для проектирования

ПК-2.2: Уметь: выполнять сбор и анализ данных для проектирования, составлять конкурентно-способные варианты технических решений; обосновывать выбор целесообразного решения, подготавливать разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений; осуществлять контроль соответствия разрабатываемой предпроектной документации техническому заданию и нормативно-технической документации

ПК-2.3: Владеть: принципами и методами проектирования объектов профессиональной деятельности

ПК-3: Способен решать производственно-технологические задачи при проектировании и эксплуатации объектов профессиональной деятельности

ПК-3.1: Знать: режимы работы объектов профессиональной деятельности

ПК-3.2: Уметь: рассчитывать показатели функционирования объектов профессиональной деятельности

ПК-3.3: Владеть: навыками анализа режимов функционирования объектов профессиональной деятельности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература	Интеракт.
	Раздел 1. Введение. Принципы управления. Алгоритмы управления. Основные законы управления					

1.1	Общие сведения о системах автоматического управления. Понятие о системе управления и ее элементах. Объекты управления. Управляющие и возмущающие воздействия, управляемые координаты, неконтролируемые параметры. Примеры систем автоматического управления. Основные задачи теории автоматического управления. Принципы разомкнутого управления, компенсации возмущения, управление с обратной связью. Понятие об основных алгоритмах управления. Системы стабилизации, системы программного управления, следящие системы, системы с поиском экстремума (показателя качества функционирования системы), системы оптимального управления, адаптивные системы, системы управления с искусственным интеллектом. Пропорциональный, дифференциальный, интегральный законы управления и их сочетания. /Лек/	5	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5	0
1.2	Инструктаж по технике безопасности, ознакомление с порядком выполнения и защиты лабораторных работ /Лаб/	5	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5	0
1.3	Составление функциональной и структурной схемы системы. /Пр/	5	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5	0
1.4	Системы стабилизации, системы программного управления, следящие системы, системы с поиском экстремума (показателя качества функционирования системы), системы оптимального управления, адаптивные системы, системы управления с искусственным интеллектом. /Ср/	5	6	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5	0
	Раздел 2. Функциональная и структурная схемы систем автоматического управления. Эквивалентные преобразования структурных схем САУ					
2.1	Понятие о САУ как о системе, состоящей из совокупности отдельных элементов (динамических звеньев). Принципиальная, функциональная и структурная схемы САУ. Уравнения звеньев. Линеаризация уравнения звена. Дифференциальное уравнение звена. Статическая характеристика звена. Преобразование Лапласа. Передаточная функция звена. Эквивалентные преобразования структурных схем САУ для последовательно, параллельно соединенных звеньев, для звеньев охваченных обратными связями. Переносы точек сдвига и сумматоров при эквивалентных преобразованиях САУ. /Лек/	5	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5	0
2.2	Исследование автоматических систем с различными принципами управления /Лаб/	5	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5	0
2.3	Составление передаточных функций, получение статической характеристики системы. /Пр/	5	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5	0
	Раздел 3. Частотные функции и характеристики динамических звеньев и САУ. Основные динамические звенья и их характеристики					

3.1	Амплитудно-частотная, фазочастотная, амплитудно -фазочастотная характеристики. Вещественно частотная характеристика (ВЧХ), мнимая частотная характеристика (МЧХ). Логарифмические амплитудно-частотные и фазочастотные характеристики (ЛАЧХ и ЛФЧХ). Асимптотические ЛАЧХ и ЛФЧХ и их применение. Понятие об усилительных, дифференцирующих и интегрирующих звеньях. Апериодические звенья первого и второго порядков. Колебательное звено. Идеальное и реальное (инерционное) дифференцирующие звенья. Идеальное и реальное (инерционное) интегрирующие звенья. Звено с запаздыванием. Примеры динамических звеньев в системах электроснабжения и в других областях техники. /Лек/	5	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5	0
3.2	Исследование качества регулирования замкнутых автоматических систем. /Лаб/	5	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5	0
3.3	Определение устойчивости системы. /Пр/	5	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5	0
3.4	Понятие об усилительных, дифференцирующих и интегрирующих звеньях. Апериодические звенья первого и второго порядков. Колебательное звено. Идеальное и реальное (инерционное) дифференцирующие звенья. Идеальное и реальное (инерционное) интегрирующие звенья. Звено с запаздыванием. /Ср/	5	10	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5	0
	Раздел 4. Устойчивость линейных систем автоматического управления. Качество переходного процесса линейных САУ					
4.1	Понятие об устойчивости САУ. Характеристическое уравнение САУ. Оценка устойчивости САУ и вида переходного процесса по корням характеристического уравнения. Критерий устойчивости Найквиста для амплитудно-фазовой частотной характеристики и для логарифмических амплитудной и фазовой частотных характеристик САУ. Оценка устойчивости САУ по критерию Найквиста на примере САУ, состоящей из трех последовательно соединенных апериодических звеньев. Приведение неустойчивой САУ к устойчивому состоянию по АЛАЧХ и ЛФЧХ. Показатели качества процесса регулирования. Степень устойчивости и степень колебательности. Оценка качества процесса по АЧХ замкнутой системы. Оценка качества процесса по АФЧХ и ЛАЧХ, ЛФЧХ разомкнутой системы. Запас устойчивости по модулю и по фазе. Интегральные оценки качества процесса. Построение переходного процесса по вещественной частотной характеристике замкнутой системы. Пример оценки качества САУ. /Лек/	5	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5	0
4.2	Построение переходного процесса. /Пр/	5	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5	0
4.3	Приведение неустойчивой САУ к устойчивому состоянию по АЛАЧХ и ЛФЧХ. /Ср/	5	6	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5	0
	Раздел 5. Механика электропривода					

5.1	Электропривод – определение, состав и его основные элементы. Статические нагрузки электропривода. Типовые зависимости статических моментов рабочих машин. Зависимости статического момента от скорости. Влияние сухого и вязкого трения. Приведение инерционных масс от поступательного к вращательному движению и наоборот. Приведение инерционных масс к одной оси. Приведение статических моментов и усилий. Учет потерь в передачах. Уравнения движения для поступательно и вращательно движущихся масс. Уравнение движения электропривода. /Лек/	5	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5	0
5.2	Реактивные моменты (силы). Активные моменты (силы). Нагрузочные диаграммы и тахограммы. /Ср/	5	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5	0
5.3	Приведение моментов сопротивления, инерционных масс и параметров движения к одной оси. Общие понятия, применение основных расчетных формул. /Пр/	5	1	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5	0
5.4	Расчет и построение нагрузочных тахограмм и диаграмм электропривода. Общие понятия и методика построения нагрузочных диаграмм и тахограмм. /Пр/	5	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5	0
	Раздел 6. Электромеханические свойства электрических двигателей					
6.1	Электромеханическая и механическая характеристики двигателей. Режимы преобразования энергии и ограничения. Классификация механических характеристик. Жесткость механических характеристик. Статическая устойчивость работы электропривода. Выбор базовых значений при введении относительных единиц. /Лек/	5	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5	0

6.2	Двигатели постоянного тока независимого возбуждения. Их разновидности и особенности их применения в электроприводах. Уравнения электромеханической и механической характеристик. Естественные и искусственные характеристики двигателей при различных способах управления. Расчет пусковых сопротивлений аналитическим и графическим методами. Форсированный и нормальный режимы пуска. Механические характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения в относительных единицах. Схемы включения, механические и электромеханические характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения в тормозных режимах. Расчет тормозных сопротивлений. Двигатели постоянного тока последовательного и смешанного возбуждения. Области их применения в электроприводах. Механические и электромеханические характеристики. Расчет пусковых сопротивлений и построение искусственных характеристик графическим методом. Тормозные режимы двигателей постоянного тока с последовательным и смешанным возбуждением. Расчет тормозных сопротивлений. Асинхронные двигатели. Их разновидности и особенности применения в электроприводах. Уравнения электромеханической и механической характеристик. Построение искусственных характеристик асинхронного двигателя. Расчет пусковых сопротивлений. Схемы включения, механические и электромеханические характеристики асинхронного двигателя в тормозных режимах. Расчет тормозных режимов. Синхронные двигатели. Области их применения в электроприводах. Механические и электромеханические характеристики. Угловая характеристика. Способы пуска. Влияние тока возбуждения на энергетические характеристики синхронного электропривода. Механические и электромеханические характеристики. /Ср/	5	6	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5	0
6.3	Механические и электромеханические характеристики электродвигателя постоянного тока /Лаб/	5	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5	0
6.4	Механические и электромеханические характеристики асинхронного двигателя с фазным ротором /Лаб/	5	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5	0
6.5	Расчёт пусковых и тормозных сопротивлений. Назначение пусковых и тормозных сопротивлений, режимы работы электродвигателя при пуске. /Пр/	5	1	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5	0
	Раздел 7. Энергетика электропривода					

7.1	Энергетическая эффективность электропривода. Баланс мощностей и энергетические характеристики электропривода. Нагрев и охлаждение электродвигателя. Постоянная нагрева. Потери энергии в установившихся и переходных процессах электропривода. Классификация режимов работы электропривода. Нагрев и охлаждение электродвигателей при длительном режиме работы. Уравнение нагрева. Расчет мощности двигателя для длительного режима по методу средних потерь. Метод эквивалентных величин. Выбор мощности электродвигателя для кратковременного и повторно-кратковременного режимов работы. Пересчет мощности электродвигателя на стандартную продолжительность включения. /Лек/	5	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5	0
7.2	Выбор электрических двигателей. Общие положения, выбор электродвигателей при продолжительном, кратковременном и повторно-кратковременном режимах работы. /Пр/	5	1	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5	0
	Раздел 8. Регулирование координат электропривода					
8.1	Основные показатели регулирования координат электропривода. Управление скоростью двигателя постоянного тока. Управление скоростью асинхронного двигателя. /Лек/	5	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5	0
8.2	Регулирование скорости вращения двигателя постоянного тока параллельного (независимого) возбуждения. Регулирование скорости вращения изменением сопротивления в цепи якоря. Регулирование скорости вращения изменением тока возбуждения. Регулирование скорости вращения изменением напряжения на якоре (система генератор-двигатель). Регулирование скорости вращения изменением напряжения на якоре (тиристорный преобразователь). Регулирование скорости вращения изменением напряжения на якоре (широтно-импульсные преобразователи). Регулирование скорости вращения при шунтировании якоря. Регулирование скорости вращения двигателя постоянного тока последовательного возбуждения. Регулирование скорости вращения изменением сопротивления в якорной цепи. Регулирование скорости вращения изменением подводимого напряжения. Способы регулирования скорости двигателя постоянного тока смешанного возбуждения. /Ср/	5	8	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5	0

8.3	Регулирование скорости вращения асинхронного двигателя путем введения добавочного сопротивления в роторную цепь. Регулирование скорости вращения изменением питающего напряжения. Регулирование скорости вращения путем изменения числа пар полюсов. Регулирование скорости вращения асинхронных двигателей с фазным ротором в каскадных схемах. Принцип частотного регулирования скорости асинхронных двигателей. Преобразователи частоты. Схема замещения, векторная диаграмма и механические характеристики асинхронного двигателя при питании его от преобразователя частоты. Частотное регулирование при различных функциональных зависимостях U/f . Регулирование с поддержанием постоянства потокосцепления статора (компенсация). Регулирование с поддержанием постоянства главного потокосцепления. Регулирование с поддержанием постоянства потокосцепления ротора. Понятие о векторном управлении асинхронным двигателем. Сопоставление систем векторного и скалярного управления асинхронного двигателя. /Ср/	5	8	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-3.2	ПК-2.2 ПК-3.1 ПК-3.3	Л1.1 Л1.3 Л1.5	Л1.2 Л1.4	0
8.4	Переходные процессы в асинхронных двигателях при различных способах пуска /Лаб/	5	4	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-3.2	ПК-2.2 ПК-3.1 ПК-3.3	Л1.1 Л1.3 Л1.5	Л1.2 Л1.4	0
	Раздел 9. Принципы управления в электроприводе							
9.1	Принципы автоматизации пуском, торможением и реверсом электродвигателей постоянного тока и асинхронных в функции скорости, времени, тока. /Ср/	5	11.2	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-3.2	ПК-2.2 ПК-3.1 ПК-3.3	Л1.1 Л1.3 Л1.5	Л1.2 Л1.4	0
9.2	Разработка схем автоматического управления электродвигателями. Принципы автоматического управления пуском и торможением электродвигателей. Типовые узлы схем управления пуском и торможением двигателями постоянного тока с параллельным возбуждением и асинхронным с фазным ротором. /Пр/	5	1	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-3.2	ПК-2.2 ПК-3.1 ПК-3.3	Л1.1 Л1.3 Л1.5	Л1.2 Л1.4	0
	Раздел 10. Контроль							
10.1	Самостоятельная работа по подготовке к экзамену во время экзаменационной сессии /Экзамен/	5	35.65	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-3.2	ПК-2.2 ПК-3.1 ПК-3.3	Л1.1 Л1.3 Л1.5	Л1.2 Л1.4	0
	Раздел 11. Иная контактная работа							
11.1	Групповые консультации в семестре /ИКР/	5	0.8	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-3.2	ПК-2.2 ПК-3.1 ПК-3.3			0
11.2	Групповые консультации перед экзаменом /ИКР/	5	2	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-3.2	ПК-2.2 ПК-3.1 ПК-3.3			0
11.3	Сдача экзамена /ИКР/	5	0.35	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-3.2	ПК-2.2 ПК-3.1 ПК-3.3			0

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы для текущего контроля успеваемости

1 аттестация.

1. Примеры объектов управления.
2. Принцип разомкнутого управления.
3. Принцип компенсации возмущения.
4. Управление с обратной связью.
5. Система стабилизации.
6. Система программного управления.
7. Следящие системы.

8. Системы с поиском экстремума.
9. Системы оптимального управления.
10. Адаптивные системы.
11. Системы управления с искусственным интеллектом.
12. Пропорциональный закон управления.
13. Дифференциальный закон управления.
14. Интегральный закон управления.
15. Сочетания пропорционального, дифференциального и интегрального законов управления.
16. Принципиальная, функциональная и структурная схемы САУ.
17. Дифференциальное уравнение звена САУ.
18. Передаточная функция звена.
19. Эквивалентные преобразования структурных схем САУ.
20. Амплитудно-частотная характеристика САУ.
21. Фазочастотная характеристика.
22. Амплитудно-фазочастотная характеристика.
23. Вещественно частотная характеристика (ВЧХ).
24. Мнимая частотная характеристика (МЧХ).
25. Логарифмические амплитудно-частотные и фазочастотные характеристики (ЛАЧХ и ЛФЧХ).
26. Асимптотические ЛАЧХ и ЛФЧХ и их применение.
27. Понятие о безынерционных усилительных звеньях.
28. Понятие о дифференцирующих звеньях.
29. Понятие об интегрирующих звеньях.
30. Апериодические звенья первого и второго порядков.
31. Колебательное звено.
32. Звено с запаздыванием.
33. Примеры динамических звеньев в системах электроснабжения и в других областях техники.
34. Понятие об устойчивости САУ.
35. Характеристическое уравнение САУ. Оценка устойчивости САУ и вида переходного процесса по корням характеристического уравнения.
36. Критерий устойчивости Найквиста для амплитудно-фазовой частотной характеристики.
37. Критерий устойчивости Найквиста для логарифмических амплитудной и фазовой частотных характеристик САУ.
38. Приведение неустойчивой САУ к устойчивому состоянию по АЛАЧХ и ЛФЧХ.
39. Показатели качества процесса регулирования. Степень устойчивости, динамическая ошибка регулирования, время регулирования.
40. Оценка качества процесса по ВЧХ замкнутой системы.
41. Оценка качества процесса по АФЧХ и ЛАЧХ, ЛФЧХ разомкнутой системы.
42. Запас устойчивости по амплитуде и по фазе.
43. Построение переходного процесса по вещественной частотной характеристике замкнутой системы.

2 аттестация

1. Понятие электропривода. Описание функциональной схемы электропривода.
2. Основные элементы передаточных устройств в электроприводе.
3. Приведение инерционных масс и параметров движения к одной оси. Привести пример.
4. Статические нагрузки электропривода. Приведение моментов сопротивления к одной оси без учета и с учетом потерь в механических передачах. Привести пример.
5. Уравнение движения электропривода.
6. Построение нагрузочной диаграммы и тахограммы электропривода. Привести пример.
7. Статическая устойчивость электропривода.
8. Режимы преобразования энергии и ограничения.
9. Двигатель постоянного тока независимого возбуждения. Уравнения и характеристики.
10. Тормозные режимы работы двигателя постоянного тока с независимым возбуждением.
11. Механические характеристики двигателя постоянного тока с независимым возбуждением в относительных единицах.
12. Графический и аналитический методы расчёта пусковых и регулировочных сопротивлений двигателя постоянного тока с независимым возбуждением.
13. Расчёт тормозных сопротивлений двигателя постоянного тока с независимым возбуждением.
14. Механические характеристики двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением.
15. Тормозные режимы работы двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением.
16. Механические характеристики двигателя постоянного тока с смешанным возбуждением.
17. Асинхронный электродвигатель. Уравнения и характеристики.
18. Расчет пусковых сопротивлений асинхронного электродвигателя.
19. Асинхронный двигатель в режиме противовключения и рекуперативного торможения. Механические характеристики. Расчет тормозных сопротивлений в режиме противовключения.
20. Динамическое торможение с независимым возбуждением в асинхронных двигателях. Схемы включения обмоток статора. Механические характеристики.
21. Синхронный электродвигатель. Механическая, угловая и пусковая характеристики.
22. Классификация режимов работы электродвигателей по продолжительности включения.
23. Выбор электродвигателей при продолжительном режиме работы.

24. Выбор электродвигателей при кратковременном режиме работы.
25. Выбор электродвигателей при повторно-кратковременном режиме работы.
26. Основные показатели регулирования координат в электроприводе.
27. Способы регулирования скорости вращения двигателя постоянного тока с независимым возбуждением.
28. Регулирование скорости вращения электродвигателя в системе Г-Д.
29. Система ТП-Д. Механические и электромеханические характеристики.
30. Регулирование скорости электродвигателя в системе ШИП-Д.
31. Способы регулирования скорости асинхронного электропривода. Регулирование скорости асинхронного электропривода добавочным сопротивлением в цепи ротора. Схема включения, механические характеристики. Достоинства и недостатки.
32. Способы регулирования скорости асинхронного электропривода. Регулирование скорости асинхронного электропривода изменением числа пар полюсов. Схема включения, механические характеристики. Достоинства и недостатки.
33. Способы регулирования скорости асинхронного электропривода. Регулирование скорости асинхронного электропривода изменением напряжения статора. Схема включения, механические характеристики. Достоинства и недостатки.
34. Регулирование скорости асинхронного двигателя в асинхронно-вентильном электромеханическом каскаде. Принцип работы, механические характеристики. Преимущества и недостатки.
35. Регулирование скорости асинхронного двигателя в асинхронно-вентильном каскаде. Принцип работы, механические характеристики. Преимущества и недостатки.
36. Способы регулирования скорости асинхронного электропривода. Принцип частотного регулирования скорости АД.
37. Преобразователи частоты с непосредственной связью, с звеном постоянного тока. Автономные инверторы тока и напряжения. Достоинства и недостатки.
38. Схема замещения и механические характеристики асинхронного двигателя при питании его от преобразователя частоты.
39. Частотное регулирование при различных функциональных зависимостях U/f . Механические характеристики в двух зонах регулирования. Функциональные схемы разомкнутой и замкнутой систем управления. Достоинства и недостатки.
40. Регулирование с поддержанием постоянства потокосцепления статора (IR-компенсация). Зависимости потока при изменении нагрузки и частоты питающего напряжения. Механические характеристики. Функциональные схемы системы управления. Достоинства и недостатки.
41. Регулирование с поддержанием постоянства главного потокосцепления и потокосцепления ротора. Зависимости потокосцеплений. Механические характеристики. Достоинства и недостатки.
42. Понятие о векторном управлении АД. Сопоставление систем векторного и скалярного управления АД.
43. Принципы автоматического управления пуском и торможением электродвигателей.

5.2. Контрольные вопросы для промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену.

1. Примеры объектов управления.
2. Принцип разомкнутого управления.
3. Принцип компенсации возмущения.
4. Управление с обратной связью.
5. Система стабилизации.
6. Система программного управления.
7. Следящие системы.
8. Системы с поиском экстремума.
9. Системы оптимального управления.
10. Адаптивные системы.
11. Системы управления с искусственным интеллектом.
12. Пропорциональный закон управления.
13. Дифференциальный закон управления.
14. Интегральный закон управления.
15. Сочетания пропорционального, дифференциального и интегрального законов управления.
16. Принципиальная, функциональная и структурная схемы САУ.
17. Дифференциальное уравнение звена САУ.
18. Передаточная функция звена.
19. Эквивалентные преобразования структурных схем САУ.
20. Амплитудно-частотная характеристика САУ.
21. Фазочастотная характеристика.
22. Амплитудно-фазочастотная характеристика.
23. Вещественно частотная характеристика (ВЧХ).
24. Мнимая частотная характеристика (МЧХ).
25. Логарифмические амплитудно-частотные и фазочастотные характеристики (ЛАЧХ и ЛФЧХ).
26. Асимптотические ЛАЧХ и ЛФЧХ и их применение.
27. Понятие о безынерционных усилительных звеньях.
28. Понятие о дифференцирующих звеньях.

29. Понятие об интегрирующих звеньях.
30. Аperiodические звенья первого и второго порядков.
31. Колебательное звено.
32. Звено с запаздыванием.
33. Примеры динамических звеньев в системах электроснабжения и в других областях техники.
34. Понятие об устойчивости САУ.
35. Характеристическое уравнение САУ. Оценка устойчивости САУ и вида переходного процесса по корням характеристического уравнения.
36. Критерий устойчивости Найквиста для амплитудно-фазовой частотной характеристики.
37. Критерий устойчивости Найквиста для логарифмических амплитудной и фазовой частотных характеристик САУ.
38. Приведение неустойчивой САУ к устойчивому состоянию по АЛАЧХ и ЛФЧХ.
39. Показатели качества процесса регулирования. Степень устойчивости, динамическая ошибка регулирования, время регулирования.
40. Оценка качества процесса по ВЧХ замкнутой системы.
41. Оценка качества процесса по АФЧХ и ЛАЧХ, ЛФЧХ разомкнутой системы.
42. Запас устойчивости по амплитуде и по фазе.
43. Построение переходного процесса по вещественной частотной характеристике замкнутой системы.
44. Понятие электропривода. Описание функциональной схемы электропривода.
45. Основные элементы передаточных устройств в электроприводе.
46. Приведение инерционных масс и параметров движения к одной оси. Привести пример.
47. Статические нагрузки электропривода. Приведение моментов сопротивления к одной оси без учета и с учетом потерь в механических передачах. Привести пример.
48. Уравнение движения электропривода.
49. Построение нагрузочной диаграммы и тахограммы электропривода. Привести пример.
50. Статическая устойчивость электропривода.
51. Режимы преобразования энергии и ограничения.
52. Двигатель постоянного тока независимого возбуждения. Уравнения и характеристики.
53. Тормозные режимы работы двигателя постоянного тока с независимым возбуждением.
54. Механические характеристики двигателя постоянного тока с независимым возбуждением в относительных единицах.
55. Графический и аналитический методы расчёта пусковых и регулировочных сопротивлений двигателя постоянного тока с независимым возбуждением.
56. Расчёт тормозных сопротивлений двигателя постоянного тока с независимым возбуждением.
57. Механические характеристики двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением.
58. Тормозные режимы работы двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением.
59. Механические характеристики двигателя постоянного тока с смешанным возбуждением.
60. Асинхронный электродвигатель. Уравнения и характеристики.
61. Расчет пусковых сопротивлений асинхронного электродвигателя.
62. Асинхронный двигатель в режиме противовключения и рекуперативного торможения. Механические характеристики. Расчет тормозных сопротивлений в режиме противовключения.
63. Динамическое торможение с независимым возбуждением в асинхронных двигателях. Схемы включения обмоток статора. Механические характеристики.
64. Синхронный электродвигатель. Механическая, угловая и пусковая характеристики.
65. Классификация режимов работы электродвигателей по продолжительности включения.
66. Выбор электродвигателей при продолжительном режиме работы.
67. Выбор электродвигателей при кратковременном режиме работы.
68. Выбор электродвигателей при повторно-кратковременном режиме работы.
69. Основные показатели регулирования координат в электроприводе.
70. Способы регулирования скорости вращения двигателя постоянного тока с независимым возбуждением.
71. Регулирование скорости вращения электродвигателя в системе Г-Д.
72. Система ТП-Д. Механические и электромеханические характеристики.
73. Регулирование скорости электродвигателя в системе ШИП-Д.
74. Способы регулирования скорости асинхронного электропривода. Регулирование скорости асинхронного электропривода добавочным сопротивлением в цепи ротора. Схема включения, механические характеристики. Достоинства и недостатки.
75. Способы регулирования скорости асинхронного электропривода. Регулирование скорости асинхронного электропривода изменением числа пар полюсов. Схема включения, механические характеристики. Достоинства и недостатки.
76. Способы регулирования скорости асинхронного электропривода. Регулирование скорости асинхронного электропривода изменением напряжения статора. Схема включения, механические характеристики. Достоинства и недостатки.
77. Регулирование скорости асинхронного двигателя в асинхронно-вентильном электромеханическом каскаде. Принцип работы, механические характеристики. Преимущества и недостатки.
78. Регулирование скорости асинхронного двигателя в асинхронно-вентильном каскаде. Принцип работы, механические характеристики. Преимущества и недостатки.
79. Способы регулирования скорости асинхронного электропривода. Принцип частотного регулирования скорости АД.
80. Преобразователи частоты с непосредственной связью, с звеном постоянного тока. Автономные инверторы тока и напряжения. Достоинства и недостатки.
81. Схема замещения и механические характеристики асинхронного двигателя при питании его от преобразователя

частоты.

82. Частотное регулирование при различных функциональных зависимостях U/f . Механические характеристики в двух зонах регулирования. Функциональные схемы разомкнутой и замкнутой систем управления. Достоинства и недостатки.

83. Регулирование с поддержанием постоянства потокосцепления статора (IR-компенсация). Зависимости потока при изменении нагрузки и частоты питающего напряжения. Механические характеристики. Функциональные схемы системы управления. Достоинства и недостатки.

84. Регулирование с поддержанием постоянства главного потокосцепления и потокосцепления ротора. Зависимости потокосцеплений. Механические характеристики. Достоинства и недостатки.

85. Понятие о векторном управлении АД. Сопоставление систем векторного и скалярного управления АД.

86. Принципы автоматического управления пуском и торможением электродвигателей.

5.3. Темы и вопросы для оценивания плановых работ

Учебным планом не предусмотрено.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

Л1.1	Кузнецов А. Ю. Электрический привод и электрооборудование в АПК [Электронный ресурс]:практикум. - Новосибирск: Золотой колос, 2016. - 73 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458686
Л1.2	Лебедев Ю. М., Коновалов Б. И. Теория автоматического управления [Электронный ресурс]:. - Москва: ТУСУ, 2010. - 162 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4947
Л1.3	Глоба Л.И., Богданов Д.Ю. Электропривод [Электронный ресурс]:учебное пособие к практическим занятиям. - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2022. - 112 с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=122a995a0e04202e3efc4b634a039e7b86&i=12&t=pdf&d=1
Л1.4	Кравченко О.А., Киво А.М. Электрический привод [Электронный ресурс]:лабораторный практикум. - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2020. - 83 с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=1265bf00142cfc025c14245c2d0950e592&i=12&t=pdf&d=1
Л1.5	Гузий В.Г. Теория автоматического управления [Электронный ресурс]:методические указания к самостоятельной работе студентов бакалавриата направления подготовки «Электроэнергетика и электротехника». - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2017. - 8 с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=12e3c449ef725ab6a5026296bfa249cdfa&i=12&t=pdf&d=1

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства

6.3.1	MATHLAB
6.3.2	Компас 3D
6.3.3	Simulink
6.3.4	Microsoft Windows 7, Microsoft Windows 8, Microsoft Windows 10
6.3.5	Microsoft Office 2010,2013,2016 Professional

6.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.4.1	ЭБС ЛАНЬ
6.4.2	Электронная библиотека НТБ ЮРГПУ(НПИ)
6.4.3	eLIBRARY.RU: Научная электронная библиотека (НЭБ)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Аудитория 122АЭН - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория : Специализированная мебель: доска – 1 шт; технические средства обучения – проектор – 1 шт
7.2	Аудитория 122БЭН - Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы обучающихся : Специализированная мебель: Стол – 11шт; стул – 1шт; лавка – 10 шт; доска – 1 шт

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дьяконов Евгений Михайлович
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 31.08.2023 12:53:21
Уникальный программный ключ:
862b553a4afcc55d03dd2f5fb23e8807f4b3bab

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЮЖНО-РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (НПИ) ИМЕНИ М.И. ПЛАТОВА»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД ЮРГПУ (НПИ)

_____ Е.М. Дьяконов

« ____ » _____ 2023 г.

Б1.В.05

**Электромеханические переходные процессы в
электроэнергетических системах**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Имя плана: **130302-СЭС-о23.plx**

Кафедра: **Электрические станции и электроэнергетические
системы**

Специальность/
направление
подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Специализация/
направленность
(профиль): **Системы электроснабжения**

Квалификация: **бакалавр**

Форма обучения: **очная**

Год набора: **2023**

Общая
трудоемкость: **180 часов/5 з.е.**

Новочеркасск, 2023 г.

Программу составил(и):

докт. техн. наук, проф. Цыгулев Николай Иосифович _____

Рабочая программа дисциплины (модуля) **Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах**

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана, одобренного ученым советом факультета/института/института(филиала): Энергетический факультет
31 августа 2023 г. протокол № 3.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры
Электрические станции и электроэнергетические системы

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой Нагай В.И. _____

Рабочая программа согласована на заседании кафедры
Электроснабжение и электропривод

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой Богданов Д.Ю. _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Формирование знаний по моделированию электроэнергетических систем (ЭЭС) и их элементов, по методам анализа статической и динамической устойчивости ЭЭС, асинхронных режимов, переходных процессов в узлах нагрузок, а также способов улучшения и обеспечения устойчивости ЭЭС.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

Цикл (раздел) ОП: Б1.В

2.1 Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля)
2.1.1	Введение в профиль	1	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1, ПК-3.2
2.1.2	Введение в электроснабжение и электропривод	4	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.3	Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах	4	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.4	Решение нестандартных задач по электротехнике	4	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3

2.2 Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками, ВКР:

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля)
2.2.1	Энергоресурсы, сбережение и учет	6	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.2	Энергосбережение средствами электропривода	6	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.3	Моделирование электроприводов	6	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.4	Промышленная и силовая электроника	6	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.5	Электрическая часть систем электроснабжения	7	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.6	Электротехнологические промышленные установки	7	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.7	Системы электроснабжения	7	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.8	Монтаж, наладка и эксплуатация электротехнических комплексов	7	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.9	Релейная защита систем электроснабжения	7	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.10	Преддипломная практика	8	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3

2.3 Распределение часов дисциплины

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
Неделя	16 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Практические	32	32	32	32
Иная контактная работа	3.95	3.95	3.95	3.95
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	67.95	67.95	67.95	67.95
Сам. работа	76.4	76.4	76.4	76.4
Часы на контроль	35.65	35.65	35.65	35.65
Итого	180	180	180	180

2.4. Виды контроля:

Экзамен 5 семестр

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

ПК-3: Способен решать производственно-технологические задачи при проектировании и эксплуатации объектов профессиональной деятельности

ПК-3.1: Знать: режимы работы объектов профессиональной деятельности

ПК-3.2: Уметь: рассчитывать показатели функционирования объектов профессиональной деятельности

ПК-3.3: Владеть: навыками анализа режимов функционирования объектов профессиональной деятельности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература	Инте ракт.
	Раздел 1. Тема 1. Введение					
1.1	Предмет изучения дисциплины. Основные понятия и определения: электроэнергетическая система (ЭЭС), электрическая сеть, режим, параметры режима и параметры системы. Виды режимов. Требования, предъявляемые к установившимся и переходным режимам. Понятие устойчивости ЭЭС. Статическая и динамическая устойчивость. Возможные последствия нарушения устойчивости ЭЭС. /Лек/	5	2	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2	0
1.2	Последствия нарушения устойчивости электрических систем /Ср/	5	9.2	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
	Раздел 2. Тема 2. Описание переходных процессов в ЭЭС					
2.1	Описание переходных процессов в синхронных генераторах, в нагрузках, в системах возбуждения, в первичных двигателях и в системах регулирования скорости. Моделирование электрической сети при расчётах устойчивости. Математическая модель ЭЭС. /Лек/	5	6	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
2.2	Составить схему замещения ЭЭС и определить её параметры /Пр/	5	2	ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
2.3	Моделирование электрической сети при расчётах устойчивости /Ср/	5	12	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
	Раздел 3. Тема 3. Характеристики мощности и статическая устойчивость					
3.1	Характеристики мощности и статическая устойчивость простейшей ЭЭС с неявнополусными и явнополусными генераторами при отсутствии и наличии регулирования возбуждения. Характеристики мощности сложных ЭЭС. Характеристики мощности и статическая устойчивость асинхронных и синхронных двигателей, комплексных нагрузок узлов. /Лек/	5	4	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
3.2	Определение пределов передаваемой мощности /Пр/	5	6	ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
3.3	Характеристики мощности и статическая устойчивость синхронных двигателей /Ср/	5	12	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
	Раздел 4. Тема 4. Анализ статической устойчивости ЭЭС с помощью линеаризованных уравнений					
4.1	Анализ статической устойчивости сложной ЭЭС методом малых колебаний. Вычисление коэффициентов и корней характеристического уравнения. Алгебраические и частотные критерии /Лек/	5	4	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0

4.2	Анализ статической устойчивости ЭЭС методом малых колебаний /Пр/	5	6	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
4.3	Вычисление коэффициентов и корней характеристического уравнения /Ср/	5	12.2	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
	Раздел 5. Тема 5. Режимы, предельные по статической устойчивости					
5.1	Определение пределов передаваемой мощности и критических напряжений узлов методом утяжеления режима. Анализ статической устойчивости ЭЭС путём преобразования схемы. Программное обеспечение для определения предельно допустимых режимов. /Лек/	5	2	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
5.2	Методика и программное обеспечение для определения предельно допустимых режимов /Ср/	5	10	ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
	Раздел 6. Тема 6. Переходные процессы при больших возмущениях. Динамическая устойчивость ЭЭС					
6.1	Общая характеристика задачи. Динамическая устойчивость простейшей ЭЭС. Энергетические соотношения, характеризующие движение ротора генератора. Способ площадей. Динамическая устойчивость сложной ЭЭС. Методы численного интегрирования систем дифференциальных уравнений. /Лек/	5	4	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
6.2	Анализ динамической устойчивости ЭЭС при двухфазном КЗ на землю /Пр/	5	6	ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
6.3	Анализ динамической устойчивости ЭЭС при однофазном КЗ на землю на линии с ОАПВ /Пр/	5	6	ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
6.4	Методы численного интегрирования систем дифференциальных уравнений /Ср/	5	10	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
	Раздел 7. Тема 7. Асинхронные режимы и результирующая устойчивость					
7.1	Общая характеристика асинхронных режимов. Возникновение асинхронного режима. Задачи, возникающие при исследовании асинхронных режимов. Определение параметров асинхронных режимов. Ресинхронизация генераторов. /Лек/	5	2	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
	Раздел 8. Тема 8. Изменение частоты и мощности в энергосистемах					
8.1	Статические характеристики мощности нагрузочных и генерирующих узлов по частоте. Баланс мощности в системе при изменении частоты. Неустойчивость частоты. /Лек/	5	2	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
	Раздел 9. Тема 9. Переходные процессы в узлах нагрузок					
9.1	Кратковременные перерывы питания и их последствия. Характерные режимы двигателей. Характеристика противоаварийных мероприятий. /Лек/	5	2	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
9.2	Проверить статическую устойчивость нагрузки /Пр/	5	6	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0

	Раздел 10. Тема.10. Средства обеспечения устойчивости ЭЭС					
10.1	Обеспечение устойчивости ЭЭС за счёт генерирующих узлов, трансформаторов, линий электропередачи. Применение вставок постоянного тока, асинхронизированных синхронных генераторов. Мероприятия эксплуатационного характера. /Лек/	5	4	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
10.2	Применение вставок постоянного тока, асинхронизированных синхронных генераторов, мероприятий эксплуатационного характера /Ср/	5	11	ПК-3.1 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
	Раздел 11. Иная контактная работа					
11.1	Сдача экзамена /ИКР/	5	0.35	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3		0
11.2	Групповые консультации в семестре /ИКР/	5	1.6	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3		0
11.3	Групповые консультации перед экзаменом /ИКР/	5	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3		0
	Раздел 12. Контроль					
12.1	Самостоятельная работа по подготовке к экзамену во время экзаменационной сессии /Экзамен/	5	35.65	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы для текущего контроля успеваемости

Контрольные вопросы для текущего контроля успеваемости

1. Что такое обобщённый вектор тока (напряжения, потокосцепления)?
2. Системы координат, применяемые при анализе переходных режимов ЭЭС.
3. Взаимная система относительных единиц.
4. Какие обмотки имеет генератор в продольной и поперечной осях ?
5. Полные уравнения напряжений генератора в системе относительных единиц.
6. Уравнения потокосцеплений генератора в системе относительных единиц.
7. Что обозначено символом δ ?
8. Уравнение абсолютного движения ротора генератора. Охарактеризовать величины, входящие в это уравнение.
9. Уравнение относительного движения ротора генератора, записанное через моменты. Охарактеризовать величины, входящие в это уравнение.
10. Уравнение относительного движения ротора генератора, записанное через мощности, точное и приближённое.
11. Выражение электромагнитного момента генератора в d, q -переменных.
12. Что не учитывает модель генератора с ЭДС E' ?
13. Какие допущения принимаются при моделировании генератора переходной ЭДС ?
14. Какие допущения принимаются при моделировании генератора ЭДС $E' = \text{const}$?
15. Запишите модель турбогенератора с переходной ЭДС.
16. Напишите уравнение относительного движения ротора двигателя.
17. Охарактеризуйте основные модели синхронных двигателей, для исследования переходных процессов.
18. Охарактеризуйте основные модели асинхронных двигателей, для исследования переходных процессов.
19. Моделирование комплексных нагрузок узлов при исследовании переходных процессов в ЭЭС.
20. Моделирование электрической сети при исследовании устойчивости ЭЭС.
21. Структурная схема системы регулирования возбуждения генераторов с АРВ пропорционального типа.
22. Структурная схема системы регулирования возбуждения генераторов с АРВ сильного действия.
23. Математическая модель паровой турбины для исследования переходных процессов. Характеристика параметров модели.
24. Математическая модель системы регулирования скорости паровой турбины и основные элементы этой системы.
25. Статическая характеристика регулируемой паровой турбины.
26. Общий вид и размерность системы уравнений, описывающей переходные процессы в ЭЭС.
27. Простейшая ЭЭС с неявнополюсными генераторами и её векторная диаграмма токов и напряжений.
28. Характеристика активной мощности, отдаваемой генераторами, работающими в простейшей системе. Предел передаваемой мощности. Условие существования установившегося режима. Практический критерий статической устойчивости.
29. Векторная диаграмма токов и напряжений простейшей ЭЭС с явнополюсными генераторами. Характеристика активной мощности.
30. Приближённый учёт действия систем регулирования возбуждения генераторов при расчётах установившихся режимов.
31. Характеристики активных и реактивных мощностей генераторов, работающих в сложной системе и процедура их получения.
32. Характеристика мощности асинхронного двигателя, вытекающая из его Г-образной схемы замещения. Максимальная

мощность. Прямые критерии устойчивости.

Критическое напряжение.

33. Статические характеристики мощности комплексных нагрузок узлов по напряжению. Регулирующие эффекты комплексной нагрузки.

34. Определение критического напряжения узла нагрузки в двухмашинной системе по критерию $dE/dU > 0$.

35. Метод малых колебаний. Последовательность анализа устойчивости ЭЭС методом малых колебаний.

36. Получение линеаризованной системы уравнений в стандартной форме, описывающей переходный режим ЭЭС при малых возмущениях.

37. Характеристический определитель, характеристический полином, характеристическое уравнение.

38. Каковы должны быть корни характеристического уравнения, чтобы ЭЭС была устойчивой?

39. Перечислите возможные методы анализа корней характеристического уравнения.

40. Критерий Гурвица.

41. Метод D-разбиения.

42. Определение пределов передаваемой мощности методом утяжеления режима. Общая характеристика метода.

43. Способы утяжеления режима при определении пределов передаваемой мощности.

44. Определение предела передаваемой мощности методом утяжеления режима с контролем знака Якобиана системы уравнений установившегося режима.

45. Определение методом утяжеления режима критических напряжений узлов.

46. Преобразование схемы сложной ЭЭС к звездообразному виду.

47. Определение критического напряжения узла по звездообразной модели ЭЭС.

48. Требуемые в нормальных режимах ЭЭС запасы статической устойчивости по мощности и напряжению.

49. Динамическая устойчивость ЭЭС. Этапы анализа динамической устойчивости и их характеристика.

50. Формирование математической модели ЭЭС для исследования динамической устойчивости.

51. Определение начальных условий.

52. Что такое возмущающие и управляющие воздействия?

53. По каким параметрам можно сделать заключение о динамической устойчивости большой ЭЭС?

54. Энергетические соотношения, характеризующие движение ротора генератора, работающего в простейшей системе. Метод площадей.

55. Что такое асинхронный режим генератора?

56. Как изменяется во времени угол δ , напряжение и активная мощность на выводах генератора в асинхронном режиме?

Центр качаний в простейшей системе.

57. Процесс возникновения асинхронного режима в простейшей системе.

58. Задачи исследования асинхронных режимов.

59. Определение параметров переходного асинхронного режима. Основные трудности.

60. Синхронная и асинхронная составляющие мощности (момента) генератора в переходном режиме. Коэффициент демпфирования.

61. Процесс ресинхронизации генератора, работающего в простейшей системе.

62. Условия ресинхронизации генератора. Как заставить генератор войти в синхронизм?

63. Статические характеристики мощности генерирующих узлов по частоте.

64. Статические характеристики мощности нагрузок по частоте.

65. Баланс мощности в системе для произвольного значения частоты.

66. Лавина частоты и причины её возникновения.

67. Чем опасны перерывы питания нагрузок узлов ЭЭС ?

68. Зависимость ущерба у потребителей от времени перерыва питания.

69. Особенности режима пуска асинхронного двигателя. Пусковые схемы.

70. Самоотключение двигателей.

71. Самозапуск группы двигателей.

72. Процесс останова группы двигателей.

73. В чём проявляется эффективность применения автоматического регулирования возбуждения генераторов?

74. Какое влияние оказывают демпферные обмотки генераторов в переходных режимах?

75. Что такое импульсная разгрузка паровых турбин? Для чего она применяется?

76. Электрическое торможение генераторов. Для чего оно применяется?

77. Для чего на длинных линиях применяются переключательные пункты?

78. Что такое УПК и для чего она применяется?

79. Как и для чего на длинных линиях создаются узлы с опорными напряжениями?

80. Для чего на линиях применяется автоматическое повторное включение?

81. Для чего применяется отключение части генераторов в переходном режиме?

82. Для чего применяется отключение части нагрузки в переходном режиме?

Вопросы для оценивания умений

1. Векторная диаграмма токов и напряжений в простейшей ЭЭС с неявнополусными генераторами.

2. Характеристика активной мощности, отдаваемой генераторами, работающими в простейшей системе.

3. Предел передаваемой мощности. Условие существования установившегося режима.

4. Практический критерий статической устойчивости.

5. Приближённый учет действия систем регулирования возбуждения генераторов при расчётах установившихся режимов.

6. В чём состоит эффект автоматического регулирования возбуждения генераторов ?

7. Что такое статические характеристики комплексных нагрузок узлов ЭЭС ?

8. Что такое критическое напряжение узла нагрузки ?

9. Как можно реализовать отключение части нагрузки в переходном режиме?

10. Как получить характеристическое уравнение?

Вопросы для оценивания навыков

1. Определение запаса статической устойчивости нагрузки узла. Какой он должен быть ?
2. Последовательность анализа устойчивости ЭЭС методом малых колебаний.
3. Как проверяется статическая устойчивость ЭЭС по корням характеристического уравнения ?
4. По каким параметрам и как делается заключение о динамической устойчивости ЭЭС ?
5. Оценка динамической устойчивости ЭЭС по методу площадей.
6. Как можно уменьшить индуктивное сопротивление линии?
7. Преобразование схемы сложной ЭЭС к звездообразному виду.
8. Определение статической устойчивости генераторов с использованием практического критерия.

5.2. Контрольные вопросы для промежуточной аттестации

1. Какие обмотки имеет генератор в продольной и поперечной осях ?
2. Полные уравнения напряжений генератора в системе относительных единиц.
3. Уравнения потокосцеплений генератора в системе относительных единиц.
4. Что обозначено символом δ ?
5. Уравнение абсолютного движения ротора генератора. Охарактеризовать величины, входящие в это уравнение.
6. Уравнение относительного движения ротора генератора, записанное через моменты. Охарактеризовать величины, входящие в это уравнение.
7. Уравнение относительного движения ротора генератора, записанное через мощности, точное и приближённое.
8. Выражение электромагнитного момента генератора в d, q -переменных.
9. Что не учитывает модель генератора с ЭДС E' ?
10. Какие допущения принимаются при моделировании генератора переходной ЭДС ?
11. Какие допущения принимаются при моделировании генератора ЭДС $E' = \text{const}$?
12. Запишите модель турбогенератора с переходной ЭДС.
13. Напишите уравнение относительного движения ротора двигателя.
14. Охарактеризуйте основные модели синхронных двигателей, для исследования переходных процессов.
15. Охарактеризуйте основные модели асинхронных двигателей, для исследования переходных процессов.
16. Моделирование комплексных нагрузок узлов при исследовании переходных процессов в ЭЭС.
17. Моделирование электрической сети при исследовании устойчивости ЭЭС.
18. Структурная схема системы регулирования возбуждения генераторов с АРВ пропорционального типа.
19. Структурная схема системы регулирования возбуждения генераторов с АРВ сильного действия.
20. Математическая модель паровой турбины для исследования переходных процессов. Характеристика параметров модели.
21. Математическая модель системы регулирования скорости паровой турбины и основные элементы этой системы.
22. Статическая характеристика регулируемой паровой турбины.
23. Общий вид и размерность системы уравнений, описывающей переходные процессы в ЭЭС.
24. Простейшая ЭЭС с неявнополюсными генераторами и её векторная диаграмма токов и напряжений.
25. Характеристика активной мощности, отдаваемой генераторами, работающими в простейшей системе. Предел передаваемой мощности. Условие существования установившегося режима. Практический критерий статической устойчивости.
26. Векторная диаграмма токов и напряжений простейшей ЭЭС с явнополюсными генераторами. Характеристика активной мощности.
27. Приближённый учет действия систем регулирования возбуждения генераторов при расчётах установившихся режимов.
28. Характеристики активных и реактивных мощностей генераторов, работающих в сложной системе и процедура их получения.
29. Характеристика мощности асинхронного двигателя, вытекающая из его Г-образной схемы замещения. Максимальная мощность. Прямые критерии устойчивости. Критическое напряжение.
30. Статические характеристики мощности комплексных нагрузок узлов по напряжению. Регулирующие эффекты комплексной нагрузки.
31. Определение критического напряжения узла нагрузки в двухмашинной системе по критерию $dE/dU > 0$.
32. Метод малых колебаний. Последовательность анализа устойчивости ЭЭС методом малых колебаний.
33. Получение линеаризованной системы уравнений в стандартной форме, описывающей переходный режим ЭЭС при малых возмущениях.
34. Характеристический определитель, характеристический полином, характеристическое уравнение.
35. Каковы должны быть корни характеристического уравнения, чтобы ЭЭС была устойчивой?
36. Перечислите возможные методы анализа корней характеристического уравнения.
37. Критерий Гурвица.
38. Метод D-разбиения.
39. Определение пределов передаваемой мощности методом утяжеления режима. Общая характеристика метода.
40. Способы утяжеления режима при определении пределов передаваемой мощности.
41. Определение предела передаваемой мощности методом утяжеления режима с контролем знака Якобиана системы уравнений установившегося режима.
42. Определение методом утяжеления режима критических напряжений узлов.
43. Преобразование схемы сложной ЭЭС к звездообразному виду.
44. Определение критического напряжения узла по звездообразной модели ЭЭС.
45. Требуемые в нормальных режимах ЭЭС запасы статической устойчивости по мощности и напряжению.

46. Динамическая устойчивость ЭЭС. Этапы анализа динамической устойчивости и их характеристика.
47. Формирование математической модели ЭЭС для исследования динамической устойчивости.
48. Определение начальных условий.
49. Что такое возмущающие и управляющие воздействия?
50. По каким параметрам можно сделать заключение о динамической устойчивости большой ЭЭС?
51. Энергетические соотношения, характеризующие движение ротора генератора, работающего в простейшей системе. Метод площадей.
52. Что такое асинхронный режим генератора?
53. Как изменяется во времени угол δ , напряжение и активная мощность на выводах генератора в асинхронном режиме? Центр качаний в простейшей системе.
54. Процесс возникновения асинхронного режима в простейшей системе.
55. Задачи исследования асинхронных режимов.
56. Определение параметров переходного асинхронного режима. Основные трудности.
57. Синхронная и асинхронная составляющая мощности (момента) генератора в переходном режиме. Коэффициент демпфирования
58. Процесс ресинхронизации генератора, работающего в простейшей системе.
59. Условия ресинхронизации генератора. Как заставить генератор войти в синхронизм?
60. Статические характеристики мощности генерирующих узлов по частоте.
61. Статические характеристики мощности нагрузок по частоте.
62. Баланс мощности в системе для произвольного значения частоты.
63. Лавина частоты и причины её возникновения.
64. Чем опасны перерывы питания нагрузок узлов ЭЭС ?
65. Зависимость ущерба у потребителей от времени перерыва питания
66. Особенности режима пуска асинхронного двигателя. Пусковые схемы.
67. Самоотключение двигателей.
68. Самозапуск группы двигателей.
69. Процесс останова группы двигателей.
70. В чём проявляется эффективность применения автоматического регулирования возбуждения генераторов?
71. Какое влияние оказывают демпферные обмотки генераторов в переходных режимах?
72. Что такое импульсная разгрузка паровых турбин? Для чего она применяется?
73. Электрическое торможение генераторов. Для чего оно применяется?
74. Для чего на длинных линиях применяются переключательные пункты?
75. Что такое УПК и для чего она применяется?
76. Как и для чего на длинных линиях создаются узлы с опорными напряжениями?
77. Для чего на линиях применяется автоматическое повторное включение?
78. Для чего применяется отключение части генераторов в переходном режиме?
79. Для чего применяется отключение части нагрузки в переходном режиме?

5.3. Темы и вопросы для оценивания плановых работ

Учебным планом не предусмотрено.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

Л2.1	Сенько В. В. Электромеханические переходные процессы. Динамическая устойчивость [Электронный ресурс]: учеб. пособие. - Тольятти: ТГУ, 2011. - 44 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/139618
Л3.1	Широбокова О. Е. Методическое пособие по курсу электромеханические переходные процессы [Электронный ресурс]: для бакалавров, обучающихся по направлению 13.03.02 «электроэнергетика и электротехника», всех форм обучения. - Брянск: Брянский ГАУ, 2020. - 39 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/172121
Л1.1	Кравченко В.Ф. Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие к практическим занятиям и самостоятельной работе студентов направления подготовки «Электроэнергетика и электротехника». - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2017. - 45 с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=12e0902dd964687102368c1f882a203925&i=12&t=pdf&d=1
Л3.2	Бобров А. Э., Гиренков В. Н., Дяков А. М. Электромеханические переходные процессы в системах электроснабжения [Электронный ресурс]:. - Красноярск: СФУ, 2020. - 96 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/181643
Л1.2	Кравченко В.Ф. Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2013. - 171 с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=125d549b70fdb80fbf257a7719204e9b0&i=12&t=pdf&d=1
Л2.2	Электромеханические переходные процессы в электрических системах [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие к курсовому проектированию. - Благовещенск: АмГУ, 2017. - 136 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/156443
Л2.3	Мамонтов Е. В., Дятлов Р. Н. Электромеханические переходные процессы в системах электроснабжения [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Рязань: РГРТУ, 2019. - 64 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/168259

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства

6.3.1	Microsoft Windows 7, Microsoft Windows 8, Microsoft Windows 10
-------	--

6.3.2	Microsoft Windows Server 2016
6.3.3	Microsoft Office 2010,2013,2016 Professional
6.3.4	AutoCAD 2010
6.3.5	CorelDRAW Graphics Suite X3 Classroom License MULTI 15+1
6.3.6	AutoCAD 7 (учебная версия на 20 п.м.)
6.3.7	Simulink
6.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	
6.4.1	ЭБС ЛАНЬ
6.4.2	ЭБС Университетская библиотека онлайн
6.4.3	ИСС Техэксперт
6.4.4	Электронная библиотека НТБ ЮРПТУ(НПИ)
6.4.5	eLIBRARY.RU: Научная электронная библиотека (НЭБ)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	Аудитория 219ЭН - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Специализированная мебель: стол – 19 шт; лавка – 19 шт; доска – 1 шт.
7.2	Аудитория 208ЭН - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория : Специализированная мебель: стол – 8 шт; стул – 18 шт; лавка – 7 шт, доска – 1 шт, экран - 1 шт., проектор - 1 шт.; технические средства обучения: персональные компьютеры – 8 шт; доступ к сети «Интернет»
7.3	Аудитория 101ЭН - Учебная аудитория для занятий семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Специализированная мебель: стол – 45 шт; стул – 90 шт; доска – 1 шт.; проектор - 1 шт., экран - 1 шт.

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дьяконов Евгений Михайлович
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 31.08.2023 12:53:21
Уникальный программный ключ:
862b553a4afcc55d03dd2f5fb23e8807f4b3bab

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЮЖНО-РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (НПИ) ИМЕНИ М.И. ПЛАТОВА»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД ЮРГПУ (НПИ)

_____ Е.М. Дьяконов

« ____ » _____ 2023 г.

Б1.В.06 Электрические машины

рабочая программа дисциплины (модуля)

Имя плана: **130302-СЭС-о23.plx**

Кафедра: **Электромеханика и электрические аппараты**

Специальность/
направление
подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Специализация/
направленность
(профиль): **Системы электроснабжения**

Квалификация: **бакалавр**

Форма обучения: **очная**

Год набора: **2023**

Общая
трудоемкость: **216 часов/6 з.е.**

Программу составил(и):

канд. техн. наук, доц. Рожков Виктор Иванович _____

Рабочая программа дисциплины (модуля) Электрические машины

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана, одобренного ученым советом факультета/института/института(филиала): Энергетический факультет 31 августа 2023 г. протокол № 3.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

Электромеханика и электрические аппараты

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой Павленко А.В. _____

Рабочая программа согласована на заседании кафедры

Электроснабжение и электропривод

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой Богданов Д.Ю. _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Цель преподавания дисциплины - обучить студентов пониманию общих вопросов электромеханического преобразования энергии, физических законов, лежащих в основе работы электрических машин, требований, предъявляемых к электрическим машинам, тенденций их развития, законов и соотношений, необходимых для проектирования электрических машин и их эксплуатации.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
-------------------	------

2.1 Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля)
2.1.1	Введение в профиль	1	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1, ПК-3.2
2.1.2	Введение в электроснабжение и электропривод	4	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.3	Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах	4	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.4	Решение нестандартных задач по электротехнике	4	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3

2.2 Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками, ВКР:

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля)
2.2.1	Электроэнергетические системы и сети	6	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
2.2.2	Энергоресурсы, сбережение и учет	6	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.3	Энергосбережение средствами электропривода	6	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.4	Вероятностные методы и теория надежности в электроснабжении	6	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
2.2.5	Моделирование электроприводов	6	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.6	Промышленная и силовая электроника	6	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.7	Системы электроснабжения	7	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.8	Электрическая часть систем электроснабжения	7	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.9	Электротехнологические промышленные установки	7	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.10	Монтаж, наладка и эксплуатация электротехнических комплексов	7	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.11	Проектирование электротехнических комплексов	7	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
2.2.12	Релейная защита систем электроснабжения	7	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.13	Проектная практика	8	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
2.2.14	Преддипломная практика	8	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3

2.3 Распределение часов дисциплины

Семестр (<Курс>.&b><Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
Неделя	16 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Иная контактная работа	3.85	3.85	3.85	3.85
Итого ауд.	80	80	80	80
Контактная работа	83.85	83.85	83.85	83.85
Сам. работа	132.15	132.15	132.15	132.15
Итого	216	216	216	216

2.4. Виды контроля:

КП 5 семестр

ЗаО 5 семестр

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

ПК-2: Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности

ПК-2.1: Знать: методы сбора и анализа данных для проектирования

ПК-2.3: Владеть: принципами и методами проектирования объектов профессиональной деятельности

ПК-3: Способен решать производственно-технологические задачи при проектировании и эксплуатации объектов профессиональной деятельности

ПК-3.1: Знать: режимы работы объектов профессиональной деятельности

ПК-3.2: Уметь: рассчитывать показатели функционирования объектов профессиональной деятельности

ПК-3.3: Владеть: навыками анализа режимов функционирования объектов профессиональной деятельности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература	Инте ракт.
	Раздел 1. Электромеханическое преобразование энергии					
1.1	Электромеханическое преобразование энергии. Типы электрических машин. Конструктивное исполнение по способу монтажа, способу защиты от окружающей среды, способу охлаждения. Режимы работы. Стандартизация в электромашиностроении. /Лек/	5	1	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.1Л2.1	0
	Раздел 2. Трансформаторы однофазные и трёхфазные					
2.1	Паспортные данные. Э.Д.С. в обмотках силового трансформатора. Коэффициент трансформации. Магнитные системы трехфазных силовых трансформаторов. Основные схемы и группы соединения обмоток трехфазных трансформаторов. Основные уравнения приведенного трансформатора. Векторная диаграмма трансформатора, работающего под нагрузкой, схема замещения. Потери и К.П.Д., условия получения максимального К.П.Д. /Лек/	5	3	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.1Л2.1	0
2.2	Маркировка выводов обмоток трёхфазного двухобмоточного трансформатора /Лаб/	5	1	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.5	0
2.3	Исследование характеристик силового трёхфазного трансформатора /Лаб/	5	1	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.5	0
2.4	Сварочный трансформатор. /Ср/	5	1	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.1Л2.1	0
2.5	Устройство и принцип действия силового трехфазного трансформатора. Расчет параметров силового трехфазного трансформатора. /Пр/	5	4	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.1Л2.1	0
	Раздел 3. Параллельная работа трансформаторов					
3.1	Группы соединения обмоток. Условия включения трансформаторов на параллельную работу. /Лек/	5	1	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.1Л2.1	0
3.2	Параллельная работа трёхфазных двухобмоточных трансформаторов. /Лаб/	5	2	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.5	0
3.3	Включение силовых трансформаторов на параллельную работу. /Пр/	5	4	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.1Л2.1	0
	Раздел 4. Трансформаторы многообмоточные и автотрансформаторы.					

4.1	Особенности устройства и рабочего процесса автотрансформатора. Преимущества и недостатки автотрансформаторов, область их применения. Многообмоточные трансформаторы, уравнения, схема замещения. Пик-трансформаторы. /Лек/	5	1	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.1Л2.1	0
4.2	Трёхобмоточный трансформатор. /Ср/	5	1	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.1Л2.1	0
	Раздел 5. Общие вопросы теории машин переменного тока					
5.1	Обмотки машин переменного тока. Электродвижущая сила в обмотках машин переменного тока. Магнитодвижущая сила обмоток машин переменного тока. Магнитные поля и индуктивные рассеяния обмоток машин переменного тока. /Лек/	5	3	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.1Л2.1	0
5.2	Общепромышленные серии электрических машин, их структура, Понятие об основных размерах и электромагнитных нагрузках электрических машин. Машинная постоянная. Связь между электромагнитными нагрузками, основными размерами, параметрами и постоянными времени электрических машин. Номинальные данные. Потери и коэффициент полезного действия электрических машин. /Ср/	5	2	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.1Л2.1	0
5.3	Обмоточный коэффициент. Форма кривой Э.Д.С., меры ослабления высших гармонических. /Ср/	5	4.2	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.1Л2.1	0
5.4	Обмотки машин переменного тока /Пр/	5	4	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.1Л2.1	0
	Раздел 6. Асинхронные машины					
6.1	Устройство, принцип действия, конструктивные разновидности роторов асинхронных машин. Приведение параметров и электрических величин обмотки ротора к обмотке статора. Основные уравнения асинхронной машины. Схемы замещения. Энергетическая диаграмма асинхронного двигателя (АД). Потери, К.П.Д. /Лек/	5	2	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.1Л2.1	0
6.2	Исследование трехфазного асинхронного двигателя с фазным ротором. /Лаб/	5	1	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.1Л2.1Л3. 4 Л3.6	0
6.3	Энергетическая диаграмма асинхронного двигателя (АД). Потери, К.П.Д. /Ср/	5	13.2	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.1Л2.1	0
6.4	Расчет параметров асинхронных машин. /Пр/	5	8	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.1Л2.1	0
	Раздел 7. Электромагнитный момент асинхронной машины. Механическая характеристика.					
7.1	Пусковой, номинальный максимальный моменты, перегрузочная способность, критическое скольжение. Практическая формула для построения механической характеристики. Условия устойчивой работы асинхронного двигателя. /Лек/	5	1	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.1Л2.1	0
7.2	Исследование трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором. /Лаб/	5	1	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.1Л2.1Л3. 4 Л3.6	0
7.3	Расчет сопротивлений и рабочих характеристик асинхронных машин. /Ср/	5	35.15	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.1Л2.1	0
	Раздел 8. Двигательный, генераторный тормозной режимы работы асинхронной машины.					

8.1	Пуск в ход, пусковой ток и его влияние на двигатель и питающую его сеть. Способы пуска асинхронного двигателя с фазным и короткозамкнутым ротором. Улучшение пусковых свойств асинхронного двигателя. Двухклеточные и глубокопазные двигатели. /Лек/	5	1	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.1Л2.1	0
	Раздел 9. Регулирование частоты вращения двигателей с к.з. и фазным ротором.					
9.1	Исследование однофазного асинхронного двигателя. /Лаб/	5	1	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.1Л2.1	0
9.2	Способы реверса. Однофазный АД. Особенности конструкции и пуска в ход. Двигатели с активным, индуктивным, емкостным пусковым элементами. Конденсаторный АД. Соотношения между мощностями АД при работе в трехфазном и однофазном режимах. /Лек/	5	1	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.1Л2.1	0
9.3	Двухклеточные и глубокопазные двигатели. /Ср/	5	13.2	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.1Л2.1	0
	Раздел 10. Специальные асинхронные машины					
10.1	Сельсины. Линейные двигатели. Серии асинхронных двигателей. /Лек/	5	1	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.1Л2.1	0
	Раздел 11. Синхронные машины					
11.1	Принцип действия синхронных машин (СМ). Основные элементы конструкции явно - и неявнополюсных СМ. Системы возбуждения СМ. Синхронный генератор (СГ). Работа СГ на холостом ходу и под нагрузкой. Уравнения напряжений для цепи якоря. Характеристики СГ: холостого хода, внешняя и регулировочная. Параллельная работа СГ с сетью большой мощности. /Лек/	5	3	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.1Л2.1	0
11.2	Исследование трёхфазного синхронного генератора /Лаб/	5	1	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.1Л2.1Л3. 3 Л3.7	0
11.3	Реакция якоря синхронной машины /Ср/	5	4	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.1Л2.1	0
11.4	Расчет параметров асинхронных машин. /Пр/	5	8	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.1Л2.1	0
	Раздел 12. Электромагнитная мощность и электромагнитный момент СМ					
12.1	Электромагнитная мощность и электромагнитный момент СМ. Синхронный и реактивный момент. Угловая характеристика, перегрузочная способность и статическая устойчивость. /Лек/	5	2	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.1Л2.1	0
	Раздел 13. Параллельная работа синхронных машин с сетью					
13.1	Условия включения на параллельную работу. Угловая характеристика. U-образные характеристики. Регулирование активной и реактивной мощности. /Лек/	5	2	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.1Л2.1	0
13.2	Исследование параллельной работы трехфазного синхронного генератора с сетью бесконечно большой мощности /Лаб/	5	1	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.1Л2.1Л3. 3 Л3.7	0
	Раздел 14. Синхронные двигатели. Синхронные компенсаторы.					
14.1	Синхронный двигатель. Рабочие характеристики синхронного двигателя. Пуск синхронного двигателя. Область применения синхронного компенсатора и конструктивные особенности. /Лек/	5	2	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.1Л2.1	0
14.2	Исследование трехфазного синхронного двигателя /Лаб/	5	1	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.1Л2.1Л3. 3 Л3.7	0

	Раздел 15. Внезапные короткие замыкания и несимметричные режимы работы синхронных машин					
15.1	Переходные процессы при коротком замыкании в синхронной машине. Несимметричные нагрузки синхронного генератора. /Лек/	5	1	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.1Л2.1	0
15.2	Определение параметров трёхфазной синхронной машины /Лаб/	5	2	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.1Л2.1	0
	Раздел 16. Синхронные машины специального исполнения					
16.1	Реактивный СД. Вентильный СД. Шаговые двигатели. Синхронные машины с возбуждением от постоянных магнитов. /Лек/	5	1	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.1Л2.1	0
16.2	Синхронные машины со сверхпроводящими обмотками. Индукторные генераторы. Гистерезисные двигатели. Серии синхронных машин. /Ср/	5	1	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.1Л2.1	0
	Раздел 17. Машины постоянного тока					
17.1	Устройство и принцип действия машины постоянного тока (двигателя, генератора). Типы обмоток якоря, принцип их выполнения, характеристика, условия симметрии, Выражение для Э.Д.С. якоря. Магнитное поле при нагрузке. Понятие о реакции якоря и ее влиянии на характеристики машины. Применение компенсационной обмотки для устранения отрицательных последствий реакции якоря. /Лек/	5	2	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.1Л2.1	0
17.2	Исследование генератора постоянного тока с параллельным возбуждением /Лаб/	5	2	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.1Л2.1Л3. 2 Л3.8	0
17.3	Исследование двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением /Лаб/	5	1	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.1Л2.1Л3. 2 Л3.8	0
17.4	Исследование двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением /Лаб/	5	1	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.1Л2.1Л3. 2 Л3.8	0
17.5	Обмотки машин постоянного тока. /Пр/	5	2	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.1Л2.1	0
17.6	Расчет параметров машин постоянного тока /Пр/	5	2	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.1Л2.1	0
	Раздел 18. Коммутация в машинах постоянного тока					
18.1	Коммутация в машинах постоянного тока. Причины искрения щеток, классы коммутации и их определение. Расчет тока коммутирующей секции. Способы улучшения коммутации: применение дополнительных полюсов, сдвиг щеток с геометрической нейтрали, выбор марки щеток. Экспериментальная настройка дополнительных полюсов. /Лек/	5	2	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.1Л2.1	0
18.2	Особенности коммутации машин, работающих от выпрямителей и в переходных режимах. Коммутационная реакция якоря. /Ср/	5	5	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.1Л2.1	0
	Раздел 19. Генераторы и двигатели постоянного тока.					

19.1	Генераторы постоянного тока, классификация их по способу возбуждения. Основные характеристики генератора независимого возбуждения. Условия возбуждения генератора параллельного возбуждения. Сравнение характеристик генераторов с независимым, параллельным, смешанным возбуждением, область применения. Двигатели постоянного тока, их классификация по способу возбуждения. Энергетическая диаграмма. Основные уравнения (напряжения, частоты вращения). Способы пуска двигателей и переходные процессы при пуске. Механические, скоростные и моментные характеристики двигателей с различными способами возбуждения. Условия устойчивой работы. Регулирование частоты вращения. Пределы регулирования частоты вращения. Способы реверса двигателей постоянного тока. Потери и К.П.Д. /Лек/	5	2	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.1Л2.1	0
19.2	Вентильный двигатель постоянного тока. /Ср/	5	3	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.1Л2.1	0
19.3	Двигатели с гладким ротором. Сварочный генератор. /Ср/	5	3.4	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.1Л2.1	0
Раздел 20. Иная контактная работа						
20.1	Групповые консультации в течении семестра /ИКР/	5	1.6	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2		0
20.2	Сдача зачета /ИКР/	5	0.25	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2		0
20.3	Консультации и защита курсового проекта /ИКР/	5	2	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2		0
Раздел 21. Контроль						
21.1	Самостоятельная работа по выполнению курсового проекта /Ср/	5	46	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.2Л2.1 Л1.1	0

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы для текущего контроля успеваемости

семестр5-й

Материалы для оценивания знаний:

1. Как устроена машина постоянного тока.
2. Назначение коллектора.
3. Выражение для ЭДС машины постоянного тока.
4. Способы возбуждения машин постоянного тока.
5. Внешние характеристики генератора с независимым и с параллельным возбуждением.
6. Скоростные характеристики двигателей с параллельным, последовательным и смешанным возбуждением.
7. Выражение для частоты вращения.
8. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора.
9. Уравнения, описывающие работу, в приведенном виде.
10. Какие параметры определяют при опытах: а) холостого хода, б) короткого замыкания.
11. Что такое «группа соединения трансформатора». Привести пример определения группы соединения.
12. Условия включения трансформаторов на параллельную работу.
13. Чем отличается автотрансформатор от обычного трансформатора? Область применения автотрансформаторов.
14. Устройство, особенности работы сварочного трансформатора.
15. Устройство, принцип действия, конструкция роторов асинхронных двигателей (АД).
16. Скольжение, критическое скольжение, частота вращения, частота тока, режимы работы АМ.

Материалы для оценивания умения:

17. Уравнения АМ приведения параметров роторной цепи к параметрам статорной цепи, схема замещения и векторная диаграмма АМ.
18. Энергетическая диаграмма асинхронного двигателя (АД).
19. Электромагнитный момент АМ (формулы), зависимость $\cos\psi = f(S)$
20. Механическая характеристика АМ, критический момент, его зависимость от U, от сопротивления в цепи ротора. Построение механической характеристики по данным каталога (формула Клосса).
21. Рабочие характеристики АД. Устойчивость работы АД.
22. Пуск в ход АД с короткозамкнутым и с фазным ротором. АД с улучшенными пусковыми свойствами

(глубокопазный и с двойной беличьей клеткой).

семестр 5-й

Материалы для оценивания знаний:

1. Условия образования, характерные свойства и уравнения пульсирующей и бегущей волн.
2. Однофазный, конденсаторный двигатели, условия их пуска. Работа 3-х фазного двигателя от 1-но фазной сети.
3. Принцип работы линейного двигателя.
4. Устройство, принцип действия синхронного генератора (СГ), синхронного двигателя (СД). Конструкция роторов синхронных машин.
5. Системы возбуждения СГ.
6. Особенности конструкции СМ большой мощности.
7. Реакция якоря СГ при различных видах нагрузки (активной, индуктивной, емкостной и смешанной).
8. Выражение для ЭДС явно - и неявнополюсного СГ.

Материалы для оценивания умений:

9. Характеристики СГ.
10. Регулирование реактивной и активной мощности СГ. U - образные характеристики СГ и СД.
11. Электромагнитная мощность, электромагнитный момент СМ. Угловая характеристика СМ. Статическая устойчивость.
12. Способы пуска в ход синхронных двигателей. Асинхронный пуск СД.
13. Реактивный СД. Шаговый импульсный двигатель.
14. Условия включения генератора на параллельную работу.
15. Номинальные тепловые режимы работы электрических машин.

5.2. Контрольные вопросы для промежуточной аттестации

Вопросы к зачету с оценкой:

1. Классификация электрических машин.
2. Электромеханическое преобразование энергии в электрических машинах.
3. Принцип действия машины постоянного тока.
4. Конструкция машин постоянного тока.
5. Магнитная цепь машины постоянного тока на холостом ходу.
6. Классификация обмоток машин постоянного тока.
7. Простая петлевая обмотка.
8. Простая волновая обмотка.
9. Условие симметрии обмоток якоря.
10. ЭДС якоря МПТ.
11. Электромагнитный момент и электромагнитная мощность МПТ.
12. Реакция якоря в МПТ.
13. Круговой огонь на коллекторе. Компенсационная обмотка.
14. Потери в МПТ.
15. Коэффициент полезного действия МПТ.
16. Коммутация в МПТ.
17. Причины искрения щеток МПТ.
18. Основное уравнение коммутации МПТ.
19. Расчет тока коммутируемой секции.
20. Электродвижущие силы в коммутируемой секции.
21. Способы улучшения коммутации.
22. Экспериментальная проверка и настройка коммутации.
23. Трансформаторы. Принцип работы. Паспортные данные.
24. ЭДС в обмотках силового трансформатора.
25. Магнитопроводы трансформаторов.
26. Схемы соединений обмоток трансформаторов.
27. Группы соединений обмоток трансформаторов.
28. Рабочий процесс в трансформаторе.
29. Основные уравнения приведенного трансформатора.
30. Векторная диаграмма трансформатора.
31. Электрическая схема замещения приведенного трансформатора.
32. КПД трансформатора.
33. Параллельная работа трансформаторов.
34. Автотрансформаторы.
35. Измерительные трансформаторы.
36. Образование вращающегося магнитного поля и его свойства.
37. Принципы построения обмоток.
38. ЭДС витка, катушки фазы.
39. Устройство и принцип действия асинхронного двигателя.
40. Энергетическая диаграмма асинхронного двигателя.
41. Уравнения описывающие рабочий процесс в асинхронной машине.
42. Приведение величин цепи ротора к обмотке статора в асинхронной машине.
43. Схема замещения асинхронной машины.
44. Электромагнитный момент асинхронной машины.

45. Условия устойчивой работы асинхронного двигателя.
46. Способы пуска асинхронного двигателя с кз. ротором и фазным ротором.
47. Устройство плавного пуска.
- 48.. Регулирование скорости вращения асинхронного двигателя.
49. Конденсаторные двигатели и двигатели с экранированными полюсами.
50. Конструкция и принцип действия синхронной машины.
51. Системы возбуждения и охлаждения синхронной машины.
52. Магнитное поле синхронной машины на холостом ходу.
53. Реакция якоря синхронной машины.
54. Параметры синхронной машины в установившемся режиме.
55. Энергетическая диаграмма синхронного генератора.
56. Векторная диаграмма неявнополюсного синхронного генератора без учета насыщения.
- 57.. Векторная диаграмма явнополюсного синхронного генератора без учета насыщения.
58. Характеристики синхронного генератора.
- 59.. Параллельная работа синхронных машин. Включение на параллельную работу.
60. Угловая характеристика синхронной машины. Регулирование реактивной мощности.
61. Электромагнитная мощность явнополюсной синхронной машины.
62. Синхронные двигатели и компенсаторы.
63. Переходные процессы в синхронной машине.
64. Несимметричные режимы работы синхронных генераторов.

5.3. Темы и вопросы для оценивания плановых работ

V-й семестр

Тема курсового проекта: «Трехфазный асинхронный двигатель».

Расчетная часть работы оформляется в виде расчетно-пояснительной записки объемом 30-40 стр. машинописного текста на листах формата А4. Графическая часть (продольный и поперечный разрезы двигателя) выполняется на листах формата А1.

Содержание расчетной части:

Раздел 1. Выбор конструкции асинхронного двигателя (АД) по степени защиты, монтажа и категории размещения. Расчет главных размеров активных частей АД. Выбор и обоснование электромагнитных нагрузок. Расчет обмоточных данных статорной обмотки и построение развернутой схемы. Расчет зубцовой зоны статора. Расчет коэффициента заполнения паза. Конструирование заполнения паза статора. Расчет размеров пазов, зубцов и пакета сердечника статора. Выбор и обоснование воздушного зазора.

Раздел 2. Расчет ротора, выбор и обоснование соотношения z_1/z_2 . расчет магнитной цепи, тока холостого хода и потерь в стали. Расчет активных и индуктивных сопротивлений обмоток статора и ротора. Расчет параметров схемы замещения. Расчет рабочих характеристик и построение их графиков.

Раздел 3. Расчет сопротивлений обмоток статора и ротора с учетом вытеснения тока в короткозамкнутой обмотке ротора и насыщения при разгоне двигателя. Расчет пусковых характеристик и построение их графиков. Расчет перепадов температур в изоляции пазовой и лобовой частей обмотки статора, расчет превышения температуры обмотки статора над температурой воздуха внутри машины и над температурой окружающей среды. Оформление расчетной записки, вычерчивание продольного и поперечного разрезов асинхронного двигателя.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

Л1.1	Вольдек А. И. Электрические машины: учебник для электротехн. спец. вузов. - Ленинград: Энергия, 1974. - 839 с.
Л3.1	Рожков В.И. Силовые трехфазные трансформаторы [Электронный ресурс]: рабочая тетрадь с методическими рекомендациями к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Электрические машины». - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2021. - 20 с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=12d8a85b796dd202f1461cdcf4cdcfab76&i=12&t=pdf&d=1
Л1.1	Токарев Б. Ф. Электрические машины: учебное пособие для студ. электротех. и энергет. спец. вузов. - Москва: Энергоатомиздат, 1990. - 624 с.
Л2.1	Копылов И. П. Электрические машины: учебник для вузов. - Москва: Логос, Высшая школа, 2000. - 607 с.
Л3.2	Рожков В.И. Машины постоянного тока [Электронный ресурс]: рабочая тетрадь с методическими рекомендациями к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Электрические машины». - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2021. - 21 с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=121668020ab56efc4397758dd32826e807&i=12&t=pdf&d=1
Л1.2	Копылов И. П. Проектирование электрических машин: учебник для вузов. - Москва: Высшая школа, 2005. - 767 с.
Л3.3	Рожков В.И. Исследование синхронных машин [Электронный ресурс]: рабочая тетрадь с методическими рекомендациями к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Электрические машины». - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2019. - 24 с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=1232c4cdb25695fa7a86e1577baf9e6d1a&i=12&t=pdf&d=1
Л3.4	Рожков В.И. Исследование асинхронных двигателей [Электронный ресурс]: рабочая тетрадь с методическими рекомендациями к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Электрические машины». - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2019. - 24 с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=1254de8c768fd985f0ab56b7b6787e0809&i=12&t=pdf&d=1

ЛЗ.5	Пахомин С.А., Рожков В.И. Исследование силовых трехфазных трансформаторов [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие к лабораторным работам по дисциплине «Электрические машины». - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2019. - 39 с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=128c587bf954000ae4f674750fc48ce135&i=12&t=pdf&d=1
ЛЗ.6	Рожков В.И., Назибян Г.А. Исследование асинхронных двигателей [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие к лабораторным работам по дисциплине «Электрические машины». - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2019. - 28 с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=12d6a891247672cc9d46ab3c61a310cc41&i=12&t=pdf&d=1
ЛЗ.7	Рожков В.И., Назибян Г.А. Исследование синхронных машин [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие к лабораторным работам по дисциплине «Электрические машины». - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2017. - 44 с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=12dc4d629394d68d24c684c646496dcbb9&i=12&t=pdf&d=1
ЛЗ.8	Рожков В.И., Назибян Г.А. Исследование машин постоянного тока [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие к лабораторным работам по дисциплине «Электрические машины». - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2017. - 34 с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=1268e9c68ccdd50cd7a09a56355113b376&i=12&t=pdf&d=1

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства

6.3.1	Microsoft Windows 7, Microsoft Windows 8, Microsoft Windows 10
6.3.2	Microsoft Office 2010, 2013, 2016 Professional
6.3.3	AutoCAD 2010
6.3.4	Компас 2017

6.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.4.1	ИСС Техэксперт
6.4.2	ЭБС Университетская библиотека онлайн
6.4.3	Электронная библиотека НТБ ЮРГПУ(НПИ)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Аудитория 101ЭН - Учебная аудитория для занятий семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Специализированная мебель: стол – 45 шт; стул – 90 шт; доска – 1 шт.; проектор - 1 шт., экран - 1 шт.
7.2	Аудитория 103НЭН - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы обучающихся, лаборатория : Специализированная мебель: Стол – 11шт; стул – 1шт; лавка – 10 шт; доска – 1 шт.
7.3	Аудитория 111ЭН - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория : Специализированная мебель: Стол – 13шт; стул – 13шт; лавка – 6 шт; доска – 1шт; технические средства обучения: ПК – 7шт; доступ к сети «Интернет»; принтер; сканер

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дьяконов Евгений Михайлович
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 31.08.2023 12:53:20
Уникальный программный ключ:
862b553a4afcc55d03dd2f5fb23e8807f4b3bab

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЮЖНО-РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (НПИ) ИМЕНИ М.И. ПЛАТОВА»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД ЮРГПУ (НПИ)

_____ Е.М. Дьяконов

« ____ » _____ 2023 г.

Б1.В.07

**Решение инженерных задач электротехники и
электроэнергетики на ЭВМ**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Имя плана: **130302-СЭС-о23.plx**

Кафедра: **Электроснабжение и электропривод**

Специальность/
направление
подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Специализация/
направленность
(профиль): **Системы электроснабжения**

Квалификация: **бакалавр**

Форма обучения: **очная**

Год набора: **2023**

Общая
трудоемкость: **144 часов/4 з.е.**

Программу составил(и):

канд. техн. наук, доц. Глоба Людмила Ивановна _____

Рабочая программа дисциплины (модуля) Решение инженерных задач
электротехники и электроэнергетики на ЭВМ

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный
образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению
подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки
России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана, одобренного ученым советом
факультета/института/института(филиала): Энергетический факультет
31 августа 2023 г. протокол № 3.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

Электроснабжение и электропривод

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой Богданов Д.Ю. _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Формирование у студентов навыков решения типовых задач в электроэнергетике и электротехнике с применением ЭВМ и современного прикладного программного обеспечения, проектирования моделей электротехнических комплексов и систем, методов их анализа и расчета в объеме, необходимом для освоения обучаемыми обеспечиваемых дисциплин, а в последующем успешного выполнения профессиональных функций.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
-------------------	------

2.1 Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля)
2.1.1	Введение в профиль	1	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1, ПК-3.2
2.1.2	Введение в электроснабжение и электропривод	4	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.3	Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах	4	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.4	Решение нестандартных задач по электротехнике	4	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3

2.2 Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками, ВКР:

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля)
2.2.1	Энергоресурсы, сбережение и учет	6	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.2	Энергосбережение средствами электропривода	6	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.3	Моделирование электроприводов	6	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.4	Промышленная и силовая электроника	6	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.5	Электрическая часть систем электроснабжения	7	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.6	Электротехнологические промышленные установки	7	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.7	Системы электроснабжения	7	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.8	Монтаж, наладка и эксплуатация электротехнических комплексов	7	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.9	Релейная защита систем электроснабжения	7	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.10	Преддипломная практика	8	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3

2.3 Распределение часов дисциплины

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
Неделя	16 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	32	32	32	32
Иная контактная работа	3.95	3.95	3.95	3.95
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	67.95	67.95	67.95	67.95
Сам. работа	40.4	40.4	40.4	40.4
Часы на контроль	35.65	35.65	35.65	35.65
Итого	144	144	144	144

2.4. Виды контроля:

Экзамен 5 семестр

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

ПК-3: Способен решать производственно-технологические задачи при проектировании и эксплуатации объектов профессиональной деятельности

ПК-3.1: Знать: режимы работы объектов профессиональной деятельности

ПК-3.2: Уметь: рассчитывать показатели функционирования объектов профессиональной деятельности

ПК-3.3: Владеть: навыками анализа режимов функционирования объектов профессиональной деятельности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература	Инте ракт.
	Раздел 1. Лекции, их содержание и объём в часах					
1.1	Введение: цели и задачи дисциплины. Представление о методе математического моделирования, о процессе создания математических моделей, о последовательности этапов решения инженерной задачи с применением ЭВМ, о вычислительном эксперименте. /Лек/	5	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1	0
1.2	Основные этапы решения инженерной задачи с применением ЭВМ. Структура процесса проектирования, стадии проектирования, типовые проектные процедуры. /Лек/	5	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1	0
1.3	САПР: достоинства и недостатки. Операционные системы и сетевое программное обеспечение. Классификация программ предназначенных для отображения данных. Способы отображения информации. Обзор программного обеспечения для решения задач в электроэнергетике и электротехнике: графические редакторы Компас, AutoCad, математические пакеты Mathcad, Matlab, Ansys, современные языки программирования. /Лек/	5	6	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1	0
1.4	Математическое моделирование, основные понятия, процесс создания математической модели. Требования, предъявляемые к моделям. Виды моделирования. Цели моделирования. Подходы к построению моделей. Детерминированный подход. Эмпирические модели. Типы уравнений математического описания. /Лек/	5	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1	0
1.5	Вычислительный эксперимент, методика проведения. Погрешности экспериментов. Источники и классификация погрешностей результата численного решения задачи. Приближенные числа: абсолютная и относительная погрешности. Погрешности арифметических операций над приближенными числами. Особенности машинной арифметики. /Лек/	5	6	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1	0
1.6	Параметрический синтез: Место процедур синтеза в проектировании. Критерии оптимальности. Обзор методов оптимизации. Классификация методов математического программирования. Методы безусловной оптимизации. Необходимые условия экстремума. Структурный синтез: Процедуры синтеза проектных решений. Задача принятия решений. Планирование процессов и распределение ресурсов. Методы структурного синтеза в САПР. /Лек/	5	10	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1	0
	Раздел 2. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах					

2.1	Изучение программного комплекса по моделированию и исследованию динамических систем «SIMULINK». Исследование типовых динамических звеньев /Лаб/	5	4	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1	0
2.2	Исследование электромеханических характеристик двигателя постоянного тока с независимым возбуждением в среде Matlab /Лаб/	5	4	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1	0
2.3	Моделирование однофазного и трехфазного выпрямителей /Лаб/	5	4	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1	0
2.4	Построение модели структурной схемы и расчет её характеристик /Лаб/	5	4	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1	0
2.5	Исследование качества систем автоматического управления /Лаб/	5	8	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1	0
2.6	Коррекция систем автоматического управления /Лаб/	5	8	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1	0
Раздел 3. Иная контактная работа							
3.1	Групповые консультации в течение семестра /ИКР/	5	1.6	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2		0
3.2	Групповые консультации перед экзаменом /ИКР/	5	2	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2		0
3.3	Сдача экзамена /ИКР/	5	0.35	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2		0
Раздел 4. Самостоятельная работа							
4.1	Символьные вычисления в системе MathCad: команды меню «Символьные операции», символьные вычисления при помощи панели «Символьные», операции дифференцирования и интегрирования. Решение линейных систем уравнений в системе MathCad. Решение нелинейных систем уравнений в системе MathCad. Метод Кирхгофа для решения задачи определения токов в электротехнической схеме в MathCAD с помощью матриц. Построение волновых и векторных диаграмм для решения электротехнических задач. Основы работы в MatLab: Основные сведения о языке MATLAB. Работа с матрицами. Работа с MATLAB в режиме командной строки. Работа с М-файлам. Правила подготовки моделей при использовании библиотеки Power System Blockset. Задание параметров и запуск моделирования. /Ср/	5	10	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1	0

4.2	Основные приемы решения инженерных задач в электроэнергетике. Особенности работы электроэнергетической системы. Математические модели элементов энергосистем. Обзор современных графических пакетов. Основные сведения об оформлении графической документации. Приемы работы в графических средах. Система проектирования КОМПАС - 3D. Основные особенности. Создание графических библиотек. Слияние чертежей. Создание 3D проектов. Правила выполнения электрических схем для задач проектирования. Общие требования к выполнению схем. Линии схем. Условные графические обозначения элементов. Позиционные обозначения элементов. Перечень элементов. Совмещенный и разнесенный способ изображения элементов устройств на принципиальных и функциональных схемах. Математический пакет MathCAD: Обзор и функциональные возможности математического пакета MathCad. Интерфейс математического пакета MathCad. Ввод и редактирование формул. Запись формул и выражений на лист вычислений: основные типы данных, операторы. Создание графиков: график двух векторов, функции и графики функций, двумерные графики в полярной системе координат, графики в трехмерном пространстве, построение волновых и векторных диаграмм. /Ср/	5	20	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1	0
4.3	Основы работы в MatLab: Виртуальные пакеты Simulink и Power System Blockset. Основные операции по созданию и редактированию моделей. Библиотеки блоков Simulink. Комплексное исчисление. Оперативный метод решений дифференциальных уравнений. Решение дифференциальных уравнений с помощью временных характеристик. Численные методы решения дифференциальных уравнений. Элементы теории вероятности и математической статистики в задачах энергетики. /Ср/	5	10.4	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1	0
	Раздел 5. Часы на контроль						
5.1	Самостоятельная работа по подготовке к экзамену во время экзаменационной сессии /Экзамен/	5	35.65	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1	0

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы для текущего контроля успеваемости

Вопросы для проведения первой аттестации:

1. Что понимается под интерфейсом пользователя?
2. Что такое САПР? Какие разновидности САПР вы знаете? Охарактеризуйте их. Достоинства САПР.
3. Типы программного обеспечения, используемые для моделирования электротехнических систем, их особенности.
4. Что понимается под компьютерной моделью?
5. В чем заключается цель компьютерного моделирования?
6. Какие этапы проходит процесс создания модели?
7. Какие виды моделирования различают?
8. Каковы основные функции и этапы компьютерного моделирования?
9. Какие требования предъявляются к модели?
10. Раскройте понятие адекватности модели
11. В чем особенность экспериментально-статистического подхода к моделированию?
12. Приведите классификацию численных методов оптимизации. Опишите их.
13. Как вычисляется действующее значение переменного тока (напряжения)? Выведите его для синусоидального сигнала?
14. Что такое активная и реактивная мощность?
15. Что характеризует коэффициент мощности?

16. Чем отличается нелинейный элемент электрической схемы от линейного?
17. В чем сложность расчета электрических цепей, содержащих нелинейные элементы?
18. Какими способами описываются зависимости тока от напряжения или напряжения от тока в нелинейных элементах?
19. В каких режимах может работать ДПТ?
20. Какая характеристика ДПТ называется механической?
21. Как можно изменить направление вращения ДПТ?
22. Какие способы торможения можно использовать для ДПТ?
23. Как изменяется частота вращения ДПТ при уменьшении напряжения подводимого к якорию?
24. Как изменяется частота вращения ДПТ при уменьшении тока возбуждения?
25. Какие существуют схемы трехфазных выпрямителей?
26. Как изменится кривая напряжения на нагрузке при включении параллельно ей емкости?
27. Как построить с помощью блока «ХУ Graph» внешнюю характеристику тиристорного выпрямителя?
28. Как моделируется опыт холостого хода трансформатора?
29. Как моделируется опыт короткого замыкания трансформатора?
30. Как рассчитать активную мощность, потребляемую трансформатором?
31. Как рассчитать реактивную мощность, потребляемую трансформатором?
32. Как измерить и рассчитать КПД трансформатора?
33. Как при моделировании трансформатора учесть насыщение его магнитной цепи?

Вопросы для проведения второй аттестации:

1. Разъясните понятие вычислительного эксперимента.
2. Особенности вычислительных экспериментов.
3. Перечислите и опишите этапы вычислительного эксперимента.
4. Опишите проблемы, возникающие при проведении вычислительных экспериментов. Этапы вычислительного эксперимента и их проверка на адекватность.
5. Что такое переходная функция объекта (системы), какие сигналы надо подавать на вход системы для их получения, какова связь между этими временными характеристиками?
6. Почему регулирование частоты вращения асинхронных двигателей основным исполнением изменением напряжения питания является неэффективным?
7. Какие изменения конструкции асинхронных двигателей позволяют увеличить диапазон регулирования их частоты вращения этим способом?
8. Определите кратность пускового тока асинхронного двигателя при соединении обмоток звездой, если известно: $U_1 = U_{1н} = 220 \text{ В}$, $I_{1н} = 40 \text{ А}$, $R_1 = 0,25 \text{ Ом}$, $X_1 = 0,4 \text{ Ом}$, $R_2 = 0,3 \text{ Ом}$, $X_2 = 0,47 \text{ Ом}$. При расчете пренебречь током намагничивания $I_{1х}$.
9. При каких значениях скольжения момент и ток асинхронного двигателя достигают максимальных значений? От каких параметров двигателя и электрической сети они зависят?
10. Как изменяется потребляемый асинхронным двигателем ток при регулировании его частоты вращения изменением активного сопротивления цепи ротора, если $M_c = \text{const}$?
11. Какие сигналы надо подавать на вход системы (объекта) для получения частотных характеристик?
12. Как снимаются амплитудные и фазовые характеристики систем?
13. Какова связь между передаточной функцией системы и ее комплексным коэффициентом усиления?
14. Как определяются прямые показатели качества САУ (tr , σ , N , t_{max}).?
15. Что такое статическая ошибка системы, как она вычисляется, от чего зависит, как ее снять экспериментально?
16. Как определить косвенные показатели качества системы по частотным (АФХ) и логарифмическим (ЛАЧХ, ЛФЧХ) функциям исследуемой системы?
17. Что такое порядок астатизма по управлению и возмущению?
18. Каковы алгоритмы выбора последовательного, параллельного и корректирующего устройства в цепи обратной связи
19. Из каких соображений строится ЛАЧХ желаемой (скорректированной) системы?
20. Опишите порядок построения логарифмических частотных характеристик корректирующих устройств при последовательной, параллельной и коррекции с обратной связью.
21. Какую зависимость называют переходной функцией?
22. Как по графику переходной функции элемента САУ определить величину его статического коэффициента усиления?
23. Как по графику переходной функции апериодического звена определить величину постоянной времени T ?
24. Как влияет величина постоянной времени апериодического звена на скорость затухания переходного процесса?
25. Как влияет величина коэффициента демпфирования колебаний на поведение колебательного звена в переходном режиме?
26. При каких условиях динамическое звено с уравнением динамики второго порядка является колебательным?
27. Как связаны между собой АЧХ и ЛАЧХ?
28. Как влияет величина коэффициента усиления разомкнутой системы на характер переходного процесса и быстрдействие?
29. Как зависит величина статической ошибки регулирования от коэффициента усиления разомкнутой системы и возмущающего воздействия – нагрузки на валу электродвигателя?

5.2. Контрольные вопросы для промежуточной аттестации

1. Что понимается под интерфейсом пользователя?

2. Что такое САПР? Какие разновидности САПР вы знаете? Охарактеризуйте их. Достоинства САПР.
3. Типы программного обеспечения, используемые для моделирования электротехнических систем, их особенности.
4. Что понимается под компьютерной моделью?
5. В чем заключается цель компьютерного моделирования?
6. Какие этапы проходит процесс создания модели?
7. Какие виды моделирования различают?
8. Каковы основные функции и этапы компьютерного моделирования?
9. Какие требования предъявляются к модели?
10. Раскройте понятие адекватности модели
11. В чем особенность экспериментально-статистического подхода к моделированию?
12. Приведите классификацию численных методов оптимизации. Опишите их.
13. Как вычисляется действующее значение переменного тока (напряжения)? Выведите его для синусоидального сигнала?
14. Что такое активная и реактивная мощность?
15. Что характеризует коэффициент мощности?
16. Чем отличается нелинейный элемент электрической схемы от линейного?
17. В чем сложность расчета электрических цепей, содержащих нелинейные элементы?
18. Какими способами описываются зависимости тока от напряжения или напряжения от тока в нелинейных элементах?
19. В каких режимах может работать ДПТ?
20. Какая характеристика ДПТ называется механической?
21. Как можно изменить направление вращения ДПТ?
22. Какие способы торможения можно использовать для ДПТ?
23. Как изменяется частота вращения ДПТ при уменьшении напряжения подводимого к якорию?
24. Как изменяется частота вращения ДПТ при уменьшении тока возбуждения?
25. Какие существуют схемы трехфазных выпрямителей?
26. Как изменится кривая напряжения на нагрузке при включении параллельно ей емкости?
27. Как построить с помощью блока «ХУ Graph» внешнюю характеристику тиристорного выпрямителя?
28. Как моделируется опыт холостого хода трансформатора?
29. Как моделируется опыт короткого замыкания трансформатора?
30. Как рассчитать активную мощность, потребляемую трансформатором?
31. Как рассчитать реактивную мощность, потребляемую трансформатором?
32. Как измерить и рассчитать КПД трансформатора?
33. Как при моделировании трансформатора учесть насыщение его магнитной цепи?
34. Разъясните понятие вычислительного эксперимента.
35. Особенности вычислительных экспериментов.
36. Перечислите и опишите этапы вычислительного эксперимента.
37. Опишите проблемы, возникающие при проведении вычислительных экспериментов. Этапы вычислительного эксперимента и их проверка на адекватность.
38. Что такое переходная функция объекта (системы), какие сигналы надо подавать на вход системы для их получения, какова связь между этими временными характеристиками?
39. Почему регулирование частоты вращения асинхронных двигателей основным исполнением изменением напряжения питания является неэффективным?
40. Какие изменения конструкции асинхронных двигателей позволяют увеличить диапазон регулирования их частоты вращения этим способом?
41. Определите кратность пускового тока асинхронного двигателя при соединении обмоток звездой, если известно: $U_1 = U_{1н} = 220 \text{ В}$, $I_{1н} = 40 \text{ А}$, $R_1 = 0,25 \text{ Ом}$, $X_1 = 0,4 \text{ Ом}$, $R_2 = 0,3 \text{ Ом}$, $X_2 = 0,47 \text{ Ом}$. При расчете пренебречь током намагничивания $I_{1х}$.
42. При каких значениях скольжения момент и ток асинхронного двигателя достигают максимальных значений? От каких параметров двигателя и электрической сети они зависят?
43. Как изменяется потребляемый асинхронным двигателем ток при регулировании его частоты вращения изменением активного сопротивления цепи ротора, если $M_c = \text{const}$?
44. Какие сигналы надо подавать на вход системы (объекта) для получения частотных характеристик?
45. Как снимаются амплитудные и фазовые характеристики систем?
46. Какова связь между передаточной функцией системы и ее комплексным коэффициентом усиления?
47. Как определяются прямые показатели качества САУ (tr , σ , N , t_{max}).?
48. Что такое статическая ошибка системы, как она вычисляется, от чего зависит, как ее снять экспериментально?
49. Как определить косвенные показатели качества системы по частотным (АФХ) и логарифмическим (ЛАЧХ, ЛФЧХ) функциям исследуемой системы?
50. Что такое порядок астатизма по управлению и возмущению?
51. Каковы алгоритмы выбора последовательного, параллельного и корректирующего устройства в цепи обратной связи
52. Из каких соображений строится ЛАЧХ желаемой (скорректированной) системы?
53. Опишите порядок построения логарифмических частотных характеристик корректирующих устройств при последовательной, параллельной и коррекции с обратной связью.
54. Какую зависимость называют переходной функцией?

55.	Как по графику переходной функции элемента САУ определить величину его статического коэффициента усиления?
56.	Как по графику переходной функции аperiodического звена определить величину постоянной времени Т?
57.	Как влияет величина постоянной времени аperiodического звена на скорость затухания переходного процесса?
58.	Как влияет величина коэффициента демпфирования колебаний на поведение колебательного звена в переходном режиме?
59.	При каких условиях динамическое звено с уравнением динамики второго порядка является колебательным?
60.	Как связаны между собой АЧХ и ЛАЧХ?
61.	Как влияет величина коэффициента усиления разомкнутой системы на характер переходного процесса и быстродействие?
62.	Как зависит величина статической ошибки регулирования от коэффициента усиления разомкнутой системы и возмущающего воздействия – нагрузки на валу электродвигателя?
5.3. Темы и вопросы для оценивания плановых работ	
Учебным планом не предусмотрены.	

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

Л1.1	Гайдук А. Р., Беляев В. Е., Пьявченко Т. А. Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 464 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/271256
------	---

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства

6.3.1	Microsoft Windows 7, Microsoft Windows 8, Microsoft Windows 10
6.3.2	Microsoft Windows Server 2016
6.3.3	Microsoft Office 2010, 2013, 2016 Professional
6.3.4	AutoCAD 2010
6.3.5	Компас 2017
6.3.6	MATHLAB
6.3.7	Ansys
6.3.8	Pascal ABC
6.3.9	SolidWorks
6.3.10	Simulink

6.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.4.1	eLIBRARY.RU: Научная электронная библиотека (НЭБ)
6.4.2	Электронная библиотека НТБ ЮРГПУ (НПИ)
6.4.3	ИСС Техэксперт
6.4.4	ЭБС Университетская библиотека онлайн
6.4.5	ЭБС ЛАНЬ

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Аудитория 305БК - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория : Специализированная мебель: столы - 36 шт., стулья - 72 шт., доска маркерная; технические средства обучения: ПК - 10 шт., проектор
7.2	Аудитория 301БК - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория : Специализированная мебель: столы - 35 шт., стулья - 70 шт., доска маркерная; технические средства обучения: ПК - 10 шт, проектор
7.3	Аудитория 401БК - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Специализированная мебель: столы - 35 шт., стулья - 70 шт., доска маркерная; технические средства обучения: ПК - 10 шт., проектор
7.4	Аудитория 405БК - Учебная аудитория для занятий семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Специализированная мебель: столы - 35 шт., стулья - 70 шт., доска маркерная; технические средства обучения: ПК - 23 шт., проектор

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дьяконов Евгений Михайлович
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 31.08.2023 12:53:20
Уникальный программный ключ:
862b553a4afcc55d03dd2f5fb23e8807f4b3bab

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЮЖНО-РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (НПИ) ИМЕНИ М.И. ПЛАТОВА»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД ЮРГПУ (НПИ)

_____ Е.М. Дьяконов

« ____ » _____ 2023 г.

Б1.В.08

**Вероятностные методы и теория надежности в
электроснабжении**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Имя плана: **130302-СЭС-о23.plx**

Кафедра: **Электроснабжение и электропривод**

Специальность/
направление
подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Специализация/
направленность
(профиль): **Системы электроснабжения**

Квалификация: **бакалавр**

Форма обучения: **очная**

Год набора: **2023**

Общая
трудоемкость: **216 часов/6 з.е.**

Программу составил(и):

докт. техн. наук, проф. Надтока И.И. _____

Рабочая программа дисциплины (модуля) Вероятностные методы и теория надежности в электроснабжении

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана, одобренного ученым советом факультета/института/института(филиала): Энергетический факультет
31 августа 2023 г. протокол № 3.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

Электроснабжение и электропривод

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой Богданов Д.Ю. _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Целью освоения курса является формирование у студентов вероятностного представления о случайных событиях, величинах и процессах в системах электроснабжения, знаний и навыков статистического анализа результатов измерений случайных параметров, их вероятностного описания и моделирования и применения для решения прикладных задач электроснабжения.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

Цикл (раздел) ОП:		Б1.В	
2.1	Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):		
№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля)
2.1.1	Введение в профиль	1	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1, ПК-3.2
2.1.2	Введение в электроснабжение и электропривод	4	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.3	Теория автоматического управления и электрический привод	5	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.4	Электрические машины	5	ПК-2.1, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.5	Электроснабжение	5	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
2.2	Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками, ВКР:		
№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля)
2.2.1	Системы электроснабжения	7	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.2	Электрическая часть систем электроснабжения	7	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.3	Проектирование электротехнических комплексов	7	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
2.2.4	Релейная защита систем электроснабжения	7	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.5	Проектная практика	8	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
2.2.6	Преддипломная практика	8	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3

2.3 Распределение часов дисциплины

Семестр (<Курс>.&b><Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
Неделя	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	48	48	48	48
Практические	32	32	32	32
Иная контактная работа	4.75	4.75	4.75	4.75
Итого ауд.	80	80	80	80
Контактная работа	84.75	84.75	84.75	84.75
Сам. работа	95.6	95.6	95.6	95.6
Часы на контроль	35.65	35.65	35.65	35.65
Итого	216	216	216	216

2.4. Виды контроля:

Экзамен 6 семестр

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

ПК-2: Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности

ПК-2.1: Знать: методы сбора и анализа данных для проектирования

ПК-2.2: Уметь: выполнять сбор и анализ данных для проектирования, составлять конкурентно-способные варианты технических решений; обосновывать выбор целесообразного решения, подготавливать разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений; осуществлять контроль соответствия разрабатываемой предпроектной документации техническому заданию и нормативно-технической документации

ПК-2.3: Владеть: принципами и методами проектирования объектов профессиональной деятельности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература	Инте ракт.
	Раздел 1. Тема 1. Введение. Основные понятия и теоремы теории вероятностей для случайных событий					
1.1	Цель и задача курса. Определение основных понятий. Роль российских ученых и инженеров в разработке теории и практических приложений теории вероятностей в электро-энергетике. Роль ученых ЮРГТУ (НПИ) в создании вероятностной теории электрических нагрузок. Примеры некоторых инженерных задач электроснабжения, решаемых вероятност-ными методами. Случайные события. Вероятность события. Примеры задач на непосредственный подсчет вероятностей. Основные теоремы теории вероятностей. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности и теорема Байеса. Частная теорема о повторении опытов. Примеры постановки и решения задач из практики электроснабжения. Надежность в технике (ГОСТ 27.002-89.). Основные понятия, термины и определения: надежность, безотказность, долговечность, исправное состояние, неисправное состояние, работоспособное состояние, неработоспособное состояние, предельное состояние, живучесть, избыточность, отказ, восстановление, ремонтпригодность. /Лек/	6	6	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2	0
1.2	Основные теоремы теории вероятностей. Определение вероятности разрыва электрической цепи. /Пр/	6	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2	0
1.3	Общая теорема о повторении опытов. Приложения общей теоремы о повторении опытов в задачах моделирования нагрузок электроприемников. Категории надежности электроприемников по ПУЭ. Требования по количеству источников питания и способу (времени) восстановления питания Отказы в системах электроснабжения. Классификация отказов. Факторы, влияющие на надежность электроснабжения .Категории надежности электроприемников по ПУЭ. Требования по количеству источников питания и способу (времени) восстановления питания Отказы в системах электроснабжения. Классификация отказов. Факторы, влияющие на надежность электроснабжения /Ср/	6	10	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2	0
	Раздел 2. Тема 2 Случайные величины и их законы распределения					

2.1	Дискретные и непрерывные случайные величины в электротехнике. Ряд распределения. Функция распределения. Плотность вероятности случайной величины. Числовые характеристики дискретных и непрерывных случайных величин. Нормальный закон и другие классические законы распределения случайных величин, имеющие практические приложения в электроэнергетике. Методы определения расчетной электрической нагрузки группы электроприемников, основанные на применении нормального закона распределения и закона Пуассона. Законы распределения функций случайных аргументов. Пример закона распределения характеристик группового графика электрической нагрузки при случайных наложениях индивидуальных графиков. Основные показатели надежности, их определение и вычисление по статистическим данным: вероятность безотказной работы, средняя наработка до отказа, интенсивность отказов, средняя наработка на отказ, параметр потока отказов. Основные показатели долговечности: средний срок службы, средний ресурс. Основные показатели ремонтпригодности: среднее время восстановления, интенсивность восстановления. Комплексные показатели надежности: коэффициент готовности, коэффициент оперативной готовности, коэффициент технического использования. /Лек/	6	14	ПК-2.1 ПК-2.3	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2	0
2.2	Законы распределения дискретных случайных величин. Определение вероятностей превышения заданных значений суммарного тока группы электроприемников. /Пр/	6	2	ПК-2.1 ПК-2.3	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2	0
2.3	Определение вероятности попадания случайной величины напряжения в узле сети в заданный интервал по ГОСТ. /Пр/	6	4	ПК-2.1 ПК-2.3	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2	0
2.4	Законы распределения случайных величин. Расчет числовых характеристик непрерывных случайных величин Простейший поток отказов – пуассоновский поток, его свойства. Экспоненциальный закон распределения. Определение показателей надежности при экспоненциальном законе распределения. Ранговые распределения случайных величин. Распределения типа Ципфа - Парето. Системные свойства ранговых распределений случайных величин и элементы теории техноценозов. /Ср/	6	30.6	ПК-2.1 ПК-2.3	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2	0
2.5	Расчет вероятности безотказной работы, интенсивности отказов, параметра потока отказов по статистическим данным /Пр/	6	4	ПК-2.1 ПК-2.3	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2	0
	Раздел 3. Тема 3. Определение законов распределения случайных величин на основе опытных данных						

3.1	Статистическая функция распределения. Статистический ряд. Гистограмма. Оценки числовых характеристик случайной величины по экспериментальным данным и данным статистического ряда. Выравнивание статистических рядов. Получение законов распределения случайных величин по опытным данным. Требования к статистическим выборкам. Понятие о критериях согласованности опытных данных и теоретических законов распределения. Критерии Колмогорова и Пирсона. Оценка показателей надежности по экспериментальным данным. Документация для сбора первичной информации. Планирование испытаний. Обработка статистических данных о надежности элементов. /Лек/	6	8	ПК-2.1 ПК-2.3	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2	0
3.2	Определение вероятности попадания случайной величины напряжения в узле сети в заданный интервал по ГОСТ. /Пр/	6	2	ПК-2.1 ПК-2.3	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2	0
3.3	Понятие о приложениях предельных теорем теории вероятностей. Теорема Чебышева. Теорема Ляпунова. Центральная предельная теорема для одинаково распределенных слагаемых на примере случайных величин нагрузок электроприемников. Определение объема наблюдений при определении надежности по экспериментальным данным. Построение доверительных границ /Ср/	6	20	ПК-2.1 ПК-2.3	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2	0
3.4	Определение закона распределения случайной величины мощности группы электро-приемников по экспериментальным данным. Оценка согласованности теоретического закона и экспериментальных данных по критерию Пирсона. /Пр/	6	2	ПК-2.1 ПК-2.3	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2	0
3.5	Статистическая обработка экспериментальных данных о времени работы до отказа, построение гистограммы /Пр/	6	2	ПК-2.1 ПК-2.3	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2	0
	Раздел 4. Тема 4. Системы случайных величин. Основы регрессионного анализа.						
4.1	Понятие о системе случайных величин. Числовые характеристики системы случайных величин. Зависимость и коррелированность случайных величин. Законы распределения и числовые характеристики суммы случайных величин. Регрессионный и факторный анализ. Линейная регрессия. Нелинейная регрессия. Методы определения параметров регрессионных зависимостей. Построение энергетических характеристик технологических агрегатов, цехов и предприятий на основе регрессионного и корреляционного анализа. Расчет показателей надежности схем электроснабжения. Надежность сложных структур. Минимальные сечения. Аналитический метод расчета надежности на основе формулы полной вероятности. Таблично-логический метод расчета надежности. Ущерб энергоснабжающих организаций и потребителей от нарушений электро-снабжения. Виды и составляющие ущербов. Использование величины ущерба для принятия решений /Лек/	6	9	ПК-2.1 ПК-2.3	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2	0

4.2	Определение параметров выборочного уравнения линейной регрессии на примере зависимости электропотребления от выпуска продукции. /Пр/	6	4	ПК-2.1 ПК-2.3	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2	0
4.3	Доверительный интервал для уравнений линейной регрессии. Имитационный метод расчета надежности систем электроснабжения. /Ср/	6	4	ПК-2.1 ПК-2.3	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2	0
4.4	Расчет вероятности безотказной работы, интенсивности отказов, параметра потока отказов по статистическим данным / /Пр/	6	4	ПК-2.1 ПК-2.3	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2	0
	Раздел 5. Тема 5. Основы теории случайных процессов и ее приложений к решению задач электроснабжения.						
5.1	Понятие о случайном графике электрической нагрузки как о случайном процессе. Классификация случайных графиков электрической нагрузки. Характеристики случайных графиков нагрузки. Функции распределения и числовые характеристики случайных величин нагрузки в сечениях случайного процесса. Понятие о стационарном случайном графике. Эргодическое свойство стационарных случайных графиков. Определение характеристик случайного графика электрической нагрузки по одной реализации. Понятие о нестационарных случайных процессах. Периодический график нагрузки как модель циклического технологического или суточного графиков электрической нагрузки. Числовые характеристики периодических моделей индивидуальных графиков и суммарного графика электрической нагрузки. Дисперсия суммарного графика электрической нагрузки. Основы теории взаимной корреляции реализаций случайных графиков электрической нагрузки и ее приложения к решению задач прогнозирования и оптимизации электропотребления в системах электроснабжения. Независимость и коррелированность графиков электрической нагрузки. Задача выравнивания (уменьшение дисперсии) графиков электрической нагрузки. /Лек/	6	11	ПК-2.1 ПК-2.3	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2	0
5.2	Расчет числовых характеристик реализаций индивидуальных и групповых (суммарных) графиков электрической нагрузки /Пр/	6	2	ПК-2.1 ПК-2.3	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2	0
5.3	Расчет взаимнокорреляционных моментов графиков нагрузки. Выравнивание суммарного графика электрической нагрузки /Пр/	6	4	ПК-2.1 ПК-2.3	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2	0
5.4	Примеры стационарных и нестационарных графиков электрической нагрузки. Технологические и фактические графики нагрузки электроприемников. Суточные графики электрической нагрузки цеховых трансформаторных подстанций 6/0,4 кВ и 10/0,4 кВ. Суточные графики электрической нагрузки трансформаторных подстанций 6/0,4 кВ, 10/0,4 кВ и 20/0,4 кВ городских электрических сетей. Суточные графики электрической нагрузки энергосистемы. /Ср/	6	31	ПК-2.1 ПК-2.3	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2	0
	Раздел 6. Иная контактная работа						
6.1	Сдача экзамена /ИКР/	6	0.35	ПК-2.1 ПК-2.3	ПК-2.2		0
6.2	Групповые консультации в семестре /ИКР/	6	2.4	ПК-2.1 ПК-2.3	ПК-2.2		0
6.3	Групповые консультации перед экзаменом /ИКР/	6	2	ПК-2.1 ПК-2.3	ПК-2.2		0

	Раздел 7. Часы на контроль					
7.1	Самостоятельная работа по подготовке к экзамену во время экзаменационной сессии /Экзамен/	6	35.65	ПК-2.1 ПК-2.3	ПК-2.2 Л1.1 Л1.2	0

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы для текущего контроля успеваемости

Вопросы к 1 аттестации

1. Определение события и вероятности появления события.
2. Практически невозможное и практически достоверное события. Принцип практической уверенности
3. Умножение вероятностей для зависимых и независимых случайных событий.
4. Сложение вероятностей для совместных и несовместных событий.
5. Определение дискретной и непрерывной случайных величин.
6. Ряд распределения, многоугольник распределения.
7. Плотность вероятности непрерывной случайной величины.
8. Функция распределения случайной величины.
9. Числовые характеристики дискретных случайных величин.
10. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.
11. Определение дисперсии случайной величины
12. Определение вероятности попадания случайной в заданный интервал.
13. Вероятностный метод расчета электрических нагрузок, основанный на нормальном законе распределения.
14. Получение гистограммы распределения случайной величины по опытным данным.
15. Оценки числовых характеристик случайных величин по опытным данным.
16. Постановка задачи о выравнивании статистического ряда. Критерии согласованности опытных данных с теоретическими.
17. Критерий Пирсона согласованности опытных данных с теоретическими.
18. Критерий Колмогорова согласованности опытных данных с теоретическими.
19. Зависимость и коррелированность случайных величин.
20. Числовые характеристики суммы случайных величин.
21. Линейная и нелинейная регрессия случайных величин.

Вопросы к 2 аттестации

22. Определение параметров линейной регрессионной зависимости для системы двух случайных величин.
23. Прогнозирование электропотребления на основе регрессионных зависимостей между электропотреблением и выпуском продукции.
24. График электрической нагрузки как случайный процесс.
25. Эргодическое свойство стационарного случайного процесса.
26. Стационарные и нестационарные случайные графики электрической нагрузки
27. Корреляционная функция случайного графика электрической нагрузки
28. Определение характеристик случайного графика нагрузки по одной реализации.
29. Дисперсия индивидуального графика электрической нагрузки.
30. Дисперсия суммарного графика электрической нагрузки.
31. Основные понятия в области надежности: надежность, безотказность, долговечность, исправное состояние, неисправное состояние, работоспособное состояние, неработоспособное состояние, предельное состояние, живучесть, избыточность, отказ, восстановление, ремонтпригодность.
32. Виды отказов.
33. Факторы, влияющие на надежность электроснабжения.
34. Основные показатели надежности, их определение и вычисление по статистическим данным: вероятность безотказной работы, средняя наработка до отказа, интенсивность отказов, средняя наработка на отказ, параметр потока отказов.
35. В чем отличие интенсивности от параметра потока отказов ? В чем отличие наработки до отказа и наработки на отказ ?
36. Основные показатели долговечности: средний срок службы, средний ресурс.
37. Основные показатели ремонтпригодности: среднее время восстановления, интенсивность восстановления.
38. Комплексные показатели надежности: коэффициент готовности, коэффициент оперативной готовности, коэффициент технического использования.
39. Какие показатели надежности элементов систем электроснабжения приводятся в справочниках, а какие вычисляют.
40. Простейший поток отказов – пуассоновский поток, его свойства.
41. Экспоненциальный закон распределения. Определение показателей надежности при экспоненциальном законе распределения.
42. Порядок решения задач надежности. Схема замещения по надежности.

5.2. Контрольные вопросы для промежуточной аттестации

1. Определение события и вероятности появления события.
2. Практически невозможное и практически достоверное события. Принцип практической уверенности
3. Умножение вероятностей для зависимых и независимых случайных событий.
4. Сложение вероятностей для совместных и несовместных событий.
5. Определение дискретной и непрерывной случайных величин.
6. Ряд распределения, многоугольник распределения.
7. Плотность вероятности непрерывной случайной величины.

8. Функция распределения случайной величины.
9. Числовые характеристики дискретных случайных величин.
10. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.
11. Определение дисперсии случайной величины
12. Определение вероятности попадания случайной в заданный интервал.
13. Вероятностный метод расчета электрических нагрузок, основанный на нормальном законе распределения.
14. Получение гистограммы распределения случайной величины по опытным данным.
15. Оценки числовых характеристик случайных величин по опытным данным.
16. Постановка задачи о выравнивании статистического ряда. Критерии согласованности опытных данных с теоретическими.
17. Критерий Пирсона согласованности опытных данных с теоретическими.
18. Критерий Колмогорова согласованности опытных данных с теоретическими.
19. Зависимость и коррелированность случайных величин.
20. Числовые характеристики суммы случайных величин.
21. Линейная и нелинейная регрессия случайных величин.
22. Определение параметров линейной регрессионной зависимости для системы двух случайных величин.
23. Прогнозирование электропотребления на основе регрессионных зависимостей между электропотреблением и выпуском продукции.
24. Теорема Чебышева. Теорема Ляпунова.
25. Центральная предельная теорема
26. График электрической нагрузки как случайный процесс.
27. Эргодическое свойство стационарного случайного процесса.
28. Стационарные и нестационарные случайные графики электрической нагрузки
29. Корреляционная функция случайного графика электрической нагрузки
30. Определение характеристик случайного графика нагрузки по одной реализации.
31. Дисперсия индивидуального графика электрической нагрузки.
32. Дисперсия суммарного графика электрической нагрузки.
33. Моделирование циклических технологических процессов периодическими графиками электрической нагрузки.
34. Определение числовых характеристик и корреляционной функции периодических графиков электрической нагрузки.
35. Корреляционный метод снижения дисперсии суммарного графика электрической нагрузки.
36. Статистические характеристики графика электрической нагрузки.
37. Определение вероятности попадания случайной величины в заданный диапазон по известному закону распределения.
38. Определение максимальной электрической нагрузки по статистическому методу.
39. Построение гистограммы распределения случайной величины по заданной выборке экспериментальных данных.
40. Основные понятия в области надежности: надежность, безотказность, долговечность, исправное состояние, неисправное состояние, работоспособное состояние, неработоспособное состояние, предельное состояние, живучесть, избыточность, отказ, восстановление, ремонтпригодность.
41. Виды отказов.
42. Факторы, влияющие на надежность электроснабжения.
43. Основные показатели надежности, их определение и вычисление по статистическим данным: вероятность безотказной работы, средняя наработка до отказа, интенсивность отказов, средняя наработка на отказ, параметр потока отказов.
44. В чем отличие интенсивности от параметра потока отказов ? В чем отличие наработки до отказа и наработки на отказ ?
46. Основные показатели долговечности: средний срок службы, средний ресурс.
47. Основные показатели ремонтпригодности: среднее время восстановления, интенсивность восстановления.
48. Комплексные показатели надежности: коэффициент готовности, коэффициент оперативной готовности, коэффициент технического использования.
49. Какие показатели надежности элементов систем электроснабжения приводятся в справочниках, а какие вычисляют.
50. Простейший поток отказов – пуассоновский поток, его свойства.
51. Экспоненциальный закон распределения. Определение показателей надежности при экспоненциальном законе распределения.
52. Порядок решения задач надежности. Схема замещения по надежности.

5.3. Темы и вопросы для оценивания плановых работ

Учебным планом не предусмотрены

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

Л1.1	Надтока И.И. Вероятностные методы в электроснабжении [Электронный ресурс]: методические указания к самостоятельной работе студентов. - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2017. - 8 с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=12a13c6cd4661bb1e330e9e9ea7f3c18d4&i=12&t=pdf&d=1
Л1.2	Малафеев С. И. Надежность электроснабжения [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 368 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/183737

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства

6.3.1	Microsoft Windows 7, Microsoft Windows 8, Microsoft Windows 10
6.3.2	MATHLAB

6.3.3	Microsoft Office 2010,2013,2016 Professional
6.3.4	Статистика
6.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	
6.4.1	eLIBRARY.RU: Научная электронная библиотека (НЭБ)
6.4.2	Электронная библиотека НТБ ЮРГПУ(НПИ)
6.4.3	ИСС Техэксперт
6.4.4	ЭБС ЛАНЬ

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Аудитория 424ЛК - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория : Специализированная мебель: Специализированная мебель: стол – 15шт; стул – 35шт; лавка – 3шт; доска – 2шт; технические средства обучения – проектор – 1 шт; лабораторные стенды по курсам "Электротехнические установки", "Электрическое освещение", "Техническая диагностика электрооборудования"
7.2	Аудитория 423ЛК - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория : Специализированная мебель: стол – 12 шт; стул – 24 шт; лавка – 14 шт; доска – 2 шт; технические средства обучения: генератор постоянного тока-2,2 кВт, СД-4,9 кВт, АД-1 кВт, лабораторные стенды по курсам "Спец. вопросы электроснабжения", "Энергоресурсы, энергосбережение и учет"

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дьяконов Евгений Михайлович
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 31.08.2023 12:53:19
Уникальный программный ключ:
862b553a4afcc55d03dd2f5fb23e8807f4b3bab

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЮЖНО-РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (НПИ) ИМЕНИ М.И. ПЛАТОВА»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД ЮРГПУ (НПИ)

_____ Е.М. Дьяконов

« ____ » _____ 2023 г.

Б1.В.09 Электроэнергетические системы и сети

рабочая программа дисциплины (модуля)

Имя плана: **130302-СЭС-о23.plx**

Кафедра: **Электрические станции и электроэнергетические системы**

Специальность/
направление
подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Специализация/
направленность
(профиль): **Системы электроснабжения**

Квалификация: **бакалавр**

Форма обучения: **очная**

Год набора: **2023**

Общая
трудоемкость: **216 часов/6 з.е.**

Программу составил(и):

докт. техн. наук, проф. Цыгулев Николай Иосифович _____

Рабочая программа дисциплины (модуля) Электроэнергетические системы и сети

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана, одобренного ученым советом факультета/института/института(филиала): Энергетический факультет
31 августа 2023 г. протокол № 3.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры
Электрические станции и электроэнергетические системы

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой Нагай В.И. _____

Рабочая программа согласована на заседании кафедры
Электроснабжение и электропривод

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой Богданов Д.Ю. _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Целью освоения дисциплины (модуля) является изучение теории передачи электрической энергии переменным током, физики процессов, происходящих в электрических сетях и системах, способов моделирования элементов и электрической сети в целом, методов расчётов их эксплуатационных режимов, а также получения представления о требованиях к улучшению режимов электрических сетей и об условиях оптимального управления ими.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
-------------------	------

2.1 Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля)
2.1.1	Введение в профиль	1	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1, ПК-3.2
2.1.2	Введение в электроснабжение и электропривод	4	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.3	Теория автоматического управления и электрический привод	5	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.4	Электрические машины	5	ПК-2.1, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.5	Электроснабжение	5	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3

2.2 Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками, ВКР:

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля)
2.2.1	Системы электроснабжения	7	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.2	Электрическая часть систем электроснабжения	7	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.3	Проектирование электротехнических комплексов	7	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
2.2.4	Релейная защита систем электроснабжения	7	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.5	Проектная практика	8	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
2.2.6	Преддипломная практика	8	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3

2.3 Распределение часов дисциплины

Семестр (<Курс>.&b><Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
Неделя	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Иная контактная работа	5.45	5.45	5.45	5.45
Итого ауд.	80	80	80	80
Контактная работа	85.45	85.45	85.45	85.45
Сам. работа	94.9	94.9	94.9	94.9
Часы на контроль	35.65	35.65	35.65	35.65
Итого	216	216	216	216

2.4. Виды контроля:

КР 6 семестр

Экзамен 6 семестр

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

ПК-2: Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности

ПК-2.1: Знать: методы сбора и анализа данных для проектирования

ПК-2.2: Уметь: выполнять сбор и анализ данных для проектирования, составлять конкурентно-способные варианты технических решений; обосновывать выбор целесообразного решения, подготавливать разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений; осуществлять контроль соответствия разрабатываемой предпроектной документации техническому заданию и нормативно-технической документации

ПК-2.3: Владеть: принципами и методами проектирования объектов профессиональной деятельности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература	Инте ракт.
	Раздел 1. Тема 1. Общая характеристика систем передачи и распределения электрической энергии.					
1.1	Основные понятия, термины, определения. Характеристика системы передачи электрической энергии. Характеристика систем распределения электрической энергии. /Лек/	6	2	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
	Раздел 2. Тема 2. Напряжения элементов электрической сети.					
2.1	Номинальные напряжения элементов электрических сетей. Режимы нейтралей электрических сетей. /Лек/	6	2	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
2.2	Изучение нормальных режимов работы разомкнутой электрической сети /Лаб/	6	2	ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
2.3	Анализ режимов работы разомкнутой электрической сети с помощью круговых диаграмм /Лаб/	6	2	ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
	Раздел 3. Тема 3. Принципы конструктивного исполнения линий электропередач. Характеристика и расчёт параметров схем замещения воздушных и кабельных линий.					
3.1	Воздушные линии электропередачи. Кабельные линии электропередачи. /Лек/	6	2	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
3.2	Схемы замещения линий электропередач, их параметры. Воздушные ЛЭП с расщеплёнными фазами. /Лек/	6	2	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
3.3	Исследование влияния токовой нагрузки на механические характеристики воздушных линий электропередачи /Лаб/	6	2	ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
3.4	Расчет нормального режима линии. /Пр/	6	2	ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
	Раздел 4. Тема 4. Параметры и схемы замещения трансформаторов и автотрансформаторов.					
4.1	Двухобмоточные трансформаторы. /Лек/	6	2	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
4.2	Трёхобмоточные трансформаторы. Автотрансформаторы. /Лек/	6	2	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
4.3	Двухобмоточные трансформаторы с расщеплёнными обмотками /Лек/	6	2	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
4.4	Анализ режимов передачи мощности по сети с учетом диапазона регулирования трансформаторов с РПН на понизительной подстанции /Лаб/	6	2	ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
4.5	Составление схемы замещения электрической сети /Пр/	6	2	ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
4.6	Определение параметров схемы замещения электрической сети /Пр/	6	2	ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0

	Раздел 5. Тема 5. Представление, виды и назначения компенсирующих устройств.					
5.1	Конденсаторная батарея. Установки продольной ёмкостной компенсации. Синхронный компенсатор. Статический тиристорный компенсатор /Лек/	6	2	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
5.2	Потребители реактивной мощности. Расстановка компенсирующих устройств. Выработка реактивной мощности на электростанциях. /Лек/	6	2	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
5.3	Снижение потерь активной мощности в замкнутой электрической сети /Лаб/	6	4	ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
5.4	Анализ режимов работы разомкнутой электрической сети с компенсацией реактивной мощности /Лаб/	6	4	ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
	Раздел 6. Тема 6. Показатели и нормы качества электроэнергии.					
6.1	Нормы основных показателей качества электроэнергии. /Лек/	6	2	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
6.2	Методы регулирования напряжения. Сравнение методов регулирования. /Ср/	6	20.4	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
	Раздел 7. Тема 7. Баланс активной и реактивной мощности и уровень частоты и напряжения в электроэнергетической системе.					
7.1	Баланс активной мощности и его связь с частотой. Баланс реактивной мощности и его связь с напряжением. /Лек/	6	2	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
7.2	Статические характеристики мощности нагрузки по напряжению и частоте. /Ср/	6	20	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
	Раздел 8. Тема 8. Основы построения схем систем передачи и распределения электрической энергии.					
8.1	Требования к схемам электрических сетей. Типовые схемы распределительных устройств. /Лек/	6	2	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
8.2	Выбор вариантов развития электрической сети. /Пр/	6	4	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
8.3	Выбор сечений проводов линий и трансформаторов подстанций. /Пр/	6	2	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
8.4	Выбор схем распределительных устройств подстанций. /Пр/	6	2	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
8.5	Расчёт параметров режима про-стой замкнутой электрической сети /Пр/	6	2	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
8.6	Расчёт параметров режима сложно-замкнутой электрической сети /Пр/	6	2	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
	Раздел 9. Тема 9. Общая постановка и характеристика задачи технико-экономических расчётов.					
9.1	Капитальные затраты. Ежегодные издержки. Чистый дисконтированный доход. Выбор сечения проводов и жил кабелей. /Лек/	6	2	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
9.2	Технико-экономическое сравнение вариантов развития электрической сети. /Пр/	6	4	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
9.3	Расчёт технико-экономических показателей электрической сети. /Пр/	6	2	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0

	Раздел 10. Тема 10. Основы регулирования режимов систем передачи и распределения электрической энергии.					
10.1	Задачи регулирования режимов. Регулирование напряжения с помощью трансформаторов с устройствами регулирования под нагрузкой. Выбор режимов регулирования напряжения в распределительных электрических сетях. /Лек/	6	2	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
10.2	Регулирование напряжения на подстанциях. /Пр/	6	2	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
10.3	Регулирование напряжения изменением потоков реактивной мощности /Ср/	6	20	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
	Раздел 11. Тема 11. Мероприятия по уменьшению потерь мощности и электроэнергии.					
11.1	Методы расчёта потерь электроэнергии. Классификация мероприятий по снижению потерь. Методы уменьшения потерь мощности в питающих и распределительных сетях. /Лек/	6	2	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
	Раздел 12. Тема 12. Расчёты режимов электрических сетей на ЭВМ.					
12.1	Общие основы расчётов установившихся установившихся режимов ЭЭС. Метод узловых напряжений. Расчёт установившихся режимов в программе RastrWin. /Лек/	6	2	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
12.2	Расчёт нормальных режимов электрической сети. /Пр/	6	4	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
12.3	Анализ результатов расчёта нормальных режимов работы электрической сети. /Пр/	6	2	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
	Раздел 13. Иная контактная работа					
13.1	Сдача экзамена /ИКР/	6	0.35	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3		0
13.2	Групповые консультации в семестре /ИКР/	6	1.6	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3		0
13.3	Групповые консультации перед экзаменом /ИКР/	6	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3		0
13.4	Консультации и защита курсовой работы /ИКР/	6	1.5	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3		0
	Раздел 14. Контроль					
14.1	Самостоятельная работа по подготовке к экзамену во время экзаменационной сессии /Экзамен/	6	35.65	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
14.2	Самостоятельная работа по выполнению курсовой работы /Ср/	6	34.5	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы для текущего контроля успеваемости

1. Какими параметрами характеризуется режим электрической системы?
2. По каким параметрам режима оценивается качество электрической энергии?
3. Какие элементы входят в состав электрической системы и электрической сети?
4. Из каких элементов состоит воздушная линия электропередачи?
5. С какой целью осуществляется расщепление проводов в фазе?
6. Для чего осуществляется транспозиция проводов воздушных линий?
7. Как различаются трансформаторы по числу обмоток, системам охлаждения и регулирования напряжения?
8. В чём состоит особенность автотрансформатора?
9. Назначение компенсирующих устройств.
10. Какие технические средства используются в сетях для компенсации реактивной мощности?
11. Какой схемой замещения представляются линии и как определяются её параметры?
12. Какой схемой замещения представляются двух обмоточные трансформаторы и как определяются её параметры?
13. Какой схемой замещения представляются трёх обмоточные трансформаторы и как определяются её параметры?
14. Какой схемой замещения представляются автотрансформаторы и как определяются её параметры?

15. Что собой представляют статические характеристики мощности нагрузки по напряжению?
16. Как представляются нагрузки в расчётных схемах электрических сетей?
17. Как представляются компенсирующие устройства в расчётных схемах электрических сетей?
18. Как представляются генераторные узлы в расчётных схемах?
19. Как выполняется расчёт нормального режима линии по току нагрузки и напряжению в конце линии?
20. Как выполняется расчёт нормального режима линии по заданной мощности нагрузки и напряжению в конце линии?
21. Как выполняется расчёт нормального режима линии по заданной мощности нагрузки и напряжению в начале линии?
22. Как выполняется анализ режимов линии с помощью рабочей диаграммы мощности?
23. Какой алгоритм расчёта нормального режима разомкнутой электрической сети?
24. Какой алгоритм расчёта нормального режима линии с двухсторонним питанием?
25. Какой алгоритм расчёта нормального режима кольцевой электрической сети?
26. Какие упрощающие преобразования электрических сетей осуществляются и с какой целью?
27. Как составляются матрицы соединений и записываются уравнения законов Ома и Кирхгофа в матричной форме?
28. Что собой представляет прямой метод решения задачи расчёта нормального режима электрической сети?
29. Как осуществляется расчёт нормального режима электрической сети методом контурных токов?
30. Как записываются уравнения контурных токов в матричной форме? Решение уравнений.
31. Какой алгоритм расчёта нормального режима электрической сети методом узловых напряжений?
32. Как записываются уравнения узловых напряжений в матричной форме? Решение уравнений.
33. Какие показатели качества электрической энергии установлены ГОСТом?
34. Как связан баланс мощностей с частотой и напряжением?
35. Как осуществляется регулирование частоты в системе?
36. Для чего осуществляется компенсация реактивной мощности?
37. Как составляется баланс реактивных мощностей в системе?
38. Как размещаются основные и дополнительные компенсирующие устройства в сети?
39. Какие способы регулирования напряжения в сети применяются?
40. Какие технические средства применяют для регулирования напряжения?
41. Как определяется диапазон регулирования трансформаторов с РПН?
42. Как определяется мощность компенсирующего устройства по условиям регулирования напряжения?
43. Как определяются потери электроэнергии в сети?
44. Какие мероприятия по снижению потерь электроэнергии применяют в электрических сетях?
45. В чём состоит метод вариантного сопоставления и по какому критерию осуществляется выбор варианта развития сети?
46. Как определяются дисконтированные затраты?
47. Как выбирается схема построения сети?
48. Как выбирается номинальное напряжение участков сети?
49. Как определяется сечение проводов по экономической плотности тока?
50. Какие категории надёжности у электроприёмников?
51. Как определяется сечение проводов по допустимой потере напряжения?
52. Как определяется сечение проводов по нагреву?

5.2. Контрольные вопросы для промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену 6 семестр:

1. Какие элементы входят в систему передачи и распределения электроэнергии?
2. Чем отличаются понятия «система электроснабжения» и «электроэнергетическая система»?
3. Каким требованиям должна удовлетворять система передачи и распределения ЭЭ?
4. Какова роль трансформаторов?
5. Какова классификация линий электропередачи переменного тока?
6. Какие линии составляют системы передачи и распределения ЭЭ?
7. В чём преимущества и недостатки сложнзамкнутых систем передачи ЭЭ?
8. Каково назначение и какими свойствами обладает система распределения ЭЭ?
9. Какие сети составляют систему распределения ЭЭ?
10. По каким признакам классифицируются распределительные сети?
11. В чём преимущества и недостатки радиальных и магистральных схем?
12. Как формируются замкнутые сети? Каковы их виды?
13. В каких случаях экономически целесообразно применение сложнзамкнутых сетей?
14. Какие особенности распределительных сетей?
15. Что такое номинальное напряжение?
16. Каков номинальный ряд напряжений электрических сетей?
17. Какова классификация электрических сетей по напряжению, охвату территории, назначению?
18. Почему напряжение в узлах сети постоянно изменяется, а не остаётся постоянным?
19. Что делается для того, чтобы скомпенсировать падение напряжения в питаемой сети?
20. Какие Вы знаете режимы нейтралей электрической сети в зависимости от напряжения?
21. Почему применяется глухозаземлённая нейтраль в низковольтных сетях?
22. Какие недостатки глухозаземлённой нейтрали?
23. К чему может привести замыкание фазы на землю в высоковольтной сети с изолированной нейтралью?
24. Для чего устанавливают дугогасящую катушку в сетях с компенсированной нейтралью?
25. Какие сети относятся к высоковольтным с глухозаземлённой нейтралью?
26. Для чего разземляют нейтрали трансформаторов?
27. Каковы преимущества сети с глухозаземлённой нейтралью при большом токе замыкания на землю?

28. Как классифицируются линии электропередачи по конструктивному исполнению?
29. Какими факторами определяется выбор типа ЛЭП?
30. Из каких основных конструктивных элементов состоит ВЛ?
31. Каковы основные геометрические характеристики ВЛ и чем они определяются?
32. В чём назначение опор?
33. Каковы типы опор, различающиеся по функциональному назначению?
34. Какие преимущества и недостатки деревянных, железобетонных и металлических опор?
35. Какие материалы применяются для изготовления проводов и грозозащитных тросов?
36. Какие преимущества и недостатки алюминиевых, медных и сталеалюминиевых проводов?
37. Какие типы изоляторов используются на воздушных линиях?
38. Какие преимущества линий с изолированными проводами?
39. В каких случаях применяются кабельные линии?
40. Какие способы прокладки кабелей?
41. Какие преимущества и недостатки кабельных линий по сравнению с воздушными?
42. Для каких целей используют схемы замещения? Назовите преимущества и недостатки этих схем.
43. Какова физическая сущность активного сопротивления ЛЭП?
44. Как и в каком случае следует учитывать температуру провода?
45. Каков физический смысл индуктивного сопротивления воздушных и кабельных линий?
46. Чем обусловлена ёмкостная проводимость ЛЭП?
47. Как зависит ёмкостная проводимость от сечения проводов и конструкции фаз ВЛ?
48. С помощью каких изменений конструкции фаз и опор можно уменьшить индуктивное сопротивление ВЛ?
49. Зачем выполняют транспозицию (перестановку) фазных проводов?
50. В чём заключается явление коронирования? Какие условия необходимы для возникновения коронного разряда?
51. Почему потери мощности на коронирование резко возрастают при плохой погоде?
52. Какие меры принимают для снижения потерь на корону при проектировании и эксплуатации ВЛ?
53. От чего зависит активная проводимость кабельных линий?
54. Почему ЛЭП являются источниками зарядной (ёмкостной) мощности?
55. Как зависит зарядная мощность от конструкции и номинального напряжения линии?
56. Что является главной изоляцией воздушных и кабельных линий?
57. Для чего применяют расщепление фаз ВЛ? На какое число проводов расщепляют фазы ВЛ 330–1150 кВ?
58. Чем характеризуется пропускная способность ЛЭП? Как на неё влияют параметры линий?
59. По каким внешним признакам можно определить номинальное напряжение ВЛ?
60. В чём отличие схем замещения ЛЭП постоянного и переменного тока?
61. Почему линии постоянного тока обладают повышенной пропускной способностью?
62. В чём преимущества и недостатки проводов из цветного металла?
63. Какое назначение стальной составляющей в сталеалюминиевом проводе?
64. Каково назначение повышающих и понижающих трансформаторов?
65. Для чего в электроэнергетических системах осуществляется трансформация электрического напряжения?
66. Какие условные изображения имеют двух-, трёхобмоточные силовые трансформаторы и автотрансформатор?
67. Как при изображении указываются схемы соединений обмоток трансформатора?
68. Что относится к паспортным (каталожным) данным двухобмоточных трансформаторов?
69. Какими схемами замещения моделируется двухобмоточный трансформатор?
70. Как в схемах замещения двухобмоточных трансформаторов показывается трансформация?
71. В каком интервале она может изменяться в трансформаторах с ПБВ и РПН?
72. В чём заключается опыт короткого замыкания? Какие паспортные данные определяются из этого опыта?
73. Как зависят сопротивления и проводимости трансформаторов от их номинальной мощности?
74. Когда целесообразно применение двухобмоточных трансформаторов с расщеплённой обмоткой низшего напряжения (НН)?
75. Какой вид имеет принципиальная схема и схема замещения двухобмоточного трансформатора с расщеплённой обмоткой НН?
76. Укажите, в чём сходство и различие трансформаторов с расщеплённой обмоткой низшего напряжения по сравнению с трёхобмоточным?
77. Сети каких номинальных напряжений могут соединять трансформаторы с расщеплённой обмоткой НН?
78. Зависят ли проводимости трансформаторов от количества расщеплённых обмоток и как они рассчитываются для трансформаторов с расщеплёнными обмотками?
79. Почему трансформаторы с расщеплённой обмоткой НН рассматриваются как естественное средство ограничения токов короткого замыкания?
80. Как обозначаются типы силовых трансформаторов?
81. Как расшифровываются буквы в обозначениях типа трансформаторов и автотрансформаторов?
82. Какие способы охлаждения и регулирования напряжения применяют в трансформаторах?
83. Какие виды компенсирующих устройств применяют в электрических сетях и системах электроснабжения? Каково назначение компенсирующих устройств?
84. За счёт чего установка компенсирующих устройств позволяет регулировать напряжение, снижать потери мощности и электроэнергии?
85. Как учитываются конденсаторные батареи в схемах замещения электрических сетей?
86. В каких электрических сетях и с какой целью устанавливаются устройства продольной компенсации?
87. Когда эффективна установка УПК для регулирования напряжения?
88. Как учитываются реакторы в схемах замещения электрических сетей?

89. Каково назначение синхронных компенсаторов в электроэнергетических системах?
90. Как учитываются синхронные компенсаторы в расчётах электрических режимов ЭЭС?
91. Каков принцип работы статического тиристорного компенсатора? Как учитываются СТК в схемах замещения ЭЭС?
92. Какие достоинства и недостатки конденсаторных батарей, синхронных компенсаторов и статических тиристорных компенсаторов?
93. Почему в электрических сетях, оснащённых устройствами регулирования, достаточно представлять нагрузки неизменной мощностью?
94. В каких расчётах электрических систем и сетей такой учёт нагрузки допустим?
95. При анализе режимов каких сетей допустимо моделировать электрические нагрузки неизменным по величине током?
96. Как определить значения неизменных сопротивлений и проводимостей, моделирующих электрические нагрузки?
97. Сформулируйте понятие «электрическая сеть» (ЭС). В чем назначение ЭС?
98. Какая основная задача расчета и анализа установившегося режима (состояния электрического равновесия) устройств передачи электрической энергии?
99. Перечислите основные показатели режима, характеризующие электрическое состояние участка сети.
100. Как представляется электрическая сеть при расчете установившихся режимов? Какие данные необходимы для расчетов?
101. Что такое статические характеристики нагрузки?
102. Общие сведения о силовых трансформаторах напряжения – виды, конструкция, назначение.
103. Представление генераторов при расчётах установившихся режимов
104. Что такое потеря и падение напряжения?
105. Определение потерь мощности в элементах электрической сети
106. От чего зависят возможные конфигурации электрических сетей
107. Какие требования предъявляются к схемам электрических сетей?
108. Какие известны подходы к учету надежности электроснабжения при выборе схем электрических сетей?
109. Какие потребители электроэнергии относятся к I категории?
110. Какие потребители электроэнергии относятся ко II и III категории?
111. Что понимается под обеспечением гибкости схемы электрической сети?
112. Какие известны радиальные (радиально-магистральные) и замкнутые конфигурации электрических сетей?
113. Какие способы присоединения подстанций к одной радиальной и двойной радиальной сети известны?
114. Как могут подключаться подстанции к сети с двумя центрами питания?
115. Чем отличается распределительный пункт от подстанции?
116. Какие требования предъявляются к схемам распределительных устройств?
117. Какие известны блочные схемы подстанций?
118. В чем сущность схем по типу мостика и по типу четырехугольника?
119. Чем отличается секция шин от системы шин?
120. Каково назначение секционного, шиносоединительного и обходного выключателей?
121. Каково назначение обходной системы шин?
122. Как подключается линия в схеме с двумя секциями шин и обходной системой шин?
123. Как подключается линия в схеме с двумя системами шин и обходной системой шин?
124. Как подключаются линии в схеме с полутора выключателями на присоединение?
125. Какие известны схемы распределительных устройств низшего напряжения одно- и двухтрансформаторных подстанций?
126. Каковы наиболее характерные задачи при проектировании систем передачи и распределения электроэнергии?
127. Какие известны основные экономические показатели систем передачи и распределения электроэнергии?
128. Какие составляющие входят в капитальные затраты электрической сети?
129. От чего зависит стоимость сооружения линии электропередачи?
130. Как укрупненно определяется стоимость подстанции?
131. Что понимается под ежегодными издержками на эксплуатацию электрической сети? Какие составляющие входят в них?
132. В чем сущность амортизационных отчислений? Как они зависят от срока службы объекта?
133. Как определяются затраты на возмещение потерь электроэнергии в электрической сети?
134. От чего зависит стоимость 1 кВт·ч потерянной электроэнергии?
135. Как определяется чистый дисконтированный доход?
136. При каком чистом дисконтированном доходе эффективно сооружение объекта?
137. Что понимается под сроком окупаемости капитальных затрат?
138. Как применить показатель чистого дисконтированного дохода при оценке сравнительной эффективности вариантов сооружения объекта?
139. Какие известны затратные критерии, используемые для оценки сравнительной эффективности вариантов сооружения объекта?
140. Что собой представляет статический критерий приведенных затрат и каковы условия возможного его применения?
141. Как определяется срок окупаемости при сравнении двух вариантов сооружения объекта?
142. Как разделяются электроприемники по категориям для обеспечения соответствующей надежности электроснабжения?
143. Какому экономическому критерию соответствует экономическая плотность тока?
144. Какие конкурирующие факторы имеют место при выборе площади сечения проводников линий по экономическим соображениям?
145. Как производится выбор площади сечения проводников линий по нормативной экономической плотности тока?
146. В чем заключаются недостатки применения нормативной экономической плотности тока при выборе площади сечения проводников линий электропередачи?

147. Исходя из каких условий находится расчетный ток, по которому выбираются площади сечения проводников по экономическим соображениям?
148. В чем сущность выбора площади сечения проводников по экономическим интервалам нагрузки?
149. На основании какого критерия находятся экономические интервалы нагрузки?
150. Как определить граничное значение тока, при котором целесообразно переходить от одной площади сечения проводников к другой?
151. В чем заключаются общие недостатки выбора площади сечения проводников по нормативной экономической плотности тока и экономическим интервалам нагрузки?
152. В каких сетях и почему выбор проводников линий производят по допустимой потере напряжения?
153. В чем заключается задача выбора площади сечения проводников линий по допустимой потере напряжений?
154. Какие дополнительные условия применяются при выборе проводников по допустимой потере напряжения? Каковы области их использования?
155. Какова последовательность выбора проводников линий по допустимой потере напряжения?
156. Какому условию должны удовлетворять провода воздушных линий с учетом возможности появления короны?
157. Какие технические ограничения влияют на пропускную способность линий электропередач и электрических сетей?
158. Какими путями можно повысить пропускную способность линии электропередачи, если она ограничивается допустимым током по нагреванию?
159. В каких случаях и почему можно увеличить пропускную способность сети за счет установки устройств поперечной компенсации?
160. Когда эффективны устройства продольной компенсации для повышения пропускной способности распределительных электрических сетей?
161. Как определить коэффициент полезного действия электрической сети?
162. С чем связаны коммерческие потери электроэнергии?
163. Какие потери электроэнергии относятся к техническим?
164. Какие факторы выступают в качестве конкурирующих при выборе путей рационального построения электрической сети?
165. В чем заключается структурный анализ потерь электроэнергии?
166. Как определяются потери электроэнергии холостого хода в трансформаторах?
167. Какие составляющие входят в потери электроэнергии холостого хода в воздушных и кабельных линиях?
168. От чего и как зависят потери электроэнергии в линиях электропередачи на корону?
169. В чем сущность метода характерных суточных режимов?
170. Какие сутки принимают в качестве характерных?
171. Как определяются нагрузочные потери электроэнергии по методу средних нагрузок?
172. Какими способами можно определить средние нагрузки сети?
173. Что учитывает коэффициент формы графика нагрузки?
174. Что понимается под среднеквадратичным током и среднеквадратичной мощностью?
175. Какие имеются связи между среднеквадратичным током и параметрами графиков нагрузки?
176. Как определяются потери электроэнергии по методу среднеквадратичных параметров?
177. В чем сущность метода времени наибольших потерь?
178. Что понимается под временем наибольших потерь и от чего оно зависит? Как определяются потери электроэнергии по методу времени наибольших потерь?
179. Будут ли иметь место потери активной мощности и энергии в линии при передаче по ней только реактивной мощности?
180. Каким может быть годовое наибольшее значение времени использования наибольшей нагрузки и наибольшее значение времени наибольших потерь?
181. Состав исходной информации для расчёта установившегося режима.
182. Что такое «балансирующий узел»?
183. Что такое «базисный узел»?
184. Цели и результаты расчёта установившихся режимов.
185. Принцип составления уравнений узловых напряжений.
186. Суть метода узловых напряжений.

5.3. Темы и вопросы для оценивания плановых работ

Тема курсовой работы: «Развитие электрической сети энергосистемы».

Курсовая работа включает в себя следующие разделы:

1. Выбор вариантов развития электрической сети.
2. Выбор сечений проводов линий и трансформаторов подстанций.
3. Выбор схем распределительных устройств подстанций.
4. Техничко-экономическое сравнение вариантов развития электрической сети.
5. Расчёт нормальных режимов электрической сети.
6. Анализ результатов расчёта нормальных режимов работы электрической сети и регулирование параметров режима.
7. Расчёт технико-экономических показателей электрической сети.

Вопросы для оценивания плановых работ:

1. Необходимые условия для осуществления передачи и распределения электрической энергии.
2. Понятия: энергетическая система, электроэнергетическая система, электрическая система, электрическая сеть.
3. Номинальные напряжения элементов электрических сетей. Шкала номинальных напряжений линий.
4. Режим электрической системы. Причины непрерывного изменения режима.

5. Элементы электрической системы и электрической сети.
6. Цели расчетов установившихся (нормальных) режимов электрических сетей. Исходные данные для расчетов режимов.
7. Моделирование линий для расчетов установившихся режимов.
8. Моделирование трансформаторов для расчетов установившихся режимов.
9. Моделирование нагрузок и генераторов для расчетов установившихся режимов.
10. Моделирование компенсирующих устройств.
11. Понятия: падение и потеря напряжения.
12. Расчёт нормального режима линии.
13. Расчёт нормального режима разомкнутой электрической сети.
14. Расчёт нормального режима простой замкнутой электрической сети.
15. Расчёт нормального режима сложно-замкнутой электрической сети. Упрощающие преобразования сети.
16. Метод контурных токов для расчёта режимов электрической сети.
17. Метод узловых напряжений для расчёта режимов электрической сети.
18. Матричные методы для расчёта режимов электрической сети.
19. Показатели качества электрической энергии.
20. Баланс мощностей в системе. Связь баланса мощностей с частотой и напряжением.
21. Регулирование частоты в системе.
22. Способы регулирования напряжения в электрических системах.
23. Средства регулирования напряжения в электрических системах.
24. Регулирование напряжения с помощью генераторов.
25. Регулирование напряжения с помощью изменения коэффициентов трансформации трансформаторов.
26. Выбор коэффициентов трансформации трансформаторов.
27. Регулирование напряжения с помощью компенсации реактивной мощности.
28. Регулирование напряжения с помощью изменения сопротивлений элементов электрических сетей.
29. Определение условно-постоянных потерь электроэнергии в электрических сетях.
30. Определение переменных потерь электроэнергии в электрических сетях.
31. Технические мероприятия по снижению потерь энергии в электрических сетях.
32. Режимные мероприятия по снижению потерь энергии в электрических сетях.
33. Задачи, решаемые при разработке варианта развития электрических сетей.
34. Выбор структуры новых сетей.
35. Выбор номинального напряжения новых линий при проектировании.
36. Выбор сечений проводов новых линий при проектировании.
37. Выбор трансформаторов новых подстанций.
38. Выбор схем новых подстанций.
39. Определение затрат на сооружение электрических сетей на этапе проектирования.
40. Определение затрат на эксплуатацию электрических сетей на этапе проектирования.
41. Выбор варианта развития электрических сетей.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

Л2.1	Солёная О. Я., Солёный С. В. Электрические системы и сети [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: ГУАП, 2022. - 79 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/340985
Л3.1	Лыкин А. В. Электрические системы и сети [Электронный ресурс]:учебник. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017. - 363 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575236
Л1.1	Лыкин А. В. Электрические системы и сети [Электронный ресурс]:учебник. - Новосибирск: НГТУ, 2017. - 363 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/118089
Л1.2	Ярош В. А., Ефанов А. В., Ястребов С. С. Электрические системы и сети. Курсовое проектирование [Электронный ресурс]:учебное пособие для вузов. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 172 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/147106

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства

6.3.1	Microsoft Windows 7, Microsoft Windows 8, Microsoft Windows 10
6.3.2	Microsoft Office 2010,2013,2016 Professional

6.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.4.1	ЭБС ЛАНЬ
6.4.2	ЭБС Университетская библиотека онлайн
6.4.3	ИСС Техэксперт
6.4.4	Электронная библиотека НТБ ЮРГПУ(НПИ)
6.4.5	eLIBRARY.RU: Научная электронная библиотека (НЭБ)
6.4.6	ИПС КонсультантПлюс

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Аудитория 105ЭН - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы обучающихся, лаборатория : Специализированная мебель: стол – 15 шт; стул – 8 шт; лавка – 10 шт, доска – 1 шт; технические средства обучения: генератор импульсных напряжений, генератор импульсных токов, высоковольтный трансформатор
7.2	Аудитория 204ЭН - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория : Специализированная мебель: стол – 13 шт; стул – 26 шт; лавка – 2 шт, доска – 1 шт; технические средства обучения: прибор для определения места повреждения, СПРИНТ, РВА-62, ЭМК-У, шкаф ПАА: МКПА-2, ТХ, РХ, АКА-32, КЕДР, РП-258
7.3	Аудитория 208ЭН - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория : Специализированная мебель: стол – 8 шт; стул – 18 шт; лавка – 7 шт, доска – 1 шт, экран - 1 шт., проектор - 1 шт.; технические средства обучения: персональные компьютеры – 8 шт; доступ к сети «Интернет»
7.4	Аудитория 118ЭН - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория : Специализированная мебель: стол – 10 шт; стул – 48 шт; доска – 1 шт; технические средства обучения: проектор – 1 шт; лабораторные стенды ""Электрические станции и подстанции"", лабораторные стенды ""Модель электрической системы с узлом комплексной нагрузки"", лабораторные стенды ""Интеллектуальные электрические сети", ПК - 8 шт.
7.5	Аудитория 212ЭН - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория : Специализированная мебель: стол – 12 шт; стул – 24 шт; доска – 1 шт.; специализированное оборудование
7.6	Аудитория 101ЭН - Учебная аудитория для занятий семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Специализированная мебель: стол – 45 шт; стул – 90 шт; доска – 1 шт.; проектор - 1 шт., экран - 1 шт.

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дьяконов Евгений Михайлович
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 31.08.2023 12:53:20
Уникальный программный ключ:
862b553a4afcc55d03dd2f5fb23e8807f4b3bab

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЮЖНО-РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (НПИ) ИМЕНИ М.И. ПЛАТОВА»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД ЮРГПУ (НПИ)

Е.М. Дьяконов

« ____ » _____ 2023 г.

Б1.В.10 Промышленная и силовая электроника

рабочая программа дисциплины (модуля)

Имя плана: **130302-СЭС-о23.plx**

Кафедра: **Электроснабжение и электропривод**

Специальность/
направление
подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Специализация/
направленность
(профиль): **Системы электроснабжения**

Квалификация: **бакалавр**

Форма обучения: **очная**

Год набора: **2023**

Общая
трудоемкость: **216 часов/6 з.е.**

Программу составил(и):

, доц. Малыгин Анатолий Николаевич _____

Рабочая программа дисциплины (модуля) Промышленная и силовая электроника

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана, одобренного ученым советом факультета/института/института(филиала): Энергетический факультет
31 августа 2023 г. протокол № 3.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

Электроснабжение и электропривод

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой Богданов Д.Ю. _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Получение студентами основных научно-практических, общесистемных знаний в области современной силовой электроники и преобразователях электрической энергии
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

Цикл (раздел) ОП: Б1.В

2.1 Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля)
2.1.1	Введение в профиль	1	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1, ПК-3.2
2.1.2	Решение нестандартных задач по электротехнике	4	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.3	Введение в электроснабжение и электропривод	4	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.4	Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах	4	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.5	Решение инженерных задач электротехники и электроэнергетики на ЭВМ	5	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.6	Электрические машины	5	ПК-2.1, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.7	Теория автоматического управления и электрический привод	5	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.8	Электроснабжение	5	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
2.1.9	Электрохимические переходные процессы в электроэнергетических системах	5	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3

2.2 Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками, ВКР:

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля)
2.2.1	Системы электроснабжения	7	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.2	Электрическая часть систем электроснабжения	7	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.3	Электротехнологические промышленные установки	7	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.4	Монтаж, наладка и эксплуатация электротехнических комплексов	7	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.5	Проектирование электротехнических комплексов	7	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
2.2.6	Релейная защита систем электроснабжения	7	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.7	Проектная практика	8	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
2.2.8	Преддипломная практика	8	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3

2.3 Распределение часов дисциплины

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
Неделя	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	48	48	48	48
Лабораторные	32	32	32	32
Иная контактная работа	2.65	2.65	2.65	2.65
Итого ауд.	80	80	80	80
Контактная работа	82.65	82.65	82.65	82.65
Сам. работа	133.35	133.35	133.35	133.35
Итого	216	216	216	216

2.4. Виды контроля:

ЗаО 6 семестр

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

ПК-2: Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности
ПК-2.1: Знать: методы сбора и анализа данных для проектирования
ПК-2.2: Уметь: выполнять сбор и анализ данных для проектирования, составлять конкурентно-способные варианты технических решений; обосновывать выбор целесообразного решения, подготавливать разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений; осуществлять контроль соответствия разрабатываемой предпроектной документации техническому заданию и нормативно-технической документации
ПК-2.3: Владеть: принципами и методами проектирования объектов профессиональной деятельности
ПК-3: Способен решать производственно-технологические задачи при проектировании и эксплуатации объектов профессиональной деятельности
ПК-3.1: Знать: режимы работы объектов профессиональной деятельности
ПК-3.2: Уметь: рассчитывать показатели функционирования объектов профессиональной деятельности
ПК-3.3: Владеть: навыками анализа режимов функционирования объектов профессиональной деятельности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература	Инте ракт.
	Раздел 1. Введение					
1.1	Цели, задачи и содержание дисциплины. Понятие о физических основах электроники, области, разделы и направления электроники. Краткие сведения из истории электроники. Пути и перспективы развития электроники, в том числе интегральных микросхем, микропроцессоров и микроЭВМ. Обобщенная схема управления силовым оборудованием. Основные виды преобразователей электрической энергии, применяемых в силовой электронике, их классификация и элементная база /Лек/	6	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.2	0
	Раздел 2. Компоненты электронных устройств					

2.1	Резисторы, конденсаторы, индуктивности и трансформаторы: назначение, основные виды и конструкция, эквивалентные схемы замещения, основные параметры и характеристики, условные обозначения в принципиальных электрических схемах. Принцип действия и вольтамперная характеристика диода: электрические процессы в р-п – переходе при отсутствии и наличии внешнего напряжения. Прямая и обратная ветви вольтамперной характеристики диода. Факторы, влияющие на вольтамперную характеристику диода. Прямой и обратный токи через диод, токи утечки, лавинный, туннельный и тепловой пробой диода. Типы диодов: выпрямительные, импульсные диоды и полупроводниковые стабилитроны. Понятие о биполярном транзисторе и основные схемы его включения. Принцип действия транзистора и его основные параметры. Физические процессы в биполярном транзисторе при приложении внешних напряжений, коэффициент передачи тока и управляющие свойства транзистора. Статические вольтамперные характеристики транзистора: входные и выходные характеристики и параметры транзистора при включении его по схеме с общей базой и общим эмиттером. Схема замещения транзистора и его основные параметры: дифференциальное сопротивление эмиттера и коллектора, объемное сопротивление базы, коэффициенты передачи эмиттерного и базового тока, зависимость параметров транзистора от температуры и частоты. Транзистор как активный четырехполюсник, связь h-параметров транзистора с его физическими параметрами. Типы транзисторов. Тиристоры: назначение и основные типы (динисторы, одно - и двухоперационные тиристоры, фототиристоры и симисторы). Изображение и условное обозначение тиристоров в принципиальных электрических схемах. Вольтамперная характеристика тиристора и процессы, протекающие в нем при переключении. Способы включения и выключения тиристоров. Основные параметры и характеристики тиристоров. Полевые транзисторы, их основные отличия от биполярного. Типы полевых транзисторов. Транзисторы с р-п- переходом: условные обозначения, влияние подводимых напряжений на проводимость канала, статические вольтамперные характеристики и основные параметры. МДП (МОП) транзисторы: принцип действия, условные обозначения, основные параметры и особенности. Мощные полевые транзисторы с изолированным затвором (MOSFET): технические характеристики, эквивалентные схемы замещения и условное обозначение. Интеллектуальные транзисторы MOSFET. Биполярные транзисторы с изолированным затвором (IGBT) /Лек/	6	6	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л2.2Л3.3	0
2.2	Исследование полупроводниковых диодов и тиристоров /Лаб/	6	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.1Л2.5Л3.3 Л3.4	0
2.3	Исследование биполярных и полевых транзисторов /Лаб/	6	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.1Л2.5Л3.2	0

2.4	Компоненты электронных устройств /Ср/	6	25	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.1Л2.1 Л2.4Л3.2	0
	Раздел 3. Стабилизаторы и преобразователи напряжения, усилительные каскады на транзисторах, операционные усилители					
3.1	Стабилизаторы напряжения, их классификация, основные параметры и соотношения. Параметрические и компенсационные стабилизаторы напряжения. Стабилизаторы напряжения в интегральном исполнении. Трансформаторные и импульсные преобразователи напряжения. Прямоходовые и обратноходового преобразователя напряжения. Усилители, их классификация и основные параметры. Включение транзистора в схему усилительного каскада. Графический анализ работы каскада. Режимы работы транзистора в усилительном каскаде. Многокаскадные усилители. Усилители с непосредственной связью (усилители постоянного тока): особенности построения и основные показатели работы. Дифференциальные усилительные каскады: коэффициенты усиления и коэффициент синфазной передачи. Усилители с обратной связью: структурные схемы усилителей при разных видах обратной связи, коэффициенты усиления усилителя с положительной и отрицательной обратной связью. Понятие об операционном усилителе, его структурная схема и условное обозначение в электрических схемах. Принципы построения операционных усилителей, их основные характеристики и параметры. Схемы неинвертирующего, инвертирующего, суммирующего, дифференцирующего и интегрирующего усилителей. Способы регулирования коэффициента усиления и компенсации смещения нуля. Устройства выборки и хранения на базе операционных усилителей и специализированных микросхем. Аналоговые компараторы, релаксационные компараторы, компараторы интегрального исполнения, триггер Шмитта. /Лек/	6	10	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л2.2 Л1.1Л2.4Л3.4	0
3.2	Исследование операционного усилителя и линейных схем на его основе /Лаб/	6	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л1.1Л2.5	0
3.3	Стабилизаторы и преобразователи напряжения, усилительные каскады на транзисторах, операционные усилители /Ср/	6	25	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л1.1Л3.2	0
	Раздел 4. Цифровые устройства и элементы электроники					

4.1	Интегральные микросхемы. Основные сравнительные характеристики ТТЛ и КМОП микросхем. Схемотехника ТТЛ -элементов И, ИЛИ, НЕ, ИСКЛ. ИЛИ, расширителей и логические схемы на их основе. Триггеры: RS-, D-, JK- и T- триггеры, их основные характеристики, принцип действия, таблицы истинности и временные диаграммы переключения. Регистры последовательного, параллельного и последовательно-параллельного типов. Счетчики импульсов, их классификация и общая характеристика, двоичные, двоично-десятичные счетчики и счетчики с произвольным коэффициентом счета. Дешифраторы, шифраторы и буферные приемопередатчики: принципы построения, основные параметры и область применения. Цифровые мультиплексоры: общая функциональная схема и примеры построения. Аналоговые и цифровые коммутаторы на базе интегральных схем: принцип двунаправленности передачи сигналов и примеры реализации. Физические основы оптоэлектроники. Физические явления, используемые в элементах индикации. Светодиоды и элементы индикации на их основе. Жидкокристаллические элементы и индикаторы. Фотоприемники и их типы (фоторезисторы, фотодиоды, фототранзисторы и фототиристоры), их основные характеристики и параметры. Оптоэлектронные приборы (диодные, транзисторные и тиристорные оптроны) и их применение. /Лек/	6	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.2	0
4.2	Исследование триггеров и счетчиков импульсов /Лаб/	6	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л2.5 Л2.2Л3.2	0
4.3	Цифровые устройства и элементы электроники /Ср/	6	17.05	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.1Л2.2Л3.2	0
Раздел 5. Источники питания, используемые в электронике						
5.1	Обратноходовые и прямоходовые преобразователи напряжения. Особенности их работы /Лек/	6	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л2.2 Л1.1Л3.3	0
5.2	Исследование преобразователей напряжения /Лаб/	6	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л2.2Л2.5	0
5.3	Источники питания, используемые в электронике /Ср/	6	20.3	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.1Л2.2Л3.2	0
Раздел 6. Полупроводниковые приборы силовой электроники						
6.1	Особенности построения и работы запираемых силовых тиристоров, мощных полевых транзисторов MOSFET, биполярных транзисторов с изолированным затвором IGBT. Последовательное и параллельное соединение диодов, тиристоров и транзисторов. Методы и средства защиты силовых элементов. Драйверы /Лек/	6	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.1Л2.2Л3.2	0
Раздел 7. Однофазные и многофазные выпрямители на диодах, тиристорах и транзисторах						

7.1	Однофазные выпрямители на диодах и тиристорах (однополупериодные, двухполупериодные и мостовые), диаграммы их работы. Сглаживающие фильтры: основные схемы и коэффициенты сглаживания (емкостный, индуктивный, Г-образный LC-, Г-образный RC- и П-образный CLC- фильтры). Трехфазные выпрямители. Выпрямители на транзисторах. Основные параметры выпрямителей. Особенности работы и эксплуатации. /Лек/	6	8	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л2.2Л3.2	0
7.2	Исследование выпрямителей /Лаб/	6	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л2.2Л2.5	0
7.3	Однофазные и многофазные выпрямители на диодах, тиристорах и транзисторах /Ср/	6	12	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3	0
Раздел 8. Преобразователи частоты						
8.1	Автономные инверторы напряжения. Инверторы на тиристорах и транзисторах. Особенности работы. Преобразователи частоты со звеном постоянного напряжения и непосредственные преобразователи частоты. Преобразователи частоты с управляемым и неуправляемым выпрямителями. /Лек/	6	6	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.1Л2.2Л3.3	0
8.2	Исследование инверторов /Лаб/	6	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л2.2Л2.5	0
8.3	Исследование преобразователей частоты /Лаб/	6	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л2.2Л2.5	0
8.4	Преобразователи частоты /Ср/	6	17	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.1Л2.2 Л2.4Л3.4	0
Раздел 9. Инверторы, ведомые сетью						
9.1	Основные схемы, реализующие инверторные режимы. Особенности работы и эксплуатации таких инверторов /Лек/	6	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.1Л2.2 Л2.4Л3.3	0
9.2	Инверторы, ведомые сетью /Ср/	6	17	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.1Л2.2Л3.3	0
Раздел 10. Иная контактная работа						
10.1	Групповые консультации в семестре /ИКР/	6	2.4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3		0
10.2	Сдача зачета с оценкой /ИКР/	6	0.25	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3		0

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы для текущего контроля успеваемости

1. Начертите вольт-амперные характеристики полупроводникового диода и кремниевого стабилитрона и изложите их принципы работы.
2. Начертите характеристики полевого транзистора и изложите его принцип действия.
3. Начертите характеристики биполярного транзистора и изложите его принцип действия.
4. Поясните принцип работы многослойных полупроводниковых приборов: динистора, тиристора и симистора. Начертите вольт-амперную характеристику тиристора при нескольких различных токах управления.
5. Перечислите основные полупроводниковые фотоприборы, приведите их обозначения, поясните принцип действия.
6. Опишите конструкцию и поясните принцип действия жидкокристаллического и знакового сегментного полупроводникового индикаторов.
7. Начертите схемы полупроводниковых усилителей напряжения с температурной компенсацией и без неё. Объясните их работу.
8. Начертите схемы включения транзистора с общим эмиттером, общей базой и общим коллектором. Поясните особенности использования транзисторов в этих схемах, назовите области их применения.
9. Перечислите основные параметры идеального операционного усилителя (ОУ). Начертите схемы включения инвертирующего и неинвертирующего ОУ.
10. Начертите известные Вам схемы генераторов с самовозбуждением. Какими средствами стабилизируется частота

колебаний генераторов ?

11. Приведите обозначения логических элементов НЕ, И, ИЛИ. Перечислите основные свойства и характеристики микросхем серии ТТЛ.

Начертите схемы, реализующие основные логические функции. Приведите таблицы истинности этих функций.

12. Начертите схему RS-триггера на дискретных элементах. Поясните его работу.

13. Приведите схему мультивибратора, выполненного на логических элементах. Поясните его работу.

14. Приведите схему генератора треугольных импульсов, выполненного на ОУ. Поясните его работу.

15. Нарисуйте функциональную схему суммирующего счетчика с последовательным переносом. Приведите временные диаграммы, поясняющие работу счетчика.

16. Нарисуйте функциональную схему параллельного регистра. Поясните его принцип действия.

17. Поясните по функциональной схеме, как десятичное число в шифраторе преобразуется в двоичный код.

18. Поясните, каким образом адресуются ячейки памяти. Какие существуют запоминающие устройства ?

19. Нарисуйте и дайте сравнительную оценку двух выпрямительных схем однофазного тока -нулевой и мостовой. Поясните их принцип действия.

20. Нарисуйте и дайте сравнительную оценку двух выпрямительных схем трехфазного тока нулевой и мостовой. Поясните их принцип действия.

21. Приведите основные схемы стабилизации напряжения на нагрузке маломощных выпрямителей.

22. Работа однополупериодного диодного выпрямителя на активную нагрузку

23. Работа однополупериодного диодного выпрямителя на активно-индуктивную нагрузку

24. Работа однополупериодного диодного выпрямителя на активно-индуктивную нагрузку и противо эдс

25. Управляемый однополупериодный выпрямитель

26. Однофазный управляемый выпрямитель с общей точкой (работа на активную нагрузку)

27. Двухполупериодный мостовой управляемый выпрямитель при работе на активную нагрузку

28. Двухполупериодный мостовой управляемый выпрямитель при работе на индуктивную нагрузку

29. Двухполупериодный мостовой управляемый выпрямитель при работе на активно-индуктивную нагрузку

30. Двухполупериодный мостовой управляемый выпрямитель при работе на активно-индуктивную нагрузку и противо эдс

31. Трёхфазная схема с нулевой точкой

32. Схема преобразования напряжения понижающего типа

33. Преобразования напряжения повышающего типа

34. Типовая схема управления трёхфазным электродвигателем

35. Автономные инверторы ведомые сетью

36. Реверсивные выпрямители

37. Автономные инверторы напряжения

38. Автономные инверторы тока

39. Схема выключения тиристора с помощью резонансных цепочек

40. Схема выключения тиристора со вспомогательными тиристорами

41. Параллельная работа тиристоров

42. Защита от перенапряжения тиристоров

43. Преобразователи трёхфазного напряжения в однофазное со средней (нулевой точкой).

44. Какое напряжение в какое преобразуют преобразователи напряжения.

45. Назовите основные элементы, из которых состоит обратноходовой преобразователь.

46. В каком элементе накапливается энергия в обратноходовом преобразователе?

47. Зачем в трансформаторе- дросселе предусмотрен зазор?

48. Где накапливается энергия в прямоходовом преобразователе напряжения?

49. Чем отличается работа прямоходового преобразователя напряжения от работы обратноходового преобразователя напряжения?

50. Поясните назначение широтно - импульсного модулятора в схемах управления преобразователей.

51. Поясните преимущества и недостатки прямоходового и обратноходового преобразователей.

52. Поясните, при каких условиях возникают в обратноходовых преобразователях режимы прерывистых непрерывных токов. Чем они отличаются друг от друга?

53. Поясните назначение преобразователей частоты.

54. Какие могут быть преобразователи частоты по построению?

55. Из каких элементов состоит двухзвенный преобразователь частоты на основе автономного инвертора напряжения с неуправляемым выпрямителем? Поясните, назначение каждого из этих элементов.

56. Из каких элементов состоит двухзвенный преобразователь частоты на основе автономного инвертора напряжения с управляемым выпрямителем? Поясните, назначение каждого из этих элементов.

57. Как осуществляется режим динамического торможения в схемах преобразователей?

58. Как осуществляется режим торможения двигателя с рекуперацией энергии в сеть? Поясните функциональную схему такого преобразователя.

5.2. Контрольные вопросы для промежуточной аттестации

Вопросы к зачету

1. Начертите вольт-амперные характеристики полупроводникового диода и кремниевого стабилитрона и изложите их принципы работы.

2. Начертите характеристики полевого транзистора и изложите его принцип действия.

3. Начертите характеристики биполярного транзистора и изложите его принцип действия.

4. Поясните принцип работы многослойных полупроводниковых приборов: динистора, тиристора и симистора. Начертите

- вольт-амперную характеристику тиристора при нескольких различных токах управления.
5. Перечислите основные полупроводниковые фотоприборы, приведите их обозначения, поясните принцип действия.
 6. Опишите конструкцию и поясните принцип действия жидкокристаллического и знакового сегментного полупроводникового индикаторов.
 7. Начертите схемы полупроводниковых усилителей напряжения с температурной компенсацией и без неё. Объясните их работу.
 8. Начертите схемы включения транзистора с общим эмиттером, общей базой и общим коллектором. Поясните особенности использования транзисторов в этих схемах, назовите области их применения.
 9. Перечислите основные параметры идеального операционного усилителя (ОУ). Начертите схемы включения инвертирующего и неинвертирующего ОУ.
 10. Начертите известные Вам схемы генераторов с самовозбуждением. Какими средствами стабилизируется частота колебаний генераторов?
 11. Приведите обозначения логических элементов НЕ, И, ИЛИ. Перечислите основные свойства и характеристики микросхем серии ТТЛ.
- Начертите схемы, реализующие основные логические функции. Приведите таблицы истинности этих функций.
12. Начертите схему RS-триггера на дискретных элементах. Поясните его работу.
 13. Приведите схему мультивибратора, выполненного на логических элементах. Поясните его работу.
 14. Приведите схему генератора треугольных импульсов, выполненного на ОУ. Поясните его работу.
 15. Нарисуйте функциональную схему суммирующего счетчика с последовательным переносом. Приведите временные диаграммы, поясняющие работу счетчика.
 16. Нарисуйте функциональную схему параллельного регистра. Поясните его принцип действия.
 17. Поясните по функциональной схеме, как десятичное число в шифраторе преобразуется в двоичный код.
 18. Поясните, каким образом адресуются ячейки памяти. Какие существуют запоминающие устройства ?
 19. Нарисуйте и дайте сравнительную оценку двух выпрямительных схем однофазного тока -нулевой и мостовой. Поясните их принцип действия.
 20. Нарисуйте и дайте сравнительную оценку двух выпрямительных схем трехфазного тока нулевой и мостовой. Поясните их принцип действия.
 21. Приведите основные схемы стабилизации напряжения на нагрузке маломощных выпрямителей.
22. Работа однополупериодного диодного выпрямителя на активную нагрузку
 23. Работа однополупериодного диодного выпрямителя на активно-индуктивную нагрузку
 24. Работа однополупериодного диодного выпрямителя на активно-индуктивную нагрузку и противо эдс
 25. Управляемый однополупериодный выпрямитель
 26. Однофазный управляемый выпрямитель с общей точкой (работа на активную нагрузку)
 27. Двухполупериодный мостовой управляемый выпрямитель при работе на активную нагрузку
 28. Двухполупериодный мостовой управляемый выпрямитель при работе на индуктивную нагрузку
 29. Двухполупериодный мостовой управляемый выпрямитель при работе на активно-индуктивную нагрузку
 30. Двухполупериодный мостовой управляемый выпрямитель при работе на активно-индуктивную нагрузку и противо эдс
31. Трёхфазная схема с нулевой точкой
 32. Схема преобразования напряжения понижающего типа
 33. Преобразования напряжения повышающего типа
 34. Типовая схема управления трёхфазным электродвигателем
 35. Автономные инверторы ведомые сетью
 36. Реверсивные выпрямители
 37. Автономные инверторы напряжения
 38. Автономные инверторы тока
 39. Схема выключения тиристора с помощью резонансных цепочек
 40. Схема выключения тиристора со вспомогательными тиристорами
 41. Параллельная работа тириستоров
 42. Защита от перенапряжения тиристоров
 43. Преобразователи трёхфазного напряжения в однофазное со средней (нулевой точкой).
 44. Какое напряжение в какое преобразуют преобразователи напряжения.
 45. Назовите основные элементы, из которых состоит обратноходовой преобразователь.
 46. В каком элементе накапливается энергия в обратноходовом преобразователе?
 47. Зачем в трансформаторе- дросселе предусмотрен зазор?
 48. Где накапливается энергия в прямоходовом преобразователе напряжения?
 49. Чем отличается работа прямоходового преобразователя напряжения от работы обратноходового преобразователя напряжения?
 50. Поясните назначение широтно - импульсного модулятора в схемах управления преобразователей.
 51. Поясните преимущества и недостатки прямоходового и обратноходового преобразователей.
 52. Поясните, при каких условиях возникают в обратноходовых преобразователях режимы прерывистых непрерывных токов. Чем они отличаются друг от друга?
 53. Поясните назначение преобразователей частоты.
 54. Какие могут быть преобразователи частоты по построению?
 55. Из каких элементов состоит двухзвенный преобразователь частоты на основе автономного инвертора напряжения с неуправляемым выпрямителем? Поясните, назначение каждого из этих элементов.
 56. Из каких элементов состоит двухзвенный преобразователь частоты на основе автономного инвертора напряжения с управляемым выпрямителем? Поясните, назначение каждого из этих элементов.

57.	Как осуществляется режим динамического торможения в схемах преобразователей?
58.	Как осуществляется режим торможения двигателя с рекуперацией энергии в сеть? Поясните функциональную схему такого преобразователя.
5.3. Темы и вопросы для оценивания плановых работ	
Учебным планом не предусмотрено	

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

Л1.1	Розанов Ю. К. Силовая электроника [Электронный ресурс]:. - Москва: НИУ МЭИ, 2018. - 508 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/276884
Л1.1	Семенов Б. Ю. Силовая электроника: от простого к сложному [Электронный ресурс]:. - Москва: СОЛОН-Пресс, 2019. - 416 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/197984
Л2.1	Ильин Г. П. Основы промышленной электроники [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2009. - 60 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45319
Л3.2	Троценко И.В., Тютин Н.М. Промышленная электроника [Электронный ресурс]:методические указания к самостоятельной работе студентов бакалавриата. Направление подготовки: «Электроэнергетика и электротехника». - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2021. - 20 с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=12fcf97d859acae75774a439c2357d1841&i=12&t=pdf&d=1
Л2.2	Негадаев В. А. Силовая электроника [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2020. - 126 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/145145
Л3.3	Микитинский А.П. Силовая преобразовательная техника [Электронный ресурс]:методические указания к самостоятельной работе для студентов бакалавриата направления подготовки "Электроэнергетика и электротехника"[на обороте направленность "Электропривод и автоматика"]. - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2017. - 8 с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=12acdb6c897e48415d603b4a0986429192&i=12&t=pdf&d=1
Л3.4	Микитинский А.П. Промышленная электроника [Электронный ресурс]:методические указания к самостоятельной работе студентов бакалавриата направления подготовки "Электроэнергетика и электротехника" [на обороте тит. л: методические указания к самостоятельной работе студентов бакалавриата направления подготовки «Электротехника и электроэнергетика» направленность «Электропривод и автоматика»]. - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2017. - 8 с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=12a7455a732784e9f142df230b3dd60d3b&i=12&t=pdf&d=1
Л2.4	Богданов В. В., Давыденко О. Б., Касаткина Е. Г., Савин Н. П., Сапселев А. В., Алгазин Е. И. Электротехника и промышленная электроника [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Новосибирск: НГТУ, 2022. - 220 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/306215
Л2.5	Троценко И.В., Тютин Н.М. Промышленная электроника [Электронный ресурс]:учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ. Направление подготовки: «Электроэнергетика и электротехника». - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2021. - 88 с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=12995cfca2438cb0acc9a37e524dd2875c&i=12&t=pdf&d=1

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства

6.3.1	Microsoft Windows 7, Microsoft Windows 8, Microsoft Windows 10
6.3.2	Microsoft Office 2010,2013,2016 Professional
6.3.3	Компас 2017
6.3.4	AutoCAD 2010
6.3.5	Компас 3D
6.3.6	AutoCAD 7 (учебная версия на 20 п.м.)
6.3.7	Microsoft Visual Studio 2008 Professional
6.3.8	Microsoft Visual Studio 2015 Professional

6.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.4.1	Электронная библиотека НТБ ЮРГПУ(НПИ)
6.4.2	ЭБС Университетская библиотека онлайн
6.4.3	ЭБС ЛАНЬ

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Аудитория 122БЭН - Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы обучающихся : Специализированная мебель: Стол – 11шт; стул – 1шт; лавка – 10 шт; доска – 1 шт
7.2	Аудитория 122ВЭН - Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы обучающихся, лаборатория : Специализированная мебель: Доска - 1шт

7.3	Аудитория 214ЭН - Учебная аудитория для занятий семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория : Специализированная мебель: стол - 12 шт; стул - 24 шт; доска – 1 шт; технические средства обучения: телевизор - 1 шт., проектор – 1 шт; стенды лабораторных работ по микропроцессорному управлению электроприводом
-----	--

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дьяконов Евгений Михайлович
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 31.08.2023 12:53:20
Уникальный программный ключ:
862b553a4afcc55d03dd2f5fb23e8807f4b3bab

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЮЖНО-РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (НПИ) ИМЕНИ М.И. ПЛАТОВА»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД ЮРГПУ (НПИ)

_____ Е.М. Дьяконов

« ____ » _____ 2023 г.

Б1.В.11

**Монтаж, наладка и эксплуатация
электротехнических комплексов**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Имя плана: **130302-СЭС-о23.plx**

Кафедра: **Электроснабжение и электропривод**

Специальность/
направление
подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Специализация/
направленность
(профиль): **Системы электроснабжения**

Квалификация: **бакалавр**

Форма обучения: **очная**

Год набора: **2023**

Общая
трудоемкость: **288 часов/8 з.е.**

Программу составил(и):

докт. техн. наук, проф. Троицкий Анатолий Иванович _____

Рабочая программа дисциплины (модуля) Монтаж, наладка и эксплуатация электротехнических комплексов

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана, одобренного ученым советом факультета/института/института(филиала): Энергетический факультет
31 августа 2023 г. протокол № 3.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

Электроснабжение и электропривод

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой Богданов Д.Ю. _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Формирование у студентов представления о передовых способах монтажа, эксплуатации и обслуживания действующих электроустановок; организации планово-предупредительных ремонтов электрооборудования и электросетей промышленных предприятий, организаций и учреждений, а также рационального использования электрической энергии и других энергоресурсов.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

Цикл (раздел) ОП:		Б1.В	
2.1	Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):		
№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля)
2.1.1	Введение в профиль	1	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1, ПК-3.2
2.1.2	Введение в электроснабжение и электропривод	4	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.3	Решение нестандартных задач по электротехнике	4	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.4	Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах	4	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.5	Электрические машины	5	ПК-2.1, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.6	Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах	5	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.7	Решение инженерных задач электротехники и электроэнергетики на ЭВМ	5	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.8	Теория автоматического управления и электрический привод	5	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.9	Промышленная и силовая электроника	6	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.10	Моделирование электроприводов	6	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.11	Энергосбережение средствами электропривода	6	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.12	Энергоресурсы, сбережение и учет	6	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2	Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками, ВКР:		
№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля)
2.2.1	Преддипломная практика	8	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3

2.3 Распределение часов дисциплины

Семестр (<Курс> , <Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
Неделя	16 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	48	48	48	48
Лабораторные	32	32	32	32
Иная контактная работа	4.75	4.75	4.75	4.75
Итого ауд.	80	80	80	80
Контактная работа	84.75	84.75	84.75	84.75
Сам. работа	149.6	149.6	149.6	149.6
Часы на контроль	53.65	53.65	53.65	53.65
Итого	288	288	288	288

2.4. Виды контроля:

Экзамен 7 семестр

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

ПК-3: Способен решать производственно-технологические задачи при проектировании и эксплуатации объектов профессиональной деятельности

ПК-3.1: Знать: режимы работы объектов профессиональной деятельности

ПК-3.2: Уметь: рассчитывать показатели функционирования объектов профессиональной деятельности

ПК-3.3: Владеть: навыками анализа режимов функционирования объектов профессиональной деятельности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература	Инте ракт.
	Раздел 1. ТЕМА 1. Общие положения организации строительно-монтажных и пусконаладочных работ систем электроснабжения.					
1.1	Директивные акты, обеспечивающие современные технологии строительно-монтажных, пусконаладочных работ по сооружению, реконструкции и техническому перевооружению электрооборудования систем электроснабжения промышленных предприятий, организаций и учреждений. Планирование строительно-монтажных (СМР) и пусконаладочных работ (ПНР). Две стадии СМР. Основные принципы механизации и индустриализации СМР. Узловой и комплектно-блочный методы производства СМР. Четыре этапа ПНР. Порядок получения условий на присоединение, оформление проектной документации и ввода в эксплуатацию вновь сооружаемых электроустановок. Документация, необходимая для выполнения СМР, ПНР и сдачи в эксплуатацию вновь монтируемого, реконструируемого, подлежащего модернизации электрооборудования СЭС. Исполнительная техническая документация. Рабочие чертежи. Изображение электроустановок на чертежах. /Лек/	7	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3	0
1.2	Условные графические и буквенные обозначения. Маркировка цепей в электротехнических схемах. Виды электрических схем: полнолинейные, однолинейные, принципиальные, монтажные – заполнения, соединения, развёрнутые. /Ср/	7	5.6	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3	0
	Раздел 2. ТЕМА 2. Выполнение контактных соединений электрооборудования и токоведущих частей СЭС.					
2.1	Общие сведения о контактных электрических соединениях (КЭС) металлических поверхностей (железных, медных, алюминиевых) Классификация и общие технические требования к КЭС согласно ГОСТ 10434-82. Конструктивные решения в целях восстановления сопротивления контактов. Способы выполнения КЭС и области их применения. Подготовка КЭС к соединению. Соединение и оконцевание проводов и жил кабелей опрессовкой и термитной сваркой. Определение размеров объёмных инструментов для опрессовки. Соединение и оконцевание проводов сваркой, пайкой. Соединение шин болтами и сваркой. Подсоединение проводов к выводам машин и аппаратов. Присоединение шин, жил проводов и кабелей к выводам электрооборудования, зажимам, троллеям и шинопроводам. /Лек/	7	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3	0
2.2	Стандартные сечения, конструктивное исполнение и номенклатура жил кабелей, голых изолированных проводов. /Ср/	7	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3	0

2.3	Измерение сопротивления постоянному току обмоток электрических машин методом амперметра и вольтметра. /Лаб/	7	2	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0
	Раздел 3. ТЕМА 3. Монтаж силовых трансформаторов, дугогасящих реакторов.						
3.1	Серийные и специальные силовые трансформаторы. Габариты и обозначения трансформаторов. Конструкции трансформаторов: сухие, соволовые (совтоловые), масляные; герметичные – с азотной подушкой и без неё. Способы транспортировки трансформаторов в монтажную зону. Современные трансформаторы марок ТМГ и ТМВГ. Три основные составные части масляных силовых трансформаторов. Активная часть (магнитопровод, обмотки, переключающие устройства – с ПБВ, с РПН, отводы от переключающих устройств). Конструктивные исполнения баков. Навесное оборудование: радиаторы (сварные, навесные, выносные), расширитель, термосифонный фильтр, вводы. Защитные устройства: газовое реле, выхлопная предохранительная труба с диафрагмой, пробивной предохранитель. Ветровая защита навесных радиаторов, монтируемых на ОРУ. Контрольные приборы – термометр, термометрический сигнализатор, указатели масла. Заливка и доливка трансформаторного масла. Монтажные требования к маслоприёмным устройствам под силовыми трансформаторами, к креплению трансформаторов на направляющих конструкциях. Особенности установки маслonaполненных трансформаторов с газовыми реле. /Лек/	7	2	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3	0
3.2	Особенности выполнения СМР специальных силовых трансформаторов третьего – шестого габаритов, поступающих с заводов-изготовителей с частичным заполнением бака маслом или без масла, с навесным оборудованием, поставляемым россыпью. Сроки хранения маслonaполненных вводов в транспортном положении и объём ПНР по их истечении. /Ср/	7	4	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3	0
3.3	Фазировка силовых трансформаторов. /Лаб/	7	2	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0
	Раздел 4. ТЕМА 4. Монтаж электродвигателей.						

4.1	Проверка наличия и готовности к работе подъёмно-транспортных средств, с помощью которых электрические машины (ЭМ) выгружают с транспортных средств доставки в монтажную зону. Набор инструментов и приспособлений для монтажа и ревизии ЭМ. Освобождение от упаковки, осмотр ЭМ мощностью до 1 МВт, продувка, промывка подшипников, измерение сопротивления изоляции на испытательных стендах. Метод измерения токов утечки приложенным постоянным током до 2,5-кратного номинального напряжения в целях оценки состояния изоляции и необходимости её сушки. Метод обдува и индукционный метод сушки изоляции, контрольный прогрев ЭМ. Достоинства стендового метода подготовки ЭМ к их монтажу. Перемещение ЭМ, установка и крепление, выверка при различных способах соединения с приводимым во вращение механизмом. Снятие и насаживание шкива, полумуфт, шестерни, подшипников качения. Технологии посадки подшипников, выверки валов ЭМ и приводимого механизма, подсушки. /Лек/	7	2	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3	0
4.2	Приёмка фундаментов под монтаж ЭМ мощностью более 1 МВт от строительных организаций. Установка, выверка и подливка фундаментных плит, установка подшипниковых стоек. Последовательность монтажных работ при установке ЭМ большой мощности. /Ср/	7	6	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3	0
4.3	Нахождение отдельных фаз обмоток трехфазного электродвигателя и маркировка его выводов. /Лаб/	7	2	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0
4.4	Определение начал и концов обмоток статора асинхронного электродвигателя. /Лаб/	7	2	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0
	Раздел 5. ТЕМА 5. Монтаж электрооборудования открытых (ОРУ) и закрытых (ЗРУ) распределительных устройств.						
5.1	Приёмка строительной части ОРУ, ЗРУ и других электропомещений под монтаж. Монтаж КРУ, КРУП, КСО, КТП. Монтаж масляных, воздушных, элегазовых, вакуумных выключателей, выключателей нагрузки, отделителей, разъединителей, опорной и подвесной изоляции, вентильных разрядников, ОПН, измерительных трансформаторов тока и напряжения. /Лек/	7	4	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3	0
5.2	Монтаж в электроустановках до 1000 В: - щитов распределительных, управления, защиты, пультов и станций управления, распределительных пунктов (шкафов), силовых ящиков, - контакторов, контроллеров, автоматических выключателей, магнитных пускателей. /Ср/	7	6	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3	0
5.3	Испытания низковольтных аппаратов. /Лаб/	7	4	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0
	Раздел 6. ТЕМА 6. СМР при сооружении конденсаторных установок, аккумуляторных батарей, электротехнологических установок, заземляющих устройств.						

6.1	Монтаж конденсаторов на металлических конструкциях внутри помещений конденсаторных установок (КУ) и внутри шкафов. Объем и нормы приемосдаточных испытаний при вводе их в эксплуатацию. Вспомогательное оборудование помещений КУ. Монтажные требования к строительной части помещений: аккумуляторной батареи, зарядного устройства, вспомогательного помещения для хранения материалов и инвентаря. Монтаж аккумуляторной батареи. Режимы заряда-разряда. Компоновка печей прямого и косвенного действия, требования к прокладке проводов и кабелей силовых цепей и цепей измерения, пирометрических цепей. Требования к помещениям электросварочных установок и сварочных постов. Сварка в электромонтажном производстве. /Лек/	7	4	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3	0
6.2	Назначение заземляющих устройств. Термины, применяемые при сооружении заземляющих устройств. Монтажные требования к заземлителям и их конструктивным элементам. Выполнение заземлений в скальных грунтах, в грунтах с вечной мерзлотой, в барханных песках. /Ср/	7	9	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3	0
6.3	Измерение сопротивления заземляющего устройства. /Лаб/	7	2	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0
Раздел 7. ТЕМА 7. Выполнение СМР отдельных видов проводок СЭС.							

7.1	Монтаж воздушных линий (ВЛ) и токопроводов. Классификация ВЛ в зависимости от конструктивного исполнения опор и класса напряжения. Конструктивные элементы ВЛ и их назначение. Одно- и двухцепные линии. Строительные, механомонтажные и электромонтажные работы на ВЛ. Провода и тросы. Голые и изолированные провода Медные, стальные, алюминиевые, сталеалюминевые провода, их области применения, конструкция. Пролеты, стрелы провеса, габариты. Транспортировка, погрузка и выгрузка, раскатка, соединение, подвеска, визирование, перекладка из монтажных роликов в поддерживающие зажимы проводов. Расположении проводов (горизонтальное, по вершинам треугольника, обратной елкой, бочкой) и тросов. Самонесущие изолированные провода. Опоры ВЛ: анкерные и промежуточные, угловые и поворотные, переходные, транспозиционные, концевые; деревянные (одностоечные, П-образные с ветровыми связями, анкерные угловые свободстоящие), железобетонные (вибрированные, центрифугированные – цилиндрические, конические, одностоечные свободстоящие, порталные с оттяжками), металлические (широко- и узкобазные, башенные — одностоечные, порталные, свободстоящие и на оттяжках). Сборка опор. Фундаменты опор. Установка опор. Изоляторы: стеклянные, фарфоровые, полимерные; штыревые, подвесные, стержневые. Линейная и цепная арматура. Назначение гасителей вибрации, демпфирующих петель, монтажные требования к их установке. Современные тенденции при сооружении ВЛ. /Лек/	7	4	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3	0
7.2	Токопроводы и шинопроводы. Область применения, конструкции и монтаж токопроводов напряжением выше 1 кВ. Монтаж шинопроводов до 1 кВ: открытых, защищенных и закрытых, магистральных (ШМА), распределительных (ШРА, ШРМ, ШРП), осветительных, троллейных (ШТА, ШТМ), модульных - подпольных. /Ср/	7	9	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3	0
	Раздел 8. ТЕМА 8. Монтаж кабельные линий (КЛ), наружных и внутренних электропроводок, электроосвещения.						
8.1	Силовые кабели. Кабельная арматура. Прокладка кабелей Прокладка проводов и кабелей на лотках и в коробах, плинтусах Прокладка проводов на изолирующих опорах Прокладка проводов и кабелей на стальном канате Прокладка установочных проводов по строительным основаниям (открытые проводки) и внутри основных строительных конструкций (скрытые проводки) Прокладка проводов и кабелей в стальных трубах. /Лек/	7	4	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3	0
8.2	Проводки во взрыво-, пожароопасных помещениях Прокладка проводов и кабелей в неметаллических трубах. /Ср/	7	9	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3	0
8.3	Измерение сопротивления изоляции электрооборудования, изоляторов, кабелей, изолированных проводов. /Лаб/	7	2	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0

	Раздел 9. ТЕМА 9. Испытания и измерения в электроустановках при сдаче их в эксплуатацию.						
9.1	Испытания трансформаторов, автотрансформаторов и масляных реакторов. Общие положения и методические указания по испытанию изоляции электрооборудования. Измерение сопротивления изоляции, коэффициента абсорбции. Измерение тангенса угла диэлектрических потерь, испытание изоляции повышенным напряжением, измерение сопротивления обмоток постоянному току, проверка коэффициента трансформации на всех ответвлениях, проверка группы соединения обмоток. Измерение потерь и тока холостого хода, проверка работы переключающего устройства, фазировка трансформаторов, испытания трансформаторного масла, включение трансформатора толчком на номинальное напряжение. Испытания трансформаторов тока, трансформаторов напряжения, маслонаполненных вводов. Испытания выключателей: оценка внутрибаковой изоляции. Испытания разъединителей, короткозамыкателей, отделителей, опорно-стержневых изоляторов, комплектных распределительных устройств, токопроводов, сборных шин. Испытания конденсаторов, разрядников, предохранителей, аппаратов, вторичных цепей и электропроводок до 1000 В, аккумуляторных батарей, заземляющих устройств. Измерения и профилактические испытания силовых кабелей, способы отыскания их повреждений. /Лек/	7	4	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3	0
9.2	Профилактические испытания воздушных и кабельных линий электропередачи. Испытания электродвигателей: измерение сопротивления изоляции, испытания повышенным напряжением, измерения сопротивления обмоток постоянному току, измерение зазоров, проверка работы на холостом ходу и под нагрузкой. Способы определения дефектов изоляции. Сушка изоляции обмоток электродвигателей и трансформаторов. /Ср/	7	9	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3	0
9.3	Контроль влажности изоляции обмоток силовых трансформаторов емкостными методами. /Лаб/	7	2	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0
	Раздел 10. ТЕМА 10. Общие положения организации эксплуатации систем электроснабжения промышленных предприятий, городов, организаций и учреждений.						

10.1	Работы российских инженеров и учёных в развитии систем электроснабжения. Директивные акты, обеспечивающие надёжную и безопасную эксплуатацию электрооборудования систем электроснабжения промышленных предприятий, организаций и учреждений, рациональное использование электроэнергии и других энергоресурсов: - Правила устройства электроустановок; - Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей; - Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок; строительные нормы и правила; - Нормы испытания электрооборудования. Область применения, ответственность за выполнение Правил, надзор их исполнения. Приёмка в эксплуатацию электроустановок. Техническая документация. Паспорта, схемы и исполнительные чертежи электрооборудования. Схемы электроснабжения. Бланки нарядов-допусков и бланки переключений. Списки лиц, имеющих право единоличного осмотра действующих электроустановок. /Лек/	7	1	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3	0
10.2	Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской Федерации. Акты испытаний и наладки электрооборудования, карта уставок релейной защиты, акты на скрытые работы, акты измерения изоляции оборудования и сопротивления растеканию тока заземляющих устройств. Журнал дефектов оборудования. /Ср/	7	5	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3	0
	Раздел 11. ТЕМА 11. Основные термины и определения, применяемые в Правилах.						

11.1	Определения Правил устройства электроустановок: электроустановка (с простой наглядной схемой), электропомещения (без повышенной опасности, с повышенной опасностью, особо опасные), электроснабжение, система электроснабжения, электрическая сеть, приёмники и потребители электрической энергии, нормальный и послеаварийный режимы, независимый источник питания. Термины, применяемые в Правилах технической эксплуатации электроустановок Потребителей, в Межотраслевых правилах по охране труда (правилах безопасности) при эксплуатации электроустановок, и их определения: - действующая электроустановка; - электрооборудование (с нормальной и облегчённой изоляцией); - электростанция, электропроводка; - электрическая подстанция (трансформаторная, преобразовательная, тяговая, комплектная, встроенная); - линия электропередачи (воздушная, кабельная), токопровод; - электрическое распределительное устройство (комплектное, открытое, закрытое), электрический распределительный пункт; - электрическая цепь (силовая, оперативного тока); - бригада, допуск к работам (первичный, повторный); - присоединение, подготовка рабочего места; - распоряжение на производство работ, наряд-допуск (наряд); - оперативное обслуживание электроустановки; - ответственный за электрохозяйство; - заземление (защитное, рабочее, повторное), зануление, целевой инструктаж. /Лек/	7	1	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3	0
11.2	Термины, применяемые в Правилах технической эксплуатации электроустановок Потребителей, в Межотраслевых правилах по охране труда (правилах безопасности) при эксплуатации электроустановок, и их определения: система сборных шин, нейтраль (глухозаземлённая, изолированная), электротехнический персонал (административно-технический, оперативный, ремонтный, электротехнологический, оперативно-ремонтный, командированный), работы (выполняемые в порядке текущей эксплуатации, неотложные, на высоте, со снятием напряжения, без снятия напряжения вблизи токоведущих частей и на них, вдали от токоведущих частей), охранный зона ВЛ (КЛ), осмотры, коммутационный аппарат. /Ср/	7	5	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3	0
	Раздел 12. ТЕМА 12. Обязанности Потребителей по управлению электрохозяйством.						

12.1	Обязанности ответственных за электрохозяйство: - перспективное, текущее, оперативно-производственное планирование деятельности подчиненных подразделений. - управление надежностью и бесперебойностью системы электроснабжения предприятия качественной электроэнергией. Аварийно-восстановительные работы. Оперативное обслуживание действующих электроустановок. - организация планово-предупредительных ремонтов (ППР) электрооборудования. Внедрение передовых методов ППР. - планирование и учет расхода электроэнергии и других энергоресурсов. Отчетность по их использованию. Энергоаудит. Анализ режимов энергопотребления и поддержание оптимальных режимов. - планирование и организация работ по безопасному обслуживанию действующих электроустановок. Охрана труда в действующих электроустановках. Выполнение противоаварийных мероприятий и предписаний энергонадзора. Расследование аварий, браков в работе и несчастных случаев в действующих электроустановках. Обязанности оперативного и ремонтного персонала: - прием и передача смены. Ведение оперативной документации и оперативных переговоров, надежного и экономичного режима работы электрооборудования, систем электроснабжения промышленных предприятий. Оборудование, находящееся в оперативном ведении и подчинении. Выполнение работ в порядке текущей эксплуатации. Ликвидация аварий и браков в работе. Обходы, осмотры и опробование закрепленного оборудования. Подготовка рабочих мест для работы ремонтного персонала. Допуск к работе и надзор за производством работ. Участие в ремонтно-восстановительных работах; - производство профилактических испытаний, текущих и капитальных ремонтов электрооборудования. Особенности ремонта технологического электрооборудования. Подготовительные мероприятия, предшествующие ремонту. Объем и смета ремонтных работ. График проведения ремонтных работ. Запасные части и материалы, техническая документация, инструмент, оснастка для производства ремонта. Сдача оборудования после производства ремонтных работ. Командированный персонал. /Лек/	7	1	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3	0
12.2	Обязанности ответственных за электрохозяйство: использование достижений науки и техники в деятельности энергетической службы предприятия; внедрение новой техники, передового опыта; разработка мероприятий по рациональному использованию электроэнергии и других энергоресурсов, контроль их выполнения; подбор, подготовка и повышение квалификации кадров энергетической службы; типовая структура отдела главного энергетика (ОГЭ); взаимоотношения с другими службами предприятия. /Ср/	7	4	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3	0
12.3	Опытное определение показателей индивидуальных графиков электрической нагрузки. /Лаб/	7	2	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2	0

	Раздел 13. ТЕМА 13. Организация безопасной эксплуатации и оперативного обслуживания действующих электроустановок.						
13.1	Формы оперативного обслуживания действующих электроустановок: с постоянным дежурством, с дежурством на дому, вахтовым методом, оперативно-выездными бригадами. Классификация работ в действующих электроустановках (с отключением, без отключения на токоведущих частях и вблизи них, без отключения вдали от токоведущих частей). Технические и организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность производства работ в действующих электроустановках. /Лек/	7	1	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3	0
13.2	Порядок назначения, права и обязанности лиц, участвующих в оперативной работе по обслуживанию действующих электроустановок, и выполнении профилактических испытаний, ремонтов их электрооборудования. /Ср/	7	4	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3	0
	Раздел 14. ТЕМА 14. Работа с персоналом.						
14.1	Обучение, проверка знаний, дублирование на рабочем месте, допуск к самостоятельной работе ремонтного и оперативного персонала. Противоаварийные тренировки, очередные и внеочередные инструктажи, вводный инструктаж, инструктажи на рабочем месте, целевые инструктажи. /Лек/	7	1	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3	0
14.2	Периодические и внеочередные проверки знаний ПТЭ и ПТБ. Медицинские осмотры. Повышение квалификации персонала. /Ср/	7	4	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3	0
	Раздел 15. ТЕМА 15. Производство оперативных переключений.						
15.1	Утвержденные рабочие эксплуатационные схемы. Оперативные схемы. Схемы-макеты. Сложные и простые переключения. Механические и электромагнитные устройства блокировки от неправильных действий оперативного персонала. Правила оформления бланков переключений. Порядок наложения заземлений. Проверка отсутствия напряжения. Основные правила выполнения оперативных переключений. Требования к оформлению бланков нарядов и устных распоряжений на примере выданных преподавателем схемы подстанции и задания на ремонт её отдельного электрооборудования или участка сети. /Лек/	7	1	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3	0
15.2	Списки лиц, имеющих право производить оперативные переключения, быть производителями работ, ответственными руководителями, выдавать наряды-допуски и отдавать устные распоряжения. Операции с разъединителями. /Ср/	7	6	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3	0
	Раздел 16. ТЕМА 16. Средства защиты, используемые в электроустановках и защитные меры, обеспечивающие электробезопасность персонала в действующих электроустановках.						

16.1	Классификация средств защиты: изолирующие, ограждающие, предохранительные; основные и дополнительные изолирующие средства защиты. Конструкции средств защиты и правила пользования ими. Применение малых напряжений. Разделение сетей с различными режимами нейтралей. Контроль и профилактика изоляции. Компенсация емкостных токов в сетях с изолированной нейтралью. Защита от случайного прикосновения. Защитные заземление, зануление, отключение. Защита от опасности при переходе напряжения с обмотки высшего напряжения на обмотку низшего напряжения. Работы с переносными электроизмерительными приборами. Меры безопасности при испытаниях изоляции повышенным напряжением. /Лек/	7	1	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3	0
16.2	Испытания средств защиты, контроль состояния, хранение средств защиты. /Ср/	7	6	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3	0
	Раздел 17. ТЕМА 17. Эксплуатация силовых трансформаторов, дугогасящих реакторов, открытых и закрытых распределительных устройств, КТП.						
17.1	Периодичность и объём осмотров трансформаторов (дугогасящих реакторов), их внеочередные осмотры. Допустимые кратковременные и длительные перегрузки сверх номинального тока. Периодичность и порядок отбора проб масла. Способы сушки трансформаторного масла. Эксплуатационные требования к трансформаторному маслу. Условия параллельной работы трансформаторов. Эксплуатационные требования к режимам нейтрали и ДГР трансформаторов. Правило трёх разъединителей к схеме соединений ДГР на подстанциях с двумя трансформаторами. Измерение нагрузок и напряжений трансформаторов в распределительных сетях. Требования к помещениям, кабельным каналам и лоткам, маслоприемникам и дренажам РУ Потребителей. Меры, обеспечивающие надёжность изоляции. /Лек/	7	1	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3	0
17.2	Эксплуатационные требования к температуре верхних слоёв масла и системам охлаждения. Способы сушки трансформаторного масла. Промывка гравийной засыпки маслоприёмников трансформаторов. Уборка помещений. Периодичность, объём осмотров, текущих и капитальных ремонтов РУ. Требования ПТЭ к обеспеченности РУ средствами защиты в зависимости от вида их обслуживания. /Ср/	7	6	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3	0
17.3	Определение характеристик холостого хода и коэффициента трансформации. /Лаб/	7	2	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0
17.4	Определение характеристик короткого замыкания. /Лаб/	7	2	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0
17.5	Расчет параметров схем замещения трансформатора на основе экспериментальных данных опытов XX и КЗ. /Лаб/	7	2	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0

17.6	Исследование параллельной работы трансформаторов. /Лаб/	7	2	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0
	Раздел 18. ТЕМА 18. Эксплуатация кабельных и воздушных линий электропередачи, токопроводов и шинпроводов, электропроводок, электроосвещения.						
18.1	Режимы работы нейтрали в электрических сетях, четырех- и трехпроводные электрические сети. Электрические сети с изолированной нейтралью. Сети с глухим заземлением нейтрали (эффективно и неэффективно заземленной нейтралью). Приемка в эксплуатацию ВЛ, КЛ, токопроводов. Техническая документация на них. Периодические, внеочередные, верховые осмотры. Требования Правил охраны ВЛ и КЛ. Содержание трасс. Установки плавки гололёда. Устройства для отыскания повреждения КЛ (ВЛ). /Лек/	7	1	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3	0
18.2	Преимущества и недостатки сетей с изолированной нейтралью и с глухим заземлением нейтрали. Периодичность, объём, эксплуатационные требования к текущим и капитальным ремонтам линий электропередачи. /Ср/	7	6	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3	0
	Раздел 19. ТЕМА 19. Эксплуатация электрических машин, конденсаторных установок, аккумуляторных батарей.						
19.1	Тяжёлый и легкий режимы пуска электрических машин (ЭМ). Самозапуск электродвигателей ответственных механизмов при подаче напряжения после кратковременного её перерыва. Пуск ЭМ из холодного состояния. Повторные пуски ЭМ. Основные принципы выбора защит, их уставок. Паспортные данные электрических двигателей. Аппараты защиты двигателей в установках до 1 кВ: плавкие предохранители, автоматические выключатели, тепловые реле, устройства защитного отключения. Контроль нагрузки, вибраций, температуры элементов и охлаждающих средств, уход за подшипниками, охлаждающими устройствами, пуски и остановки ЭМ. Случаи немедленного отключения от сети электрических двигателей. Эксплуатационные требования к величине тока, напряжения и несимметрии токов конденсаторной установки (КУ). Особенности коммутации, специфические требования к порядку включения конденсаторов после их отключения. Требования к помещению, вентиляции и освещению аккумуляторной батареи (АБ). Уровень, плотность, приготовление электролита, меры по снижению его испарения. Проверки вводимой вновь АБ или после её капитального ремонта. Проверка работоспособности АБ. Режимы работы: заряд-разряд, постоянный подзаряд. Нормируемые значения сопротивление изоляции АБ и оперативных цепей постоянного тока. Устройства непрерывного его контроля. Контрольные и буферные элементы АБ. Периодичность и объём осмотров и капитальных ремонтов АБ. /Лек/	7	1	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3	0

19.2	Периодичность профилактических испытаний и измерений, текущих и капитальных ремонтов ЭМ. Периодичность, объём осмотров КУ. Обеспеченность инвентарём. Специальный инвентарь, контрольные приборы, спецодежда для обслуживания АБ. /Ср/	7	6	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3	0
19.3	Компенсация реактивных нагрузок цеховых электрических сетей. /Лаб/	7	4	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0
	Раздел 20. ТЕМА 20. Энергоаудит, техническое диагностирование, модернизация и реконструкция электрооборудования.						
20.1	Федеральные законы и подзаконные акты по обеспечению энергоэффективности производства. Порядок и объём проведения энергоаудита. Энергетический паспорт предприятия, учреждения, организации. /Лек/	7	1	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3	0
20.2	Диагностика и техническое освидетельствование электрооборудования. Долгосрочные планы перевооружения (модернизации) и реконструкции электроустановок. /Ср/	7	6	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3	0
	Раздел 21. ТЕМА 21. Новейшие технологии, материалы, оборудование в энергетике.						
21.1	Умные электрические сети, элегазовые и вакуумные выключатели, термоусаживающиеся пластики. Герметичные гофрированной конструкции трансформаторы. Использование в конденсаторах нежидкостных полипропиленовых металлизированных плёнок, а также плёнок с самовосстанавливающимися диэлектриками. Энергосберегающие светильники. Частотное регулирование электроприводов. Водо- и пылеотталкивающие смазки на базе высокопарафинистых нефтей и порошка графита. Комплексы защит на микропроцессорной базе, промышленные ЭВМ контроля качества электроэнергии. /Лек/	7	2	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3	0
21.2	Самонесущие изолированные провода, реклоузеры. Сверхбыстрые, без переходного процесса системы компенсации реактивной мощности. /Ср/	7	6	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3	0
	Раздел 22. ТЕМА 22. Планово-предупредительные ремонты электрооборудования и электросетей систем электроснабжения промышленных предприятий.						

22.1	Планирование многолетних графиков ППР согласно ПТЭ. Учет аварий и браков в работе. Смета затрат, источники финансирования ремонтно-эксплуатационных расходов. Ремонт как экономически оправданный способ возмещения основных производственных фондов. Аварийный ремонт. Профилактические измерения и испытания. Текущие и капитальные ремонты. Ремонтный цикл и его структура. Межремонтный период. Категории сложности ремонта. Типовые объемы работ при ремонте электрооборудования. Нормы трудоемкости ремонта, простоя из-за ремонта, складского эксплуатационного резерва электрооборудования. Нормы расхода материалов и складского неснижаемого запаса комплектующих изделий и запчастей. Обменный фонд типовых электродвигателей, электроаппаратуры, измерительных приборов, проводов и кабелей. Внедрение прогрессивных видов ремонта и обслуживания действующих электроустановок: совмещение обязанностей дежурного и ремонтного персонала; передача на техническое обслуживание отдельных видов оборудования специализированными предприятиями; применение централизованного ремонта; внедрение скоростного и поузлового ремонтов. /Лек/	7	1	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3	0
22.2	Составление годовых и квартальных графиков ППР на основе записей в журнале дефектов, аварийной статистики и профилактических испытаний, измерений. Порядок передачи в ремонт и принятия из ремонта электрооборудования. Основное энергетическое оборудование, электросети, электротехнологическое и технологическое оборудование. /Ср/	7	4	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3	0
	Раздел 23. ТЕМА 23. Профилактические испытания силовых трансформаторов, автотрансформаторов, дугогасящих реакторов.						

23.1	Измерение сопротивления изоляции. Измерение тангенса угла диэлектрических потерь изоляции обмоток. Приведение значений сопротивления изоляции и тангенса угла диэлектрических потерь изоляции обмоток к температуре заводских испытаний. Определение ПКВ. Измерения сопротивления обмоток постоянному току. Проверка коэффициента трансформации. Измерение тока и потерь ХХ. Проверка работы переключающего устройства. Испытание бака с радиаторами статическим давлением столба масла. Осмотр и проверка устройств охлаждения. Проверка состояния индикаторов силикагеля воздухоосушительных фильтров. Испытание вводов и проходных изоляторов: испытание масла из вводов; измерение сопротивления изоляции, тангенса угла диэлектрических потерь; испытание повышенным напряжением частоты 50 Гц; проверка качества уплотнений. Испытание встроенных во вводы трансформаторов тока. Испытание изоляции повышенным приложенным напряжением частоты 50 Гц. Фазировка трансформатора. Испытание трансформатора толчком на номинальное напряжение. Условия пребывания активной части трансформатора на воздухе. Контроль состояния изоляции трансформаторов после капитального ремонта. /Лек/	7	2	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3	0
23.2	Определение условий включения силовых трансформаторов без сушки и ревизии. Контроль состояния изоляции трансформаторов перед вводом в эксплуатацию. Общие методические указания по испытанию изоляции электрооборудования. Проверка группы соединения обмоток трёхфазных трансформаторов на основе векторных диаграмм. Испытания трансформаторного масла: отбор пробы для определения минимального пробивного напряжения, тангенса угла диэлектрических потерь, кислотного числа, отсутствия механических примесей, водорастворимых кислот и щелочей, температуры вспышки. /Ср/	7	4	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3	0
	Раздел 24. ТЕМА 24. Профилактические испытания воздушных и кабельных линий.						
24.1	Контроль изоляторов, проводов, грозозащитных тросов и их соединений воздушных линий электропередачи. Проверка заземляющих устройств опор. Контроль подвеса проводов и тросов, состояния деталей опор. Измерение сопротивления петли фаза-нуль ВЛ напряжением 0,4 кВ. Испытания изоляторов в период эксплуатации. Испытание повышенным выпрямленным напряжением КЛ. Измерение нагрузок и перегрузок кабелей. Испытания кабельных электрических сетей 6 кВ под нагрузкой. Отыскание места повреждения КЛ. Прожигание кабелей. /Лек/	7	1	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3	0
24.2	Измерение сопротивления изоляции, определение целостности жил и фазирование КЛ. Определение активного сопротивления жил и электрической рабочей ёмкости. /Ср/	7	4	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3	0
	Раздел 25. ТЕМА 25. Профилактические испытания заземляющих устройств.						

25.1	Термины, применяемые при эксплуатации заземлений: земля, заземление, сопротивление заземления, заземлитель, заземляющие проводники, заземляющее устройство, контур заземления, повторное заземление. Документация, объём и нормы заземляющих устройств. Измерение напряжения прикосновения и сопротивления заземляющих устройств. Проверка заземляющей сети. Измерение сопротивления петли фаза-нуль. Проверка состояния пробивных предохранителей. /Лек/	7	1	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3	0
25.2	Напряжение прикосновения, напряжение шага, выравнивание и уравнивание потенциала, главная шина заземления, защитное отключение. Зануление, системы заземления электроустановок напряжением до 1 кВ. /Ср/	7	4	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3	0
	Раздел 26. ТЕМА 26. Методы расчета и мероприятия по снижению потерь электрической энергии.						
26.1	Определение потерь мощности и электрической энергии при поэлементных расчётах в силовых трансформаторах, КЛ, ВЛ, токопроводах, шинопроводах, измерительных трансформаторах тока и напряжения, реакторах, в изоляторах подстанций и ВЛ. /Лек/	7	1	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3	0
26.2	Структура потерь электрической энергии: отчётные, технологические, коммерческие, собственных нужд, нагрузочные, XX потери. Директивные методики расчёта потерь электроэнергии в системах электроснабжения предприятий, организаций и учреждений; в распределительных и системообразующих сетях; в сетях коммунальной энергетики городов и поселений. /Ср/	7	4	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3	0
	Раздел 27. ТЕМА 27. Мероприятия по снижению потерь электрической энергии.						
27.1	Мультипликативная модель относительных потерь электроэнергии в электрических сетях до 1 кВ. Сущность КРН, технические и экономические ее эффекты. Потери электроэнергии при параллельной и раздельной работе приемников электроэнергии. О равномерном графике потребления электрической энергии. Основные положения теории выравнивания графиков нагрузки. Оптимизация групповых режимов однофазных нагрузок естественным (внутренним) симметрированием. Увеличение сечения нулевого провода – гарантированное мероприятие по снижению потерь электроэнергии. /Лек/	7	1	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3	0
27.2	Компенсация реактивных нагрузок (КРН), улучшение качества электрической энергии, оптимизация режимов электропотребления – основные аспекты рационального использования электрической энергии. Влияние показателей качества электрической энергии на ее потери. Отклонения и несимметрия, несинусоидальность формы кривой напряжения. /Ср/	7	4	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3	0
	Раздел 28. Иная контактная работа						
28.1	Групповые консультации в течение семестра /ИКР/	7	2.4	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2		0
28.2	Проведение групповых консультаций преподавателем перед экзаменом. /ИКР/	7	2	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2		0
28.3	Сдача экзамена /ИКР/	7	0.35	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2		0

	Раздел 29. Контроль					
29.1	Самостоятельная работа по подготовке к экзамену во время экзаменационной сессии /Экзамен/	7	53.65	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2 Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3	0

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы для текущего контроля успеваемости

Контрольные вопросы для текущего контроля успеваемости в рамках 1 аттестации:

1. В чем заключается измерение сопротивления постоянному току обмоток электрических машин методом амперметра и вольтметра.
2. В чем особенность измерения малых менее 1 Ом сопротивлений постоянному току обмоток электрических машин методом амперметра и вольтметра.
3. В чем особенность измерения сопротивлений постоянному току обмоток электрических машин в пределах от 1 до 100000 Ом методом амперметра и вольтметра.
4. Какие измерительные приборы применяют для измерения сопротивления изоляции.
5. Опишите устройство и принцип действия мегомметра.
6. Опишите методику измерений сопротивления изоляции.
7. Что называется сопротивлением изоляции?
8. Каково назначение контактора?
9. Как осуществляется управление контактором?
10. Как гасится дуга в испытуемом контакторе?
11. Каково назначение магнитного пускателя?
12. Как выполняется неавтоматическое включение и отключение пускателя?
13. При каких режимах пускатель отключается автоматически?
14. Как устроено и каково назначение теплового реле?
15. Почему в магнитных пускателях тепловые реле установлены на двух «фазах»?
16. Как осуществляется защита двигателей, управляемых магнитными пускателями, от коротких замыканий?
17. Как гасится дуга в испытуемом магнитном пускателе?
18. Каково назначение автомата максимального тока?
19. Какое назначение имеет механизм свободного расцепления?
20. Как гасится дуга в испытуемом автомате?
21. Как регулируются уставки максимальных реле автомата?
22. Что такое фазировка, ее назначение?
23. Как проводится предварительная фазировка?
24. Какие операции включает в себя фазировка при вводе трансформатора в работу?
25. Когда проводится проверка порядка чередования фаз?
26. Что такое прямая и косвенная фазировка?
27. Какие существуют требования к величинам напряжений фазиремых трансформаторов?
28. Рекомендации по приведению групп соединения трансформаторов к тождественному виду.
29. В каком случае при фазировке трансформаторов с изолированными нейтральными устанавливается перемычка?
30. Этапы фазировки.
31. На какую величину напряжения должен быть рассчитан вольтметр, применяемый для фазировки?
32. Элементы схемы замещения слоистой изоляции на постоянном токе.
33. Что такое коэффициент абсорбции, его зависимость от влажности изоляции?
34. Тангенс угла диэлектрических потерь и его зависимость от влажности изоляции.
35. Коэффициент нелинейности и его зависимость от влажности изоляции.
36. Емкостные методы контроля влажности и свойства изоляции, положенные в их основу.
37. Каким образом выполняется нахождение отдельных фаз обмоток трехфазного электродвигателя, в случае отсутствия маркировки его выводов?

Контрольные вопросы для текущего контроля успеваемости в рамках 2 аттестации:

1. Что характеризуют средняя и эффективная нагрузки?
2. Каков физический смысл коэффициентов включения, использования, загрузки?
3. Каковы пределы изменения вышеперечисленных коэффициентов?
4. Почему коэффициенты использования, загрузки, формы по активной мощности отличаются от соответствующих коэффициентов по реактивной мощности и току?
5. Какой из коэффициентов характеризует неравномерность графика электрической нагрузки?
6. Зависят ли потери активной энергии от формы графика нагрузки и почему?
7. Каковы условия параллельной работы трансформаторов?
8. Как с помощью вольтметра можно сфазировать трансформаторы для параллельной работы?
9. Как влияют номинальные напряжения вторичных обмоток трансформаторов на их параллельную работу?
10. На что влияют переходные (контактные) сопротивления и сопротивления длинных линий при подключении трансформаторов для параллельной работы?
11. Порядок проведения опыта XX.
12. Каким потерям в трансформаторе соответствует мощность холостого хода?
13. Перечислить характеристики холостого хода.

- 14.Объяснить характер полученных характеристик холостого хода.
- 15.Параметры каких пассивных элементов схемы замещения трансформатора можно найти из опыта холостого хода?
- 16.Порядок проведения опыта КЗ.
- 17.Какой необходимо подводить ток к обмотке ВН для избежания перегрева и повреждения трансформатора?
- 18.Перечислить характеристики короткого замыкания.
- 19.Объяснить характер полученных характеристик короткого замыкания.
- 20.Значения каких пассивных элементов схемы замещения трансформатора можно найти из опыта короткого замыкания?
- 21.Привести Т-образную схему замещения трансформатора.
- 22.Описать, какие процессы в трансформаторе учитываются ее элементами.
- 23.Каким параметрам схемы замещения с большой точностью соответствуют параметры ХХ? Привести схему замещения трансформатора при опыте ХХ.
- 24.Каким параметрам схемы замещения с большой точностью соответствуют параметры КЗ? Привести схему замещения трансформатора при опыте КЗ.
- 25.Чем можно объяснить то, что мощность холостого хода P_0 с весьма высокой точностью соответствует магнитным потерям в сердечнике трансформатора?
- 26.Какие существуют способы снижения реактивной мощности электроприемников?
- 27.Какие существуют средства компенсации реактивных нагрузок?
- 28.В чем состоит принципиальное отличие продольной компенсации от поперечной?
- 29.В чем заключается эффект перекомпенсации?
- 30.Как определяется мощность батареи для установки в радиальной сети?
- 31.Как определяется мощность батареи для установки в магистральной сети при заданной точке ее подключения?
- 32.Как определяется точка подключения батареи при заданной ее мощности?

5.2. Контрольные вопросы для промежуточной аттестации

- 1.Основные термины, применяемые в ПУЭ, ПТЭ, ПТБ, СНиП.
- 2.Источники финансирования СМР и ПНР.
- 3.Хозяйственный и подрядный способы выполнения СМР.
- 4.Две стадии СМР.
- 5.Основные принципы механизации индустриализации СМР.
- 6.Узловой, стендовый и комплектно-блочный методы производства СМР.
- 7.Четыре этапа ПНР.
- 8.Порядок получения условий на присоединение, оформление проектной документации и ввода в эксплуатацию вновь сооружаемых электроустановок.
- 9.Документация, необходимая для выполнения СМР, ПНР и сдачи в эксплуатацию вновь монтируемого, реконструируемого, подлежащего модернизации электрооборудования СЭС.
- 10.Исполнительная техническая документация. Рабочие чертежи. Изображение электроустановок на чертежах.
- 11.Документация, предъявляемая строительно-монтажными организациями рабочей или Государственной комиссиям.
- 12.Общие сведения о контактных соединениях голых проводов, жил кабелей, изолированных проводов, шин, вводов электрооборудования.
- 13.Классификация и требования стандарта к контактным электрическим соединениям.
- 14.Присоединение шин, жил проводов и кабелей к вводам электрооборудования, зажимам, троллеям, шинопроводам и контурам заземления.
- 15.Оконцевание и соединение голых, изолированных проводов и кабелей.
- 16.Силовые трансформаторы. Назначение, стандартная шкала мощностей, основные обозначения, габариты.
- 17.Основные узлы силовых трансформаторов. Способы транспортировки силовых трансформаторов.
- 18.Конструкция и монтаж магнитопроводов силовых трансформаторов, их прессовки.
- 19.Типы обмоток силовых трансформаторов и их изоляция.
- 20.Способы и принцип регулирования напряжения.
- 21.Основные части переключающих устройств, наладка и монтаж переключающих устройств трансформатора.
- 22.Нагрев и способы охлаждения трансформаторов.
- 23.Назначение трансформаторного масла и порядок его эксплуатации.
- 24.Чем конструктивно ДТР отличается от силового трансформатора?
- 25.Монтаж силовых ящиков, контакторов, контроллеров, автоматических выключателей, магнитных пускателей.
- 26.Схемы соединения конденсаторов при комплектовании трёхфазных КБ. Виды защит КУ.
- 27.Монтажные требования к помещениям АКБ.
- 28.Спецодежда и оборудование, необходимые для монтажа и эксплуатации АКБ.
- 29.Назначение, монтаж АКБ.
- 30.Компоновка печей прямого и косвенного действия, требования к прокладке проводов и кабелей силовых цепей и цепей измерения, пирометрических цепей.
- 31.Требования к помещениям электросварочных установок и сварочных постов.
- 32.Сварка в электромонтажном производстве.
- 33.Термины, применяемые при сооружении заземляющих устройств.
- 34.Монтажные требования к заземлителям и их конструктивным элементам.
- 35.Выполнение заземлений в скальных грунтах, в вечной мерзлоте, в песках.
- 36.Порядок отчуждения земель для сооружения ВЛ и подстанций.
- 37.Охранная зона ВЛ.
- 38.Вырубка просек, устройство подъездов, очистка трассы ВЛ.
- 39.Изыскание трассы ВЛ, ее закрепление на местности, порядок передачи трассы проектной организации, заказчику,

подрядной и субподрядной организациям.

40.Строительные работы при сооружении ВЛ. Их особенности при выполнении работ в скальных грунтах, в условиях мерзлоты, пустынь, болот.

41.Основные типы опор ВЛ. Сборка и доставка простых и сложных опор на пикеты.

42.Основные элементы деревянных, железобетонных и металлических опор.

43.Что называют ВЛ, подстанцией?

44.Транспонирование ВЛ и токопроводов.

45.Типы изоляторов, применяемых при сооружении ВЛ. Порядок комплектования гирлянд изоляторов, требования к изоляции ВЛ в условиях загрязнения.

46.Марки и стандартные сечения проводов и тросов.

47.Условные графические и буквенные обозначения. Маркировка цепей в электротехнических схемах.

48.Виды электрических схем. Назначение и монтажные требования к трансформаторному маслу.

49.Монтаж охлаждающих устройств и ветровой защиты силовых трансформаторов.

50.Монтаж высоковольтных вводов силовых трансформаторов.

51.Назначение и монтаж расширителя, выхлопной трубы, газового реле, термосифонного фильтра, контрольных приборов силовых трансформаторов.

52.Транспортировка, сроки хранения, доставка силовых трансформаторов и другого электрооборудования в монтажную зону.

53.Способы и технологические приемы сушки трансформаторного масла.

54.Заливка и доливка трансформаторного масла в силовые трансформаторы.

55.Ревизия силовых трансформаторов.

56.Порядок выполнения СМР силовых трансформаторов.

57.Работы, выполняемые перед постановкой силовых трансформаторов под напряжение.

58.Набор инструментов и приспособлений для монтажа и ревизии ЭМ.

59.Достоинства стендового метода подготовки ЭМ мощностью до 1 МВт к их монтажу.

60.Технологии посадки подшипников, выверки валов ЭМ и приводимого механизма, подсушки.

61.Последовательность монтажных работ при установке ЭМ большой мощности.

62.Приёмка строительной части ОРУ, ЗРУ и других электропомещений под монтаж.

63.Монтаж опорной и подвесной изоляции, вентильных разрядников, ОПН, измерительных трансформаторов тока и напряжения.

64.Окраска и фазировка оборудования и сборных шин электрооборудования ЗРУ и ОРУ.

65.Монтаж КРУ, КРУН, КСО, КТП.

66.Монтаж разъединителя, отделителя, короткозамыкателя и их приводов. Монтаж в электроустановках до 1000 В: щитов распределительных, управления, защиты, пультов и станций управления, распределительных пунктов (шкафов).

67.Технологические приемы раскатки, соединения, визирования, подвески, перекладки проводов из роликов в зажимы.

68.Технологические приемы выполнения СМР по монтажу сложных и простых опор ВЛ, железобетонных конструкций ОРУ и подстанций.

69.Особенности сооружения ВЛ 0,4 кВ.

70.Пуско-наладочные работы на ВЛ.

71.Стандартные сечения жил, марки проводов и кабелей.

72.Монтаж КЛ в траншее, в кабельных полуканалах, каналах, тоннелях, блоках.

73.Прокладка проводов и кабелей на лотках и в коробах, плинтусах.

74.Прокладка проводов на изолирующих опорах.

75.Прокладка проводов и кабелей на стальном канате.

76.Прокладка установочных проводов по строительным основаниям (открытые проводки) и внутри основных строительных конструкций (скрытые проводки).

77.Прокладка проводов и кабелей в стальных трубах.

78.Проводки во взрыво-, пожароопасных помещениях.

79.Прокладка проводов и кабелей в неметаллических трубах.

80.Монтаж и наладка высоковольтных вводов (ВВ) выключателей и их приводов.

81.Пуско-наладочные работы и профилактические испытания, предшествующие сушке и нарушению герметизации баков трансформаторов.

82.Определение сопротивлений изоляции электрооборудования. Требования строительных норм к изоляции электрооборудования.

83.Профилактические измерения и испытания трансформаторов.

84.Профилактические измерения и испытания маслонеполненных высоковольтных вводов трансформаторов и выключателей.

85.Измерение сопротивления изоляции, коэффициента абсорбции.

86.Профилактические испытания воздушных и кабельных линий электропередачи.

87.Испытания электродвигателей.

88.Монтаж и приёмоиспытательные испытания конденсаторов.

89.Какой объём работ необходимо выполнить при наладке заземляющего устройства?

90.Как измерить сопротивление заземлителя прибором МС-08?

91.Как проверяют сеть защитного заземления?

92.Для чего и как измеряют сопротивление петли фаза-ноль в сетях напряжением до 1 кВ с глухозаземлённой нейтралью?

1.Роль Российских учёных и изобретателей в развитии систем электроснабжения переменного тока

2.Директивные акты, обеспечивающие надёжную и безопасную эксплуатацию электрооборудования систем электроснабжения промышленных предприятий, организаций и учреждений

- 3.Область применения, ответственность за выполнение Правил, надзор их исполнения
- 4.Приёмка в эксплуатацию электроустановок
- 5.Должностные и противоаварийные инструкции
- 6.Списки лиц, имеющих право единоличного осмотра действующих электроустановок
- 7.Паспорта, схемы и исполнительные чертежи электрооборудования
- 8.Схемы электроснабжения
- 9.Акты испытаний и наладки электрооборудования
- 10.Карта уставок релейной защиты
- 11.Акты на скрытые работы
- 12.Акты измерения изоляции оборудования и сопротивления растеканию тока заземляющих устройств
- 13.Оперативный журнал
- 14.Журнал дефектов оборудования
- 15.Бланки нарядов-допусков и бланки переключений
- 16.Электроустановка
- 17.Действующая электроустановка
- 18.Электроустановка с простой наглядной схемой
- 19.Электropомещения
- 20.Помещения без повышенной опасности
- 21.Помещения с повышенной опасностью
- 22.Особо опасные помещения
- 23.Электростанция
- 24.Электрическая сеть
- 25.Линия электропередачи
- 26.Воздушная линия электропередачи (ВЛ)
- 27.Охранная зона ВЛ
- 28.Кабельная линия электропередачи (КЛ)
- 29.Охранная зона КЛ
- 30.Токопровод
- 31.Электрическая подстанция
- 32.Трансформаторная подстанция
- 33.Система сборных шин
- 34.Электрическое распределительное устройство
- 35.Закрытое распределительное устройство
- 36.Открытое распределительное устройство
- 37.Комплектное распределительное устройство
- 38.Электрический распределительный пункт
- 39.Преобразовательная подстанция
- 40.Комплектная трансформаторная (преобразовательная) подстанция
- 41.Комплектное распределительное устройство
- 42.Нейтраль
- 43.Глухозаземлённая нейтраль
- 44.Изолированная нейтраль
- 45.Приёмник электрической энергии (электроприёмник)
- 46.Передвижной электроприёмник
- 47.Потребитель электрической энергии
- 48.Силовая электрическая цепь
- 49.Сеть оперативного тока
- 50.Принципиальная электрическая схема
- 51.Вторичные цепи электропередачи
- 52.Электрооборудование
- 53.Электрооборудование с нормальной изоляцией
- 54.Электрооборудование с облегчённой изоляцией
- 55.Коммутационный аппарат
- 56.Присоединение
- 57.Электроснабжение
- 58.Нормальный режим потребителя электрической энергии
- 59.Послеаварийный режим
- 60.Независимый источник питания
- 61.Предварительные условия на присоединение, разрешение на присоединение,
- 62.Область применения, ответственность и надзор за выполнение ПТЭ, ППБ и ПТБ действующих электроустановок (ДЭУ).
- 63.Акт на включение оборудования.
- 64.Порядок назначения и обязанности ответственных за электрохозяйство.
- 65.Осмотр
- 66.Распоряжение
- 67.Наряд-допуск (наряд)
- 68.Рабочее место при выполнении работ в электроустановке
- 69.Подготовка рабочего места
- 70.Работы со снятием напряжения

71. Работы без снятия напряжения на токоведущих частях или вблизи них
72. Работы на высоте
73. Формы обслуживания, кем выполняется обслуживание ДЭУ
74. Работы, выполняемые в порядке текущей эксплуатации
75. Техническое обслуживание
76. Оперативное обслуживание электроустановок
77. Неотложные работы
78. Работы, выполняемые по распоряжениям и по наряд-допускам
79. Разделение работ в ДЭУ по степени их опасности
80. Оперативное управление, оперативное ведение и обслуживание электроустановок
81. Права и обязанности лиц, участвующих в организации и выполнении работ по устным распоряжениям и наряд-допускам
82. Совмещение обязанностей лиц, участвующих в подготовке и выполнении работ
83. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в ДЭУ
84. Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в ДЭУ
85. Акт на включение оборудования
86. Проверка отсутствия напряжения
87. Порядок наложения заземления
88. Подготовка рабочих мест для работы по наряд-допускам и устным распоряжениям
89. Обязанности оперативного и ремонтного персонала
90. Электротехнический персонал
91. Административно-технический персонал
92. Оперативный персонал
93. Ремонтный персонал
94. Оперативно-ремонтный персонал
95. Электротехнологический персонал
96. Командированный персонал
97. Неэлектротехнический персонал
98. Техническая документация Потребителя
99. Оперативная документация на рабочем месте дежурного.
100. Бригада
101. Инструктажи.
102. Порядок выполнения оперативных переключений в ДЭУ.
103. Основные правила выполнения оперативных переключений
104. Простые и сложные переключения.
105. Прием-сдача смены.
106. Допуск к работам первичный
107. Допуск к работам повторный
108. Целевой инструктаж
109. Допуск бригады к работе
110. Оформление перерывов, прикрытия и закрытия наряд-допусков
111. Отключение и включение электрооборудования отделителями, разъединителями, разъёмными контактами КРУ и КРУН
112. Классификация средств защиты персонала в ДЭУ
113. Основные изолирующие средства защиты
114. Дополнительные изолирующие средства защиты
115. Когда дополнительные изолирующие средства защиты используются как основные?
116. Оперативные, ремонтные и измерительные штанги
117. Ограждающие средства защиты
118. Предохранительные средства защиты
119. Перечислить необходимые меры к недопущению ошибочных включений оборудования при его выводе в ремонт
120. Схемы устройств компенсации емкостной составляющей тока замыкания на землю.
121. Сети с большими, малыми токами замыкания на землю, с эффективно заземленной нейтралью.
122. Объяснить смысл понятий «работы вдали от токоведущих частей» и «работы вблизи от токоведущих частей», используемых в Межотраслевых правилах по охране труда в ДЭУ
123. Перечислить возможные варианты случайного прикосновения человека к токоведущим частям
124. Почему при выполнении работ вдали и на токоведущих частях ДЭУ не нужно выполнять технические мероприятия?
125. В чём опасность обратной трансформации напряжений?
126. Номинальные напряжения электроустановок
127. Защитное отключение (определение)
128. Требования к устройствам защитного отключения (УЗО)
129. Принципы работы УЗО, реагирующих: на потенциал корпуса электрооборудования, на ток замыкания на землю, на составляющую нулевой последовательности напряжения
130. Схемы выделения нулевой последовательности напряжений: с использованием резисторов, конденсаторов, диодов
131. Схема трёх вольтметров для выделения напряжения нулевой последовательности
132. Схемы выделения нулевой последовательности напряжений с использованием измерительных трансформаторов напряжения
133. Зачем заземляют корпуса электрооборудования?
134. Зачем заземляют один из концов вторичных обмоток трансформаторов тока и трансформаторов напряжения?

135. Как правильно выполнить отключение электрооборудование при выводе его в ремонт?
136. Определение ёмкостных токов в сетях с изолированной нейтралью
137. Компенсация емкостных токов замыкания на землю.
138. Измерение сопротивления изоляции в сетях с изолированной нейтралью.
139. Устройство силовых трансформаторов.
140. Основные конструктивные элементы силовых трансформаторов
141. Назначение трансформаторного масла и порядок его эксплуатации.
142. Перегрузочная способность силовых трансформаторов
143. Способы охлаждения силовых трансформаторов, эксплуатационные требования к системам охлаждения и к системам их электрического питания
144. Периодичность осмотров и их объём у трансформаторов
145. Осмотры ОРУ и ЗРУ.
146. Текущие и капитальные ремонты РУ.
147. Выбор уставок автоматических выключателей, плавких вставок предохранителей
148. Эксплуатация силовых трансформаторов.
149. Текущие и капитальные ремонты силовых трансформаторов.
150. Стандартные сечения жил, марки проводов и кабелей
151. Радиальные, магистральные и смешанные схемы распределительных сетей
152. Особенности эксплуатации ВЛ.
153. Эксплуатация кабельных линий.
154. Режимы нейтрали СЭС.
155. Особая роль нулевого провода в 4-х проводных сетях с глухим заземлением нейтрали.
156. Защитное заземление и зануление.
157. Порядок проверки отсутствия напряжения
158. Стационарные и переносные заземления
159. Назначение и принцип работы электромагнитных и механических блокировок в ДЭУ
160. Датчики для проверки отсутствия напряжения в ДЭУ
161. Схемы соединений обмоток электрооборудования
162. Двойное значение термина «фаза» в сетях переменного тока
163. Требования Правил к величине смещения нейтрали
164. Нейтральный (нулевой) провод
165. Рабочий и защитный нулевые провода
166. Режимы работы нейтрали в трехфазных сетях
167. Сети с глухим заземлением нейтрали
168. Сети с изолированной нейтралью
169. Трёхпроводные сети переменного тока
170. Когда применяют четырёхпроводные сети переменного тока?
171. Режимы нейтрали в сетях напряжением до 1 кВ и выше 1 кВ
172. Дать характеристику I-сети и L-сети. Когда необходимо I-сеть переводить в режим L-сети?
173. Сети с эффективно и неэффективно заземлённой нейтралью. Физический смысл коэффициента заземления нейтрали
174. Сети с большими и малыми токами замыкания на землю
175. Простые и сложные замыкания на землю
176. Короткие замыкания на землю
177. Значения токов замыкания на землю в сетях с глухим заземлением нейтрали и с изолированной нейтралью
178. Преимущества и недостатки сетей с глухим заземлением нейтрали и с изолированной нейтралью
179. Почему при однофазном замыкании на землю в сетях с изолированной нейтралью потребители электроэнергии не знают о нём?
180. Почему при однофазном замыкании на землю в сетях с изолированной нейтралью электрическая дуга горит неустойчиво?
181. Пережигающаяся дуга и ее последствия
182. Назначение дуговых защит
183. Полная схема замещения диэлектрика (изоляции одной фазы)
184. Компенсация токов нулевой последовательности как один из способов улучшения безопасности персонала в ДЭУ
185. Когда необходимо устанавливать ДГР в сетях с изолированной нейтралью?
186. Рабочее заземление в ДЭУ (определение)
187. Защитное заземление в ДЭУ (определение)
188. Зануление в ДЭУ (определение)
189. Защита от переноса высшего напряжения в сеть низшего напряжения
190. Пробивные предохранители
191. Применение пониженных напряжений
192. Применение двойной изоляции электрооборудования
193. Применение преобразователей высокой частоты
194. Нормирование величины напряжения смещения нейтрали
195. Особенности подключения переносного инструмента
196. Особенности подключения передвижных электроустановок
197. Особенности выполнения проводок во взрывоопасных помещениях
198. Источники статических электрических зарядов, меры по предотвращению поражения персонала от них
199. Защита оборудования ВЛ, подстанций и персонала от грозových перенапряжений

200. Защита продуктопроводов и ёмкостей с взрывоопасными жидкостями и газами от статического электричества.
201. Осмотр ВЛ.
202. Профилактические испытания и измерения, проводимые во время эксплуатации ВЛ.
203. Текущие и капитальные ремонты ВЛ.
204. Наложение стационарных и включение переносных заземлений
205. Ограждение рабочих мест в ЗРУ и на ОРУ
206. Способы разряда КБ до и выше 1 кВ при их выводе в ремонт
207. Вспомогательное оборудование помещений КУ
208. Особенности техники безопасности при эксплуатации КУ
209. Осмотры и испытания КУ во время эксплуатации
210. Измерения в цепях КУ
211. Измерение ёмкости трёхфазных конденсаторов, соединённых треугольником
212. Годовые и многолетние графики ремонтов электрооборудования
213. Энергоаудит
214. Эксплуатация автоматизированных систем управления электрохозяйством
215. Модернизация и реконструкция электроустановок Потребителей.
216. Техническое диагностирование электрооборудования.
217. Герметичные гофрированной конструкции трансформаторы
218. Сверхбыстрые, без переходного процесса, системы компенсации реактивной мощности
219. Самонесущие изолированные провода
220. Реклоузеры
221. Вакуумные выключатели
222. Умные электрические сети
223. Сжигание топлив и нагрев изделий в кипящем слое
224. Термоусаживающиеся пластики
225. Энергосберегающие светильники
226. Преимущества и недостатки комплексов защит на микропроцессорной базе
227. Индустриальные ЭВМ контроля качества электроэнергии
228. Частотное регулирование электроприводов
229. Особенности ремонта технологического электрооборудования
230. Испытания электродвигателей
231. Профилактические измерения и испытания трансформаторов
232. Профилактические измерения и испытания маслонаполненных высоковольтных вводов трансформаторов и выключателей
233. Измерение сопротивления изоляции, коэффициента абсорбции
234. Чем конструктивно ДГР отличается от силового трансформатора?
235. Схемы подключения ДГР к нейтрали: силового или компенсационного трансформаторов, к нейтрали трёхфазной КБ.
236. Правило трех разъединителей при эксплуатации ДГР на подстанциях с двумя трансформаторами
237. Выбор мощности ДГР и компенсационных трансформаторов
238. Особенности режима работы компенсационных трансформаторов
239. Испытание повышенным выпрямленным напряжением КЛ.
240. Измерение сопротивления изоляции, определение целостности жил и фазирование КЛ.
241. Определение активного сопротивления жил и электрической рабочей ёмкости. Измерение нагрузок и перегрузок кабелей.
242. Испытания кабельных электрических сетей 6 кВ под нагрузкой.
243. Отыскание места повреждения КЛ.
244. Прожигание кабелей.
245. Контроль изоляторов, проводов, грозозащитных тросов и их соединений воздушных линий электропередачи.
246. Проверка заземляющих устройств опор.
247. Контроль подвеса проводов и тросов, состояния деталей опор.
248. Измерение сопротивления петли фаза-нуль ВЛ напряжением 0,4 кВ.
249. Испытания изоляторов в период эксплуатации.
251. Профилактические испытания воздушных и кабельных линий электропередачи
252. Заземление
253. Защитное заземление
254. Где используют заземляющие устройства и как их разделяют по назначению.
255. На каком принципе работают защитное заземление и зануление?
256. Дайте определение шагового напряжения и напряжения прикосновения.
257. В чём опасность выноса потенциала от заземлённого оборудования и подведения нулевого потенциала к этому оборудованию?
258. Почему недопустимо в одном помещении применять одновременно защитное заземление для одного оборудования и зануление для другого?
259. Заземляющее устройство (определение)
260. Заземлитель заземляющего устройства
261. Заземляющие проводники заземляющего устройства
262. Требования Правил к величине сопротивления токам растекания заземляющих устройств
263. Требования Правил к контактным соединениям при подключении корпусов электрооборудования к заземлению
264. Ограничения, принимаемые при расчетах заземляющих устройств

265. Исходные данные для расчета заземляющих устройств
266. Искусственные и естественные устройства заземления
267. Порядок выполнения расчетов заземляющих устройств
268. Автоматизированные системы учета электроэнергии
269. Расход электроэнергии на собственные нужды подстанций
270. Потери электроэнергии, обусловленные инструментальными погрешностями её измерения
271. Технологические потери электроэнергии
272. Укрупнённая структура отчётных потерь электроэнергии
273. Детальная структура потерь электроэнергии
274. Фактический небаланс электроэнергии
275. Нормативный небаланс электроэнергии (нормативные потери электроэнергии)
276. Мероприятия по снижению потерь электроэнергии
277. Мероприятия с сопутствующим снижением потерь электроэнергии
278. Резервы снижения потерь электроэнергии
279. Нормативные характеристики потерь электроэнергии
280. Три основных направления снижения потерь электроэнергии.
281. Расход электроэнергии на её передачу по электрическим сетям
282. Отчётные потери электроэнергии
283. Технологические потери электроэнергии
284. Коммерческие потери электроэнергии
285. Технические потери электроэнергии
286. Нагрузочные потери в линиях, в трансформаторах, в реакторах, в заградителях
287. Потери холостого хода в силовых трансформаторах, в изоляции КЛ, в КУ, в ТН, в счетчиках электроэнергии
288. Климатические потери на корону и от токов утечки по изоляторам
289. Показатели и нормы качества электроэнергии по ГОСТ 13109-97
290. Влияние показателей качества электроэнергии на её потери и работу электрооборудования
291. Контроль качества электроэнергии
292. Расчёт структуры потерь электроэнергии
293. Анализ потерь электроэнергии
294. Расход электроэнергии на собственные нужды подстанций и плавку гололёда
295. Методы расчетов потерь электроэнергии
296. Определение несимметрии напряжений по их фазным и междуфазным значениям с использованием вольтметров и калькуляторов
297. Математическая модель относительных потерь электроэнергии
298. Равномерные графики потребления электроэнергии
299. Увеличение сечения нулевого провода линии, питающей несимметричные нагрузки, – гарантированное мероприятие снижения потерь в ней
300. Современное состояние технических средств учёта, контроля и управления электропотребления
301. Предельная нагрузка трансформаторов однофазной нагрузкой
302. Методы выявления неконтролируемого потребления электроэнергии
303. Дополнительные потери активной мощности при пропусках энергии субабонентам через элементы сети продавцов
304. Естественное (внутреннее) симметрирование однофазных нагрузок
305. Комплексное использование конденсаторов в целях КРН, регулирования напряжения, уменьшения несимметрии напряжений
306. Эффективные мероприятия снижения потерь электроэнергии

5.3. Темы и вопросы для оценивания плановых работ

Учебным планом не предусмотрены.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

Л1.1	Троицкий А.И., Костинский С.С. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт электрооборудования электроэнергетических систем [Электронный ресурс]: учебное пособие [на обл.: учебно-методическое пособие к практическим занятиям]. - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2015. - 324 с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=129331a48abb26e6a6a50cd6e9c829a96f&i=12&t=pdf&d=1
Л2.1	Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей [Электронный ресурс]:. - Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2011. - 192 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57238
Л3.1	Шихкеримов И.А., Галкин А.И. Монтаж и наладка электрической части электростанций и подстанций [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ и самостоятельной работы студентов направления подготовки «Электроэнергетика и электротехника». - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2017. - 77 с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=12cf4b0af20613cc571f4afd8fd152cb29&i=12&t=pdf&d=1
Л2.2	Объем и нормы испытаний электрооборудования [Электронный ресурс]:. - Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2008. - 240 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57318

Л1.2	Сибикин М. Ю., Сибикин Ю. Д. Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных предприятий и установок [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва: Директ-Медиа, 2014. - 463 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=230560
Л3.2	Надтока И.И. Электроснабжение промышленных предприятий и городов [Электронный ресурс]: методические указания к самостоятельной работе студентов. - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2017. - 12 с. – Режим доступа: https://libweb.srspu.ru/MegaProWeb/UserEntry?Action=Link_SearchDoc&id=4022&idb=0
Л3.3	Троицкий А.И. Монтаж и наладка систем электроснабжения [Электронный ресурс]: методические рекомендации к самостоятельной работе студентов. - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2017. - 15 с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=12496672d6a01dcde89acb28d2a47fe682&i=12&t=pdf&d=1
Л2.3	Инструкция по переключениям в электроустановках СО 153-34.20.505-2003 (РД 153-34.0-20.505-2001) [Электронный ресурс]: - Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2007. - 96 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57398

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства

6.3.1	Microsoft Windows 7, Microsoft Windows 8, Microsoft Windows 10
6.3.2	Microsoft Office 2010, 2013, 2016 Professional
6.3.3	Компас 2017
6.3.4	Kaspersky Endpoint Security

6.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.4.1	Электронная библиотека НТБ ЮРГПУ(НПИ)
6.4.2	ИПС КонсультантПлюс
6.4.3	ИСС Техэксперт
6.4.4	ЭБС ЛАНЬ

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Аудитория 104ЛК - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория : Специализированная мебель: 74 стола, 74 лавки, доска; технические средства обучения: проектор, телевизор - 4 шт.
7.2	Аудитория 101ЭН - Учебная аудитория для занятий семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Специализированная мебель: стол – 45 шт; стул – 90 шт; доска – 1 шт.; проектор - 1 шт., экран - 1 шт.
7.3	Аудитория 423ЛК - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория : Специализированная мебель: стол – 12 шт; стул – 24 шт; лавка – 14 шт; доска – 2 шт; технические средства обучения: генератор постоянного тока-2,2 кВт, СД-4,9 кВт, АД-1 кВт, лабораторные стенды по курсам "Спец. вопросы электроснабжения", "Энергоресурсы, энергосбережение и учет"

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дьяконов Евгений Михайлович
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 31.08.2023 12:53:20
Уникальный программный ключ:
862b553a4afcc55d03dd2f5fb23e8807f4b3bab

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЮЖНО-РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (НПИ) ИМЕНИ М.И. ПЛАТОВА»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД ЮРГПУ (НПИ)

_____ Е.М. Дьяконов

« ____ » _____ 2023 г.

Б1.В.12 Релейная защита систем электроснабжения

рабочая программа дисциплины (модуля)

Имя плана: **130302-СЭС-о23.plx**

Кафедра: **Электроснабжение и электропривод**

Специальность/
направление
подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Специализация/
направленность
(профиль): **Системы электроснабжения**

Квалификация: **бакалавр**

Форма обучения: **очная**

Год набора: **2023**

Общая
трудоемкость: **252 часов/7 з.е.**

Программу составил(и):

канд. техн. наук, доц. Михайлов Владимир Владимирович _____

Рабочая программа дисциплины (модуля) Релейная защита систем электроснабжения

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана, одобренного ученым советом факультета/института/института(филиала): Энергетический факультет
31 августа 2023 г. протокол № 3.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

Электроснабжение и электропривод

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой Богданов Д.Ю. _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Формирование у студентов целостного представления о принципах построения устройств релейной защиты систем электроснабжения, выполнения ими основных функций, освоения методик расчета уставок и параметров устройств релейной защиты, правил их проектирования и эксплуатации.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

Цикл (раздел) ОП: Б1.В

2.1 Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля)
2.1.1	Введение в профиль	1	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1, ПК-3.2
2.1.2	Введение в электроснабжение и электропривод	4	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.3	Решение нестандартных задач по электротехнике	4	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.4	Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах	4	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.5	Электрические машины	5	ПК-2.1, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.6	Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах	5	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.7	Электроснабжение	5	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
2.1.8	Теория автоматического управления и электрический привод	5	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.9	Решение инженерных задач электротехники и электроэнергетики на ЭВМ	5	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.10	Промышленная и силовая электроника	6	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.11	Моделирование электроприводов	6	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.12	Вероятностные методы и теория надежности в электроснабжении	6	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
2.1.13	Энергосбережение средствами электропривода	6	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.14	Энергоресурсы, сбережение и учет	6	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.15	Электроэнергетические системы и сети	6	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3

2.2 Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками, ВКР:

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля)
2.2.1	Проектная практика	8	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
2.2.2	Преддипломная практика	8	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3

2.3 Распределение часов дисциплины

Семестр (<Курс>.&b><Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
Неделя	16 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Иная контактная работа	1.85	1.85	1.85	1.85
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	65.85	65.85	65.85	65.85
Сам. работа	186.15	186.15	186.15	186.15
Итого	252	252	252	252

2.4. Виды контроля:

Зачёт

7 семестр

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

ПК-2: Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности

ПК-2.1: Знать: методы сбора и анализа данных для проектирования

ПК-2.2: Уметь: выполнять сбор и анализ данных для проектирования, составлять конкурентно-способные варианты технических решений; обосновывать выбор целесообразного решения, подготавливать разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений; осуществлять контроль соответствия разрабатываемой предпроектной документации техническому заданию и нормативно-технической документации

ПК-2.3: Владеть: принципами и методами проектирования объектов профессиональной деятельности

ПК-3: Способен решать производственно-технологические задачи при проектировании и эксплуатации объектов профессиональной деятельности

ПК-3.1: Знать: режимы работы объектов профессиональной деятельности

ПК-3.2: Уметь: рассчитывать показатели функционирования объектов профессиональной деятельности

ПК-3.3: Владеть: навыками анализа режимов функционирования объектов профессиональной деятельности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература	Инте ракт.
	Раздел 1. Тема 1 Введение					
1.1	Предмет курса, его теоретические основы. Особенности электроэнергетической системы как объекта управления. Типы автоматических устройств релейной защиты и их функции. Релейная защита как один из видов противоаварийной автоматики. Повреждения и ненормальные режимы основного оборудования электрических станций и подстанций и линий электропередачи. /Лек/	7	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.1 Л1.1 Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.1 Л2.1 Л2.1Л3.2 Л3.3 Л3.7 Л3.8 Э1 Э2 Э3	0
1.2	Релейная защита как один из видов противоаварийной автоматики /Ср/	7	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.1 Л2.1Л3.2 Л3.3 Л3.7 Л3.8 Э1 Э2 Э3	0
	Раздел 2. Тема 2 . Основные понятия и определения, классификация устройств релейной защиты и автоматики систем электроснабжения. Измерительные органы устройств релейной защиты. Первичные измерительные преобразователи тока и напряжения в цепях ре-лейной защиты и автоматики					
2.1	Принципы выполнения релейной защиты и автоматики. Структура устройств релейной защиты и автоматики, их основные элементы. Требования, предъявляемые к устройствам релейной защиты. Классификация устройств релейной защиты по селективности. Реле, релейная характеристика, функциональные части реле. Классификация реле. Измерительные органы с одной и двумя входными воздействующими величинами. Логические реле. Особенности использования электромеханической, полупроводниковой (микроэлектронной) и микропроцессорной элементной базы для построения устройств релейной защиты и автоматики. /Лек/	7	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.1 Л1.1Л2.1 Л2.1 Л2.1 Л2.1Л3.2 Л3.3 Л3.7 Л3.8 Э1 Э2 Э3	0

2.2	Устройство микропроцессорной основной защиты двухобмоточно-го трансформатора /Лаб/	7	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.1 Л2.1Л2.1 Л3.7 Л3.8 Э1 Э2 Э3	0
2.3	Расчет токов короткого замыкания (КЗ) для выбора уставок и проверки чувствительности РЗ системы электроснаб-жения /Пр/	7	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л2.1 Л2.1Л2.3 Л3.2Л3.7 Л3.8 Э1 Э2 Э3	0
2.4	Особенности использования электромеханической, полупроводниковой (микроэлектронной) и микропроцессорной элементной базы для построения устройств релейной защиты и автоматики. /Ср/	7	18	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.1 Л1.1Л3.2 Л3.3 Л3.7Л2.1 Э1 Э2 Э3	0
	Раздел 3. Тема 3 Максимальная токовая защита					
3.1	Назначение и общие принципы действия защиты. Схемы максимальной токовой защиты. Токовая отсечка. Сочетание токовой отсечки с максимальной токовой защитой. Максимальная токовая направленная защита. /Лек/	7	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.1 Л1.1Л2.3 Л2.1Л3.7 Л3.8 Э1 Э2 Э3	0
3.2	Максимальная токовая защита линий электропередачи /Лаб/	7	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л2.1 Л2.1Л2.1Л3. 3 Л3.8 Э1 Э2 Э3	0
3.3	Защита линий 6-10 кВ с односторонним питанием /Пр/	7	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л2.1Л2.1Л3. 7 Л3.8 Э1 Э2 Э3	0
3.4	Максимальная токовая направленная защита. /Ср/	7	18	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л3.2 Л3.3Л2.3 Л2.1Л3.7 Л3.8 Э1 Э2 Э3	0
	Раздел 4. Тема 4 Дифференциальная токовая защита					
4.1	Назначение и основные виды защиты. Принцип действия дифференциальной токовой защиты. Особенности выполнения дифференциальной токовой защиты элементов электрической сети. Дифференциальная токовая защита трансформаторов. Дифференциальная токовая защита генераторов. Дифференциальная токовая защита сборных шин. Расчет уставок. /Лек/	7	6	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.1 Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.1Л3.2 Л3.3 Л3.8 Э1 Э2 Э3	0
4.2	Дифференциальная токовая защита трансформатора /Лаб/	7	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л2.1 Л2.1Л3.2 Л3.7 Л3.8Л3.3 Э1 Э2 Э3	0
4.3	Выбор трансформаторов тока, расчет уставок продольной дифференциальной защиты трансформатора главной пони-зительной подстанции. /Пр/	7	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л2.1Л2.3Л3. 2 Л2.1 Э1 Э2 Э3	0
4.4	Дифференциальная токовая защита сборных шин. Расчет уставок. /Ср/	7	32	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л3.3 Л3.8Л2.1 Л2.1Л1.1 Э1 Э2 Э3	0
	Раздел 5. Тема 5 Защиты линий электропередачи					

5.1	Защиты линий с относительной селективностью: структурная схема защиты, принципы построения максимальных токовых и токовых направленных защит, дистанционная защита линий. Защита от замыканий на землю в сетях с изолированной нейтралью. Принципы выполнения защит с абсолютной селективностью. Каналы связи для релейной защиты и автоматики. Дифференциальные токовые защиты линий с проводными каналами связи, дифференциально-фазные высокочастотные защиты, направленные защиты с высокочастотной блокировкой, поперечные дифференциальные направленные защиты параллельных линий. /Лек/	7	6	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0
5.2	Защита линий от однофазных замыканий на землю /Лаб/	7	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л2.1 Л2.1Л2.1Л3.2 Л3.7 Э1 Э2 Э3	0
5.3	Защита блока линия-трансформатор без выключателя на стороне высшего напряжения трансформатора /Пр/	7	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л2.1Л2.1 Л2.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0
5.4	Каналы связи для релейной защиты и автоматики. /Ср/	7	30	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л3.3Л2.1Л2.1 Л3.2 Л3.7 Э1 Э2 Э3	0
	Раздел 6. Тема 6 Защита трансформаторов					
6.1	Основные и резервные защиты основного оборудования подстанций: назначение, основные виды повреждений и ненормальных режимов. Принципы действия и основные особенности выполнения продольных дифференциальных токовых защит трансформаторов. Газовая защита трансформаторов и автотрансформаторов. Максимальные токовые защиты. /Лек/	7	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.1Л3.2 Л2.1Л3.7 Э1 Э2 Э3	0
6.2	Максимальная токовая защита стороны высшего и низшего напряжения трансформатора /Лаб/	7	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л2.1 Л2.1Л2.1Л3.2 Л3.7 Э1 Э2 Э3	0
6.3	Расчет уставок максимальной токовой защиты трансформатора главной понизительной подстанции /Пр/	7	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л2.1Л1.1 Л1.1Л3.2 Л3.7 Э1 Э2 Э3	0
6.4	Газовая защита трансформаторов и автотрансформаторов. /Ср/	7	30	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л3.3Л2.1Л3.2 Л3.7 Э1 Э2 Э3	0
	Раздел 7. Тема 7 Защита электрических двигателей и генераторов					
7.1	Принципы действия и основные особенности выполнения продольных дифференциальных токовых защит электродвигателей и генераторов. Поперечная дифференциальная токовая защита электродвигателей и генераторов. Токовые защиты обратной последовательности. Защиты генераторов от замыканий на землю в обмотке статора. /Лек/	7	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.1Л2.1Л3.2 Л3.7 Э1 Э2 Э3	0
7.2	Исследование работы максимальной токовой защиты асинхронного электродвигателя /Лаб/	7	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.2 Л3.7 Э1 Э2 Э3	0
7.3	Расчет уставок срабатывания токовой отсечки и максимальной токовой защиты асинхронного электродвигателя. /Пр/	7	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.2 Л3.7 Э1 Э2 Э3	0
7.4	Поперечная дифференциальная токовая защита электродвигателей и генераторов. /Ср/	7	30	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л3.3Л2.1Л2.1 Л3.2 Л3.7 Э1 Э2 Э3	0
	Раздел 8. Тема 8 Противоаварийная автоматика в системах электроснабжения					

8.1	Противоаварийная автоматика в электроэнергетической системе: устройства противоаварийной автоматики и их задачи, автоматическое повторное включение (АПВ), автоматическое включение резервного питания и оборудования (АВР), автоматическая частотная разгрузка (АЧР). Примеры выполнения схем противоаварийной автоматики. /Лек/	7	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.1Л2.1Л3. 8 Э1 Э2 Э3	0
8.2	Исследование работы устройств автоматического повторного включения резерва /Лаб/	7	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л2.1Л2.1Л3. 2 Л3.7 Э1 Э2 Э3	0
8.3	Расчет уставок устройства автоматического включения резерва /Пр/	7	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л2.1Л2.1Л2. 1 Э1 Э2 Э3	0
8.4	Примеры выполнения схем автоматического включения резерва и автоматического повторного включения. /Ср/	7	24.15	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л3.3Л2.1Л1. 1 Э1 Э2 Э3	0
Раздел 9. Иная контрольная работа						
9.1	Сдача зачета /ИКР/	7	0.25	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3		0
9.2	Групповые консультации в семестре /ИКР/	7	1.6	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3		0

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы для текущего контроля успеваемости

Вопросы для первой аттестации:

1. Назначение релейной защиты и противоаварийной автоматики. Требования к РЗА. Понятие относительной и абсолютной селективности. Ближнее и дальнее резервирование.
2. Оценка эффективности РЗА. Классификация РЗ (основная, резервная, дополнительная). Структура устройств РЗ.
3. Области применения различных принципов выполнения РЗ. Токовый принцип выполнения РЗ.
4. Дистанционный принцип выполнения РЗ. Дифференциальный принцип выполнения РЗ.
5. Высокочастотный принцип выполнения РЗ. Токовая направленная защита с ВЧ-блокировкой. Принцип действия. Дифференциально-фазная ВЧ-защита линии. Принцип действия.
6. Назначение оперативного тока. Постоянный оперативный ток. Источники выпрямленного оперативного тока.
7. Переменный оперативный ток. Дешунтирование катушки отключения выключателя. Использование энергии предварительно заряженного конденсатора.
8. Схемы РЗА (совмещенные и развернутые). Пояснить работу МТЗ линии 6 – 10 кВ на базе электромеханических реле с помощью совмещенной и развернутой схем.
9. Фильтры симметричных составляющих прямой, обратной и нулевой последовательностей.
10. Принцип действия и выполнение электромагнитных реле тока и напряжения. Токи и напряжения срабатывания и возврата. Коэффициент возврата. Почему реле тока должно иметь разные токи срабатывания и возврата?
11. Отличие защитных ТТ от измерительных. Режим работы ТТ. Опасности работы ТТ с разомкнутой вторичной обмоткой.
12. Погрешности ТТ и их экспериментальное определение.
13. Определение расчетного сопротивления на одиночный ТТ, при последовательном, параллельном соединении ТТ и соединении их в звезду и треугольник.

Вопросы для второй аттестации.

14. Общие требования к РЗ силовых трансформаторов.
15. Условия параллельной работы силовых трансформаторов и опасности их невыполнения.
16. Принцип действия продольной дифференциальной защиты с циркулирующими токами.
17. Особенности выполнения продольной дифференциальной защиты трансформатора.
18. Токи небаланса в схеме продольной дифференциальной защиты трансформатора.
19. Бросок намагничивающего тока силового трансформатора (БНТ). Почему продольная дифференциальная защита трансформатора может ложно сработать при БНТ?
20. Почему ТТ дифференциальной защиты трансформатора со схемой соединения звезда треугольник на стороне ВН соединяют в треугольник, а на стороне НН в звезду? Какая схема соединения ТТ используется в микропроцессорных дифференциальных защитах?
21. Назначение МТЗ силового трансформатора. На каких сторонах устанавливают МТЗ и почему?
22. Назначение пуска МТЗ по напряжению. Схема МТЗ силового трансформатора с пуском по напряжению.
23. Требования к защите воздушных и кабельных линий сетей с изолированной нейтралью.

24. Логическая защита шин. Дуговая защита ячеек КРУ и КСО.
25. Виды ускорения МТЗ. Назначение и принцип действия МТЗ с ускорением до АПВ. Назначение и принцип действия МТЗ с ускорением после АПВ.
26. Виды повреждений и ненормальных режимов работы электродвигателей переменного тока.

5.2. Контрольные вопросы для промежуточной аттестации

Вопросы к зачёту.

1. Назначение релейной защиты и противоаварийной автоматики. Требования к РЗА. Понятие относительной и абсолютной селективности. Ближнее и дальнее резервирование.
2. Оценка эффективности РЗА. Классификация РЗ (основная, резервная, дополнительная). Структура устройств РЗ.
3. Области применения различных принципов выполнения РЗ. Токовый принцип выполнения РЗ.
4. Дистанционный принцип выполнения РЗ. Дифференциальный принцип выполнения РЗ.
5. Высокочастотный принцип выполнения РЗ. Токовая направленная защита с ВЧ-блокировкой. Принцип действия. Дифференциально-фазная ВЧ-защита линии. Принцип действия.
6. Назначение оперативного тока. Постоянный оперативный ток. Источники выпрямленного оперативного тока.
7. Переменный оперативный ток. Дешунтирование катушки отключения выключателя. Использование энергии предварительно заряженного конденсатора.
8. Схемы РЗА (совмещенные и развешенные). Пояснить работу МТЗ линии 6 – 10 кВ на базе электромеханических реле с помощью совмещенной и развешенной схем.
9. Фильтры симметричных составляющих прямой, обратной и нулевой последовательностей.
10. Принцип действия и выполнение электромагнитных реле тока и напряжения. Токи и напряжения срабатывания и возврата. Коэффициент возврата. Почему реле тока должно иметь разные токи срабатывания и возврата?
11. Отличие защитных ТТ от измерительных. Режим работы ТТ. Опасности работы ТТ с разомкнутой вторичной обмоткой.
12. Погрешности ТТ и их экспериментальное определение.
13. Определение расчетного сопротивления на одиночный ТТ, при последовательном, параллельном соединении ТТ и соединении их в звезду и треугольник.
14. Общие требования к РЗ силовых трансформаторов.
15. Условия параллельной работы силовых трансформаторов и опасности их невыполнения.
16. Принцип действия продольной дифференциальной защиты с циркулирующими токами.
17. Особенности выполнения продольной дифференциальной защиты трансформатора.
18. Токи небаланса в схеме продольной дифференциальной защиты трансформатора.
19. Бросок намагничивающего тока силового трансформатора (БНТ). Почему продольная дифференциальная защита трансформатора может ложно сработать при БНТ?
20. Почему ТТ дифференциальной защиты трансформатора со схемой соединения звезда треугольник на стороне ВН соединяют в треугольник, а на стороне НН в звезду? Какая схема соединения ТТ используется в микропроцессорных дифференциальных защитах?
21. Назначение МТЗ силового трансформатора. На каких сторонах устанавливают МТЗ и почему?
22. Назначение пуска МТЗ по напряжению. Схема МТЗ силового трансформатора с пуском по напряжению.
23. Требования к защите воздушных и кабельных линий сетей с изолированной нейтралью.
24. Логическая защита шин. Дуговая защита ячеек КРУ и КСО.
25. Виды ускорения МТЗ. Назначение и принцип действия МТЗ с ускорением до АПВ. Назначение и принцип действия МТЗ с ускорением после АПВ.
26. Виды повреждений и ненормальных режимов работы электродвигателей переменного тока.
27. Сигнализация о замыкании на землю в сетях с изолированной нейтралью. Защиты от замыкания на землю в сетях с изолированной нейтралью.
28. Устройство и принцип действия реле РНТ-565. Как провести расчет уставок реле?
29. Назначение процентного торможения в схеме продольной дифференциальной защиты. Тормозные характеристики.
30. Устройство и принцип действия реле ДЗТ -11. Как выполнить расчет уставок реле?
31. Расчет токов КЗ для выбора уставок дифференциальной защиты силового трансформатора.
32. Выбор сечения жил контрольных кабелей во вторичных цепях ТТ для дифференциальной защиты.
33. Расчет уставок МТЗ силовых трансформаторов без пуска по напряжению и с пуском по напряжению.
34. Токовая отсечка линий с односторонним питанием без выдержки времени. Токовая отсечка с выдержкой времени. Расчет уставок токовых отсечек питающих линий.
35. Максимальная токовая защита. Назначение пуска МТЗ по напряжению. Достоинства и недостатки МТЗ. Расчет уставок МТЗ питающих линий. Согласование МТЗ. Карта селективности.
36. Расчет уставок токовых отсечек блоков линия-трансформатор. Расчет уставок МТЗ блоков линия-трансформатор.
37. Устройство и принцип действия ТТ нулевой последовательности. Как осуществляется заземление оболочки кабельной линии при наличии ТТ нулевой последовательности.
38. Защиты от замыкания на землю в сетях с компенсацией емкостного тока замыкания на землю.
39. Основные требования к защите электрических сетей напряжением до 1кВ. Условие проверки защиты сети до 1кВ по быстродействию при однофазных КЗ.
40. Выбор предохранителей и их проверка по условию селективности.
41. Автоматические выключатели и их характеристики. Выбор автоматических выключателей. Особенности выбора

- предохранителей и автоматических выключателей по условию защиты линии от перегрузки.
42. Схема управления и защиты АД напряжением до 1кВ с помощью неререверсивного магнитного пускателя.
 43. Требования к РЗ электродвигателей напряжением до 1кВ.
 44. Защита СД от асинхронного режима.
 45. Защита от потери питания:
 - минимального напряжения;
 - минимальной частоты с блокировкой по направлению мощности.
 46. Описать работу схемы РЗ АД мощностью до 2000 кВт напряжением выше 1кВ.
 47. Описать работу схемы РЗ СД мощностью до 2000 кВт.
 48. Выполнить расчет уставок защит ЭД напряжением выше 1 кВ.
 49. Микропроцессорные устройства РЗА. Основные понятия. Достоинства. Структура. Состав аналоговой части.
 50. Микропроцессорные устройства РЗА. Состав дискретной (цифровой) части.
 51. Разновидности микропроцессорных терминалов защиты и автоматики систем элек-троснабжения.
- Электрические величины, используемые в алгоритмах РЗА.
52. Расчет параметров срабатывания дифференциальной защиты силового трансформа-тора терминала микропроцессорной РЗ типа «Сириус-Т».
 53. Алгоритм МТЗ терминала микропроцессорной РЗ линии напряжением 6 – 10 кВ типа БМРЗ-101-КЛ-01.
 54. Алгоритм управления выключателем в терминале микропроцессорной РЗ.
 55. Алгоритм защит по напряжению в терминале микропроцессорной РЗ.
 56. Алгоритм защиты от замыкания на землю в терминале микропроцессорной РЗ.

5.3. Темы и вопросы для оценивания плановых работ

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

Л1.1	Куксин А. В. Релейная защита электроэнергетических систем [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. - 200 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618527
Л2.1	Михайлов В.В., Костинский С.С. Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие к лабораторным работам. - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2015. - 96 с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=12f032a4358e057957fe8bef1e9f9bf02d&i=12&t=pdf&d=1
Л1.1	Щеглов А. И., Белоглазов А. В. Релейная защита электрических сетей [Электронный ресурс]: учеб. пособие. - Новосибирск: НГТУ, 2015. - 144 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/118170
Л1.1	Чернобровов Н. В. Релейная защита [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва: Энергия, 1971. - 624 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599593
Л1.1	Полищук В. И. Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Барнаул: АлтГТУ, 2022. - 91 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/292793
Л2.1	Ершов Ю. А., Халезина О. П., Малеев А. В., Перехватов Д. П. Электроэнергетика. Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Красноярск: СФУ, 2012. - 68 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45692
Л2.1	Михайлов В.В. Релейная защита систем электроснабжения [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для практических занятий. - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2017. - 104 с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=1267246a29db1520990d2d590b26a79187&i=12&t=pdf&d=1
Л2.1	Михайлов В.В., Костинский С.С. Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие к лабораторным работам. - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2015. - 112 с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=122d911098f6d62ddb232c27ce2ce6f3c9&i=12&t=pdf&d=1
Л3.2	Щуров А.Н., Засыпкин А.С. (мл.) Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ. - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2020. - 66 с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=12bca8baffe3ad0b926f3b95a784b14ab6&i=12&t=pdf&d=1
Л3.3	Михайлов В.В. Релейная защита систем электроснабжения [Электронный ресурс]: методические указания к самостоятельной работе студентов. - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2017. - 12 с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=12c8e31087966cf9b3278a3440432ea61a&i=12&t=pdf&d=1
Л2.3	Плащанский Л. А. Электроснабжение горного производства. Релейная защита [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва: Горная книга, 2013. - 299 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=66451
Л3.7	Ковалевский И. В., Семенов В. А. Релейная защита электродвигателей высокого напряжения [Электронный ресурс]:. - Москва, Ленинград: Энергия, 1964. - 83 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=118041
Л3.8	Ханин Ю. И., Короткий Р. П. Релейная защита и автоматизация систем электроснабжения [Электронный ресурс]: лабораторный практикум для студентов, обучающихся по специальности 13.05.01 – «тепло- и электрообеспечение специальных технических систем и объектов». - Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2018. - 124 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/112352

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"	
Э1	Релейная защита
Э2	Релейная защита
Э3	Релейная защита
6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства	
6.3.1	Microsoft Windows 7, Microsoft Windows 8, Microsoft Windows 10
6.3.2	Microsoft Office 2010,2013,2016 Professional
6.3.3	nanoCAD СКС 10.0
6.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	
6.4.1	Электронная библиотека НТБ ЮРГПУ(НПИ)
6.4.2	ЭБС ЛАНЬ
6.4.3	eLIBRARY.RU: Научная электронная библиотека (НЭБ)
6.4.4	ЭБС Университетская библиотека онлайн

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	Аудитория 101ЭН - Учебная аудитория для занятий семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Специализированная мебель: стол – 45 шт; стул – 90 шт; доска – 1 шт.; проектор - 1 шт., экран - 1 шт.
7.2	Аудитория 103ВЭН - Лаборатория микропроцессорной техники. Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория : Специализированная мебель: Стол – 9 шт; стул – 18 шт; доска – 1 шт; технические средства обучения: лабораторные стенды
7.3	Аудитория 103НЭН - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы обучающихся, лаборатория : Специализированная мебель: Стол – 11шт; стул – 1шт; лавка – 10 шт; доска – 1 шт.

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дьяконов Евгений Михайлович
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 31.08.2023 12:53:21
Уникальный программный ключ:
862b553a4afcc55d03dd2f5fb23e8807f4b3bab

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЮЖНО-РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (НПИ) ИМЕНИ М.И. ПЛАТОВА»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД ЮРГПУ (НПИ)

_____ Е.М. Дьяконов

« ____ » _____ 2023 г.

Б1.В.13.01

ПРОЕКТНЫЙ МОДУЛЬ
Системы электроснабжения

рабочая программа дисциплины (модуля)

Имя плана: **130302-СЭС-о23.plx**

Кафедра: **Электроснабжение и электропривод**

Специальность/
направление
подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Специализация/
направленность
(профиль): **Системы электроснабжения**

Квалификация: **бакалавр**

Форма обучения: **очная**

Год набора: **2023**

Общая
трудоемкость: **288 часов/8 з.е.**

Программу составил(и):

докт. техн. наук, проф. Надтока И.И. _____

Рабочая программа дисциплины (модуля) Системы электроснабжения

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана, одобренного ученым советом факультета/института/института(филиала): Энергетический факультет
31 августа 2023 г. протокол № 3.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

Электроснабжение и электропривод

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой Богданов Д.Ю. _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ**

Цикл (раздел) ОП: Б1.В.13

2.1 Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля)
2.1.1	Введение в профиль	1	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1, ПК-3.2
2.1.2	Введение в электроснабжение и электропривод	4	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.3	Решение нестандартных задач по электротехнике	4	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.4	Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах	4	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.5	Электрические машины	5	ПК-2.1, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.6	Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах	5	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.7	Электроснабжение	5	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
2.1.8	Теория автоматического управления и электрический привод	5	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.9	Решение инженерных задач электротехники и электроэнергетики на ЭВМ	5	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.10	Промышленная и силовая электроника	6	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.11	Моделирование электроприводов	6	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.12	Вероятностные методы и теория надежности в электроснабжении	6	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
2.1.13	Энергосбережение средствами электропривода	6	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.14	Энергоресурсы, сбережение и учет	6	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.15	Электроэнергетические системы и сети	6	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3

2.2 Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками, ВКР:

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля)
2.2.1	Проектная практика	8	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
2.2.2	Преддипломная практика	8	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3

2.3 Распределение часов дисциплины

Семестр (<Курс> , <Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
Неделя	16 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Иная контактная работа	5.95	5.95	5.95	5.95
В том числе в форме практ.подготовки	8	8	8	8
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	69.95	69.95	69.95	69.95
Сам. работа	164.4	164.4	164.4	164.4
Часы на контроль	53.65	53.65	53.65	53.65
Итого	288	288	288	288

2.4. Виды контроля:

КП 7 семестр

Экзамен 7 семестр

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

ПК-2: Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности

ПК-2.1: Знать: методы сбора и анализа данных для проектирования

ПК-2.2: Уметь: выполнять сбор и анализ данных для проектирования, составлять конкурентно-способные варианты технических решений; обосновывать выбор целесообразного решения, подготавливать разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений; осуществлять контроль соответствия разрабатываемой предпроектной документации техническому заданию и нормативно-технической документации

ПК-2.3: Владеть: принципами и методами проектирования объектов профессиональной деятельности

ПК-3: Способен решать производственно-технологические задачи при проектировании и эксплуатации объектов профессиональной деятельности

ПК-3.1: Знать: режимы работы объектов профессиональной деятельности

ПК-3.2: Уметь: рассчитывать показатели функционирования объектов профессиональной деятельности

ПК-3.3: Владеть: навыками анализа режимов функционирования объектов профессиональной деятельности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература	Инте ракт.
	Раздел 1. Тема 1 Введение					
1.1	Электроснабжение. Термины и определения. Требования к системам электроснабжения: осуществление надежного и экономичного питания потребителей электроэнергией в необходимом количестве, соответствующего качества, с соблюдением условий безопасности. Технические, социально-экономические и экологические требования, предъявляемые к системам электроснабжения. Характеристика основных задач электроснабжения: расчет электрических нагрузок; выбор числа, мощности трансформаторов и местоположения подстанций; выбор устройств компенсации реактивной мощности, схем подстанций и сетей, их конструктивного исполнения, сечений жил проводников; расчет токов коротких замыканий и выбор способов их снижения; выбор оборудования подстанций и распределительных устройств; обеспечение требуемого качества электроэнергии; релейная защита, автоматизация. /Лек/	7	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0
1.2	Экономика электроснабжения. Капитальные затраты, издержки, стоимость потерь электроэнергии, приведенные затраты при сравнении вариантов систем электроснабжения. /Ср/	7	10	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0
1.3	Лабораторная работа № 1 Цеховые электрические сети напряжением до 1 кВ /Лаб/	7	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0
1.4	Практическое занятие №2 Расчет электрических нагрузок группы промышленных электроприемников /Пр/	7	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0
	Раздел 2. Тема 2 Факторы, влияющие на выбор схем, конструктивного исполнения и другие особенности систем электроснабжения					

2.1	Факторы, влияющие на выбор схем, конструктивного исполнения и другие особенности систем электроснабжения Основные группы электроприемников: освещение, электроприводы, электротермические и электротехнологические установки. Классификация электроприемников по требуемой надежности электроснабжения, требуемое количество источников и допустимые перерывы питания в соответствии с правилами устройства электроустановок (ПУЭ). Номинальные напряжения по ГОСТ. Выбор напряжений систем электроснабжения. Режимы нейтрали трехфазной сети: глухозаземленная, изолированная и эффективно заземленная. Их преимущества и недостатки. Принятые режимы нейтрали в трехфазной сети различных номинальных напряжений. Роль нулевого провода. Системы TN, TT, IT. Режим TN-C-S. Устройства защитного отключения. Классификация помещений по опасности поражения электрическим током. Классификация помещений по условиям среды: сухие, влажные, сырые, особо сырые, жаркие, пыльные, с химически активной средой. Условия работы: на открытом воздухе и внутри помещения /Лек/	7	6	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0
2.2	Климатические условия: скорость ветра, гололед, температура воздуха и почвы, грозовая деятельность; загрязнение атмосферы (степень загрязнения, классы производств по выделяемым вредностям). Категории пожароопасности производства А, Б, В, Г, Д по условиям возможности возникновения взрыва, пожара в процессе работы. Классификация взрывоопасных зон: В-I, В-Ia, В-Iб, В-Iг, В-II, В-IIa. Степени защиты электрооборудования по классификации IP, взрывозащищенное, химически стойкое электрооборудование. /Ср/	7	16	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0
2.3	Лабораторная работа № 12 Определение оптимального места включения конденсаторных установок /Лаб/	7	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0
2.4	Практическое занятие № 1. Расчеты характеристик графиков электрической нагрузки /Пр/	7	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0
Раздел 3. Тема 3 Расчетные нагрузки электрических сетей систем электроснабжения.						

3.1	Расчетные нагрузки электрических сетей. Режимы работы электроприемников: длительный, кратковременный и повторно-кратковременный. Показатели индивидуальных и групповых графиков нагрузки: коэффициенты включения, использования, загрузки, формы, максимума, спроса. Упорядоченная диаграмма графика нагрузки. Эффективное число электроприемников и его физический смысл. Нагревание и охлаждение проводников при протекании тока. Уравнения нагрева. Длительно допустимая нагрузка проводника. Физический смысл расчета проводников по получасовому максимуму. Понятие расчетной нагрузки и ее определение при заданном графике нагрузки. Средняя нагрузка за скользящий интервал времени данной продолжительности, принцип получасового максимума средней нагрузки. Определение расчетной нагрузки по методу упорядоченных диаграмм. Зависимость максимума средней нагрузки от продолжительности интервала осреднения. Определение расчетных нагрузок на высших ступенях систем электроснабжения. Особенности определения электрических нагрузок городских и сельскохозяйственных потребителей. Потери активной и реактивной мощности и электроэнергии: расчет потерь в линиях по среднеквадратичной и максимальной нагрузке, время максимальных потерь; расчет потерь в магистральных сетях; расчет потерь в трансформаторах /Лек/	7	7	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0
3.2	Определение расчетной нагрузки при наличии однофазных электроприемников. Другие методы расчета нагрузок: метод технологического графика; метод коэффициента спроса; метод удельной расчетной нагрузки на единицу производственной площади; метод удельного расхода электроэнергии. Определение годового потребления электроэнергии по средней за наиболее загруженную смену и максимальной нагрузкам; коэффициент сменности по энергоиспользованию, годовое число часов работы и число часов использования максимума. Пиковые нагрузки одного и группы электроприемников. Самозапуск электродвигателей. /Ср/	7	16	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0
3.3	Лабораторная работа №2. Исследование зависимости реактивной мощности асинхронного электродвигателя от напряжения и нагрузки на валу /Лаб/	7	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0
3.4	Практическое занятие №6. Расчет электрических нагрузок коммунально-бытовых потребителей /Пр/	7	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0
	Раздел 4. Тема 4 Структура и схемы систем электроснабжения					

4.1	Структура и схемы систем электроснабжения; конструктивное исполнение Структура систем электроснабжения: главные понизительные подстанции и подстанции глубокого ввода, ТЭЦ, распределительные устройства, электрические линии, распределительные пункты (РП), трансформаторные подстанции (ТП),. Схемы главных понизительных подстанций. Ограничение токов короткого замыкания. Схемы реактирования. Применение сдвоенных реакторов. Трансформаторы с расщепленными обмотками. Выбор местоположения подстанций, числа и мощности трансформаторов на подстанциях. Схемы ТП с вторичным напряжением до 1 кВ. Конструктивное исполнение подстанций и РП. Комплектные трансформаторные подстанции. Типы схем сетей напряжением выше 1000 В: радиальные, одиночные, двойные, магистрали, магистрали с двухсторонним питанием. Схемы ответвлений от магистрали. Кабельные и воздушные линии напряжением выше 1000 В, токопроводы, их область применения. Устройство и марки кабелей, способы их прокладки. Выбор и проверка сечений проводников: по длительно допустимой нагрузке, по экономической плотности тока, потерям напряжения и термическому действию ТКЗ. Схемы электрических сетей напряжением до 1000 В: радиальные одно- и многоступенчатые, магистральные. Силовые пункты. Конструктивное исполнение: марки проводов, способы выполнения электропроводок, магистральные, распределительные, троллейные и осветительные шинопроводы, специальные линии для питания передвижных электроприемников. Особенности сетей в пожароопасных, взрывоопасных зонах, в помещениях с химически активной средой. Защитная и коммутационная аппаратура до 1000 В. Защита проводов и кабелей до 1000 В от действия токов коротких замыканий и перегрузок. Порядок выбора проводов и кабелей до 1000 В. Резервирование и надежность питания сетей до 1000 В. /Лек/	7	7	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0
4.2	Преимущества и недостатки радиальных и магистральных сетей, их сравнение по затратам и надежности электроснабжения. Обеспечение требуемой надежности применением двухтрансформаторных подстанций, параллельных линий, складского резерва трансформаторов, резервных перемычек на стороне низшего напряжения. Особенности систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, объектов сельского хозяйства и транспортных систем. Ресурсосберегающие технологии и индустриализация монтажа в системах электроснабжения на примере комплектных трансформаторных подстанций, распределительных устройств, токопроводов и шинопроводов. /Ср/	7	34	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0
4.3	Лабораторная работа № 3 ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ СИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ ОТ ТОКА ВОЗБУЖДЕНИЯ И НАГРУЗКИ НА ВАЛУ /Лаб/	7	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0

4.4	Лабораторная работа № 6 Исследование параллельной работы трансформаторов / /Лаб/	7	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0
4.5	Практическое занятие № 6. Выбор сечений проводников по экономической плотности тока, по нагрузке в нормальных и послеаварийных режимах, проверка по устойчивости к токам короткого замыкания /Пр/	7	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0
	Раздел 5. Тема 5 Компенсация реактивной мощности в системах электроснабжения					
5.1	Причины, вызывающие необходимость компенсации реактивных нагрузок. Способы снижения потребления реактивной мощности, не требующие компенсирующих устройств. Входная реактивная мощность. Определение необходимой мощности компенсирующих устройств. Типы компенсирующих устройств: синхронные двигатели, конденсаторные установки, синхронные компенсаторы, статические источники реактивной мощности. Конденсаторы, их характеристики и свойства. Комплектные конденсаторные установки. Принципы технико-экономического сравнения различных вариантов компенсирующих устройств и их размещение в системе электроснабжения. /Лек/	7	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0
5.2	Основные свойства и технико-экономические показатели синхронных двигателей как генераторов реактивной мощности. Регулирование реактивной мощности синхронного электродвигателя. Схемы защиты и конструкции установок конденсаторов; секционирование батарей и автоматическое регулирование их мощности. Разряд конденсаторов. /Ср/	7	26.4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0
5.3	Лабораторная работа №4 ОПЫТНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ГРАФИКОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ /Лаб/	7	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0
5.4	Практическое занятие № 4. Определение годового потребления электроэнергии по средней нагрузке за наиболее загруженную смену и максимальной нагрузкам; коэффициент сменности по энергоиспользованию, годовое число часов работы и число часов использования максимума /Пр/	7	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0
	Раздел 6. Тема 6 Качество электроэнергии в системах электроснабжения					
6.1	Качество электроэнергии в системах электроснабжения. Причины, вызывающие ухудшение качества электроэнергии: электроприемники с резкопеременной, несимметричной, нелинейной нагрузкой, однофазные электроприемники. Влияние отклонений, колебаний, несинусоидальности и несимметрии напряжения на работу электроприемников, конденсаторных батарей; вызываемый ущерб. Показатели качества электроэнергии в соответствии с ГОСТ Р 54149-2010, допустимые пределы изменения показателей в нормальных и послеаварийных режимах. Регулирование напряжения на промышленных предприятиях. Способы регулирования напряжения: путем изменения коэффициентов трансформации трансформаторов, путем изменения падения напряжения в сети. Регулирование напряжения под нагрузкой. Поперечная и продольная емкостная компенсация. /Лек/	7	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0

6.2	Основные схемные решения и технические средства повышения качества электроэнергии. Фильтры высших гармоник, симметрирующие устройства, сдвоенные реакторы. Использование трансформаторов с расщепленной обмоткой для повышения качества электроэнергии. /Ср/	7	16	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0
6.3	Лабораторная работа № 11 Компенсация реактивных нагрузок цеховых электрических сетей /Лаб/	7	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0
6.4	Практическое занятие №5. Расчеты показателей качества электроэнергии /Пр/	7	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0
Раздел 7. Иная контактная работа						
7.1	Групповые консультации перед экзаменом /ИКР/	7	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3		0
7.2	Групповые консультации во семестре /ИКР/	7	1.6	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3		0
7.3	Сдача экзамена /ИКР/	7	0.35	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3		0
7.4	Консультации и защита курсового проекта /ИКР/ /ИКР/	7	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3		0
Раздел 8. Часы на контроль						
8.1	Самостоятельная работа по подготовке экзамену во время экзаменационной сессии /Экзамен/	7	53.65	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0
8.2	Самостоятельная работа по выполнению курсового проекта /Ср/	7	46	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы для текущего контроля успеваемости

Вопросы к первой аттестации:

Категории надежности электроприемников по ПУЭ. Требования по количеству источников питания и способу (времени) восстановления питания.

2. Современное состояние и перспективы развития энергетики. Основные тенденции развития систем электроснабжения промышленных предприятий.

3. Требования, предъявляемые к системе электроснабжения (СЭС).

4. Структура системы электроснабжения и характеристика ее основных элементов.

5. Классификация электроприемников по мощности, роду тока и режиму работы.

6. Классификация электроприемников по бесперебойности электроснабжения.

7. Электроснабжение электроприемников первой категории и особой группы первой категории.

8. Электроснабжение электроприемников второй и третьей категории.

9. Шкала напряжения по ГОСТу. Характеристика областей применения различных уровней напряжения.

10. Режимы нейтрали в трехфазных электрических сетях.

11. Классификация помещений по условиям среды: сухие, влажные, сырые, особо сырые, жаркие, пыльные, с химически активной средой.

12. Классификация помещений по опасности поражения электрическим током.

13. Категории пожароопасности производства А, Б, В, Г, Д по условиям возможности возникновения взрыва, пожара в процессе работы.

14. Индивидуальные и групповые графики электрической нагрузки по току, активной и реактивной мощности.

Вопросы к второй аттестации:

15. Среднее и эффективное значение графиков нагрузки. Дисперсия и среднеквадратическое отклонение графика нагрузки.

16. Коэффициенты включения, использования, загрузки. Коэффициенты спроса, формы и максимума.

17. Понятие расчетной нагрузки по нагреву. Принцип получасового максимума средней нагрузки.

18. Основные методы определения расчетной нагрузки.

19. Потери мощности и электроэнергии в линиях и трансформаторах.

20. Схемы сетей напряжением до 1000 В. Конструктивное исполнение сетей до 1000 В.

21. Определение центра цеховой электрической сети. Выбор числа, мощности трансформаторов и места расположения трансформаторных подстанций в цехах предприятий.

22. Схемы цеховых трансформаторных подстанций. Резервирование.

23. Проверка цеховых сетей по потере напряжения.

24. Заводские сети напряжением выше 1000 В. Конструктивное исполнение.
25. Схемы сетей выше 1000 В. Радиальные и магистральные сети.
26. Размещение цеховых подстанций, распределительных пунктов и ГПП.
27. Схемы ГПП с выключателями и без выключателей на стороне высшего напряжения.
28. Потребители и источники реактивной энергии в системах электроснабжения.
29. Обоснование необходимости разгрузки сетей от реактивной мощности.
30. Физический смысл понятия "компенсация реактивной мощности"

5.2. Контрольные вопросы для промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену:

1. Категории надежности электроприемников по ПУЭ. Требования по количеству источников питания и способу (времени) восстановления питания.
2. Современное состояние и перспективы развития энергетики. Основные тенденции развития систем электроснабжения промышленных предприятий.
3. Требования, предъявляемые к системе электроснабжения (СЭС).
4. Структура системы электроснабжения и характеристика ее основных элементов.
5. Классификация электроприемников по мощности, роду тока и режиму работы.
6. Классификация электроприемников по бесперебойности электроснабжения.
7. Электроснабжение электроприемников первой категории и особой группы первой категории.
8. Электроснабжение электроприемников второй и третьей категории.
9. Шкала напряжения по ГОСТу. Характеристика областей применения различных уровней напряжения.
10. Режимы нейтрали в трехфазных электрических сетях.
11. Классификация помещений по условиям среды: сухие, влажные, сырые, особо сырые, жаркие, пыльные, с химически активной средой.
12. Классификация помещений по опасности поражения электрическим током.
13. Категории пожароопасности производства А, Б, В, Г, Д по условиям возможности возникновения взрыва, пожара в процессе работы.
14. Индивидуальные и групповые графики электрической нагрузки по току, активной и реактивной мощности.
15. Среднее и эффективное значение графиков нагрузки. Дисперсия и среднеквадратическое отклонение графика нагрузки.
16. Коэффициенты включения, использования, загрузки. Коэффициенты спроса, формы и максимума.
17. Понятие расчетной нагрузки по нагреву. Принцип полчасового максимума средней нагрузки.
18. Основные методы определения расчетной нагрузки.
19. Потери мощности и электроэнергии в линиях и трансформаторах.
20. Схемы сетей напряжением до 1000 В. Конструктивное исполнение сетей до 1000 В.
21. Определение центра цеховой электрической сети. Выбор числа, мощности транс-форматоров и места расположения трансформаторных подстанций в цехах предприятий.
22. Схемы цеховых трансформаторных подстанций. Резервирование.
23. Проверка цеховых сетей по потере напряжения.
24. Заводские сети напряжением выше 1000 В. Конструктивное исполнение.
25. Схемы сетей выше 1000 В. Радиальные и магистральные сети.
26. Размещение цеховых подстанций, распределительных пунктов и ГПП.
27. Схемы ГПП с выключателями и без выключателей на стороне высшего напряжения.
28. Потребители и источники реактивной энергии в системах электроснабжения.
29. Обоснование необходимости разгрузки сетей от реактивной мощности.
30. Физический смысл понятия "компенсация реактивной мощности".
31. Способы и средства компенсации реактивной мощности.
32. Распределение компенсирующих устройств в цеховых и заводских сетях.
33. Показатели качества электроэнергии по ГОСТ 13109-97 и .
34. Влияние качества электроэнергии на работу силовых и осветительных установок.
35. Причины снижения качества электроэнергии. Технические средства для повышения качества электроэнергии.
36. Падение и потери напряжения. Способы и технические средства регулирования напряжения в сетях промышленных предприятий.
37. Требования к уровню напряжения для потребителей. Расчет сетей по допустимой потере напряжения.
38. Комплексное решение вопросов регулирования напряжения и компенсации реактивной мощности.
39. Рассчитать максимальную электрическую нагрузку по заданному графику нагрузки.
40. Рассчитать максимальную электрическую нагрузку по методу коэффициента максимума.
41. Рассчитать максимальную электрическую нагрузку по методу коэффициента спроса.
42. Рассчитать максимальную электрическую нагрузку по методу удельных затрат электроэнергии.
43. Выбрать сечение кабеля (проводов) при заданной максимальной нагрузке по току.
44. Рассчитать необходимую мощность компенсирующих устройств при заданных активной и реактивной мощностям электроприемников и коэффициенте мощности.
45. Выбрать номинальную мощность силового трансформатора по заданным средним значениям активной и реактивной мощности.
46. Определить потери мощности и электроэнергии в силовом трансформаторе при заданной номинальной мощности и коэффициенте загрузки.
48. Определить центр электрических нагрузок по заданным номинальным мощностям и расположению (координатах) электроприемников на плане территории цеха (завода).

5.3. Темы и вопросы для оценивания плановых работ

Курсовой проект на тему: Проектирование системы электроснабжения цеха промышленного предприятия.

Темы курсовых проектов:

1 Электроснабжение механического цеха.

2 Электроснабжение инструментального цеха. Электроснабжение сборочного цеха.

Типовые вопросы:

1 По какой мощности выбираются силовые трансформаторы подстанции 10/0,4 кВ в системе электроснабжения цеха?

2 На каком напряжении и в каком месте установлены конденсаторные установки для компенсации реактивной мощности?

3 Какие шинпроводы применены для распределения электроэнергии по цеху и питания потребителей?

4 Как выбираются плавкие вставки предохранителей?

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

Л1.1	Надтока И.И. Электроснабжение промышленных предприятий и городов [Электронный ресурс]: методические указания к самостоятельной работе студентов. - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2017. - 12 с. – Режим доступа: https://libweb.srspu.ru/MegaProWeb/UserEntry?Action=Link_SearchDoc&id=4022&idb=0
Л1.2	Надтока И.И. Системы электроснабжения [Электронный ресурс]: методические указания к самостоятельной работе студентов. - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2017. - 12 с. – Режим доступа: https://libweb.srspu.ru/MegaProWeb/UserEntry?Action=Link_SearchDoc&id=4021&idb=0
Л1.3	Надтока И.И., Кузнецов С.Л. Электроснабжение промышленных предприятий и городов [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие к выполнению лабораторных работ. - Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2013. - 87 с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=123d02347ffb705d97fb92d4d219fd4f0e&i=12&t=pdf&d=1
Л1.4	Фролов Ю. М., Шелякин В. П. Основы электроснабжения [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 480 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/211061

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства

6.3.1	Microsoft Windows 7, Microsoft Windows 8, Microsoft Windows 10
6.3.2	Microsoft Office 2010, 2013, 2016 Professional
6.3.3	MATLAB
6.3.4	Компас 2017

6.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.4.1	eLIBRARY.RU: Научная электронная библиотека (НЭБ)
6.4.2	Электронная библиотека НТБ ЮРГПУ(НПИ)
6.4.3	ИСС Техэксперт
6.4.4	ЭБС ЛАНЬ

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Аудитория 423ЛК - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория : Специализированная мебель: стол – 12 шт; стул – 24 шт; лавка – 14 шт; доска – 2 шт; технические средства обучения: генератор постоянного тока-2,2 кВт, СД-4,9 кВт, АД-1 кВт, лабораторные стенды по курсам "Спец. вопросы электроснабжения", "Энергоресурсы, энергосбережение и учет"
7.2	Аудитория 421ЛК - Лаборатория высоковольтная. Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория : Специализированная мебель: стол – 12шт; стул – 30шт; доска – 1шт; технические средства обучения –установка высоковольтная (50кВ) пробивного напряжения, лабораторные стенды по Электротехническим материалам, по релейной защите
7.3	Аудитория 424ЛК - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория : Специализированная мебель: Специализированная мебель: стол – 15шт; стул – 35шт; лавка – 3шт; доска – 2шт; технические средства обучения – проектор – 1 шт; лабораторные стенды по курсам "Электротехнические установки", "Электрическое освещение", "Техническая диагностика электрооборудования"

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дьяконов Евгений Михайлович
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 31.08.2023 12:53:21
Уникальный программный ключ:
862b553a4afcc55d03dd2f5fb23e8807f4b3bab

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЮЖНО-РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (НПИ) ИМЕНИ М.И. ПЛАТОВА»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД ЮРГПУ (НПИ)

_____ Е.М. Дьяконов

« ____ » _____ 2023 г.

Б1.В.13.02

ПРОЕКТНЫЙ МОДУЛЬ

Электрическая часть систем электроснабжения

рабочая программа дисциплины (модуля)

Имя плана: **130302-СЭС-о23.plx**

Кафедра: **Электроснабжение и электропривод**

Специальность/
направление
подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Специализация/
направленность
(профиль): **Системы электроснабжения**

Квалификация: **бакалавр**

Форма обучения: **очная**

Год набора: **2023**

Общая
трудоемкость: **252 часов/7 з.е.**

Программу составил(и):

канд. техн. наук, доц. Костинский Сергей Сергеевич _____

Рабочая программа дисциплины (модуля) Электрическая часть систем электроснабжения

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана, одобренного ученым советом факультета/института/института(филиала): Энергетический факультет 31 августа 2023 г. протокол № 3.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

Электроснабжение и электропривод

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой Богданов Д.Ю. _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Цель преподавания дисциплины «Электрическая часть систем электроснабжения» – сформировать у студентов профессиональные знания о различных типах подстанций и источников питания систем электроснабжения, об их схемах, основном оборудовании и электрических аппаратах. Получить навыки проектирования электрической части станций и подстанций.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

Цикл (раздел) ОП:		Б1.В.13	
2.1	Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):		
№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля)
2.1.1	Введение в профиль	1	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1, ПК-3.2
2.1.2	Введение в электроснабжение и электропривод	4	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.3	Решение нестандартных задач по электротехнике	4	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.4	Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах	4	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.5	Электрические машины	5	ПК-2.1, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.6	Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах	5	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.7	Электроснабжение	5	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
2.1.8	Теория автоматического управления и электрический привод	5	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.9	Решение инженерных задач электротехники и электроэнергетики на ЭВМ	5	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.10	Промышленная и силовая электроника	6	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.11	Моделирование электроприводов	6	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.12	Вероятностные методы и теория надежности в электроснабжении	6	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
2.1.13	Энергосбережение средствами электропривода	6	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.14	Энергоресурсы, сбережение и учет	6	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.15	Электроэнергетические системы и сети	6	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
2.2	Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками, ВКР:		
№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля)
2.2.1	Проектная практика	8	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
2.2.2	Преддипломная практика	8	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3

2.3 Распределение часов дисциплины

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
Неделя	16 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Практические	16	16	16	16
Иная контактная работа	5.45	5.45	5.45	5.45
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	53.45	53.45	53.45	53.45
Сам. работа	144.9	144.9	144.9	144.9
Часы на контроль	53.65	53.65	53.65	53.65
Итого	252	252	252	252

2.4. Виды контроля:

КР 7 семестр

Экзамен 7 семестр

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

ПК-2: Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности

ПК-2.1: Знать: методы сбора и анализа данных для проектирования

ПК-2.2: Уметь: выполнять сбор и анализ данных для проектирования, составлять конкурентно-способные варианты технических решений; обосновывать выбор целесообразного решения, подготавливать разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений; осуществлять контроль соответствия разрабатываемой предпроектной документации техническому заданию и нормативно-технической документации

ПК-2.3: Владеть: принципами и методами проектирования объектов профессиональной деятельности

ПК-3: Способен решать производственно-технологические задачи при проектировании и эксплуатации объектов профессиональной деятельности

ПК-3.1: Знать: режимы работы объектов профессиональной деятельности

ПК-3.2: Уметь: рассчитывать показатели функционирования объектов профессиональной деятельности

ПК-3.3: Владеть: навыками анализа режимов функционирования объектов профессиональной деятельности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература	Инте ракт.
	Раздел 1. Тема 1 Введение					
1.1	Введение. Структура электроэнергетической системы. Место и назначение электрических станций и подстанций в электроэнергетической системе и системе электроснабжения. /Лек/	7	2	ПК-2.1 ПК-3.1	Л1.1	0
1.2	Основные природные энергоресурсы, используемые для производства электроэнергии /Ср/ /Ср/	7	4	ПК-2.1 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2Л2.3	0
	Раздел 2. Тема 2 Типы электрических станций и подстанций					
2.1	Типы электрических станций и подстанций Основные типы и особенности электрических станций: ТЭС (КЭС, ТЭЦ), ГЭС, АЭС. Деление подстанций по назначению. Технологические схемы преобразование энергии на электростанциях. Основное оборудование и аппараты в электрической части станций, их назначение и условное обозначение на схемах. Электрические станции, использующие возобновляемые источники электроэнергии с использованием ветроэнергоустановок и солнечных энергоустановок. Деление подстанций по назначению: потребительские, сетевые и узловые подстанции. Основное оборудование и аппараты в электрической части подстанций /Лек/	7	4	ПК-2.1 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2	0
2.2	Структурные схемы и графики нагрузок электрических станций и подстанций. Основные составляющие структурных схем станций и подстанций. Типы графиков нагрузок станций и подстанций (суточные и годовые), расчет их основных показателей. /Ср/	7	10	ПК-2.1 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2	0
2.3	Практическое занятие №1. Выбор генераторов и силовых трансформаторов для электрических станций и подстанций /Пр/	7	2	ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0
	Раздел 3. Тема 3. Синхронные генераторы и синхронные компенсаторы					

3.1	Синхронные генераторы и синхронные компенсаторы. Соотношение между частотой эдс, наведенных в фазных обмотках статора генератора, и скоростью вращения ротора. Дифференциальное уравнение вращения ротора и способ регулирования отдаваемой » генератором активной мощности. Выражение для эдс генератора и способ регулирования реактивной мощности генератора. Параметры синхронных генераторов. Векторная диаграмма фазной обмотки статора (треугольник напряжений) Назначение систем возбуждения генераторов и синхронных компенсаторов. Типы АВР на генераторах электростанций. Схемы и способы включения генераторов на параллельную работу. /Лек/	7	6	ПК-2.1 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2	0
3.2	Практическое занятие №2. Расчеты токов короткого замыкания на напряжениях 110 кВ и 10 кВ на ГПП предприятия. Учет подпитки от электродвигателей и источников распределенной генерации. /Пр/	7	4	ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0
	Раздел 4. Тема 4 Силовые трансформаторы в схемах станций и подстанций.					
4.1	Силовые трансформаторы в схемах станций и подстанций. Назначение. Основные элементы конструкции. Деление трансформаторов по числу фаз и обмоток Схемы и группы соединения обмоток. Параметры силовых трансформаторов. Режимы нейтралей силовых трансформаторов. Особенности автотрансформаторов. Номинальная и типовая мощности автотрансформаторов. Автотрансформаторные и комбинированные режимы автотрансформаторов. Выбор силовых трансформаторов в схемах станций и подстанций.. Выбор числа и мощности силовых трансформаторов. Систематические нагрузки и допустимые аварийные перегрузки силовых трансформаторов . /Лек/	7	4	ПК-2.1 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2	0
4.2	Условия параллельной работы силовых трансформаторов. Регулирование напряжения трансформаторов. Линейные регулировочные трансформаторы на подстанциях. Выбор силовых трансформаторов в схемах станций и подстанций. Места расположения силовых трансформаторов в схемах станций и подстанций: трансформаторы блоков, трансформаторы питания собственных нужд. Трансформаторы (автотрансформаторы) связи. Высоковольтные аппараты в цепи силовых трансформаторов. Системы охлаждения силовых трансформаторов. /Ср/	7	20	ПК-2.1 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2	0
4.3	Практическое занятие № 3. Выбор высоковольтных выключателей в схемах станций и подстанций /Пр/	7	2	ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0
	Раздел 5. Тема 5 Схемы распределительных устройств (РУ) станций и подстанций, главные схемы соединений станций и подстанций					

5.1	Назначение и разновидности распределительных устройств (РУ) станций и подстанций. Схемы РУ со сборными шинами: РУ с одной рабочей секционированной системой сборных шин, РУ с одной рабочей секционированной системой сборных шин и обходной шиной, РУ с двумя рабочими системами сборных шин и обходной шиной, РУ с двумя рабочими системами сборных шин и 3/2 (4/3) выключателями на присоединении. Схемы РУ без сборных шин: кольцевые схемы РУ (многоугольники), Конструктивное выполнение РУ. Деление РУ по способу размещения: открытые РУ (ОРУ), закрытые РУ (ЗРУ). Деление РУ по конструкции: сборные РУ, комплектные РУ (КРУ), комплектные РУ элегазовые (КРУЭ) /Лек/	7	4	ПК-2.1 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2	0
5.2	Упрощенные схемы РУ (блок линия - трансформатор и схемы мостиков). Требования к изображению главных схем. Токоведущие части и изоляторы в схемах станций и подстанций. Жесткие проводники (шины), гибкие проводники (провода), комплектные токопроводы, высоковольтные кабели. Опорные изоляторы, проходные изоляторы, подвесные изоляторы. /Ср/	7	25	ПК-2.1 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2	0
5.3	Практическое занятие № 4. Выбор разъединителей, отделителей, короткозамыкателей. /Пр/	7	2	ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0
	Раздел 6. Тема 6 Термическое и электродинамическое действия токов в схемах станций и подстанций на токоведущие части и аппараты					
6.1	Термическое действие токов в схемах станций и подстанций на токоведущие части и аппараты. Уравнение теплового баланса проводника с током в общем случае. Два режима нагрева в схемах энергоустановок. Нагрев проводников и электрических аппаратов в продолжительном режиме. Уравнение теплового баланса в этом случае. Допустимая температура проводника в продолжительном режиме нагрева. Номинальный ток проводника и электрического аппарата. Длительно допустимый ток проводника. Определение температуры проводника в продолжительном режиме нагрева. Нагрев проводников и аппаратов в кратковременном режиме нагрева. Уравнение теплового баланса в этом случае. Тепловой импульс при кратковременном нагреве, его вычисление. Допустимая температура проводника при кратковременном нагреве. Определение конечной температуры проводника при кратковременном режиме нагрева. Проверка термической стойкости проводников. Проверка термической стойкости электрических аппаратов. Электродинамическое действие токов в схемах станций и подстанций на токоведущие части и аппараты. Взаимодействие двух проводников с токами. Взаимодействие в трех-фазной системе проводников. Погонная сила, действующая на проводник. /Лек/	7	6	ПК-2.1 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2	0

6.2	Электродинамическая стойкость гибких проводников. Электродинамическая стойкость жестких проводников. Электродинамическая стойкость опорных изоляторов. Электродинамическая стойкость коммутационных аппаратов. Типы конструкций изоляторов: опорные, проходные, подвесные. Типы конструкций токоведущих частей: жесткие (шины), гибкие (провода), кабели, комплектные токопроводы. /Ср/	7	11	ПК-2.1 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2	0
6.3	Практическое занятие № 6. Выбор измерительных трансформаторов тока и трансформаторов напряжения /Пр/	7	2	ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0
	Раздел 7. Тема 7 Выбор и проверка проводников, коммутационных аппаратов и измерительных трансформаторов электрических станций и подстанций					
7.1	Выбор и проверка проводников сборных шин. Выбор и проверка проводников ошиновок. Выбор и проверка высоковольтных выключателей. Выбор и проверка разъединителей. Выбор и проверка короткозамыкателей. Выбор и проверка отделителей. Выбор и проверка измерительных трансформаторов в схемах энергоустановок. Выбор и проверка измерительных трансформаторов тока. Выбор и проверка измерительных трансформаторов напряжения. /Лек/	7	2	ПК-2.1 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2	0
7.2	Измерение электрических величин в схемах станций и подстанций. Особенности измерений с учетом высоких уровней напряжений и токов в первичной сети. Состав контролируемых величин в зависимости от типа присоединения. Измерительные трансформаторы тока и трансформаторы напряжения на электрических станциях и подстанциях. /Ср/	7	16	ПК-2.1 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2	0
7.3	Практическое занятие № 7. Выбор токоведущих частей сборных шин /Пр/	7	2	ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0
	Раздел 8. Тема 8 Процессы при отключении токов в схемах станций и подстанций					
8.1	Процессы при отключении токов в схемах станций и подстанций. Процесс возникновения электрической дуги на контактах выключателей. Способы гашения дуги. Переходное восстанавливающееся напряжение на контактах выключателя. Отключающая способность выключателя. /Лек/	7	2	ПК-2.1 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2	0
8.2	Средства ограничения токов короткого замыкания. Причины, которые могут приводить к необходимости ограничения токов короткого замыкания в цепи генераторного напряжения станций и на стороне низкого напряжения подстанций. Схемные и аппаратные методы ограничения тока короткого замыкания. Выбор токоограничивающих реакторов. /Ср/	7	15	ПК-2.1 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2	0
	Раздел 9. Тема 9 Собственные нужды станций и подстанций. Оперативный ток					

9.1	Собственные нужды станций и подстанций, оперативный ток. Понятие о собственных нуждах. Схемы питания собственных нужд КЭС, ТЭЦ, ГЭС и подстанций. Потребители собственных нужд станций и подстанций. Потребители оперативного тока на станциях и подстанциях. Источники питания систем оперативного тока. /Лек/	7	2	ПК-2.1 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2	0
9.2	Заземления и режимы нейтралей в схемах электрических станций и подстанций. Два типа заземления в электрических схемах электростанций и подстанций: рабочее заземление и защитное заземление. Режимы нейтралей. Режим изолированной нейтрали. Режим компенсированной нейтрали. Режим с эффективно заземленной нейтралью. Коэффициент замыкания на землю. /Ср/ /Ср/	7	9.4	ПК-2.1 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2	0
9.3	Практическое занятие № 8. Выбор токоограничивающих реакторов /Пр/	7	2	ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0
Раздел 10. Иная контактная работа						
10.1	Сдача экзамена /ИКР/	7	0.35	ПК-2.1 ПК-3.1		0
10.2	Групповые консультации в семестре /ИКР/	7	1.6	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3		0
10.3	Групповые консультации перед экзаменом /ИКР/	7	2	ПК-2.1 ПК-3.1		0
10.4	Консультации и защита КР /ИКР/	7	1.5	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3		0
Раздел 11. Контроль						
11.1	Самостоятельная работа по подготовке к экзамену во время экзаменационной сессии /Экзамен/ /Экзамен/	7	53.65	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0
11.2	Самостоятельная работы по выполнению курсовой работы /Ср/	7	34.5	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы для текущего контроля успеваемости

Вопросы для оценивания знаний:

1. Назначение и типы электрических станций и подстанций.
2. Структурные схемы станций и подстанций и их основное оборудование.
3. Назначение синхронных генераторов в схемах станций. Их основные элементы конструкции.
4. Принципы регулирования активной и реактивной мощности генераторов.
5. Назначение и виды систем охлаждения синхронных генераторов.
6. Назначение и виды систем возбуждения синхронных генераторов.
7. Назначение силовых трансформаторов в схемах станций и подстанций. Классификация их по числу фаз и по числу обмоток.
8. Особенности автотрансформаторов.
9. Системы охлаждения и регулирования напряжения трансформаторов.
10. Схемы распределительных устройств станций и подстанций.
11. Термическое и динамическое действие токов в схемах станций и подстанций.
12. Определение термической стойкости проводников и аппаратов.
13. Определение динамической стойкости проводников и аппаратов.
14. Условия выбора аппаратов и токоведущих частей в схемах станций и подстанций.
15. Назначение и схемы системы собственных нужд станций и подстанций.
16. Схемы оперативного тока в схемах станций и подстанций.

Вопросы для оценивания умений:

1. Назначение высоковольтных выключателей в схемах энергоустановок, их условное изображение и обозначение на схемах.
2. Описать процесс образования электрической дуги на контактах выключателя.
3. В чем заключается отрицательное влияние электрической дуги на работу выключателей.
4. Основные элементы конструкции высоковольтных выключателей.
5. Способы гашения электрической дуги. Деление выключателей по средам, в которых происходит гашение дуги.
6. Изменение напряжения на контактах выключателя сразу после погасания дуги. Какое конструктивное решение применяют для обеспечения отключения у выключателей с большим номинальным напряжением.

7. Основные параметры, которыми характеризуются высоковольтные выключатели.
8. Показать на чертеже элементы конструкции вакуумного выключателя, указать их назначение.
9. Показать на чертеже элементы конструкции элегазового выключателя, указать их назначение.
10. Назначение высоковольтных разъединителей отделителей и короткозамыкателей в схемах энергоустановок, их условное изображение и обозначение на схемах.
11. Требования предъявляемые к разъединителям. Их основные конструктивные части.
12. Примеры конструкции разъединителей.
13. Пример совместного применения короткозамыкателя и отделителя.
14. Назначение высоковольтных трансформаторов тока, их условное изображение и обозначение на схемах.
21. Основные элементы конструкции электромагнитных трансформаторов тока.
22. В каком режиме работают трансформаторы тока? Чего нельзя делать и почему при наличии тока в первичной обмотке?
23. Конструкции трансформаторов тока.
24. Назначение высоковольтных трансформаторов напряжения, их условное изображение и обозначение на схемах.
25. Основные элементы конструкции электромагнитных трансформаторов напряжения.
25. В каком режиме работают трансформаторы напряжения? Чего нельзя делать и почему при наличии напряжения на первичной обмотке?
26. Схемы соединения обмоток трансформаторов напряжения.
27. Конструкция трансформатора напряжения
28. Чем опасно произвольное включение генератора на параллельную работу с другими генераторами?
29. Назовите два основных способа включения синхронного генератора в сеть.
30. За счет чего можно регулировать отдаваемую генератором активную и реактивную мощность?
31. За счет чего можно поддерживать неизменным напряжение на выводах генератора при изменении тока нагрузки?
32. Какую зависимость называют угловой характеристикой синхронного генератора?
33. В чем отличие угловых характеристик неявнополюсного и явнополюсного генераторов?
34. Что такое предел устойчивости синхронного генератора?
35. Чем можно изменить предел устойчивости?
36. Что произойдет с генератором, если будет превышен предел устойчивости?
37. Чем обусловлены потери активной мощности в силовом трансформаторе в различных режимах работы?
38. Назовите две компоненты потерь активной мощности в трансформаторе, от чего они зависят.
39. Назначение синхронных компенсаторов в сети.
40. Что представляет собой синхронный компенсатор?
41. За счет чего регулируется реактивная мощность синхронного компенсатора?
42. При каких условиях СК будет отдавать и потреблять реактивную мощность?
43. Какие существуют методы снижения токов короткого замыкания?
44. За счет чего достигается ограничение тока КЗ при применении линейного реактора?
45. Когда применяется режим эффективным заземлением нейтрали?
46. Когда применяют разземление нейтрали в сети с эффективным заземлением нейтрали?
47. Почему разземление нейтрали приведет к уменьшению тока однофазного КЗ, но не скажется на токе трехфазного КЗ?
48. Что такое нейтраль?
28. Что понимают под режимом нейтрали?
49. Когда применяют режим изолированной нейтрали?
50. Как с помощью трех вольтметров, определить фазу со сниженной изоляцией?

Вопросы для оценивания навыков:

1. Произвести выбор силовых трансформаторов в схеме подстанции.
Произвести расчет трехфазного короткого замыкания в схеме станции.
2. Произвести расчет однофазного короткого замыкания в схеме станции.
3. Произвести расчет трехфазного короткого замыкания в схеме подстанции.
4. Произвести расчет однофазного короткого замыкания в схеме подстанции.
5. Произвести выбор проводников сборных шин в схеме станции (подстанции).
6. Произвести выбор проводников ошиновки в схеме станции (подстанции).
7. Произвести выбор высоковольтного выключателя в схеме станции (подстанции).
8. Произвести выбор разъединителя в схеме станции (подстанции).
9. Произвести выбор высоковольтного трансформатора тока в схеме станции (подстанции).
10. Произвести выбор высоковольтного трансформатора напряжения в схеме станции (подстанции).
11. Произвести выбор токоограничивающего реактора в схеме подстанции.

5.2. Контрольные вопросы для промежуточной аттестации

1. Назначение электрических станций в электроэнергетической системе.
2. Назначение электрических подстанций в электроэнергетической системе.
3. Основные типы электрических станций, особенности их технологических схем.
4. Назначение подстанций, деление их по назначению
5. Основное оборудование в электрической схеме станции, его назначение и условное изображение.
6. Основное оборудование в электрической схеме подстанции, его назначение и условное изображение.
7. Состав высоковольтных электрических аппаратов в схемах станций и подстанций, назначение, условное изображение.
8. Назначение и разновидности графиков электрических нагрузок станций и подстанций, указать показатели графиков нагрузок.

9. Нейтраль, что такое режим нейтрали, какие режимы нейтралей применяются в схемах станций и подстанций.
10. Преимущества и недостатки режимов изолированной и компенсированной нейтрали.
11. Причина перехода на режим эффективно заземленной нейтрали, недостаток этого режима.
12. Назначение синхронных генераторов на электрических станциях.
13. Основные конструктивные части и параметры синхронных генераторов.
14. Соотношение между частотой эдс фазных обмоток статора генератора и скоростью вращения ротора.
15. Дифференциальное уравнение вращения ротора, указать значение входящих в него величин.
16. Чем регулируется отдаваемая генератором активная мощность?
17. Выражение для фазной эдс генератора и способ регулирования реактивной мощности генератора.
18. Состав высоковольтных аппаратов в цепи генератора
19. Назначение синхронных компенсаторов на подстанциях.
20. Назначение и источники питания систем возбуждения генераторов и синхронных компенсаторов
21. Назначение и типы систем охлаждения генераторов на станциях.
22. Режимы работы генераторов. Необходимые условия для работы в нормальных режимах
23. Способы включения генераторов на параллельную работу.
24. Назначение силовых трансформаторов в схемах станций и подстанций. Деление их по числу фаз и обмоток.
25. Схемы и группы соединения силовых трансформаторов. Условное графическое и буквенное обозначение трансформаторов.
26. Особенности автотрансформаторов
27. Высоковольтные аппараты в цепях силовых трансформаторов.
28. Способы регулирования напряжения трансформаторов.
29. Линейные регулировочные трансформаторы на подстанциях. Назначение условное изображение.
30. Систематические нагрузки трансформаторов
31. Допустимые аварийные перегрузки трансформаторов.
32. Назначение и типы систем охлаждения трансформаторов.
33. Автотрансформаторные и комбинированные режимы автотрансформаторов
34. Выбор трансформаторов в схемах станций и подстанций.
35. Два режима нагрева в схемах энергоустановок. Уравнение теплового баланса проводника с током.
36. Нагрев в продолжительном режиме. Уравнение теплового баланса проводника в этом случае.
37. Номинальный и длительно допустимый ток проводника.
38. Допустимая температура проводника в продолжительном режиме. Определение температуры проводника в продолжительном режиме.
39. Вычисление теплового импульса при КЗ.
40. Условие термической стойкости проводников. Вычисление конечной температуры проводника.
41. Условие термической стойкости аппаратов.
42. Типы конструкций проводников и изоляторов в схемах станций и подстанций.
43. Сила взаимодействия двух проводников с токами.
44. Условие динамической стойкости жестких проводников.
45. Условие динамической стойкости гибких проводников.
46. Возникновение электрической дуги на контактах выключателя.
47. Назначение РУ в схемах станций и подстанций.
48. Классификация схем РУ.
49. Схема РУ с одной рабочей системой шин, область применения.
50. Схема РУ с одной рабочей системой шин и обходной шиной, область применения.
51. Схема РУ с двумя рабочими системами шин и обходной шиной, область применения
52. Схема РУ с двумя рабочими системами шин и тремя выключателями на два присоединения.
53. Деление РУ по способу размещения.
54. Деление РУ по конструкции.
55. Выбор и проверка проводников сборных шин.
56. Выбор и проверка проводников ошиновки.
57. Выбор проверка высоковольтных выключателей.
58. Выбор и проверка разъединителей.
59. Выбор и проверка отделителей и короткозамыкателей.
60. Выбор трансформаторов тока.
61. Выбор трансформаторов напряжения.
62. Схемные и аппаратные способы ограничения тока КЗ в схемах станций и подстанций.
63. Выбор токоограничивающих реакторов.
64. Назначение системы собственных нужд. Схемы их питания.
65. Назначение системы оперативного тока, источники ее питания.

5.3. Темы и вопросы для оценивания плановых работ

Тема курсовой работы: "Проектирование главной понизительной подстанции" (подстанции)".

Содержание курсового проекта (разделы).

1. Выбор принципиальной схемы электрических соединений.
2. Расчет токов короткого замыкания.
3. Выбор аппаратов и токоведущих частей (выключателей, разъединителей, трансформаторов тока, трансформаторов напряжения, сборных шин и ошинок).

4. Описание главной схемы первичных соединений, описание разработанного распределительного устройства.

5. Чертеж однолинейной схемы ГПП. Формат А1.

6. Чертеж плана и разреза ГПП. Формат А1

Количество страниц пояснительной записки – 40-50.

Вопросы для оценки работы:

1. Назначение проектируемого объекта.

2. Условия выбора основного оборудования в схеме объекта. Указать его назначение.

3. Показать основное оборудование в схеме объекта, назвать его типы и номинальные параметры.

4. По какой схеме выполнены распределительные устройства (РУ) в схеме объекта? Указать их преимущества и недостатки.

5. Показать расположение высоковольтных аппаратов (выключателей, разъединителей, измерительных трансформаторов тока и напряжения) в схеме объекта и на плане, разрезе. Указать их назначение и типы.

6. Привести условия выбора высоковольтных аппаратов, в зависимости от их назначения, в схеме объекта.

7. Привести условия выбора токоведущих частей в схеме объекта. Указать их типы, которые применены в схеме объекта.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

Л1.1	Галкин А.И. Электрическая часть станций и подстанций [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов направления подготовки «Электроэнергетика и электротехника». - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2017. - 203 с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=12ce9ff418a1030f8187436d6170272a85&i=12&t=pdf&d=1
Л2.1	Неклепаев Б. Н., Крючков И. П. Электрическая часть электростанций и подстанций: справ. материалы для курсового и дипломного проектирования. - Москва: Энергоатомиздат, 1989. - 608 с.
Л1.2	Сибикин Ю. Д. Электрические подстанции: учебное пособие для высшего и среднего профессионального образования [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2020. - 415 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575048
Л2.2	Быстрицкий Г. Ф., Кудрин Б. И. Выбор и эксплуатация силовых трансформаторов: учебное пособие для вузов. - Москва: Академия, 2003. - 176 с.
Л2.3	Быстрицкий Г.Ф. Основы энергетики [Электронный ресурс]: учебник. - М.: КНОРУС, 2013. - 352 с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=125842114986c3a6130ae7c07e4c65c3a7&i=12&t=pdf&d=1

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства

6.3.1	Microsoft Windows 7, Microsoft Windows 8, Microsoft Windows 10
6.3.2	Microsoft Office 2010, 2013, 2016 Professional
6.3.3	MATHLAB
6.3.4	Компас 2017

6.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.4.1	eLIBRARY.RU: Научная электронная библиотека (НЭБ)
6.4.2	Электронная библиотека НТБ ЮРГПУ(НПИ)
6.4.3	ИСС Техэксперт
6.4.4	ЭБС ЛАНЬ

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Аудитория 423ЛК - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория : Специализированная мебель: стол – 12 шт; стул – 24 шт; лавка – 14 шт; доска – 2 шт; технические средства обучения: генератор постоянного тока-2,2 кВт, СД-4,9 кВт, АД-1 кВт, лабораторные стенды по курсам "Спец. вопросы электроснабжения", "Энергоресурсы, энергосбережение и учет"
7.2	Аудитория 424ЛК - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория : Специализированная мебель: Специализированная мебель: стол – 15шт; стул – 35шт; лавка – 3шт; доска – 2шт; технические средства обучения – проектор – 1 шт; лабораторные стенды по курсам "Электротехнические установки", "Электрическое освещение", "Техническая диагностика электрооборудования"

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дьяконов Евгений Михайлович
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 31.08.2023 12:53:20
Уникальный программный ключ:
862b553a4afcc55d03dd2f5fb23e8807f4b3bab

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЮЖНО-РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (НПИ) ИМЕНИ М.И. ПЛАТОВА»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД ЮРГПУ (НПИ)

_____ Е.М. Дьяконов

« ____ » _____ 2023 г.

Б1.В.ДВ.01.01 Энергоресурсы, сбережение и учет

рабочая программа дисциплины (модуля)

Имя плана: **130302-СЭС-о23.plx**

Кафедра: **Электроснабжение и электропривод**

Специальность/
направление
подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Специализация/
направленность
(профиль): **Системы электроснабжения**

Квалификация: **бакалавр**

Форма обучения: **очная**

Год набора: **2023**

Общая
трудоемкость: **216 часов/6 з.е.**

Программу составил(и):

канд. техн. наук, доц. Демура А.В. _____

Рабочая программа дисциплины (модуля) Энергоресурсы, сбережение и учет

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана, одобренного ученым советом факультета/института/института(филиала): Энергетический факультет
31 августа 2023 г. протокол № 3.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

Электроснабжение и электропривод

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой Богданов Д.Ю. _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ**

Цикл (раздел) ОП: Б1.В.ДВ.01

2.1 Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля)
2.1.1	Введение в профиль	1	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1, ПК-3.2
2.1.2	Решение нестандартных задач по электротехнике	4	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.3	Введение в электроснабжение и электропривод	4	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.4	Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах	4	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.5	Решение инженерных задач электротехники и электроэнергетики на ЭВМ	5	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.6	Теория автоматического управления и электрический привод	5	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.7	Электрические машины	5	ПК-2.1, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.8	Электрохимические переходные процессы в электроэнергетических системах	5	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3

2.2 Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками, ВКР:

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля)
2.2.1	Электрическая часть систем электроснабжения	7	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.2	Электротехнологические промышленные установки	7	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.3	Системы электроснабжения	7	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.4	Монтаж, наладка и эксплуатация электротехнических комплексов	7	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.5	Релейная защита систем электроснабжения	7	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.6	Преддипломная практика	8	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3

2.3 Распределение часов дисциплины

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
Неделя	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	16	16	16	16
Иная контактная работа	1.85	1.85	1.85	1.85
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	49.85	49.85	49.85	49.85
Сам. работа	166.15	166.15	166.15	166.15
Итого	216	216	216	216

2.4. Виды контроля:

Зачёт 6 семестр

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

ПК-3: Способен решать производственно-технологические задачи при проектировании и эксплуатации объектов профессиональной деятельности

ПК-3.1: Знать: режимы работы объектов профессиональной деятельности

ПК-3.2: Уметь: рассчитывать показатели функционирования объектов профессиональной деятельности

ПК-3.3: Владеть: навыками анализа режимов функционирования объектов профессиональной деятельности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература	Инте ракт.
	Раздел 1. Тема 1. Введение					
1.1	Предмет и задачи курса. Основные понятия. Нормативные и правовые документы по энергосбережению. Федеральный закон РФ от 23 ноября 2009 года № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». Государственные, региональные и отраслевые программы по энергосбережению. Потенциал энергосбережения в промышленности и коммунально-бытовой сфере. Коммерческий и технический учет энергоресурсов. Виды тарифов на электроэнергию. Необходимость учета энергоресурсов и преимущества автоматизированных систем учета. Нормативные и правовые документы по учету энергоресурсов. /Лек/	6	4	ПК-3.1	Л1.3 Э3	0
	Раздел 2. Тема 2. Учет электроэнергии					
2.1	Стадии создания автоматизированных информационно-измерительных систем коммерческого учета энергоресурсов (АИИС КУЭ). Основные составляющие АИИС КУЭ: информационно-измерительные комплексы точек учета электроэнергии (ИИК), информационно-вычислительные комплексы (ИВК). Составляющие эффективности АИИС КУЭ: снижение платы за максимумы мощности, снижение расхода энергоресурсов, повышение качества управления энергопотреблением. Счетчики электроэнергии (индукционные, электронные, многофункциональные микропроцессорные), классы точности счетчиков. Трехфазные счетчики электроэнергии: двух- и трехэлементные, прямого и трансформаторного включения. Способы передачи информации от счетчиков: телеметрические выходы счетчиков, интерфейсы RS232, RS485, ИРПС, CAN, Ethernet. Счетчики со встроенными GSM- и электросетевыми модемами, WEB-сервером. Измерительные трансформаторы тока и напряжения. Требования к счетчикам электроэнергии, измерительным трансформаторам и вторичным цепям. Расчет погрешности ИИК. Трехуровневые АИИС КУЭ (ИИК - УСПД - ИВК) с использованием счетчиков с телеметрическим выходом, двухуровневые системы (ИИК - ИВК) с использованием счетчиков с цифровым интерфейсом. Смешанные системы. Контроллеры предварительной обработки, интегрирования и передачи информации (устройства сбора и передачи данных). Контроллеры и ЭВМ верхних уровней. Пример АИИСКУЭ промышленного предприятия. Особенности и пример АИИСКУЭ для оптового рынка электроэнергии. Особенности и примеры АИИСКУЭ бытовых потребителей. Понятие коммерческих потерь электроэнергии и меры по их снижению. /Лек/	6	10	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	0

2.2	Изучение и программирование многофункционального трехфазного счетчика электроэнергии СЭТ-4ТМ.02. /Лаб/	6	4	ПК-3.3	Л3.1	0
2.3	Изучение многофункционального трехфазного счетчика электроэнергии BINOM-334i /Лаб/	6	2	ПК-3.3	Л3.1 Э1	0
2.4	Подготовка к работе и проверка функционирования модели АИИСКУЭ на базе КТС “Энергия+” /Лаб/	6	4	ПК-3.3	Л3.1	0
2.5	Счетчики электроэнергии (индукционные, электронные, многофункциональные микропроцессорные), классы точности счетчиков. Трехфазные счетчики электроэнергии: двух- и трехэлементные, прямого и трансформаторного включения. Способы передачи информации от счетчиков: телеметрические выходы счетчиков, интерфейсы RS232, RS485, ИРПС, CAN, Ethernet. Счетчики со встроенными GSM- и электросетевыми модемами, WEB-сервером. Измерительные трансформаторы тока и напряжения. Требования к счетчикам электроэнергии, измерительным трансформаторам и вторичным цепям. Расчет погрешности ИИК. Трехуровневые АИИС КУЭ (ИИК - УСПД - ИВК) с использованием счетчиков с телеметрическим выходом, двухуровневые системы (ИИК - ИВК) с использованием счетчиков с цифровым интерфейсом. Смешанные системы. Контроллеры предварительной обработки, интегрирования и передачи информации (устройства сбора и передачи данных). Контроллеры и ЭВМ верхних уровней. Пример АИИСКУЭ промышленного предприятия. Особенности и пример АИИСКУЭ для оптового рынка электроэнергии. Особенности и примеры АИИСКУЭ бытовых потребителей. Понятие коммерческих потерь электроэнергии и меры по их снижению. /Ср/	6	44	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	0
	Раздел 3. Тема 3. Учет тепловой энергии, газа и других энергоресурсов					
3.1	Требования к узлам учета тепловой энергии, природного газа. Теплосчетчики, корректоры объема газа, их состав. Методы измерений расхода жидкостей и газов. Турбинные, вихревые, индукционные, ультразвуковые расходомеры. Расходомеры на базе сужающих устройств. Датчики давления и температуры энергоносителей. Стандартные токовые выходы датчиков: 0-5, 0-20, 4-20 mA. Примеры современных теплосчетчиков, корректоров и автоматизированных систем учета энергоресурсов. /Лек/	6	4	ПК-3.1	Л1.3	0
3.2	Учет тепловой энергии, газа и других энергоресурсов, средства диспетчеризации в КТС “Энергия+”. /Лаб/	6	2	ПК-3.3	Л3.1	0
3.3	Изучение информационно-измерительной системы «Логика». Автономная работа корректора СПГ /Лаб/	6	2	ПК-3.3	Л3.1	0
3.4	Изучение информационно-измерительной системы «Логика». Программное обеспечение “СП сеть” /Лаб/	6	2	ПК-3.3	Л3.1	0

3.5	Требования к узлам учета тепловой энергии, природного газа. Теплосчетчики, корректоры объема газа, их состав. Методы измерений расхода жидкостей и газов. Турбинные, вихревые, индукционные, ультразвуковые расходомеры. Расходомеры на базе сужающих устройств. Датчики давления и температуры энергоносителей. Стандартные токовые выходы датчиков: 0-5, 0-20, 4-20 mA. Примеры современных теплосчетчиков, корректоров и автоматизированных систем учета энергоресурсов. /Ср/	6	36	ПК-3.1	Л1.3Л3.1	0
	Раздел 4. Тема 4. Энергобалансы и нормы энергопотребления					
4.1	Энергетический баланс предприятия. Приведение различных энергоносителей к единой базе. Приходная и расходная части энергетического баланса. Примеры энергетических балансов предприятия, цеха, технологической установки. Анализ энергетических балансов. Удельные расходы энергоносителей на единицу продукции. Нормирование энергопотребления. Нормы удельного расхода энергоносителей: технологическая и общепроизводственная. Энергетические характеристики. /Лек/	6	4	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.3Л2.3Л3.1 Э2	0
4.2	Энергетический баланс предприятия. Приведение различных энергоносителей к единой базе. Приходная и расходная части энергетического баланса. Примеры энергетических балансов предприятия, цеха, технологической установки. Анализ энергетических балансов. Удельные расходы энергоносителей на единицу продукции. Нормирование энергопотребления. Нормы удельного расхода энергоносителей: технологическая и общепроизводственная. Энергетические характеристики. /Ср/	6	30	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.3Л2.3Л3.1 Э2	0
	Раздел 5. Тема 5. Методы энергосбережения					
5.1	Тема 5. Методы энергосбережения Энергоаудит потребителей энергоресурсов. Цели и задачи проведения энергоаудита для промышленных предприятий, организаций и учреждений. Энергетический паспорт предприятия. Методики проведения энергоаудита для предприятий различных отраслей промышленности, коммунально-бытовых объектов и учреждений. Примеры проведения энергоаудита на предприятиях Ростовской области. Контроль энергопотребления – основа энергосбережения. Использование энергоэффективного оборудования, новых материалов и технологий. Энергосбережение в системах электроснабжения, в электрическом освещении, электрическом приводе, в системах теплоснабжения, водоснабжения, вентиляции. Основные направления энергосбережения в топливно-энергетическом комплексе, промышленности, коммунально-бытовой сфере. /Лек/	6	10	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.1 Э3 Э4	0

5.2	Энергоаудит потребителей энергоресурсов. Цели и задачи проведения энергоаудита для промышленных предприятий, организаций и учреждений. Энергетический паспорт предприятия. Методики проведения энергоаудита для предприятий различных отраслей промышленности, коммунально-бытовых объектов и учреждений. Примеры проведения энергоаудита на предприятиях Ростовской области. Контроль энергопотребления – основа энергосбережения. Использование энергоэффективного оборудования, новых материалов и технологий. Энергосбережение в системах электроснабжения, в электрическом освещении, электрическом приводе, в системах теплоснабжения, водоснабжения, вентиляции. Основные направления энергосбережения в топливно-энергетическом комплексе, промышленности, коммунально-бытовой сфере. /Ср/	6	56.15	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.1 Э3 Э4	0
	Раздел 6. Иная контактная работа						
6.1	Сдача зачета /ИКР/	6	0.25	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2		0
6.2	Групповые консультации в семестре /ИКР/	6	1.6	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2		0

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы для текущего контроля успеваемости

1. Основные требования Федерального закона РФ от 23 ноября 2009 года № 261-ФЗ «Об энергосбережении...»:
 - в отношении ламп накаливания;
 - к информированию покупателей бытовых энергопринимающих устройств;
 - к учету энергоресурсов;
 - к проведению энергоаудита;
2. Ценовые категории на розничном рынке электроэнергии. В каких категориях предусмотрен почасовой учет электроэнергии?
3. Типы, номинальные напряжения и токи, классы точности счетчиков электроэнергии
4. Функциональные возможности современных микропроцессорных счетчиков, цифровые интерфейсы для передачи информации от счетчиков электроэнергии
4. Трансформаторы тока, их параметры, выбор номинального тока первичной обмотки, требования к нагрузке вторичной обмотки и к вторичным цепям
5. Трансформаторы напряжения, их параметры, требования к нагрузке вторичной обмотки и к вторичным цепям
6. Основная и дополнительные погрешности счетчиков электроэнергии, влияющие факторы
7. Структура АИИС КУЭ: ИИК, ИВКЭ, ИВК, СОЕВ.
8. Назначение и основные функции устройств сбора и передачи данных
9. Структура и принцип действия и недостатки трехуровневой АИИС КУЭ с использованием счетчиков с телеметрическим выходом
10. Структура и принцип действия двухуровневой АИИС КУЭ с использованием микропроцессорных счетчиков.
11. Особенности АИИСКУЭ для оптового рынка электроэнергии.
12. Особенности и примеры АИИСКУЭ бытовых потребителей.
13. Понятие коммерческих потерь электроэнергии и меры по их снижению.
14. Составляющие экономической эффективности АИИСКУЭ.
15. Типы расходомеров
16. Принцип действия, достоинства и недостатки тахометрических расходомеров
17. Принцип действия, достоинства и недостатки вихревых расходомеров
18. Принцип действия, достоинства и недостатки индукционных расходомеров
19. Принцип действия, достоинства и недостатки ультразвуковых расходомеров
20. Принцип действия, достоинства и недостатки расходомеров на базе сужающих устройств
21. Состав теплосчетчика
22. Состав корректора объема газа
23. Типы и принцип действия датчиков давления
24. Устройство и принцип действия термометра сопротивления
25. Энергетический паспорт, его содержание, срок действия.
26. Энергетический баланс, его статьи.
27. Удельные расходы и удельные нормы расхода электроэнергии, энергетические характеристики
28. Способы снижения и основные формулы для расчета потерь электроэнергии в системах электроснабжения
29. Основные направления энергосбережения в топливно-энергетическом комплексе
30. Основные направления энергосбережения в промышленности

31. Основные направления энергосбережения в коммунально-бытовой сфере
32. Способы энергосбережения в электроприводе
33. Способы энергосбережения в осветительных установках
34. Способы энергосбережения в системах теплоснабжения
35. Способы энергосбережения в системах вентиляции

5.2. Контрольные вопросы для промежуточной аттестации

1. Основные положения Федерального закона РФ от 23 ноября 2009 года № 261-ФЗ «Об энергосбережении...»
2. Виды тарифов на электроэнергию
3. Типы, номинальные напряжения и токи, классы точности счетчиков электроэнергии, возможности современных микропроцессорных счетчиков, способы передачи информации от счетчиков электроэнергии
4. Трансформаторы тока, их выбор, требования к вторичным цепям
5. Трансформаторы напряжения, их выбор, требования к вторичным цепям
6. Расчет погрешности ИИК.
7. Структура АИИС КУЭ: ИИК, ИВКЭ, ИВК, СОЕВ.
8. Назначение и основные функции устройств сбора и передачи данных
9. Структура и принцип действия трехуровневой АИИС КУЭ с использованием счетчиков с телеметрическим выходом
10. Структура и принцип действия двухуровневой АИИС КУЭ с использованием микропроцессорных счетчиков.
11. Особенности АИИСКУЭ для оптового рынка электроэнергии.
12. Особенности и примеры АИИСКУЭ бытовых потребителей.
13. Понятие коммерческих потерь электроэнергии и меры по их снижению.
14. Составляющие экономической эффективности АИИСКУЭ.
15. Типы расходомеров
16. Принцип действия, достоинства и недостатки тахометрических расходомеров
17. Принцип действия, достоинства и недостатки вихревых расходомеров
18. Принцип действия, достоинства и недостатки индукционных расходомеров
19. Принцип действия, достоинства и недостатки ультразвуковых расходомеров
20. Принцип действия, достоинства и недостатки расходомеров на базе сужающих устройств
21. Состав теплосчетчика
22. Состав корректора объема газа
23. Типы и принцип действия датчиков давления
24. Устройство и принцип действия термометра сопротивления
25. Энергетический паспорт, его содержание.
26. Энергетический баланс, его статьи.
27. Удельные расходы и удельные нормы расхода электроэнергии, энергетические характеристики
28. Способы снижения потерь электроэнергии в системах электроснабжения
29. Основные направления энергосбережения в топливно-энергетическом комплексе
30. Основные направления энергосбережения в промышленности
31. Основные направления энергосбережения в коммунально-бытовой сфере
32. Способы энергосбережения в электроприводе
33. Способы энергосбережения в осветительных установках
34. Способы энергосбережения в системах теплоснабжения
35. Способы энергосбережения в системах вентиляции

5.3. Темы и вопросы для оценивания плановых работ

Учебным планом не предусмотрены

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

Л2.1	Панкина Г. В., Гусева Т. В., Балашов Ф. В., Мельков Ю. О., Гашо Е. Г., Панкина Г. В. Энергосбережение и энергетическая эффективность [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва: Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2010. - 153 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=137024
Л3.1	Демура А.В. Энергоресурсы, сбережение и учет [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам и самостоятельной работе студентов. - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2017. - 55 с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=1219a49f2b81a908eac8a8411030d2322f&i=12&t=pdf&d=1
Л1.1	Троицкий А.И., Кравченко О.А. Энергосбережение в системах электроснабжения [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2018. - 323 с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=12fb8f840e10edce0f8415a5855d075199&i=12&t=pdf&d=1
Л2.2	Клевцов А. В. Основы рационального потребления электроэнергии [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2017. - 233 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=464438
Л1.2	Хорольский В. Я., Таранов М. А., Ефанов А. В. Экономия электроэнергии в сельских электроустановках [Электронный ресурс]: учебное пособие для спо. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 272 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/151694
Л1.3	Стрельников Н. А. Энергосбережение [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2019. - 72 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576534

Л2.3	Баранов А. В., Зарандия Ж. А. Энергосбережение и энергоэффективность [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2017. - 96 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498908
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"	
Э1	Счетчик электронный «Binom334i». Руководство по эксплуатации ТЛАС.411152.005-01 РЭ [Электронный ресурс]: СПб. : ЗАО «Вабтэк». — 94 с. — Режим доступа http://binom3.ru/
Э2	ГОСТ 27322-87 Энергобаланс промышленного предприятия. Общие положения. - [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.consultant.ru
Э3	Федеральный закон от 23.11.2009 N 261-ФЗ (ред. от 13.07.2015) "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" [Электронный ресурс] : "Собрание законодательства РФ", 30.11.2009, N 48, ст. 5711. – Режим доступа: http://www.consultant.ru
Э4	ГОСТ Р 51379-99 Энергосбережение. Энергетический паспорт промышленного потребителя топливно-энергетических ресурсов. Основные положения. Типовые формы. - [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.consultant.ru
6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства	
6.3.1	Microsoft Office 2010,2013,2016 Professional
6.3.2	Microsoft Windows 7, Microsoft Windows 8, Microsoft Windows 10
6.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	
6.4.1	Электронная библиотека НТБ ЮРГПУ(НПИ)
6.4.2	ИСС Техэксперт
6.4.3	ЭБС ЛАНЬ
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	Аудитория 423ЛК - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория : Специализированная мебель: стол – 12 шт; стул – 24 шт; лавка – 14 шт; доска – 2 шт; технические средства обучения: генератор постоянного тока-2,2 кВт, СД-4,9 кВт, АД-1 кВт, лабораторные стенды по курсам "Спец. вопросы электроснабжения", "Энергоресурсы, энергосбережение и учет"

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дьяконов Евгений Михайлович
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 31.08.2023 12:53:20
Уникальный программный ключ:
862b553a4afcc55d03dd2f5fb23e8807f4b3bab

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЮЖНО-РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (НПИ) ИМЕНИ М.И. ПЛАТОВА»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД ЮРГПУ (НПИ)

_____ Е.М. Дьяконов

« ____ » _____ 2023 г.

Б1.В.ДВ.01.02 Энергосбережение средствами электропривода

рабочая программа дисциплины (модуля)

Имя плана: **130302-СЭС-о23.plx**

Кафедра: **Электроснабжение и электропривод**

Специальность/
направление
подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Специализация/
направленность
(профиль): **Системы электроснабжения**

Квалификация: **бакалавр**

Форма обучения: **очная**

Год набора: **2023**

Общая
трудоемкость: **216 часов/6 з.е.**

Программу составил(и):

канд. техн. наук, доц. Киво Александр Михайлович _____

Рабочая программа дисциплины (модуля) Энергосбережение средствами электропривода

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана, одобренного ученым советом факультета/института/института(филиала): Энергетический факультет 31 августа 2023 г. протокол № 3.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры
Электроснабжение и электропривод

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой Богданов Д.Ю. _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	формирование у студентов знаний об основных направлениях энергосбережения с использованием регулируемого электропривода и средств автоматизации технологических процессов, а в последующем успешного выполнения профессиональных функций.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

Цикл (раздел) ОП: Б1.В.ДВ.01

2.1 Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля)
2.1.1	Введение в профиль	1	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1, ПК-3.2
2.1.2	Решение нестандартных задач по электротехнике	4	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.3	Введение в электроснабжение и электропривод	4	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.4	Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах	4	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.5	Решение инженерных задач электротехники и электроэнергетики на ЭВМ	5	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.6	Теория автоматического управления и электрический привод	5	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.7	Электрические машины	5	ПК-2.1, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.8	Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах	5	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3

2.2 Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками, ВКР:

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля)
2.2.1	Электрическая часть систем электроснабжения	7	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.2	Электротехнологические промышленные установки	7	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.3	Системы электроснабжения	7	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.4	Монтаж, наладка и эксплуатация электротехнических комплексов	7	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.5	Релейная защита систем электроснабжения	7	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.6	Преддипломная практика	8	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3

2.3 Распределение часов дисциплины

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
Неделя	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	16	16	16	16
Иная контактная работа	1.85	1.85	1.85	1.85
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	49.85	49.85	49.85	49.85
Сам. работа	166.15	166.15	166.15	166.15
Итого	216	216	216	216

2.4. Виды контроля:

Зачёт 6 семестр

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

ПК-3: Способен решать производственно-технологические задачи при проектировании и эксплуатации объектов профессиональной деятельности

ПК-3.1: Знать: режимы работы объектов профессиональной деятельности

ПК-3.2: Уметь: рассчитывать показатели функционирования объектов профессиональной деятельности

ПК-3.3: Владеть: навыками анализа режимов функционирования объектов профессиональной деятельности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература	Инте ракт.
	Раздел 1. Введение. Обзор проблемы энергоснабжения					
1.1	Краткий обзор проблемы энергоснабжения. Современный этап. Основные понятия и определения. Задачи и содержание курса. Краткая характеристика основных нормативных документов. /Лек/	6	4	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2 Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5	0
	Раздел 2. Энергетическое обследование					
2.1	Получение объективных данных об объеме используемых энергетических ресурсов. Определение показателей энергетической эффективности. /Лек/	6	8	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2 Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5	0
2.2	Определение потенциала энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Разработка перечня типовых, общедоступных мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности и проведение их совместной оценки. Составление энергетических паспортов по результатам энергетических обследований. /Ср/	6	24	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2 Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5	0
	Раздел 3. Структура системы электроснабжения промышленных предприятий и предприятий ЖКХ					
3.1	Системы электроснабжения промышленных предприятий и предприятий ЖКХ. Организация теплоснабжения на предприятии и в коммунальном хозяйстве. Водоснабжение и водоотведение в системе ЖКХ. /Лек/	6	4	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2 Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5	0
	Раздел 4. Автоматизация технологических процессов на основе частотно-регулируемого электропривода как средства ресурсо- и энергосбережения					
4.1	Общая характеристика регулируемых электроприводов. Частотно-регулируемый электропривод. Принципы построения преобразователей частоты. Виды преобразователей частоты. Использование активных выпрямителей. Электроприводы с тиристорными регуляторами напряжения. Регулируемые электроприводы постоянного тока. Вентильно-индукторные электроприводы. /Ср/	6	36	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2 Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5	0
4.2	Моделирование автоматизированной системы управления технологическими процессами водоснабжения /Лаб/	6	6	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2 Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5	0
4.3	Моделирование автоматизированной системы управления технологическими процессами водоотведения, очистки и фильтрования /Лаб/	6	6	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2 Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5	0
	Раздел 5. Энергетика электропривода					
5.1	Режимы работы и преобразования энергии электропривода. Энергетические диаграммы электропривода. Структура потерь и их расчет. /Лек/	6	16	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2 Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э1	0

5.2	Электропривод и технологические процессы. Энергетическая модель силового канала электропривода. Резервы экономии энергии и ресурсов. Принципы энергосбережения. Экономическая оценка энерго-и ресурсосбережения. /Ср/	6	24	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Э1	Л1.2 Л1.4	0
5.3	Выбор двигателя и редуктора. Проверка соответствия двигателя и нагрузки. Применение энергосберегающих исполнительных двигателей. Экономия энергии за счет переключения обмоток статора «треугольник – звезда». Экономия энергии за счет ограничения длительности режима холостого хода. Энергосбережения в режимах частых пусков. /Ср/	6	24	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Э1	Л1.2 Л1.4	0
5.4	Энергосберегающие двигатели. Экономия электроэнергии при замене малозагруженных двигателей. Расчет запасов кинетической и электромагнитной энергии в электроприводе. Реактивная мощность в электроприводах. Компенсация реактивной мощности. /Ср/	6	30	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Э1	Л1.2 Л1.4	0
5.5	Основные пути повышения энергетической эффективности асинхронных электроприводов. Электроприводы центробежных насосов. Электроприводов вентиляторов и турбокомпрессоров. /Ср/	6	28.15	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Э1	Л1.2 Л1.4	0
5.6	Переходные процессы в асинхронных двигателях при различных способах пуска. /Лаб/	6	4	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.3 Л1.5	Л1.2 Л1.4	0
Раздел 6. Иная контактная работа								
6.1	Групповые консультации в семестре /ИКР/	6	1.6	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2			0
6.2	Сдача зачета /ИКР/	6	0.25	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2			0

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы для текущего контроля успеваемости

1. Государственное регулирование в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Федеральный закон № 261-ФЗ от 23 ноября 2009 года.
2. Правовое регулирование вопросов энергетического обследования. Саморегулируемые организации.
3. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности в организациях с участием государства или муниципального образования и в организациях, осуществляющий регулируемые виды деятельности.
4. Цели и задачи энергетического обследования. Содержание и объем мероприятий при проведении энергетического обследования.
5. Экспериментальные и расчетные методы при проведении энергетического обследования.
6. Методы, способы и средства проведения энергоаудита на предприятиях.
7. Разработка перечня типовых, общедоступных мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности, проведение их стоимостной оценки.
8. Режимы работы и преобразования энергии электропривода. Энергетические диаграммы электропривода. Структура потерь и их расчет.
9. Энергосберегающие двигатели. Экономия энергии при замене малозагруженных двигателей. Экономия электроэнергии за счет ограничения времени холостого хода двигателей.
10. Энергосбережение в режиме частых пусков. Расчет запасов кинетической энергии в электроприводе.
11. Реактивная мощность в электроприводах. Энергосбережение при компенсации реактивной мощности.
12. Экономия электроэнергии при внедрении регулируемых электроприводов центробежных насосов в системах водоснабжения и водоотведения.
13. Экономия электроэнергии при внедрении регулируемых электроприводов вентиляторов и турбокомпрессоров.
14. Экономия электроэнергии при автоматизации управления дуговыми сталеплавильными печами.
15. Ресурсо- и энергосбережение в электроприводах поршневых машин.
16. Ресурсо- и энергосбережение в электроприводах конвейеров и транспортеров.
17. Экономия электроэнергии в горнодобывающей отрасли.

5.2. Контрольные вопросы для промежуточной аттестации

1. Проанализировать и определить оптимальный (по энергопотреблению) режим работы насосной установки малой мощности при заданных параметрах.
2. Проанализировать и определить оптимальный (по энергопотреблению) режим работы насосной установки средней мощности при заданных параметрах.
3. Проанализировать и определить оптимальный (по энергопотреблению) режим работы насосной установки большой

- мощности при заданных параметрах.
4. Проанализировать и определить оптимальный (по энергопотреблению) режим работы насосной установки малой мощности при заданных параметрах.
 5. Проанализировать и определить оптимальный (по энергопотреблению) режим работы насосной установки средней мощности при заданных параметрах.
 6. Проанализировать и определить оптимальный (по энергопотреблению) режим работы насосной установки большой мощности при заданных параметрах.
 7. Расчет экономии электроэнергии при замене нерегулируемого электропривода регулируемым в насосной установке малой мощности при заданных параметрах.
 8. Расчет экономии электроэнергии при замене нерегулируемого электропривода регулируемым в насосной установке средней мощности при заданных параметрах.
 9. Расчет экономии электроэнергии при замене нерегулируемого электропривода регулируемым в насосной установке большой мощности при заданных параметрах.
 10. Расчет экономии электроэнергии при замене нерегулируемого электропривода регулируемым в вентиляторной установке малой мощности при заданных параметрах.
 11. Расчет экономии электроэнергии при замене нерегулируемого электропривода регулируемым в вентиляторной установке средней мощности при заданных параметрах.
 12. Расчет экономии электроэнергии при замене нерегулируемого электропривода регулируемым в вентиляторной установке большой мощности при заданных параметрах.
 13. Расчет потерь электроэнергии в электрических сети при заданных параметрах.

5.3. Темы и вопросы для оценивания плановых работ

Учебным планом не предусмотрено.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

Л1.1	Кравченко О.А. Электропривод [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2021. - 224 с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=12c877d9c08175cf7279fe100ad33eb340&i=12&t=pdf&d=1
Л1.2	Дементьев Ю. Н., Завьялов В. М., Кояин Н. В., Удуд Л. С. Асинхронный частотно-регулируемый электропривод типовых производственных механизмов [Электронный ресурс]:. - Томск: ТПУ, 2017. - 404 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/106737
Л1.3	Щур А. В., Бышов Н. В., Казаченок Н. Н., Шемякин А. В., Скриган А. Ю., Шилова И. В., Виноградов Д. В. Энергосбережение [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Рязань: РГТУ, 2020. - 260 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/164064
Л1.4	Петухов С. В., Кришьянис М. В. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Архангельск: САФУ, 2020. - 105 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/226961
Л1.5	Голов Р. С., Смирнов В. Г., Теплышев В. Ю., Прокофьев Д. А., Паламарчук А. Г. Управление энергосбережением на промышленном предприятии [Электронный ресурс]: монография. - Москва: Дашков и К°, 2023. - 458 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=698571

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Негадаев, В.А. Электрический привод : учебное пособие / В.А. Негадаев. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2019. — 132 с. — ISBN 978-5-00137-056-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/122220
----	--

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства

6.3.1	Microsoft Office 2010, 2013, 2016 Professional
-------	--

6.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.4.1	ЭБС ЛАНЬ
6.4.2	ЭБС Университетская библиотека онлайн

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Аудитория 122БЭН - Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы обучающихся : Специализированная мебель: Стол – 11 шт; стул – 1 шт; лавка – 10 шт; доска – 1 шт
7.2	Аудитория 122АЭН - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещения для самостоятельной работы обучающихся, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория : Специализированная мебель: доска – 1 шт; технические средства обучения – проектор – 1 шт

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дьяконов Евгений Михайлович
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 31.08.2023 12:53:19
Уникальный программный ключ:
862b553a4afcc55d03dd2f5fb23e8807f4b3bab

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЮЖНО-РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (НПИ) ИМЕНИ М.И. ПЛАТОВА»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД ЮРГПУ (НПИ)

_____ Е.М. Дьяконов

« ____ » _____ 2023 г.

**Б1.В.ДВ.02.01 Электротехнологические промышленные
установки**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Имя плана: **130302-СЭС-о23.plx**

Кафедра: **Электроснабжение и электропривод**

Специальность/
направление **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**
подготовки:

Специализация/
направленность **Системы электроснабжения**
(профиль):

Квалификация: **бакалавр**

Форма обучения: **очная**

Год набора: **2023**

Общая
трудоемкость: **216 часов/6 з.е.**

Программу составил(и):

докт. техн. наук, проф. Троицкий Анатолий Иванович _____

Рабочая программа дисциплины (модуля) **Электротехнологические промышленные установки**

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана, одобренного ученым советом факультета/института/института(филиала): Энергетический факультет
31 августа 2023 г. протокол № 3.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

Электроснабжение и электропривод

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой Богданов Д.Ю. _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Основной целью освоения дисциплины является формирование у студентов представления о современных системах электроснабжения (СЭС)
1.2	и электрооборудования электротехнологических установок (ЭТУ), стремление облегчить будущим специалистам решение задач в этой области. Бурное развитие ЭТУ обусловлено открытием новых физических явлений в целях создания передовых технологических процессов. ЭТУ имеют довольно сложное оборудование, основными элементами которого являются рабочее тело (системы электродов, индуктор, конденсатор, плазмотрон и пр.), специфические источники питания, автоматически обеспечивающие заданные режимы основного оборудования. Многие ЭТУ - уникальны, поскольку в их основе лежат разнообразные физические явления, поэтому их СЭС также имеют специфические особенности. Расчёт нагрузок, компенсация реактивных нагрузок, выбор схем электроснабжения, источников питания, токоведущих частей, специальных регуляторов, уставок релейных защит, частоты и рода тока ЭТУ решают специальным образом. Как правило, ЭТУ оказывают негативное влияние на электрооборудование СЭС предприятий и организаций во всех отраслях хозяйства. Рационального использования электрической энергии при эксплуатации ЭТУ является наиболее важной целью освоения дисциплины "Электротехнологические установки" для специалистов по профилю 13.03.02. Электропривод и автоматика.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ			
Цикл (раздел) ОП:		Б1.В.ДВ.02	
2.1	Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):		
№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля)
2.1.1	Введение в профиль	1	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1, ПК-3.2
2.1.2	Введение в электроснабжение и электропривод	4	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.3	Решение нестандартных задач по электротехнике	4	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.4	Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах	4	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.5	Электрические машины	5	ПК-2.1, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.6	Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах	5	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.7	Решение инженерных задач электротехники и электроэнергетики на ЭВМ	5	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.8	Теория автоматического управления и электрический привод	5	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.9	Промышленная и силовая электроника	6	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.10	Моделирование электроприводов	6	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.11	Энергосбережение средствами электропривода	6	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.12	Энергоресурсы, сбережение и учет	6	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2	Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками, ВКР:		
№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля)
2.2.1	Преддипломная практика	8	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3

2.3 Распределение часов дисциплины

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
Неделя	16 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	16	16	16	16
Иная контактная работа	3.95	3.95	3.95	3.95
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	51.95	51.95	51.95	51.95
Сам. работа	128.4	128.4	128.4	128.4
Часы на контроль	35.65	35.65	35.65	35.65
Итого	216	216	216	216

2.4. Виды контроля:

Экзамен 7 семестр

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

ПК-3: Способен решать производственно-технологические задачи при проектировании и эксплуатации объектов профессиональной деятельности

ПК-3.1: Знать: режимы работы объектов профессиональной деятельности

ПК-3.2: Уметь: рассчитывать показатели функционирования объектов профессиональной деятельности

ПК-3.3: Владеть: навыками анализа режимов функционирования объектов профессиональной деятельности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература	Инте ракт.
	Раздел 1. ТЕМА 1.Классификация, области применения, преимущества и недостатки, тенденции развития электротехнологических установок (ЭТУ)					
1.1	Электротехнология, ЭТУ, роль российских учёных в их развитии. Классификации, области применения, их вклад в развитие новых технологий /Лек/	7	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0
1.2	Краткая историческая справка о развитии ЭТУ /Ср/	7	13.4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0
	Раздел 2. ТЕМА 2. Печи сопротивления прямого и косвенного действия					
2.1	Конструкции плавильных, нагревательных, низко-, средне-, высокотемпературных печей сопротивления косвенного действия; способы их загрузки-выгрузки. Электрический расчёт методом удельной поверхностной мощности, ; материалы и оптимальные геометрические размеры нагревателей. Принципиальные схемы питания и управления, регулирование температуры и мощности в целях рациональной эксплуатации печей косвенного действия. Классификация, универсальные схемы замещения и круговые диаграммы для расчёта электрических печей прямого действия; их продольные и поперечные компенсирующие устройства (КУ). /Лек/	7	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0
2.2	Регулирование температуры печей косвенного нагрева /лаб.1/ /Лаб/	7	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0

2.3	Электроды. Печи стеклового производства. Печи графитации /Ср/	7	26	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.3	Л1.2 Л1.4	0
	Раздел 3. ТЕМА 5. Установки индукционного и диэлектрического нагрева							
3.1	Физические основы и схемы питания конструктивное исполнение установок индукционного нагрева. Понятия: удельная поверхностная мощность, "настил тока", коэффициент поглощения мощности, "болото"; эффекты: вихревой, сжатия, центробежный, моторный. Геометрический расчёт установок индукционного нагрева. Электрический расчёт индукционных установок; специфические особенности КРН индукторной единицы. Источники питания, релейная защита и специальная автоматика, особенности схемы питания индукторной единицы, способы повышения её КПД. Физические основы установок диэлектрического нагрева; электромагнитная совместимость установок индукционного и диэлектрического нагрева. /Лек/	7	6	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.3	Л1.2 Л1.4	0
3.2	Канальные индукционные печи. Установки диэлектрического нагрева /Ср/	7	25	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.3	Л1.2 Л1.4	0
	Раздел 4. ТЕМА 3. Установки электродугового нагрева							
4.1	Классификация, области применения, электрические параметры и составные части, особенности внешнего и внутреннего электроснабжения установок дугевого нагрева. Особенности релейной защиты, дифференциальных регуляторов мощности дуги и устройств магнитного перемешивания стали. Схемы замещения, векторная и круговая диаграммы токов (мощностей) и напряжения одной фазы, рабочие характеристики, выбор оптимальных геометрических размеров и электрических режимов ДСП. Эффекты: вентильный, влияния, переноса мощностей из "мёртвой" в "дику" фазу. Электромагнитная совместимость, технологические и электрические способы устранения помех от ДСП. Графики нагрузки отдельной печи, оптимизация их группового режима /Лек/	7	4	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.3	Л1.2 Л1.4	0
4.2	Моделирование рабочих характеристик ДСП/лаб.2/ Исследование дуги постоянного тока /лаб.3/ Исследование дуги переменного тока /лаб.4/ /Лаб/	7	4	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.3	Л1.2 Л1.4	0
4.3	Установки плазменной металлургии и электрошлакового переплава /Ср/	7	15	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.3	Л1.2 Л1.4	0
	Раздел 5. ТЕМА 4. Установки дуговой и контактной электросварки							

5.1	Виды, источники питания постоянного и переменного тока промышленной и высокой частот, способы регулирования режимов дуговой электросварки. Условия статической устойчивости системы "источник питания - дуга"; влияние частоты и силы тока на качество сварки и устойчивость горения дуги. Автоматическое регулирование автоматической сварки по методу Дятлова В.И., ограничители ХХ, стабилизаторы горения дуги. Составные части и способы контактной сварки, требования к её механической и электрической частям. Расчёт электрических нагрузок, вопросы электромагнитной совместимости, ПТЭ и ПТБ установок электросварки. /Лек/	7	4	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4	Л1.2 Л1.4	0
5.2	Способы регулирования режимов сварочного трансформатора /лаб. 5/ Исследование стабилизатора горения дуги /лаб. 6/ Устройство автоматического отключения ХХ сварочного трансформатора /лаб. 7/ /Лаб/	7	6	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4	Л1.2 Л1.4	0
5.3	Способы регулирования режимов ручной и автоматической электродуговой сварки. Конструктивные решения в целях достижения круто падающих ВАХ источников питания установок электросварки /Ср/	7	15	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4	Л1.2 Л1.4	0
Раздел 6. ТЕМА 6. Установки электролиза								
6.1	Особенности схем электроснабжения, расположения электрооборудования, выбор числа преобразовательных агрегатов, релейной защиты, управления, сигнализации кремниевых преобразовательных подстанций (КПП). Важнейшие показатели шестифазной нулевой с уравнивающим реактором схемы и трёхфазной мостовой схемы Ларионова, применяемых преобразовательных агрегатов; порядок их комплектования по группам и классам вентиляторов. Способы регулирования режимов и повышения КПД установок электролиза.. Электромагнитная совместимость КПП. Высшие гармоники тока, способы их расчётов и подавления. Аварийные режимы и проблемы эксплуатации КПП /Лек/	7	6	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4	Л1.2 Л1.4	0
6.2	Фильтросимметрирующие устройства КПП. Компенсационные выпрямительные агрегаты /Ср/	7	14	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4	Л1.2 Л1.4	0
Раздел 7. ТЕМА 7. Установки "деликатесной металлургии"								
7.1	Установки электрошлакового переплава. Электронно-лучевые, лазерные, магнитогидродинамические, ультразвуковые установки, электрофильтры. Установки электрофореза, обессоливания и обезвоживания, электрогазоочистки, электроокраски. /Лек/	7	1	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4	Л1.2 Л1.4	0
Раздел 8. ТЕМА 8. Установки высокоинтенсивного нагрева. Электротехнологическая обработка металлов								
8.1	Электроэрозионная обработка металлов. Электромеханическая обработка в электролитах. Магнитоимпульсная обработка металлов. /Лек/	7	1	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4	Л1.2 Л1.4	0
Раздел 9. ТЕМА 9. Симметрирование нагрузок ЭТУ								

9.1	Требования ГОСТ 32144-2013 к несимметрии напряжений, аппаратура для её измерения, показатели несимметрии токов, их связь с дополнительными потерями электроэнергии. Способы внешнего (естественного) и внутреннего симметрирования. Компенсационные и симметрирующие устройства. Влияние несимметричных и несинусоидальных режимов ЭТУ на электрооборудование СЭС предприятий и организаций. /Лек/	7	4	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.3	Л1.2 Л1.4	0
9.2	Исследование режима АД при питании его от несимметричной сети /лаб. 8/ Расчёт показателей несимметрии /лаб. 9/ /Лаб/	7	4	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.3	Л1.2 Л1.4	0
9.3	Теория и методы внутреннего симметрирования /Ср/	7	20	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.3	Л1.2 Л1.4	0
Раздел 10. Иная контактная работа								
10.1	Групповые консультации в течении семестра /ИКР/	7	1.6	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2			0
10.2	Групповые консультации перед экзаменом /ИКР/	7	2	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2			0
10.3	Сдача экзамена /ИКР/	7	0.35	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2			0
Раздел 11. Экзамен								
11.1	Самостоятельная работа по подготовке к сдаче экзамена во время экзаменационной сессии /Экзамен/	7	35.65	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.3	Л1.2 Л1.4	0

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы для текущего контроля успеваемости

Вопросы к первой аттестации:

1. Роль Эту в развитии современных технологий.
2. Классификации ЭТУ по: способу нагрева, по рабочей температуре, по преобразованию теплоты в другие виды энергии, способу загрузки - выгрузки, конструкции.
3. Перечислить установки прямого и косвенного действия.
4. Преимущества и недостатки электродуговых.
5. Электрические печи стеклового производства.
6. Материалы, используемые при реконструировании ЭТУ.
7. Составные части установок дугового нагрева.
8. Особенности схемы первичных цепей ДСП.
9. Особая роль короткой сети в системе электроснабжения ДСП.
10. Технологические мероприятия в целях снижения влияния ДСП на заводскую СЭС.
11. Особые требования к уставкам релейной защиты ДСП.
12. Принцип действия устройства магнитного перемещения стали в ДСП.
13. Краткая историческая справка о развитии дифференциальных регуляторов мощности дуги ДСП.
14. История открытия и использования электрической дуги.
15. Физические основы сварочной дуги постоянного и переменного тока.
16. Требования к внешней ВАХ источников питания установок электросварки.
17. Перечислить сварочные аппараты постоянного и переменного тока.
18. Назначение и принцип действия ограничителей ХХ сварочных трансформаторов.

Вопросы ко второй аттестации:

19. ПТЭ установок электросварки.
20. Физические основы индукционного и диэлектрического нагрева.
21. Классификация и области применения высокочастотного электрооборудования установок индукционного и диэлектрического нагрева в зависимости от размеров обрабатываемых изделий.
22. История развития преобразовательной техники.
23. Классификации и основные технические данные полупроводниковых вентилях и преобразовательных агрегатов, используемых в ЭТУ.
24. Влияние высших, интергармоник и субгармоник на элементы СЭС.
25. Особенности режимов КЗ в сетях постоянного тока.
26. Исследование режима устойчивого горения дуги при её подключении к сети переменного тока последовательно с активным и реактивным сопротивлением в целях определения предельного значения коэффициента мощности.
27. Способы регулирования режимов ручной дуговой сварки.
28. Алгоритм расчёта электрических режимов установок контактной сварки.
29. Расчёт и построение рабочих характеристик ДСП.

30. Построение и использование круговой диаграммы напряжений
31. Построение и практическое использование круговой диаграммы токов (мощностей) одной фазы ДСП.
32. Определение оптимального режима ДСП с помощью её рабочих характеристик.
33. Выбор напряжения и мощности печного трансформатора.
34. Компенсация реактивных нагрузок тигельных индукционных печей.
35. Алгоритм геометрического расчёта тигельных индукционных печей.
36. Порядок электрического расчёта индукционной тигельной печи.

5.2. Контрольные вопросы для промежуточной аттестации

1. Печи графитации как потребители электрической энергии.
2. Электрооборудование печей нагрева косвенного действия.
3. Способы регулирования температуры (мощности) печей косвенного действия.
4. Энергосбережение в СЭС установок нагрева сопротивлением.
5. Особые требования к продольной и поперечно компенсации реактивных нагрузок мощных установок дугового нагрева.
6. Особенности групповых режимов ДСП в целях снижения их влияния на заводскую СЭС.
7. Упрощённая схема замещения одной фазы печного агрегата установок нагрева сопротивлением прямого действия, контактной электросварки, установок нагрева под ковку и штамповку изделий.
8. Особенности статических ВАХ дуги постоянного и переменного тока.
9. Динамические ВАХ дуги переменного тока и явление теплового гистерезиса в ней.
10. Эластичность сварочной дуги.
11. Назначение и принцип действия сварочных генераторов тока и возбудителей повышенной частоты.
12. Индукционные нагревательные и закалочные установки.
13. Особенности конструкции канальных и тигельных индукционных печей.
14. Потребители постоянного тока и их характеристики.
15. Зависимость КПД преобразователей от номинального напряжения.
16. Установки индукционного нагрева как потребители реактивной мощности.
17. Особенности схем питания и электрооборудования КПП.
18. Выбор тока, величины садки, определение частоты, полезной и полной активной мощности индукционной печи.
19. Подключение дуги к сети переменного тока последовательно с резистором.
20. Подключение дуги к сети переменного тока последовательно с индуктивным сопротивлением.
21. Автоматическое регулирование режимов электрической сварки по току и напряжению.
22. Особенности схемы электроснабжения тигельной индукционной печи.
23. Графики нагрузки печей графитации и ДСП.
24. Основные термины и понятия, используемые в теории внутреннего симметрирования.
25. Полупроводниковые кремниевые выпрямительные агрегаты, используемые в установках электролиза.
26. Особенности электрического расчёта канальных индукционных печей.
27. Расчёт нагревателей по методу удельной поверхностной мощности печей нагрева косвенного действия.
28. Определение оптимальных геометрических размеров ДСП.
29. Выбор диаметра электродов ДСП.
30. Требования установок диэлектрического и индукционного нагрева к системам их электроснабжения.
31. Особенности релейной защиты установок индукционного нагрева.
32. Способы регулирования выпрямленного напряжения ВАК.
33. Применение метода внутреннего (естественного) симметрирования в системах электроснабжения ЭТУ.
33. Требования установок электролиза к системам их электроснабжения.
34. Коэффициент мощности ВАК и способы его повышения.
35. КПД преобразовательных установок и способы его оптимизации.
36. Электрический расчёт КПД индуктора.
37. Специфика применения методов контурных токов и узловых потенциалов для расчёта высших гармоник.
38. Применение ЭВМ для расчёта несинусоидальных режимов СЭС с преобразовательными агрегатами.

5.3. Темы и вопросы для оценивания плановых работ

Учебным планом не предусмотрены.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

Л1.1	Болотов А. В., Шепель Г. А. Электротехнологические установки: учебник. - Москва: Высшая школа, 1988. - 335 с.
Л1.2	Дикушин Г. А., Велин Н. В. Электротехнологические установки основных производств: Конспект лекций для студентов специальности 0303. - Куйбышев: изд-во КПИ, 1974. - 108 с.
Л1.3	Троицкий А.И. Электротехнологические промышленные установки [Электронный ресурс]: методические рекомендации к самостоятельной работе студентов. - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2017. - 12 с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=12b29ef459fb5e5308fc8cb70b85367e3d&i=12&t=pdf&d=1
Л1.4	Троицкий А.И. Электроснабжение и электрооборудование основных электротехнологических установок [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2011. - 390 с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=12be61fdcf7c4e7dba64a83f35812b2207&i=12&t=pdf&d=1

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства

6.3.1	Microsoft Windows 7, Microsoft Windows 8, Microsoft Windows 10
6.3.2	Microsoft Office 2010, 2013, 2016 Professional

6.3.3	Компас 3D
6.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	
6.4.1	Электронная библиотека НТБ ЮРГПУ(НПИ)
6.4.2	ИПС КонсультантПлюс
6.4.3	ИСС Техэксперт
6.4.4	ЭБС ЛАНЬ

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Аудитория 424ЛК - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория : Специализированная мебель: Специализированная мебель: стол – 15шт; стул – 35шт; лавка – 3шт; доска – 2шт; технические средства обучения – проектор – 1 шт; лабораторные стенды по курсам "Электротехнические установки", "Электрическое освещение", "Техническая диагностика электрооборудования"
-----	---

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дьяконов Евгений Михайлович
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 31.08.2023 12:53:20
Уникальный программный ключ:
862b553a4afcc55d03dd2f5fb23e8807f4b3bab

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЮЖНО-РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (НПИ) ИМЕНИ М.И. ПЛАТОВА»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД ЮРГПУ (НПИ)

_____ Е.М. Дьяконов

« ____ » _____ 2023 г.

Б1.В.ДВ.02.02 Проектирование электротехнических комплексов

рабочая программа дисциплины (модуля)

Имя плана: **130302-СЭС-о23.plx**

Кафедра: **Электроснабжение и электропривод**

Специальность/
направление
подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Специализация/
направленность
(профиль): **Системы электроснабжения**

Квалификация: **бакалавр**

Форма обучения: **очная**

Год набора: **2023**

Общая
трудоемкость: **216 часов/6 з.е.**

Программу составил(и):

канд. техн. наук, доц. Сухенко Николай Александрович _____

Рабочая программа дисциплины (модуля) Проектирование электротехнических комплексов

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана, одобренного ученым советом факультета/института/института(филиала): Энергетический факультет
31 августа 2023 г. протокол № 3.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры
Электроснабжение и электропривод

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой Богданов Д.Ю. _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	обучить студентов проектированию электротехнических систем и электроустановок напряжением до 1000 В согласно требований Единой системы конструкторской документации.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

Цикл (раздел) ОП: Б1.В.ДВ.02

2.1 Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля)
2.1.1	Введение в профиль	1	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1, ПК-3.2
2.1.2	Введение в электроснабжение и электропривод	4	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.3	Электрические машины	5	ПК-2.1, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.4	Электроснабжение	5	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
2.1.5	Теория автоматического управления и электрический привод	5	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.6	Моделирование электроприводов	6	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.7	Вероятностные методы и теория надежности в электроснабжении	6	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
2.1.8	Электроэнергетические системы и сети	6	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
2.1.9	Промышленная и силовая электроника	6	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3

2.2 Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками, ВКР:

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля)
2.2.1	Проектная практика	8	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
2.2.2	Преддипломная практика	8	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3

2.3 Распределение часов дисциплины

Семестр (<Курс>.&b><Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
Неделя	16 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	16	16	16	16
Иная контактная работа	3.95	3.95	3.95	3.95
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	51.95	51.95	51.95	51.95
Сам. работа	128.4	128.4	128.4	128.4
Часы на контроль	35.65	35.65	35.65	35.65
Итого	216	216	216	216

2.4. Виды контроля:

Экзамен 7 семестр

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

ПК-2: Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности

ПК-2.1: Знать: методы сбора и анализа данных для проектирования

ПК-2.2: Уметь: выполнять сбор и анализ данных для проектирования, составлять конкурентно-способные варианты технических решений; обосновывать выбор целесообразного решения, подготавливать разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений; осуществлять контроль соответствия разрабатываемой предпроектной документации техническому заданию и нормативно-технической документации

ПК-2.3: Владеть: принципами и методами проектирования объектов профессиональной деятельности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература	Инте ракт.
	Раздел 1. Лекции, их содержание и объём в часах					
1.1	1. Основные положения ЕСКД 1.1. Единая система конструкторской документации. Общие положения. 1.2. Общие требования к текстовым документам. 1.3. Виды изделий и комплектность конструкторских документов. 1.4. Стадии разработки конструкторской документации. /Лек/	7	8	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0
1.2	2. Виды и типы схем. Общие требования к выполнению 2.1. Виды и типы схем. 2.2. Общие требования к выполнению. /Лек/	7	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0
1.3	3. Обозначения элементов в электрических схемах 3.1. Обозначения условные графические в электрических схемах. 3.2. Обозначения буквенно-цифровые в электрических схемах. /Лек/	7	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0
1.4	4. Схемы электрические 4.1. Схемы электрические структурные. 4.2. Схемы электрические функциональные. 4.3. Схемы электрические принципиальные. 4.4. Схемы электрические соединений. /Лек/	7	8	ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0
1.5	5. Правила и способы выполнения электрических схем 5.1. Однолинейное и многолинейное изображение схем. 5.2. Позиционное обозначение элементов на схеме. 5.3. Перечень элементов. /Лек/	7	10	ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0
	Раздел 2. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах					
2.1	1. Виды и типы схем. Общие требования к выполнению 1.1. Обзор и выбор программного обеспечения для разработки конструкторской документации. 1.2. Предварительная настройка, создание шаблонов и макросов для текстового и графического редакторов. /Лаб/	7	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0
2.2	2. Обозначения элементов в электрических схемах 2.1. Построение условных графических изображений элементов электрических. 2.2. Построение условных графических изображений элементов логических схем. /Лаб/	7	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0
2.3	3. Схемы электрические 3.1. Разработка схемы электрической структурной. 3.2. Разработка схемы электрической функциональной. /Лаб/	7	4	ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0
2.4	4. Правила и способы выполнения электрических схем 4.1. Разработка схемы электрической принципиальной. 4.2. Формирование перечня элементов к схеме электрической принципиальной. /Лаб/	7	4	ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0
	Раздел 3. Иная контактная работа					
3.1	Групповые консультации в течении семестра /ИКР/	7	1.6	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3		0
3.2	Групповые консультации перед экзаменом /ИКР/	7	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3		0
3.3	Сдача экзамена /ИКР/	7	0.35	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3		0
	Раздел 4. Самостоятельная работа					

4.1	1. Обозначение документов и основные надписи. 2. Форматы. 3. Масштабы. 4. Начертания и основные назначения линий на чертежах. 5. Шрифты чертежные. 6. Виды, разрезы, сечения. 7. Основные буквенные обозначения. /Ср/	7	40.4	ПК-2.1 ПК-2.3	ПК-2.2	Л1.1 Л1.3	Л1.2	0
4.2	1. Обозначения условные графические. Машины гидравлические и пневматические. 2. Обозначения условные графические. Элементы трубопроводов. 3. Обозначения условные графические. Арматура трубопроводная. 4. Обозначения условные графические. Зубчатых колес, реек, червяков и звездочек цепных передач. /Ср/	7	50	ПК-2.1 ПК-2.3	ПК-2.2	Л1.1 Л1.3	Л1.2	0
4.3	1. Правила выполнения конструкторской документации изделий, изготавливаемых с применением электрического монтажа. 2. Правила выполнения чертежей жгутов, кабелей и проводов. 3. Правила нанесения надписей, технических требований и таблиц на графических документах. /Ср/	7	38	ПК-2.2 ПК-2.3	ПК-2.3	Л1.1 Л1.3	Л1.2	0
Раздел 5. Часы на контроль								
5.1	Самостоятельная работа по подготовке к экзамену в период экзаменационной сессии /Экзамен/	7	35.65	ПК-2.1 ПК-2.3	ПК-2.2	Л1.1 Л1.3	Л1.2	0

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы для текущего контроля успеваемости

Вопросы для проведения первой аттестации:

1. Что называется «Единой системой конструкторской документации»?
2. Сформулируйте основное назначение стандартов ЕСКД.
3. Где применяются стандарты ЕСКД?
4. Как классифицируются стандарты ЕСКД?
5. Что называется «изделием»?
6. Какие виды изделий предусмотрены ЕСКД?
7. Сформулируйте определение детали.
8. Сформулируйте определение сборочной единицы.
9. Перечислите виды графических конструкторских документов.
10. Что такое чертеж детали?
11. Перечислите виды текстовых конструкторских документов.
12. Какие стадии проектирования предусмотрены ЕСКД?
13. Какие основные надписи для чертежа предусмотрены ЕСКД?
14. Какие изображения предусмотрены ГОСТ 2.305-2008?
15. Какие существуют виды и как они оформляются на чертеже?
16. Как классифицируются разрезы?
17. Какие бывают сечения и как оформляются их контуры?
18. Что такое выносной элемент?

Вопросы для проведения второй аттестации:

19. Какой конструкторский документ является основным для детали и сборочной единицы?
20. Как оформляется спецификация?
21. Какое изображение выбирается в качестве главного вида при оформлении чертежа детали?
22. Какие способы нанесения размеров на рабочих чертежах Вы знаете? Приведите примеры с характеристикой их достоинств и недостатков.
23. Группы размеров и последовательность их нанесения на чертежах детали.
24. Какие группы размеров проставляются на сборочных чертежах.
25. Как обозначается материал на чертежах? Приведите примеры.
26. Требования к нанесению номеров позиций и обозначение составных частей изделия на сборочных чертежах.
27. Какое изображение выбирается в качестве главного вида при оформлении эскиза детали?
28. Какие существуют инструменты для обмера деталей?
29. Что такое строительный чертеж?
30. Какие существуют нормативные документы для выполнения строительных чертежей?
31. Что такое схема?
32. Каким нормативным документом классифицируются схемы?

33. Как обозначаются схемы на чертеже?
 34. Какие виды схем существуют? Как обозначаются на чертеже?
 35. Какие типы схем существуют? Как обозначаются на чертеже?

5.2. Контрольные вопросы для промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену:

Вопросы для оценивания знаний:

1. Что называется «Единой системой конструкторской документации»?
2. Сформулируйте основное назначение стандартов ЕСКД.
3. Где применяются стандарты ЕСКД?
4. Как классифицируются стандарты ЕСКД?
5. Что называется «изделием»?
6. Какие виды изделий предусмотрены ЕСКД?
7. Сформулируйте определение детали.
8. Сформулируйте определение сборочной единицы.
9. Перечислите виды графических конструкторских документов.
10. Что такое чертеж детали?
11. Перечислите виды текстовых конструкторских документов.
12. Какие стадии проектирования предусмотрены ЕСКД?
13. Какие основные надписи для чертежа предусмотрены ЕСКД?
14. Какие изображения предусмотрены ГОСТ 2.305-2008?
15. Какие существуют виды и как они оформляются на чертеже?
16. Как классифицируются разрезы?
17. Какие бывают сечения и как оформляются их контуры?
18. Что такое выносной элемент?
19. Какой конструкторский документ является основным для детали и сборочной единицы?

Вопросы для оценивания умений и навыков:

20. Как оформляется спецификация?
21. Какое изображение выбирается в качестве главного вида при оформлении чертежа детали?
22. Какие способы нанесения размеров на рабочих чертежах Вы знаете? Приведите примеры с характеристикой их достоинств и недостатков.
23. Группы размеров и последовательность их нанесения на чертежах детали.
24. Какие группы размеров проставляются на сборочных чертежах.
25. Как обозначается материал на чертежах? Приведите примеры.
26. Требования к нанесению номеров позиций и обозначение составных частей изделия на сборочных чертежах.
27. Какое изображение выбирается в качестве главного вида при оформлении эскиза детали?
28. Какие существуют инструменты для обмера деталей?
29. Что такое строительный чертеж?
30. Какие существуют нормативные документы для выполнения строительных чертежей?
31. Что такое схема?
32. Каким нормативным документом классифицируются схемы?
33. Как обозначаются схемы на чертеже?
34. Какие виды схем существуют? Как обозначаются на чертеже?
35. Какие типы схем существуют? Как обозначаются на чертеже?

5.3. Темы и вопросы для оценивания плановых работ

Не предусмотрено.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

Л1.1	Бекин А.Б. Проектирование электротехнических комплексов [Электронный ресурс]: методические указания к самостоятельной работе студентов бакалавриата направления подготовки «Электроэнергетика и электротехника». - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2017. - 8 с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=124f09bd10b5d87648b11975339bb787cb&i=12&t=pdf&d=1
Л1.2	Конструкторская документация [Электронный ресурс]: учебное пособие предназначено для обучающихся по направлению подготовки 23.03.02 наземные транспортно-технологические комплексы и специальности 23.05.01 наземные транспортно-технологические средства. - Саратов: Саратовский ГАУ, 2019. - 150 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/137490
Л1.3	Сидоров А. А., Осадчий Д. Ю. Схемы электрические [Электронный ресурс]: методические указания. - Иваново: ИГЭУ, 2020. - 32 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/183923

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства

6.3.1	Microsoft Windows 7, Microsoft Windows 8, Microsoft Windows 10
6.3.2	Microsoft Office 2010, 2013, 2016 Professional
6.3.3	Компас 3D

6.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.4.1	eLIBRARY.RU: Научная электронная библиотека (НЭБ)
6.4.2	Электронная библиотека НТБ ЮРГПУ(НПИ)
6.4.3	ЭБС Университетская библиотека онлайн
6.4.4	ЭБС ЛАНЬ

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Аудитория 214ЭН - Учебная аудитория для занятий семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория : Специализированная мебель: стол - 12 шт; стул - 24 шт; доска – 1 шт; технические средства обучения: телевизор - 1 шт., проектор – 1 шт; стенды лабораторных работ по микропроцессорному управлению электроприводом
7.2	Аудитория 122БЭН - Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы обучающихся : Специализированная мебель: Стол – 11шт; стул – 1шт; лавка – 10 шт; доска – 1 шт
7.3	Аудитория 122АЭН - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория : Специализированная мебель: доска – 1 шт; технические средства обучения – проектор – 1 шт
7.4	Аудитория 113ЭН - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория : Специализированная мебель: стол – 18 шт; стул – 35 шт; доска – 1 шт.

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дьяконов Евгений Михайлович
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 31.08.2023 12:53:20
Уникальный программный ключ:
862b553a4afcc55d03dd2f5fb23e8807f4b3bab

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЮЖНО-РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (НПИ) ИМЕНИ М.И. ПЛАТОВА»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД ЮРГПУ (НПИ)

_____ Е.М. Дьяконов

« ____ » _____ 2023 г.

**Б1.В.ДВ.03.01 Профессионально-прикладная физическая
подготовка**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Имя плана: **130302-СЭС-о23.plx**

Кафедра: **Физическое воспитание и спорт**

Специальность/
направление
подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Специализация/
направленность
(профиль): **Системы электроснабжения**

Квалификация: **бакалавр**

Форма обучения: **очная**

Год набора: **2023**

Общая
трудоемкость: **328 часов/0 з.е.**

Программу составил(и):

, доц. Верди Юлия Владимировна _____

, доц. Нечипоренко Иван Алексеевич _____

, ст. препод. Бельская Мария Юрьевна _____

Рабочая программа дисциплины (модуля) Профессионально-прикладная физическая подготовка

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана, одобренного ученым советом факультета/института/института(филиала): Энергетический факультет
31 августа 2023 г. протокол № 3.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры
Физическое воспитание и спорт

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой Пашков П.В. _____

Рабочая программа согласована на заседании кафедры
Электроснабжение и электропривод

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой Богданов Д.Ю. _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Целью освоения дисциплины являются формирование личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей профессиональной деятельности через усвоение знаний о здоровье, здоровом образе жизни, физической культуре как одном из средств здоровьесбережения, приобретение умений выполнения физических упражнений, направленных на укрепление и сохранение индивидуального здоровья, развитие способности к физическому самосовершенствованию.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

Цикл (раздел) ОП: Б1.В.ДВ.03

2.1 **Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):**

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля)
2.1.1	Физическая культура и спорт	2	УК-7.1, УК-7.2, УК-7.3

2.3 Распределение часов дисциплины

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		4 (2.2)		5 (3.1)		6 (3.2)		Итого	
Неделя	16 5/6		17 1/6		16 5/6		17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Практические	32	32	32	32	32	32	12	12	108	108
Иная контактная работа	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	1	1
Итого ауд.	32	32	32	32	32	32	12	12	108	108
Контактная работа	32.25	32.25	32.25	32.25	32.25	32.25	12.25	12.25	109	109
Сам. работа	49.75	49.75	49.75	49.75	49.75	49.75	69.75	69.75	219	219
Итого	82	82	82	82	82	82	82	82	328	328

2.4. Виды контроля:

Зачёт 3,4,5,6 семестр

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

УК-7: Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

УК-7.1: Знать: виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры; профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни

УК-7.2: Уметь: применять на практике разнообразные средства физической культуры; спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития; физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни

УК-7.3: Владеть: средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература	Инте ракт.
	Раздел 1. практические занятия					

1.1	Общая физическая подготовка. 1.1 Общие понятия о легкой атлетике, гимнастике, атлетической гимнастике, аэробике, спортивных играх как средствах физического воспитания. 1.2 Влияние средств физического воспитания на организм человека, воспитание физических качеств человека, его психоэмоциональное состояние. 1.3 Бег на короткие дистанции: 60 м, 100 м, 150 м, высокий старт, стартовый разгон, бег по дистанциям, финиширование. Бег на средние дистанции: 2000 м, 3000 м. 1.4 Кроссовый бег: бег в подъем, бег под уклон. Бег по пересеченной местности: преодоление горизонтальных препятствий, преодоление вертикальных препятствий. Атлетическая гимнастика. 1.5 Упражнения на развитие основных мышечных групп: плечевого пояса, туловища, ног. Упражнения на увеличение мышечной массы тела. 1.6. Упражнения на увеличение силовой выносливости мышц. 1.7. Обучение специальным упражнениям борца, стойкам и передвижениям. 1.8. Обучение технике работы ног кролем на груди, держась за бортик. /Пр/	3	16	УК-7.1 УК-7.3	УК-7.2	Л1.11 Л1.17	Л1.15	0
1.2	Специальная физическая подготовка 1.1 Шаги классической аэробики: открытый шаг, переменный шаг, приставной шаг, скрестный шаг, мах (вперед, в стороны), «захлест», подъем колена вперед 1.2 Бег на месте с движениями рук, бег с продвижениями (вперед, в стороны, назад, по диагонали). 1.3 Краткий исторический обзор игры в волейбол, баскетбол, футбол. Техника и тактика игры, основные принципы организации командных действий. 1.4. Адаптивные формы и виды общей физической подготовки. 1.5. Практико-методические занятия. 1.6. Факультатив - плавание. /Пр/	3	16	УК-7.1 УК-7.3	УК-7.2	Л1.7 Л1.18	Л1.16	0

1.3	Общая физическая подготовка. 1.1. Общие принципы планирования и организации самостоятельных занятий по физической культуре. 1.2. Требования норм безопасности, принципов страховки и самостраховки. Легкая атлетика. 2.1 Кроссовый бег: бег в подъем, бег под уклон. Бег по пересеченной местности: преодоление горизонтальных препятствий, преодоление вертикальных препятствий. 2.2 Прыжки: в длину с места, в высоту с места. Метание набивного мяча. 2.4 Упражнения на развитие скорости, скоростно силовых способностей и выносливости. Атлетическая гимнастика. 3.1 Упражнения на увеличение рельефности мышц. 3.2. Упражнения с максимальными усилиями в миометрическом режиме, в плиометрическом режиме, в изометрическом режиме. Спортивная борьба. 4.1. Упражнения на борцовском мосту: перевороты, забегания. 4.2. Обучение приемам страховки и самостраховки. Плавание. 5.1. Обучение технике работы рук при плавании кролем на груди, стоя в воде. 5.2. Обучение поворотов в плавании способом кроль на груди. /Пр/	4	16	УК-7.1 УК-7.3	УК-7.2	Л1.3 Л1.8	Л1.4	0
1.4	Фитнес. 6.1 Прыжки с движениями рук. Комбинации из «базовых» элементов. Упражнения на развитие способности к ритму 6.2. Упражнения на развитие общей выносливости. Спортивные игры. 7.1. Волейбол. Прием и передача мяча двумя руками сверху, двумя руками снизу; подача мяча снизу, сверху, нападающий удар. Двусторонняя игра. 7.2. Баскетбол. Ведение мяча: на месте, в движении, с изменением направления и скорости. Остановка прыжком, двумя шагами. Передача мяча на месте: от груди, из-за головы, одной от плеча, с отскоком об пол. 7.3. Футбол. Остановка катящегося мяча подошвой, внутренней стороной стопы. Вбрасывание из-за боковой линии с места, с шагом. ЛФК. 8.1. Адаптивные формы и виды общей физической подготовки. 8.2. Практико-методические занятия. 8.3. Факультатив - плавание. /Пр/	4	16	УК-7.1 УК-7.3	УК-7.2	Л1.7 Л1.18	Л1.16	0

1.5	Общая физическая подготовка. 1.1. Совершенствование техники бега на дистанции 500 и 1000 м. 1.2. Упражнения с отягощениями. 1.3. Кроссовая подготовка. Легкая атлетика. 2.1. Техника бега на короткие дистанции. Особенности техники бега на длинные дистанции. Техника прыжка в длину. Ознакомление с техникой метаний. 3.1. Атлетическая гимнастика. Структура силовой тренировки. Методика составления тренировочных программ с учетом возрастных и гендерных особенностей. Спортивная борьба. 4.1. Виды удержаний, правила и техника их выполнения. Варианты ухода от удержаний. Перевороты в партере и их основные виды. Техника переворотов в партере и переходов на удержания. Плавание. 5.1. Техника плавания способом брасс: общая характеристика способа, положение и движения тела и головы пловца, движения руками в согласовании с дыханием, движения ногами в согласовании с дыханием, общее согласование движений. Методика обучения. /Пр/	5	16	УК-7.1 УК-7.3	УК-7.2	Л1.1 Л1.10	Л1.6	0
1.6	Фитнес. 6.1. Аэробные фитнес-программы. Характеристика аэробных программ Кеннета Купера, упражнений на кардиотренажерах. Спортивные игры. 7.1. Волейбол. Упражнения на развитие координации движений. Нападающий удар. Сочетание различных перемещений с передачей мяча сверху и приемом снизу, передача мяча сверху, стоя спиной к цели. Индивидуальные тактические действия в защите и нападении. Групповые действия в защите: двойной блок, подстраховка. 7.2. Баскетбол. Бросок в кольцо с места, с двух шагов, в прыжке, в движении после ловли. Двусторонняя игра. Упражнения для развития скорости и ловкости. Передача мяча в движении с отскоком об пол, одной от плеча. 7.3. Футбол. Ведение мяча внутренней стороной стопы, внешней стороной стопы; передача мяча внутренней, внешней стороной стопы, пяткой. Удары по неподвижному мячу внутренней, внешней, средней стороной подъема. ЛФК. 8.1. Адаптивные формы и виды общей физической подготовки. 8.2. Практико-методические занятия. 8.3. Факультатив - плавание. /Пр/	5	16	УК-7.1 УК-7.3	УК-7.2	Л1.12 Л1.19	Л1.18	0

1.7	Общая физическая подготовка. 1.1. Совершенствование двигательных навыков физических упражнений из разных видов спорта. 1.2. Кроссовая подготовка. Легкая атлетика. 2.1. Совершенствование общей выносливости. 2.2. Развитие скоростной выносливости. 2.3. Совершенствование техники выполнения эстафетного бега. 2.4. Совершенствование силовой выносливости. 2.5. Совершенствование навыков выполнения скоростно-силовых упражнений. Атлетическая гимнастика. 3.1. Совершенствование техники троеборья. 3.2. Развитие специальной выносливости. Спортивная борьба. 4.1. Совершенствование основных упражнений борца с партнером, контрольные схватки. Плавание. 5.1.Элементы аквааэробики с оборудованием и без оборудования. Игры и развлечения на воде. Фитнес. 6.1. Закрепление навыков концентрации во время выполнения силовых упражнений. 6.2. Закрепление навыков выполнения упражнений на гибкость. Спортивные игры. 7.1. Совершенствование техники игры в волейбол:прием мяча сверху и снизу. 7.2. Совершенствование передачи, подачи и ведения. 7.3. Совершенствование тактики. ЛФК. 8.1. Адаптивные формы и виды общей физической подготовки. 8.2. Практико-методические занятия. 8.3. Факультатив - плавание. /Пр/	6	12	УК-7.1 УК-7.3	УК-7.2	Л1.2 Л1.20	Л1.9	0
	Раздел 2. самостоятельная работа							
2.1	Ведение дневника самоконтроля. Самостоятельные занятия физическими упражнениями. /Ср/	3	49.75	УК-7.1 УК-7.3	УК-7.2	Л1.5 Л1.14	Л1.13	0
2.2	Ведение дневника самоконтроля. Самостоятельные занятия физическими упражнениями. /Ср/	4	49.75	УК-7.1 УК-7.3	УК-7.2	Л1.5 Л1.14	Л1.13	0
2.3	Ведение дневника самоконтроля. Самостоятельные занятия физическими упражнениями. /Ср/	5	49.75	УК-7.1 УК-7.3	УК-7.2	Л1.5 Л1.14	Л1.13	0
2.4	Ведение дневника самоконтроля. Самостоятельные занятия физическими упражнениями. /Ср/	6	69.75	УК-7.1 УК-7.3	УК-7.2	Л1.5 Л1.14	Л1.13	0
	Раздел 3. иная контактная работа							
3.1	Сдача зачета /ИКР/	3	0.25	УК-7.1 УК-7.3	УК-7.2			0
3.2	Сдача зачета /ИКР/	4	0.25	УК-7.1 УК-7.3	УК-7.2			0
3.3	Сдача зачета /ИКР/	5	0.25	УК-7.1 УК-7.3	УК-7.2			0
3.4	Сдача зачета /ИКР/	6	0.25	УК-7.1 УК-7.3	УК-7.2			0

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы для текущего контроля успеваемости

- регулярного посещения занятий обучающимися;
- самостоятельной работы обучающихся, отраженной в дневнике самоконтроля;
- сдачи контрольных нормативов;
- участия в спортивно-массовых мероприятиях – надбавка до 5 баллов за участие во внутривузовских мероприятиях и до 10

баллов – во внешних.

5.2. Контрольные вопросы для промежуточной аттестации

Контрольные тесты по дисциплине общая физическая подготовка - 1

Специализация фитнес

Мужчины:

Тест "Купера" (м): 2900- отлично, 2800-хорошо, 2700-удовлетворительно

Поднимание прямых ног из и.п. лежа на спине за 1 мин (кол-во раз): 50-отлично, 45-хорошо, 40-удовлетворительно

Женщины:

Тест "Купера" (м):2300-отлично, 2000-хорошо, 1900-удовлетворительно

Поднимание прямых ног из и.п. лежа на спине за 1 мин (кол-во раз):40-отлично,35-хорошо,30-удовлетворительно.

Специализация игровые виды спорта

Мужчины,женщины:

Прием и передача мяча над собой в кругу (1 семестр): 35- отлично, 30-хорошо, 25-удовлетворительно

Прием и передача мяча в парах сверху и снизу двумя руками (2,3 семестр): 50-отлично, 40-хорошо, 30-удовлетворительно

Подача мяча любым способом через сетку (из 5 подач) (2,5,6 семестр):5-отлично, 4-хорошо, 3-удовлетворительно

Мужчины:

Бег с изменением направления (6х5м) (3,5,6 семестр):10,5-отлично, 10,3-хорошо, 10,0-удовлетворительно

Женщины:

Бег с изменением направления (6х5м) (3,5,6 семестр):8,1-отлично, 7,9-хорошо, 7,7-удовлетворительно

Мужчины, женщины:

Подача мяча через сетку в зоны № 5,6,1 (из 5 подач) (4,6 семестр): 5-отлично, 4-хорошо, 3-удовлетворительно

Прием мяча с подачи из зоны № 5,6,1 в зону 3,2 (из 10 подач) (4,6 семестр): 8-отлично, 7-хорошо, 6-удовлетворительно

Прыжок вверх (см) (4 семестр): 65-отлично, 62-хорошо, 60-удовлетворительно.

Контрольные тесты для оценки уровня физической подготовленности студентов по профилю футбол

Мужчины:

Жонглирование мячом правой ногой (1,3,5 семестр): 5-отлично, 4-хорошо, 3-удовлетворительно

Челночный бег 20 м (2,4,6 семестр): 10-отлично, 8-хорошо, 7-удовлетворительно

Жонглирование мячом двумя ногами (1,3,5 семестр): 10-отлично, 8-хорошо, 7-удовлетворительно

Жонглирование мячом левой ногой (1,3,5 семестр): 8-отлично, 7-хорошо, 6-удовлетворительно

Пробитие 11-метрового удара (2,4,6 семестр): 8-отлично, 7-хорошо, 6-удовлетворительно

Выбрасывание мяча с места на дальность (2,4,6 семестр): 16-отлично, 14-хорошо, 12-удовлетворительно.

Контрольные тесты для оценки уровня физической подготовленности по профилю баскетбол

Мужчины:

Передача в парах двумя руками (на расстоянии 3,6 м) двумя мячами (1 семестр): 40-отлично, 35-хорошо, 30-удовлетворительно

Передача мяча одной рукой от плеча в парах двумя мячами (1 семестр): 40-отлично, 35-хорошо, 30-удовлетворительно

Броски мяча в корзину со средней дистанции под углом к щиту (4 семестр): 9-отлично, 7-хорошо, 5-удовлетворительно

Выполнение бросков в движении с близкого расстояния после ведения мяча от средней линии площадки (2 семестр): 5-отлично, 4-хорошо, 3-удовлетворительно

Передача двумя мячами в тройках, стоя по окружности диаметром 3,6 м (1 семестр): 40-отлично, 35-хорошо, 30-удовлетворительно

Ведение мяча с обводкой боковых линий 3-х секундной зоны и полуокружности от линии штрафного броска с последующим броском в движении (2 семестр): 5-отлично, 4-хорошо, 3-удовлетворительно

Броски мяча с места на точность с расстояния 1 м (2 семестр): 12-отлично, 8-хорошо, 6-удовлетворительно

Выполнение бросков с равноудаленных точек (4,5 и 7 м) за 4 мин (5 семестр): 20-отлично, 15-хорошо, 10-удовлетворительно

Выполнение штрафных бросков (из 10 бросков) (3,6 семестр): 8-отлично, 6-хорошо, 4-удовлетворительно

Бросок мяча в противоположные кольца (с) после ведения мяча (3,6 семестр): 13,0-отлично, 13,4-хорошо, 13,7-удовлетворительно

Выполнение 10 бросков с 5 точек средней дистанции (4,6 семестр): 7-отлично, 6-хорошо, 5-удовлетворительно

Перемещение игрока по баскетбольному полю (с) с изменением направления (4,6 семестр): 8,1-отлично, 8,4-хорошо, 8,7-удовлетворительно

Дальние 3-х очковые броски за 1,5 мин (4,6 семестр): 8-отлично, 6-хорошо, 4-удовлетворительно.

Специализация плавание

Мужчины:

Плавание 50 м вольным стилем: 35 сек-отлично, 45 сек-хорошо, 55 сек-удовлетворительно

Плавание 50 м на спине: 41 сек-отлично, 51 сек-хорошо, 1 мин,01 сек-удовлетворительно

Плавание 50 м брасс: 45 сек-отлично, 55 сек-хорошо, 1 мин,05 сек-удовлетворительно

Плавание 50 м баттерфляй: 38 сек-отлично, 48 сек-хорошо, 58 сек-удовлетворительно

Комплексное плавание 100 м: 1 мин 35 сек-отлично, 1 мин 54 сек-хорошо, 2 мин,14 сек-удовлетворительно

Плавание 100 м вольным стилем: 1 мин 23 сек-отлично, 1 мин 43 сек-хорошо, 2 мин,03 сек-удовлетворительно

12-минутный плавательный тест Купера м: 725-отлично, 650-хорошо, 550-удовлетворительно

Женщины:

Плавание 50 м вольным стилем: 39 сек-отлично, 49 сек-хорошо, 59 сек-удовлетворительно

Плавание 50 м на спине: 47 сек-отлично, 57 сек-хорошо, 1 мин,07 сек-удовлетворительно

Плавание 50 м брасс: 51 сек-отлично, 1 мин,01 сек-хорошо, 1 мин,11 сек-удовлетворительно

Плавание 50 м баттерфляй: 43 сек-отлично, 53 сек-хорошо, 1 мин,03 сек-удовлетворительно
 Комплексное плавание 100 м: 1 мин 47 сек-отлично, 2 мин 06 сек-хорошо, 2 мин,46 сек-удовлетворительно
 Плавание 100 м вольным стилем: 1 мин 33 сек-отлично, 1 мин 53 сек-хорошо, 2 мин,12 сек-удовлетворительно
 12-минутный плавательный тест Купера м: 650-отлично, 550-хорошо, 450-удовлетворительно.
 Специальной медицинское учебное отделение
 Контрольные тесты оценки физической подготовленности студентов групп специального медицинского отделения и ЛФК
 Женщины:
 Бег 30м и 60 м: до 6 с и до 11,5 с
 Прыжки в длину с места (см): 190-отлично, 185-хорошо, 170-удовлетворительно
 Равномерный бег (в случае необходимости с переходом на ходьбу) (мин): 18,00-отлично, 18,00-20,15-хорошо, 20,16-22,00-удовлетворительно
 Наклон туловища вперед из и.п. сидя ноги врозь (гибкость) (см): +15- отлично, +10- хорошо, +5- удовлетворительно
 Сгибание рук в упоре стоя на коленях (кол-во раз): 10-отлично, 8-хорошо, 6-удовлетворительно
 Поднимание прямых ног из и.п. лежа на спине, руки под ягодицами (кол-во раз): 25-30 - отлично, 20-25 - хорошо, 15-20 - удовлетворительно
 Поднимание туловища из положения лежа на спине, руки за головой, ноги закреплены (кол-во раз): 25-30 - отлично, 20-24 - хорошо, 18-20 - удовлетворительно
 Броски и ловля теннисного мяча с расстояния 1 метра от стенки за 30 сек. (кол-во раз): 30 - отлично, 25 - хорошо, 20 - удовлетворительно
 Мужчины:
 Бег 30м и 60 м: до 6 с и до 11,5 с
 Прыжки в длину с места (см): 230-отлично, 215-хорошо, 210-удовлетворительно
 Равномерный бег (в случае необходимости с переходом на ходьбу) (мин): 17,00-отлично, 14,00-19,15-хорошо, 19,16-21,00-удовлетворительно
 Наклон туловища вперед из и.п. сидя ноги врозь (гибкость) (см): +10- отлично, +5- хорошо, 0- удовлетворительно
 Сгибание рук в упоре стоя на коленях (кол-во раз): 25-отлично, 20-хорошо, 15-удовлетворительно
 Поднимание прямых ног из и.п. лежа на спине, руки под ягодицами (кол-во раз): 25-30 - отлично, 20-25 - хорошо, 15-20 - удовлетворительно
 Поднимание туловища из положения лежа на спине, руки за головой, ноги закреплены (кол-во раз): 25-30 - отлично, 20-25 - хорошо, 15-20 - удовлетворительно
 Броски и ловля теннисного мяча с расстояния 1 метра от стенки за 30 сек. (кол-во раз): 30 - отлично, 25 - хорошо, 20 - удовлетворительно

5.3. Темы и вопросы для оценивания плановых работ

Учебным планом не предусмотрены.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

Л1.1	Игуменов В. М., Подливаев Б. А. Спортивная борьба:учебник. - Москва: Просвещение, 1993. - 240 с.
Л1.2	Пашков П. В., Денисов Д. А. Спортивная борьба. Специальные упражнения для занятий спортивной борьбой:учебно-методическое пособие. - Новочеркасск: ЮРГПУ(НПИ), 2019. - 34 с.
Л1.3	Верди Ю. В., Фатун О. Н. Методика занятий оздоровительным бегом для студентов вузов:учебно-методическое пособие. - Новочеркасск: ЮРГПУ(НПИ), 2020. - 15 с.
Л1.4	Кононенко М.А., Фатун О.Н. Методика обучения прыжкам в длину с разбега [Электронный ресурс]:учебно-методическое пособие [на обороте тит. л.: учебное пособие для студентов, обучающихся по программе высшего образования]. - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2019. - 34 с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=12472d86369fb1405edb8b0426de0576f7&i=12&t=pdf&d=1
Л1.5	Муратова Ю.Ю., Косов Н.В. Самоконтроль и гигиена самостоятельных занятий студентов: методические указания по дисциплине "Физическая культура" для студентов всех направлений [Электронный ресурс]:. - Новочеркасск: ЮРГПУ(НПИ), 2020. - 28с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=1691ec2febd3c6580713468da42f315474&i=16&t=pdf&d=1
Л1.6	Гречанов П. Б., Зуева М. В., Ходакова Т. А. Физическая культура. Плавание способом брасс [Электронный ресурс]:учеб. пособие. - Новосибирск: НГТУ, 2016. - 43 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/118476
Л1.7	Элективные дисциплины по физической культуре и спорту: волейбол [Электронный ресурс]:методическое пособие для студентов направлений подготовки «экономика», «товароведение», «сервис и туризм», «психология», «психология служебной деятельности», «прикладная информатика» всех профилей и форм обучения. - Сочи: СГУ, 2019. - 30 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/147806
Л1.8	Зуева М. В., Герасимов С. Н., Зырянова А. К., Гречанов П. Б. Плавание. Кроль на груди [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Новосибирск: НГТУ, 2020. - 86 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/152334
Л1.9	Рудюк Л. В., Бумарскова Н. Н., Никишкин В. А. Учебно-тренировочные занятия в воде (акваэробика) [Электронный ресурс]:учебное пособие для обучающихся бакалавриата и специалитета по всем угсн, реализуемым нгу. - Москва: МИСИ – МГСУ, 2020. - 68 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/165178
Л1.10	Еремина Л. В. Атлетическая гимнастика [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Челябинск: ЧГИК, 2011. - 187 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/177720

Л1.11	Мезенцева В. А., Бородачева С. Е., Башмак А. Ф. Элективные курсы по физической культуре и спорту. Общая физическая подготовка. Развитие координационных способностей [Электронный ресурс]: методические указания для практических занятий. - Самара: СамГАУ, 2022. - 32 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/244529
Л1.12	Волков Е. Н., Козлова Е. Г., Михайлова Н. В. Мини-футбол на занятиях физической культуры в ВУЗе [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Вологда: ВГМХА им. Н.В. Верещагина, 2022. - 82 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/256079
Л1.13	Илькин А. Н. Самоконтроль физического состояния организма при занятиях физической культурой и спортом [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. - Ульяновск: УлГПУ им. И.Н. Ульянова, 2022. - 42 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/261995
Л1.14	С.Ванюшин Ю., Р.Хайруллина Р., Ф.Ишмухаметова Н. Самоконтроль при занятиях физическими упражнениями и спортом [Электронный ресурс]: методические рекомендации для самостоятельной работы студентов по дисциплине «физическая культура и спорт». - Казань: КГАУ, 2020. - 16 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/296489
Л1.15	Мезенцева В. А., Блинков С. Н., Аксенов Д. А. Элективные курсы по физической культуре и спорту. Общая физическая подготовка. Развитие гибкости [Электронный ресурс]: методические указания для практических занятий. - Самара: СамГАУ, 2023. - 28 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/318644
Л1.16	Маврин С. Н., Скрынник О. В. Методика проведения занятий по мини-футболу [Электронный ресурс]: учебное пособие по дисциплине «физическая культура» (элективные курсы) для студентов очной и заочной форм обучения всех специальностей и направлений приморской гсха. - Уссурийск: Приморская ГСХА, 2016. - 145 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/326690
Л1.17	Бородачева С. Е., Мезенцева В. А., Ишкина О. А. Элективные курсы по физической культуре и спорту. Общая физическая подготовка. Легкая атлетика [Электронный ресурс]: методические указания. - Самара: СамГАУ, 2023. - 24 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/329981
Л1.18	Зухов А. С. Формирование двигательных навыков и умений в рамках изучения дисциплины «Элективные курсы по физической культуре и спорту» (Баскетбол) [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Омск: СибАДИ, 2023. - 128 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/338627
Л1.19	Парыгина О. В. Элективные курсы по физической культуре и спорту. Волейбол: методические рекомендации [Электронный ресурс]: методическое пособие. - Москва: Альтаир МГАВТ, 2018. - 45 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=682068
Л1.20	Быков Н. Н., Денисов Е. А., Мануйленко Э. В. Выносливость и методика ее развития: учебно-методическое пособие для всех профилей и специальностей очной, заочной, очно-заочной форм обучения студентов 1-4 курсов [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. - Ростов-на-Дону: Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2019. - 42 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=693144

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства

6.3.1	Microsoft Windows 7, Microsoft Windows 8, Microsoft Windows 10
6.3.2	Microsoft Windows Server 2016
6.3.3	Microsoft Office 2010, 2013, 2016 Professional
6.3.4	Kaspersky Endpoint Security

6.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.4.1	ЭБС ЛАНЬ
6.4.2	ЭБС Университетская библиотека онлайн
6.4.3	eLIBRARY.RU: Научная электронная библиотека (НЭБ)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Аудитория ЗАЛ9 - Игровой зал : Специализированная мебель: Стол – 2 шт.; Лавки – 8 шт.; Стулья – 2 шт.; Сетка волейбольная со стойками – 1 шт.; Кольцо баскетбольное – 2 шт.; Столы для настольного тенниса – 3 шт.; Шведская стенка – 2 шт.
7.2	Аудитория ЗАЛ8 - Зал спортивной борьбы : Специализированная мебель: Столы – 2 шт.; Лавки – 1 шт.; Стулья – 2 шт.; Шведская стенка – 2 шт.
7.3	Аудитория ЗАЛ7 - Легкоатлетический манеж : Специализированная мебель: Столы – 2 шт.; Лавки – 5 шт.; Стулья – 4 шт.; Шкаф – 1 шт.
7.4	Аудитория ЗАЛ6 - Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы обучающихся : Спортивный инвентарь
7.5	Аудитория ЗАЛ5 - Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы обучающихся : Спортивный инвентарь
7.6	Аудитория ЗАЛ4 - Зал тяжелой атлетики : Специализированная мебель: Стол – 1 шт.; Лавки – 4 шт.; Шведская стенка – 1 шт.; Шкаф – 1 шт.
7.7	Аудитория ЗАЛ3 - Зал лечебной физкультуры : Специализированная мебель: Стол – 1 шт.; Лавки – 3 шт.; Шведская стенка – 8 шт.; Стол для настольного тенниса – 1 шт.; Стулья – 3 шт.; Сплит-система – 1 шт.; Шкафы – 4 шт.

7.8	Аудитория ЗАП2 - Бассейн : Специализированная мебель: Доска для плавания -20; Круг спасательный, облегченный -1; Круг спасательный масса 2,6 кг -1; Лавка –4 шт.; Стулья – 4 шт.; Стол – 1 шт.; Пьедестал – 1 шт.; Табло электронное для бассейна Импульс-211-1TD*6D-2T1-3T2-4W-EB - 1 шт.; Дорожка разделительная для бассейна – 5 шт; Тумба стартовая – 5 шт.
7.9	Аудитория ЗАП11 - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Спортивный инвентарь
7.10	Аудитория ЗАП10 - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Спортивный инвентарь
7.11	Аудитория ЗАП1 - Зал спортивный универсальный (игровой зал) : Специализированная мебель: 5 лавок; 2 сплит-системы; 2 ворот для мини-футбола; 4 кольца для баскетбола; 1 сетка волейбольная

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дьяконов Евгений Михайлович
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 31.08.2023 12:53:20
Уникальный программный ключ:
862b553a4afcc55d03dd2f5fb23e8807f4b3bab

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЮЖНО-РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (НПИ) ИМЕНИ М.И. ПЛАТОВА»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД ЮРГПУ (НПИ)

_____ Е.М. Дьяконов

« ____ » _____ 2023 г.

Б1.В.ДВ.03.02 Адаптивная физическая культура

рабочая программа дисциплины (модуля)

Имя плана: **130302-СЭС-о23.plx**

Кафедра: **Физическое воспитание и спорт**

Специальность/
направление
подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Специализация/
направленность
(профиль): **Системы электроснабжения**

Квалификация: **бакалавр**

Форма обучения: **очная**

Год набора: **2023**

Общая
трудоемкость: **328 часов/0 з.е.**

Программу составил(и):

, доц. Верди Юлия Владимировна _____

, доц. Нечипоренко Иван Алексеевич _____

, ст. препод. Бельская Мария Юрьевна _____

Рабочая программа дисциплины (модуля) Адаптивная физическая культура

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана, одобренного ученым советом факультета/института/института(филиала): Энергетический факультет
31 августа 2023 г. протокол № 3.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

Физическое воспитание и спорт

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой Пашков П.В. _____

Рабочая программа согласована на заседании кафедры

Электроснабжение и электропривод

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой Богданов Д.Ю. _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Целью освоения дисциплины являются формирование личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей профессиональной деятельности через усвоение знаний о здоровье, здоровом образе жизни, физической культуре как одном из средств здоровьесбережения, приобретение умений выполнения физических упражнений, направленных на укрепление и сохранение индивидуального здоровья, развитие способности к физическому самосовершенствованию.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

Цикл (раздел) ОП: Б1.В.ДВ.03

2.1 Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля)
2.1.1	Физическая культура и спорт	2	УК-7.1, УК-7.2, УК-7.3

2.3 Распределение часов дисциплины

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		4 (2.2)		5 (3.1)		6 (3.2)		Итого	
Неделя	16 5/6		17 1/6		16 5/6		17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Практические	32	32	32	32	32	32	12	12	108	108
Иная контактная работа	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	1	1
Итого ауд.	32	32	32	32	32	32	12	12	108	108
Контактная работа	32.25	32.25	32.25	32.25	32.25	32.25	12.25	12.25	109	109
Сам. работа	49.75	49.75	49.75	49.75	49.75	49.75	69.75	69.75	219	219
Итого	82	82	82	82	82	82	82	82	328	328

2.4. Виды контроля:

Зачёт 3,4,5,6 семестр

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

УК-7: Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

УК-7.1: Знать: виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры; профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни

УК-7.2: Уметь: применять на практике разнообразные средства физической культуры; спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития; физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни

УК-7.3: Владеть: средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература	Инте ракт.
	Раздел 1. практические занятия					
1.1	1. Организация и особенности занятий по физической культуре в специальной медицинской группе и группе лечебной физической культуры. 2. Врачебно-педагогический контроль и самоконтроль в процессе физического воспитания студентов специальной медицинской группы и группы лечебной физической культуры. 3. Основы лечебной физической культуры. 4. Общая физическая подготовка в системе физического воспитания студентов. /Пр/	3	16	УК-7.1 УК-7.2 УК-7.3	Л1.11 Л1.14 Л1.18	0

1.2	1. Выносливость, как двигательная способность: методика и контроль уровня ее развития. 2. Быстрота, как двигательная способность: методика и контроль уровня ее развития. 3. Гибкость, как двигательная способность: методика и контроль уровня ее развития. 4. Ловкость, как двигательная способность: методика и контроль уровня ее развития. /Пр/	3	16	УК-7.1 УК-7.3	УК-7.2	Л1.3 Л1.17 Л1.19 Л1.20	0
1.3	1. Организация и особенности занятий по физической культуре в специальной медицинской группе и группе лечебной физической культуры. 2. Врачебно-педагогический контроль и самоконтроль в процессе физического воспитания студентов специальной медицинской группы и группы лечебной физической культуры. 3. Основы лечебной физической культуры. 4. Сила, как двигательная способность: методика и контроль уровня ее развития. /Пр/	4	16	УК-7.1 УК-7.3	УК-7.2	Л1.11 Л1.14 Л1.19	0
1.4	1. Выносливость, как двигательная способность: методика и контроль уровня ее развития. 2. Быстрота, как двигательная способность: методика и контроль уровня ее развития. 3. Гибкость, как двигательная способность: методика и контроль уровня ее развития. 4. Ловкость, как двигательная способность: методика и контроль уровня ее развития. 5. Самоконтроль занимающихся физическими упражнениями. /Пр/	4	16	УК-7.1 УК-7.3	УК-7.2	Л1.7 Л1.17 Л1.20	0
1.5	1. Организация и особенности занятий по физической культуре в специальной медицинской группе и группе лечебной физической культуры. 2. Гигиенические основы физического воспитания студентов. 3. Основы методики самостоятельных физическими упражнениями. 4. Методика проведения занятия с приемами йоги и пилатеса на занятиях физической культурой у студентов специальной медицинской группы и группы лечебной физической культуры. /Пр/	5	16	УК-7.1 УК-7.3	УК-7.2	Л1.2 Л1.9 Л1.16	0
1.6	1. Методика применения атлетической гимнастики на занятиях физической культурой у студентов специальной медицинской группы и группы лечебной физической культуры. 2. Основы исполнения физических упражнений с оздоровительной направленностью. 3. Комплексное развитие физических качеств занимающихся. 4. Оздоровительная физическая культура в физическом воспитании студентов специальной медицинской группы и группы лечебной физической культуры. /Пр/	5	16	УК-7.1 УК-7.3	УК-7.2	Л1.12 Л1.13 Л1.15	0
1.7	1. Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями. 2. Профессионально-прикладная физическая подготовка адаптивного варианта. 3. Комплексное развитие физических качеств занимающихся. /Пр/	6	12	УК-7.1 УК-7.3	УК-7.2	Л1.3 Л1.4 Л1.9	0
Раздел 2. самостоятельная работа							
2.1	1. Методика обучения передвижению по пересеченной местности(пешее, терренкур, передвижение на велосипеде и т.п.) 2. Проведение студентами тематической беседы (реферат, проект) о значении физической тренировки для адаптации организма человека к разнообразным условиям внешней среды. Основные положения методики закаливания. /Ср/	3	49.75	УК-7.1 УК-7.3	УК-7.2	Л1.6 Л1.8	0

2.2	1. Питание и контроль за массой тела при различной двигательной активности. Методика самоконтроля за уровнем развития качеств и свойств личности. 2. использование методов самоконтроль, стандартов, индексов, функциональных проб. Ведение личного дневника самоконтроля. /Ср/	4	49.75	УК-7.1 УК-7.3	УК-7.2	Л1.5 Л1.7	0
2.3	1. Методика выбора основных форм, методов и средств физической культуры и спорта в рабочее и свободное время специалистов. 2. Восстановление организма специалистов средствами оздоровительной физической культуры. Составление индивидуальной программы самовоспитания с использованием средств физической культуры и спорта. /Ср/	5	49.75	УК-7.1 УК-7.3	УК-7.2	Л1.1 Л1.9	0
2.4	1. Обоснование индивидуального выбора вида спорта или оздоровительной системы физических упражнений и форм для регулярных занятий. 2. Дополнительные средства восстановления организма специалистов. Влияние климатических условий и других факторов на содержание ФК специалистов. 3. Релаксация и ее значение для организма. Профилактика профессиональных заболеваний. /Ср/	6	69.75	УК-7.1 УК-7.3	УК-7.2	Л1.10 Л1.12	0
Раздел 3. иная контактная работа							
3.1	Сдача зачета /ИКР/	3	0.25	УК-7.1 УК-7.3	УК-7.2		0
3.2	Сдача зачета /ИКР/	4	0.25	УК-7.1 УК-7.3	УК-7.2		0
3.3	Сдача зачета /ИКР/	5	0.25	УК-7.1 УК-7.3	УК-7.2		0
3.4	Сдача зачета /ИКР/	6	0.25	УК-7.1 УК-7.3	УК-7.2		0

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы для текущего контроля успеваемости

Результат текущего контроля отделения складывается из:

- посещения занятий обучающимися не менее 90%;
- самостоятельной работы обучающихся;
- сдачи контрольных нормативов.

5.2. Контрольные вопросы для промежуточной аттестации

Специальное медицинское учебное отделение

Контрольные тесты оценки физической подготовленности студентов групп специального медицинского отделения и ЛФК Женщины:

Бег 30м и 60 м: до 6 с и до 11,5 с

Прыжки в длину с места (см): 190-отлично, 185-хорошо, 170-удовлетворительно

Равномерный бег (в случае необходимости с переходом на ходьбу) (мин): 18,00-отлично, 18,00-20,15-хорошо, 20,16-22,00-удовлетворительно

Наклон туловища вперед из и.п. сидя ноги врозь (гибкость) (см): +15- отлично, +10- хорошо, +5- удовлетворительно

Сгибание рук в упоре стоя на коленях (кол-во раз): 10-отлично, 8-хорошо, 6-удовлетворительно

Поднимание прямых ног из и.п. лежа на спине, руки под ягодицами (кол-во раз): 25-30 - отлично, 20-25 - хорошо, 15-20 - удовлетворительно

Поднимание туловища из положения лежа на спине, руки за головой, ноги закреплены (кол-во раз): 25-30 - отлично, 20-24 - хорошо, 18-20 - удовлетворительно

Броски и ловля теннисного мяча с расстояния 1 метра от стенки за 30 сек. (кол-во раз): 30 - отлично, 25 - хорошо, 20 - удовлетворительно

Мужчины:

Бег 30м и 60 м: до 6 с и до 11,5 с

Прыжки в длину с места (см): 230-отлично, 215-хорошо, 210-удовлетворительно

Равномерный бег (в случае необходимости с переходом на ходьбу) (мин): 17,00-отлично, 14,00-19,15-хорошо, 19,16-21,00-удовлетворительно

Наклон туловища вперед из и.п. сидя ноги врозь (гибкость) (см): +10- отлично, +5- хорошо, 0- удовлетворительно

Сгибание рук в упоре стоя на коленях (кол-во раз): 25-отлично, 20-хорошо, 15-удовлетворительно

Поднимание прямых ног из и.п. лежа на спине, руки под ягодицами (кол-во раз): 25-30 - отлично, 20-25 - хорошо, 15-20 - удовлетворительно

Поднимание туловища из положения лежа на спине, руки за головой, ноги закреплены (кол-во раз): 25-30 - отлично, 20-25 - хорошо, 15-20 - удовлетворительно

Броски и ловля теннисного мяча с расстояния 1 метра от стенки за 30 сек. (кол-во раз): 30 - отлично, 25 - хорошо, 20 - удовлетворительно

5.3. Темы и вопросы для оценивания плановых работ

Учебным планом не предусмотрены.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

Л1.1	Третьякова Н. В., Андрухина Т. В., Кетриш Е. В. Теория и методика оздоровительной физической культуры [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва: Спорт, 2016. - 281 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461372
Л1.2	Низельская Л. В. Личная гигиена. Гигиенические основы физических упражнений: учебно-методическое пособие. - Новочеркасск: ЮРГПУ(НПИ), 2019. - 24 с.
Л1.3	Попов В.С. Основные физические качества. Способы их развития [Электронный ресурс]: Методические указания к практическим занятиям по дисциплине "Физическая культура". - Новочеркасск: ЮРГПУ(НПИ), 2015. - 28с – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=16ea129909a23ca59dada634f8678cb5cc&i=16&t=pdf&d=1
Л1.4	Муратова Ю.Ю., Агафонов А.С. Профессионально-прикладная физическая подготовка: методические указания для практических занятий [Электронный ресурс]: для обучающихся по всем направлениям подготовки всех форм обучения. - Новочеркасск: ЮРГПУ(НПИ), 2022. - 28 с. – Режим доступа: http://lib.npi-tu.ru/_scripts/show_book2.php?s=16ce35eff66518cbdf19ed7b95628b60b7&i=16&t=pdf&d=1
Л1.5	Зименкова Ф. Н. Питание и здоровье [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов по спецкурсу «питание и здоровье». - Москва: МПГУ, 2014. - 168 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=70049
Л1.6	Куршев А. В., Зенуков И. А., Гейко Г. Д., Хайруллин А. Г., Кургузкин Э. В., Халилова А. Ф., Софронова Е. М., Хуснутдинова Р. Г., Насырова Г. Х., Ахметвалиева Э. Т., Антонов В. А., Софронова Е. М., Хуснутдинова Р. Г., Халилова А. Ф., Насырова Г. Х., Ахметвалеева Э. Т., Мамяшева Н. Н., Финогенова Л. А. Система физической подготовки студентов вузовской и допризывной молодежи. Преодоление препятствий, плавание, ускоренное передвижение и легкая атлетика [Электронный ресурс]:. - Казань: КНИТУ, 2017. - 128 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/102044
Л1.7	Блинков С. Н. Самоконтроль обучающихся на занятиях физической культурой и спортом [Электронный ресурс]: рабочая тетрадь. - Самара: СамГАУ, 2018. - 47 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/109451
Л1.8	Адаптация и здоровье [Электронный ресурс]: курс лекций. - Кемерово: КемГУ, 2018. - 292 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/111490
Л1.9	Царегородцева Л. Д., Кохан Т. А., Жирнова Е. В., Дорофеева Л. Н. Самостоятельные занятия физической культурой студентов специального медицинского отделения [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. - Москва: НИЯУ МИФИ, 2016. - 92 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/119508
Л1.10	Покровский В. И. Жизнь без опасностей: здоровье, профилактика, долголетие [Электронный ресурс]: журнал. - Москва: Велт, 2013. - 158 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=213607
Л1.11	Егорова С. А., Белова Л. В., Петрякова В. Г. Лечебная физкультура и массаж [Электронный ресурс]: учебное пособие. направление подготовки 034300 - физическая культура. профиль подготовки «спортивная тренировка». бакалавриат. - Ставрополь: СКФУ, 2014. - 258 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/155514
Л1.12	Токмашева М. А., Сарычева Т. В., Ильин А. А. Оздоровительная физическая культура в домашних условиях для студентов специальной медицинской группы [Электронный ресурс]: учебно-методические пособие по организации самостоятельных занятий лечебной физической культурой и оздоровительной тренировки студентов, относящихся к специальной медицинской группе. - Москва: ТУСУ, 2021. - 85 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/313274
Л1.13	Векилян К. М., Дьяков В. Г., Власова Т. Н. Оздоровительная физическая культура в системе здорового образа жизни [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. - Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2021. - 72 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/339251
Л1.14	Маринич Т. В. Врачебно-педагогический контроль в физической культуре и спорте [Электронный ресурс]: учеб.-методич. пособие. - Пинск: ПолесГУ, 2023. - 69 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/343349
Л1.15	Токарь Е. В. Элективные дисциплины по физической культуре и спорту: атлетическая гимнастика [Электронный ресурс]:. - Благовещенск: АмГУ, 2021. - 98 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/345032
Л1.16	Грудницкая Н. Н., Мазаква Т. В. Оздоровительная йога [Электронный ресурс]: практикум. - Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2017. - 136 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494784
Л1.17	Быков Н. Н., Мануйленко Э. В., Жаброва Т. А., Ключкина Г. О., Касьяненко А. Н. Быстрота и методика ее развития: учебно-методическое пособие для всех профилей и специальностей очной, заочной, очно-заочной форм обучения студентов 1–4 курсов [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. - Ростов-на-Дону: Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2020. - 46 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=616882

Л1.18	Мрочко О. Г. Элективные курсы по физической культуре и спорту. Общая физическая подготовка: методические рекомендации [Электронный ресурс]: методическое пособие. - Москва: Альтаир МГАВТ, 2018. - 57 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=682061
Л1.19	Быков Н. Н., Денисов Е. А., Мануйленко Э. В., Ключкина Г. О., Жаброва Т. А. Силовые способности и гибкость, методика их развития: учебно-методическое пособие для всех профилей и специальностей очной, заочной, очно-заочной форм обучения студентов 1–3 курсов [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. - Ростов-на-Дону: Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2021. - 76 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=682205
Л1.20	Быков Н. Н., Денисов Е. А., Мануйленко Э. В. Выносливость и методика ее развития: учебно-методическое пособие для всех профилей и специальностей очной, заочной, очно-заочной форм обучения студентов 1-4 курсов [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. - Ростов-на-Дону: Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2019. - 42 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=693144

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства

6.3.1	Microsoft Windows 7, Microsoft Windows 8, Microsoft Windows 10
6.3.2	Microsoft Windows Server 2016
6.3.3	Microsoft Office 2010, 2013, 2016 Professional
6.3.4	Kaspersky Endpoint Security

6.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.4.1	ЭБС ЛАНЬ
6.4.2	ЭБС Университетская библиотека онлайн
6.4.3	eLIBRARY.RU: Научная электронная библиотека (НЭБ)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Аудитория ЗАЛ11 - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Спортивный инвентарь
7.2	Аудитория ЗАЛ12 - Бассейн : Специализированная мебель: Доска для плавания -20; Круг спасательный, облегченный -1; Круг спасательный масса 2,6 кг -1; Лавка –4 шт.; Стулья – 4 шт.; Стол – 1 шт.; Пьедестал – 1 шт.; Табло электронное для бассейна Импульс-211-1TD*6D-2T1-3T2-4W-EB - 1 шт.; Дорожка разделительная для бассейна – 5 шт; Тумба стартовая – 5 шт.
7.3	Аудитория ЗАЛ13 - Зал лечебной физкультуры : Специализированная мебель: Стол – 1 шт.; Лавки – 3 шт.; Шведская стенка – 8 шт.; Стол для настольного тенниса – 1 шт.; Стулья – 3 шт.; Сплит-система – 1 шт.; Шкафы – 4 шт.
7.4	Аудитория ЗАЛ14 - Зал тяжелой атлетики : Специализированная мебель: Стол – 1 шт.; Лавки – 4 шт.; Шведская стенка – 1 шт.; Шкаф – 1 шт.
7.5	Аудитория ЗАЛ15 - Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы обучающихся : Спортивный инвентарь
7.6	Аудитория ЗАЛ16 - Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы обучающихся : Спортивный инвентарь
7.7	Аудитория ЗАЛ17 - Легкоатлетический манеж : Специализированная мебель: Столы – 2 шт.; Лавки – 5 шт.; Стулья – 4 шт.; Шкаф – 1 шт.
7.8	Аудитория ЗАЛ18 - Зал спортивной борьбы : Специализированная мебель: Столы – 2 шт.; Лавки – 1 шт.; Стулья – 2 шт.; Шведская стенка – 2 шт.
7.9	Аудитория ЗАЛ19 - Игровой зал : Специализированная мебель: Стол – 2 шт.; Лавки – 8 шт.; Стулья – 2 шт.; Сетка волейбольная со стойками – 1 шт.; Кольцо баскетбольное – 2 шт.; Столы для настольного тенниса – 3 шт.; Шведская стенка – 2 шт.
7.10	Аудитория ЗАЛ1 - Зал спортивный универсальный (игровой зал) : Специализированная мебель: 5 лавок; 2 сплит-системы; 2 ворот для мини-футбола; 4 кольца для баскетбола; 1 сетка волейбольная
7.11	Аудитория ЗАЛ10 - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Спортивный инвентарь
7.12	Аудитория ЗАЛ11 - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Спортивный инвентарь
7.13	Аудитория ЗАЛ12 - Бассейн : Специализированная мебель: Доска для плавания -20; Круг спасательный, облегченный -1; Круг спасательный масса 2,6 кг -1; Лавка –4 шт.; Стулья – 4 шт.; Стол – 1 шт.; Пьедестал – 1 шт.; Табло электронное для бассейна Импульс-211-1TD*6D-2T1-3T2-4W-EB - 1 шт.; Дорожка разделительная для бассейна – 5 шт; Тумба стартовая – 5 шт.

7.14	Аудитория ЗАП10 - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Спортивный инвентарь
7.15	Аудитория ЗАП1 - Зал спортивный универсальный (игровой зал) : Специализированная мебель: 5 лавок; 2 сплит-системы; 2 ворот для мини-футбола; 4 кольца для баскетбола; 1 сетка волейбольная
7.16	Аудитория ЗАП9 - Игровой зал : Специализированная мебель: Стол – 2 шт.; Лавки – 8 шт.; Стулья – 2 шт.; Сетка волейбольная со стойками – 1 шт.; Кольцо баскетбольное – 2 шт.; Столы для настольного тенниса – 3 шт.; Шведская стенка – 2 шт.
7.17	Аудитория ЗАП8 - Зал спортивной борьбы : Специализированная мебель: Столы – 2 шт.; Лавки – 1 шт.; Стулья – 2 шт.; Шведская стенка – 2 шт.
7.18	Аудитория ЗАП7 - Легкоатлетический манеж : Специализированная мебель: Столы – 2 шт.; Лавки – 5 шт.; Стулья – 4 шт.; Шкаф – 1 шт.
7.19	Аудитория ЗАП6 - Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы обучающихся : Спортивный инвентарь
7.20	Аудитория ЗАП5 - Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы обучающихся : Спортивный инвентарь
7.21	Аудитория ЗАП4 - Зал тяжелой атлетики : Специализированная мебель: Стол – 1 шт.; Лавки – 4 шт.; Шведская стенка – 1 шт.; Шкаф – 1 шт.
7.22	Аудитория ЗАП3 - Зал лечебной физкультуры : Специализированная мебель: Стол – 1 шт.; Лавки – 3 шт.; Шведская стенка – 8 шт.; Стол для настольного тенниса – 1 шт.; Стулья – 3 шт.; Сплит-система – 1 шт.; Шкафы – 4 шт.
7.23	Аудитория ЗАП2 - Бассейн : Специализированная мебель: Доска для плавания -20; Круг спасательный, облегченный -1; Круг спасательный масса 2,6 кг -1; Лавка –4 шт.; Стулья – 4 шт.; Стол – 1 шт.; Пьедестал – 1 шт.; Табло электронное для бассейна Импульс-211-1TD*6D-2T1-3T2-4W-EB - 1 шт.; Дорожка разделительная для бассейна – 5 шт; Тумба стартовая – 5 шт.
7.24	Аудитория ЗАП11 - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Спортивный инвентарь
7.25	Аудитория ЗАП10 - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Спортивный инвентарь
7.26	Аудитория ЗАП1 - Зал спортивный универсальный (игровой зал) : Специализированная мебель: 5 лавок; 2 сплит-системы; 2 ворот для мини-футбола; 4 кольца для баскетбола; 1 сетка волейбольная
7.27	Аудитория ЗАП9 - Игровой зал : Специализированная мебель: Стол – 2 шт.; Лавки – 8 шт.; Стулья – 2 шт.; Сетка волейбольная со стойками – 1 шт.; Кольцо баскетбольное – 2 шт.; Столы для настольного тенниса – 3 шт.; Шведская стенка – 2 шт.
7.28	Аудитория ЗАП8 - Зал спортивной борьбы : Специализированная мебель: Столы – 2 шт.; Лавки – 1 шт.; Стулья – 2 шт.; Шведская стенка – 2 шт.
7.29	Аудитория ЗАП7 - Легкоатлетический манеж : Специализированная мебель: Столы – 2 шт.; Лавки – 5 шт.; Стулья – 4 шт.; Шкаф – 1 шт.
7.30	Аудитория ЗАП6 - Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы обучающихся : Спортивный инвентарь
7.31	Аудитория ЗАП5 - Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы обучающихся : Спортивный инвентарь
7.32	Аудитория ЗАП4 - Зал тяжелой атлетики : Специализированная мебель: Стол – 1 шт.; Лавки – 4 шт.; Шведская стенка – 1 шт.; Шкаф – 1 шт.
7.33	Аудитория ЗАП3 - Зал лечебной физкультуры : Специализированная мебель: Стол – 1 шт.; Лавки – 3 шт.; Шведская стенка – 8 шт.; Стол для настольного тенниса – 1 шт.; Стулья – 3 шт.; Сплит-система – 1 шт.; Шкафы – 4 шт.
7.34	Аудитория ЗАП2 - Бассейн : Специализированная мебель: Доска для плавания -20; Круг спасательный, облегченный -1; Круг спасательный масса 2,6 кг -1; Лавка –4 шт.; Стулья – 4 шт.; Стол – 1 шт.; Пьедестал – 1 шт.; Табло электронное для бассейна Импульс-211-1TD*6D-2T1-3T2-4W-EB - 1 шт.; Дорожка разделительная для бассейна – 5 шт; Тумба стартовая – 5 шт.
7.35	Аудитория ЗАП11 - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Спортивный инвентарь
7.36	Аудитория ЗАП10 - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Спортивный инвентарь

7.37	Аудитория ЗАП1 - Зал спортивный универсальный (игровой зал) : Специализированная мебель: 5 лавок; 2 сплит-системы; 2 ворот для мини-футбола; 4 кольца для баскетбола; 1 сетка волейбольная
7.38	Аудитория ЗАП3 - Зал лечебной физкультуры : Специализированная мебель: Стол – 1 шт.; Лавки – 3 шт.; Шведская стенка – 8 шт.; Стол для настольного тенниса – 1 шт.; Стулья – 3 шт.; Сплит-система – 1 шт.; Шкафы – 4 шт.
7.39	Аудитория ЗАП4 - Зал тяжелой атлетики : Специализированная мебель: Стол – 1 шт.; Лавки – 4 шт.; Шведская стенка – 1 шт.; Шкаф – 1 шт.
7.40	Аудитория ЗАП5 - Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы обучающихся : Спортивный инвентарь
7.41	Аудитория ЗАП6 - Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы обучающихся : Спортивный инвентарь
7.42	Аудитория ЗАП7 - Легкоатлетический манеж : Специализированная мебель: Столы – 2 шт.; Лавки – 5 шт.; Стулья – 4 шт.; Шкаф – 1 шт.
7.43	Аудитория ЗАП8 - Зал спортивной борьбы : Специализированная мебель: Столы – 2 шт.; Лавки – 1 шт.; Стулья – 2 шт.; Шведская стенка – 2 шт.
7.44	Аудитория ЗАП9 - Игровой зал : Специализированная мебель: Стол – 2 шт.; Лавки – 8 шт.; Стулья – 2 шт.; Сетка волейбольная со стойками – 1 шт.; Кольцо баскетбольное – 2 шт.; Столы для настольного тенниса – 3 шт.; Шведская стенка – 2 шт.
7.45	Аудитория ЗАП1 - Зал спортивный универсальный (игровой зал) : Специализированная мебель: 5 лавок; 2 сплит-системы; 2 ворот для мини-футбола; 4 кольца для баскетбола; 1 сетка волейбольная
7.46	Аудитория ЗАП10 - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Спортивный инвентарь
7.47	Аудитория ЗАП11 - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Спортивный инвентарь
7.48	Аудитория ЗАП2 - Бассейн : Специализированная мебель: Доска для плавания -20; Круг спасательный, облегченный -1; Круг спасательный масса 2,6 кг -1; Лавка –4 шт.; Стулья – 4 шт.; Стол – 1 шт.; Пьедестал – 1 шт.; Табло электронное для бассейна Импульс-211-1TD*6D-2T1-3T2-4W-EB - 1 шт.; Дорожка разделительная для бассейна – 5 шт; Тумба стартовая – 5 шт.
7.49	Аудитория ЗАП3 - Зал лечебной физкультуры : Специализированная мебель: Стол – 1 шт.; Лавки – 3 шт.; Шведская стенка – 8 шт.; Стол для настольного тенниса – 1 шт.; Стулья – 3 шт.; Сплит-система – 1 шт.; Шкафы – 4 шт.
7.50	Аудитория ЗАП4 - Зал тяжелой атлетики : Специализированная мебель: Стол – 1 шт.; Лавки – 4 шт.; Шведская стенка – 1 шт.; Шкаф – 1 шт.
7.51	Аудитория ЗАП5 - Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы обучающихся : Спортивный инвентарь
7.52	Аудитория ЗАП6 - Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы обучающихся : Спортивный инвентарь
7.53	Аудитория ЗАП7 - Легкоатлетический манеж : Специализированная мебель: Столы – 2 шт.; Лавки – 5 шт.; Стулья – 4 шт.; Шкаф – 1 шт.
7.54	Аудитория ЗАП8 - Зал спортивной борьбы : Специализированная мебель: Столы – 2 шт.; Лавки – 1 шт.; Стулья – 2 шт.; Шведская стенка – 2 шт.
7.55	Аудитория ЗАП9 - Игровой зал : Специализированная мебель: Стол – 2 шт.; Лавки – 8 шт.; Стулья – 2 шт.; Сетка волейбольная со стойками – 1 шт.; Кольцо баскетбольное – 2 шт.; Столы для настольного тенниса – 3 шт.; Шведская стенка – 2 шт.
7.56	Аудитория ЗАП1 - Зал спортивный универсальный (игровой зал) : Специализированная мебель: 5 лавок; 2 сплит-системы; 2 ворот для мини-футбола; 4 кольца для баскетбола; 1 сетка волейбольная
7.57	Аудитория ЗАП6 - Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы обучающихся : Спортивный инвентарь
7.58	Аудитория ЗАП7 - Легкоатлетический манеж : Специализированная мебель: Столы – 2 шт.; Лавки – 5 шт.; Стулья – 4 шт.; Шкаф – 1 шт.
7.59	Аудитория ЗАП8 - Зал спортивной борьбы : Специализированная мебель: Столы – 2 шт.; Лавки – 1 шт.; Стулья – 2 шт.; Шведская стенка – 2 шт.
7.60	Аудитория ЗАП9 - Игровой зал : Специализированная мебель: Стол – 2 шт.; Лавки – 8 шт.; Стулья – 2 шт.; Сетка волейбольная со стойками – 1 шт.; Кольцо баскетбольное – 2 шт.; Столы для настольного тенниса – 3 шт.; Шведская стенка – 2 шт.
7.61	Аудитория ЗАП1 - Зал спортивный универсальный (игровой зал) : Специализированная мебель: 5 лавок; 2 сплит-системы; 2 ворот для мини-футбола; 4 кольца для баскетбола; 1 сетка волейбольная

7.62	Аудитория ЗАП10 - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Спортивный инвентарь
7.63	Аудитория ЗАП11 - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Спортивный инвентарь
7.64	Аудитория ЗАП12 - Бассейн : Специализированная мебель: Доска для плавания -20; Круг спасательный, облегченный -1; Круг спасательный масса 2,6 кг -1; Лавка –4 шт.; Стулья – 4 шт.; Стол – 1 шт.; Пьедестал – 1 шт.; Табло электронное для бассейна Импульс-211-1TD*6D-2T1-3T2-4W-EB - 1 шт.; Дорожка разделительная для бассейна – 5 шт; Тумба стартовая – 5 шт.
7.65	Аудитория ЗАП13 - Зал лечебной физкультуры : Специализированная мебель: Стол – 1 шт.; Лавки – 3 шт.; Шведская стенка – 8 шт.; Стол для настольного тенниса – 1 шт.; Стулья – 3 шт.; Сплит-система – 1 шт.; Шкафы – 4 шт.
7.66	Аудитория ЗАП14 - Зал тяжелой атлетики : Специализированная мебель: Стол – 1 шт.; Лавки – 4 шт.; Шведская стенка – 1 шт.; Шкаф – 1 шт.
7.67	Аудитория ЗАП15 - Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы обучающихся : Спортивный инвентарь
7.68	Аудитория ЗАП16 - Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы обучающихся : Спортивный инвентарь
7.69	Аудитория ЗАП10 - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Спортивный инвентарь
7.70	Аудитория ЗАП11 - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Спортивный инвентарь
7.71	Аудитория ЗАП12 - Бассейн : Специализированная мебель: Доска для плавания -20; Круг спасательный, облегченный -1; Круг спасательный масса 2,6 кг -1; Лавка –4 шт.; Стулья – 4 шт.; Стол – 1 шт.; Пьедестал – 1 шт.; Табло электронное для бассейна Импульс-211-1TD*6D-2T1-3T2-4W-EB - 1 шт.; Дорожка разделительная для бассейна – 5 шт; Тумба стартовая – 5 шт.
7.72	Аудитория ЗАП13 - Зал лечебной физкультуры : Специализированная мебель: Стол – 1 шт.; Лавки – 3 шт.; Шведская стенка – 8 шт.; Стол для настольного тенниса – 1 шт.; Стулья – 3 шт.; Сплит-система – 1 шт.; Шкафы – 4 шт.
7.73	Аудитория ЗАП14 - Зал тяжелой атлетики : Специализированная мебель: Стол – 1 шт.; Лавки – 4 шт.; Шведская стенка – 1 шт.; Шкаф – 1 шт.
7.74	Аудитория ЗАП15 - Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы обучающихся : Спортивный инвентарь
7.75	Аудитория ЗАП13 - Зал лечебной физкультуры : Специализированная мебель: Стол – 1 шт.; Лавки – 3 шт.; Шведская стенка – 8 шт.; Стол для настольного тенниса – 1 шт.; Стулья – 3 шт.; Сплит-система – 1 шт.; Шкафы – 4 шт.
7.76	Аудитория ЗАП14 - Зал тяжелой атлетики : Специализированная мебель: Стол – 1 шт.; Лавки – 4 шт.; Шведская стенка – 1 шт.; Шкаф – 1 шт.
7.77	Аудитория ЗАП15 - Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы обучающихся : Спортивный инвентарь
7.78	Аудитория ЗАП16 - Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы обучающихся : Спортивный инвентарь
7.79	Аудитория ЗАП17 - Легкоатлетический манеж : Специализированная мебель: Столы – 2 шт.; Лавки – 5 шт.; Стулья – 4 шт.; Шкаф – 1 шт.
7.80	Аудитория ЗАП18 - Зал спортивной борьбы : Специализированная мебель: Столы – 2 шт.; Лавки – 1 шт.; Стулья – 2 шт.; Шведская стенка – 2 шт.
7.81	Аудитория ЗАП19 - Игровой зал : Специализированная мебель: Стол – 2 шт.; Лавки – 8 шт.; Стулья – 2 шт.; Сетка волейбольная со стойками – 1 шт.; Кольцо баскетбольное – 2 шт.; Столы для настольного тенниса – 3 шт.; Шведская стенка – 2 шт.
7.82	Аудитория ЗАП17 - Легкоатлетический манеж : Специализированная мебель: Столы – 2 шт.; Лавки – 5 шт.; Стулья – 4 шт.; Шкаф – 1 шт.
7.83	Аудитория ЗАП18 - Зал спортивной борьбы : Специализированная мебель: Столы – 2 шт.; Лавки – 1 шт.; Стулья – 2 шт.; Шведская стенка – 2 шт.
7.84	Аудитория ЗАП19 - Игровой зал : Специализированная мебель: Стол – 2 шт.; Лавки – 8 шт.; Стулья – 2 шт.; Сетка волейбольная со стойками – 1 шт.; Кольцо баскетбольное – 2 шт.; Столы для настольного тенниса – 3 шт.; Шведская стенка – 2 шт.

7.85	Аудитория ЗАП1 - Зал спортивный универсальный (игровой зал) : Специализированная мебель: 5 лавок; 2 сплит-системы; 2 ворот для мини-футбола; 4 кольца для баскетбола; 1 сетка волейбольная
7.86	Аудитория ЗАП10 - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Спортивный инвентарь
7.87	Аудитория ЗАП11 - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Спортивный инвентарь
7.88	Аудитория ЗАП2 - Бассейн : Специализированная мебель: Доска для плавания -20; Круг спасательный, облегченный -1; Круг спасательный масса 2,6 кг -1; Лавка –4 шт.; Стулья – 4 шт.; Стол – 1 шт.; Пьедестал – 1 шт.; Табло электронное для бассейна Импульс-211-1TD*6D-2T1-3T2-4W-EB - 1 шт.; Дорожка разделительная для бассейна – 5 шт; Тумба стартовая – 5 шт.

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дьяконов Евгений Михайлович
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 31.08.2023 12:53:20
Уникальный программный ключ:
862b553a4afcc55d03dd2f5fb23e8807f4b3bab

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЮЖНО-РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (НПИ) ИМЕНИ М.И. ПЛАТОВА»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД ЮРГПУ (НПИ)

_____ Е.М. Дьяконов

« ____ » _____ 2023 г.

ФТД.01 Введение в профиль

рабочая программа дисциплины (модуля)

Имя плана: **130302-СЭС-о23.plx**

Кафедра: **Электроснабжение и электропривод**

Специальность/
направление
подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Специализация/
направленность
(профиль): **Системы электроснабжения**

Квалификация: **бакалавр**

Форма обучения: **очная**

Год набора: **2023**

Общая
трудоемкость: **144 часов/4 з.е.**

Программу составил(и):

канд. техн. наук, доц. Бекин Азамат Базарбаевич _____

Рабочая программа дисциплины (модуля) Введение в профиль

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана, одобренного ученым советом факультета/института/института(филиала): Энергетический факультет
31 августа 2023 г. протокол № 3.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

Электроснабжение и электропривод

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой Богданов Д.Ю. _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Преподавание дисциплины осуществляется для обеспечения более быстрой адаптации студентов к условиям обучения в вузе, а также пониманию взаимосвязи основных учебных дисциплин, направленности «Электропривод и автоматика». Дисциплина позволяет изучить условия и особенности учебы студентов в вузе, избранного ими направления, ее значение и связи с другими направлениями. Изучаемая дисциплина является неотъемлемой частью единого процесса формирования научных, технических, технологических экономических и управленческих знаний и навыков студентов по направлению «Электроэнергетика и электротехника».
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

Цикл (раздел) ОП: ФТД

2.2 **Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками, ВКР:**

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля)
2.2.1	Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах	4	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.2	Решение нестандартных задач по электротехнике	4	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.3	Введение в электроснабжение и электропривод	4	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.4	Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах	5	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.5	Электроснабжение	5	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
2.2.6	Электрические машины	5	ПК-2.1, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.7	Решение инженерных задач электротехники и электроэнергетики на ЭВМ	5	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.8	Теория автоматического управления и электрический привод	5	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.9	Электроэнергетические системы и сети	6	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
2.2.10	Энергоресурсы, сбережение и учет	6	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.11	Энергосбережение средствами электропривода	6	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.12	Вероятностные методы и теория надежности в электроснабжении	6	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
2.2.13	Моделирование электроприводов	6	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.14	Промышленная и силовая электроника	6	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.15	Системы электроснабжения	7	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.16	Электрическая часть систем электроснабжения	7	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.17	Электротехнологические промышленные установки	7	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.18	Монтаж, наладка и эксплуатация электротехнических комплексов	7	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.19	Проектирование электротехнических комплексов	7	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
2.2.20	Релейная защита систем электроснабжения	7	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.21	Проектная практика	8	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
2.2.22	Преддипломная практика	8	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3

2.3 Распределение часов дисциплины

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
Неделя	16 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Практические	16	16	16	16
Иная контактная работа	1.85	1.85	1.85	1.85
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	49.85	49.85	49.85	49.85
Сам. работа	94.15	94.15	94.15	94.15
Итого	144	144	144	144

2.4. Виды контроля:

Зачёт 1 семестр

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

ПК-2: Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности

ПК-2.1: Знать: методы сбора и анализа данных для проектирования

ПК-2.2: Уметь: выполнять сбор и анализ данных для проектирования, составлять конкурентно-способные варианты технических решений; обосновывать выбор целесообразного решения, подготавливать разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений; осуществлять контроль соответствия разрабатываемой предпроектной документации техническому заданию и нормативно-технической документации

ПК-3: Способен решать производственно-технологические задачи при проектировании и эксплуатации объектов профессиональной деятельности

ПК-3.1: Знать: режимы работы объектов профессиональной деятельности

ПК-3.2: Уметь: рассчитывать показатели функционирования объектов профессиональной деятельности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература	Инте ракт.
	Раздел 1. Лекционные занятия					
1.1	Тема 1. Система высшего образования России. Цели и задачи высшего профессионального технического образования в России /Лек/	1	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0
1.2	Тема 2. Особенности обучения в университете. Организация учебного процесса в университете. Лекции, практические и лабораторные занятия /Лек/	1	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0
1.3	Тема 3. Создание и развитие политехнического вуза в Новочеркасске. Краткая история создания и развития ЮРГТУ (НПИ). /Лек/	1	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0
1.4	Тема 4. Государственные образовательные стандарты высшего профессионального образования /Лек/	1	6	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0
1.5	Тема 5. Основные понятия и положения электроэнергетики и систем электроснабжения /Лек/	1	6	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0
1.6	Тема 6. Основные понятия и положения электропривода /Лек/	1	8	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0
	Раздел 2. Практические занятия					
2.1	1. Болонский процесс и опережающая инженерная подготовка современных специалистов. Характеристика современной системы высшего технического образования России /Пр/	1	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0

2.2	2. Правила внутреннего распорядка вуза. Виды поощрения и взыскания студентов. Основные положения устава ЮРГПУ (НПИ). Особенности организация учебного процесса в университете /Пр/	1	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0
2.3	3. Создание политехнического вуза в Новочеркасске и развитие в нём электротехнических специальностей /Пр/	1	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0
2.4	4. Введение государственных образовательных стандартов в Российской Федерации. Особенности Государственного образовательного стандарта третьего поколения. Структура современного учебного плана направленностей «Электропривод и автоматика» и «Системы электроснабжения» в ЮРГПУ (НПИ) /Пр/	1	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0
2.5	5. Возникновение и развития систем электроснабжения. Построение и реализация систем электроснабжения /Пр/	1	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0
2.6	6. История создания и развития электропривода. Основные параметры и характеристики электроприводов /Пр/	1	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0
Раздел 3. Самостоятельная работа						
3.1	Тема 1. Современная организация высшего профессионального технического образования в России. Двух уровневая инженерная подготовка современных специалистов в техническом университете /Ср/	1	14.15	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0
3.2	Тема 2. Особенности различных форм обучения бакалавров: лекции, практические и лабораторные занятия. Задачи учебных и производственных практик для развития навыков практической и организационной работы. Общие рекомендации по выполнению учебных заданий /Ср/	1	14	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0
3.3	Тема 3. Предпосылки для создания учебного политехнического вуза в Новочеркасске. Основные реорганизации вуза. Современная структура электромеханического факультета. Развитие электротехнических специальностей в политехническом вузе /Ср/	1	22	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0
3.4	Тема 4. Государственные образовательные стандарты высшего профессионального образования. Структура и содержание учебного плана подготовки бакалавров направленности «Электропривод и автоматика» и «Системы электроснабжения» в ЮРГПУ (НПИ) /Ср/	1	22	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0
3.5	Тема 5. Основные понятия и положения электроэнергетики и систем электроснабжения /Ср/	1	12	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0
3.6	Тема 6. Основные понятия и положения электропривода. Значение развития электропривода для технического прогресса /Ср/	1	10	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0
Раздел 4. Иная контактная работа						
4.1	Групповые консультации в течение семестра /ИКР/	1	1.6	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-3.1 ПК-3.2		0
4.2	Сдача зачёта /ИКР/	1	0.25	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-3.1 ПК-3.2		0

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы для текущего контроля успеваемости

Вопросы для проведения 1-ой аттестации:

1. Цели и основные задачи высшего технического образования в России.
2. В чём заключается открытость системы высшего образования в России?
3. В чём заключается гибкость системы высшего образования в России? 1.4. В чём заключается фундаментализация высшего образования в России?
5. Охарактеризуйте основные факторы успешного обучения в вузе. 6. Предпосылки открытия Донского политехнического

института в г. Новочеркасске.

7. Организация и начало работы политехнического института в г. Новочеркасске.

8. Этапы развития Донского политехнического института в дореволюционный период.

9. Основные этапы становления и развития политехнического вуза в г. Новочеркасске

10. Создание и развитие электротехнических специальностей в политехническом вузе г. Новочеркасска.

Вопросы для проведения 2-ой аттестации:

1. Поясните особенности двухуровневой системы высшего образования в Российской Федерации.

2. Поясните структуру государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования третьего поколения.

3. Какие дисциплины дают фундаментальные знания при обучении в вузе.

4. Поясните специфику и особенности основных дисциплин учебного плана направления «Электроэнергетика и электротехника».

5. Поясните особенности учебного плана направленности «Электропривод и автоматика».

6. Поясните особенности учебного плана направленности «Системы электроснабжения».

7. Поясните значение и систем электроснабжения в современном производстве и быту.

8. Приведите особенности производства, распределения и потребления электрической энергии.

9. История зарождения и развития электроэнергетики.

10. Зарождение и основные этапы развития систем электроснабжения.

5.2. Контрольные вопросы для промежуточной аттестации

Вопросы к зачету:

1. Цели и основные задачи высшего технического образования в России.

2. Типы учебных заведений в системе высшего образования Российской Федерации.

3. Пути и принципы совершенствования современной образовательной системы России: открытость, гибкость, фундаментализация.

4. Охарактеризуйте основные факторы успешного обучения в вузе.

5. Основные составляющие организации учебного процесса в университете.

6. Основные особенности обучения бакалавров в вузе.

7. Роль научно-исследовательской деятельности бакалавра при обучении в вузе.

8. Задачи и содержание подготовки бакалавров по направлению «Электроэнергетика и электротехника».

9. Задачи и особенности подготовки бакалавров по направленности «Электропривод и автоматика».

10. Поясните задачи опережающего образования в Российской Федерации.

11. Приведите и поясните основные факторы успешного обучения в вузе.

12. Основные права студентов обучающихся в ЮРГПУ (НПИ).

13. Основные обязанности студентов обучающихся в ЮРГПУ (НПИ).

14. Приведите рекомендации по составлению лекций, организации работы бакалавров на практических и лабораторных занятиях.

15. Создание и начало работы политехнического института в г. Новочеркасске.

16. Предпосылки и этапы создания вуза в г. Новочеркасске.

17. Основные этапы становления и развития политехнического вуза в г. Новочеркасске.

18. Создание и развитие электротехнических специальностей в политехническом вузе г. Новочеркасска.

19. Основные факторы современного развития ЮРГПУ (НПИ) как передового технического вуза страны.

20. Поясните структуру энергетического факультета ЮРГПУ (НПИ).

21. Поясните особенности двухуровневой системы высшего образования в Российской Федерации.

22. Поясните задачи гуманитаризации и фундаментализации высшего образования в России.

23. Какие дисциплины дают фундаментальные знания при обучении в вузе.

Поясните особенности двухуровневой системы высшего образования в Российской Федерации.

24. Поясните этапы введения государственных образовательных стандартов высшего образования в Российской Федерации.

25. Какие задачи решаются введением государственного образовательного стандарта высшего образования третьего поколения.

26. Поясните структуру государственного образовательного стандарта высшего образования третьего поколения.

27. Что определяют общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции?

28. Какие дисциплины дают фундаментальные знания при обучении в вузе.

29. Поясните специфику и особенности основных дисциплин учебного плана направления «Электроэнергетика и электротехника» и их взаимосвязь.

30. Поясните общую структуру и особенности учебного плана направленности «Электропривод и автоматика».

31. Поясните структуру и особенности учебного плана направленности "Системы электроснабжения"

32. Приведите особенности производства, распределения и потребления электрической энергии.

33. История зарождения и развития электроэнергетики.

34. Зарождение и основные этапы развития линий электропередач и систем электроснабжения.

35. Поясните значение электроэнергетических систем и систем электроснабжения в современном производстве и быту.

36. Понятия, используемые в системах и устройствах промышленной энергетики.

37. Требования предъявляемые к системам электроснабжения.

38. Принципы построения и реализация систем электроснабжения

39. Задачи, решаемые при создании систем электроснабжения.

40. Значение развития электропривода для технического прогресса.
41. Формирование понятия электрический привод в процессе его развития.
42. История появления и развития электротехники и электропривода.
43. Предпосылки появления электрического привода.
44. История появления первого электропривода.
45. Начальные этапы развития электрического привода.
46. Перечислите основные параметры электроприводов.
47. Поясните основные характеристики современных электроприводов.
48. Приведите основные тенденции развития современного электропривода.

5.3. Темы и вопросы для оценивания плановых работ

Учебным планом не предусмотрены.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

Л1.1	Юдаев И. В., Глушко И. В., Зуева Т. М. История науки и техники: электроэнергетика и электротехника [Электронный ресурс].. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 340 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/180873
Л1.2	Васильев Б. Ю. Автоматизированный электропривод машин и установок горного производства [Электронный ресурс].. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 144 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/187613
Л1.3	Телегуз А. А. Электропривод [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2019. - 98 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573951

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Не используются.
----	------------------

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства

6.3.1	Microsoft Windows 7, Microsoft Windows 8, Microsoft Windows 10
6.3.2	Microsoft Office 2010, 2013, 2016 Professional

6.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.4.1	Электронная библиотека НТБ ЮРГПУ(НПИ)
6.4.2	ЭБС ЛАНЬ

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Аудитория 219ЭН - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Специализированная мебель: стол – 19 шт; лавка – 19 шт; доска – 1 шт.
7.2	Аудитория 217ЭН - Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы обучающихся, лаборатория. : Специализированная мебель: стол – 12 шт; стул – 24 шт; доска – 1 шт.; проектор - 1 шт., экран - 1 шт.; специализированное оборудование

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дьяконов Евгений Михайлович
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 31.08.2023 12:53:20
Уникальный программный ключ:
862b553a4afcc55d03dd2f5fb23e8807f4b3bab

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЮЖНО-РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (НПИ) ИМЕНИ М.И. ПЛАТОВА»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД ЮРГПУ (НПИ)

_____ Е.М. Дьяконов

« ____ » _____ 2023 г.

ФТД.02

Моделирование электроприводов

рабочая программа дисциплины (модуля)

Имя плана: **130302-СЭС-о23.plx**

Кафедра: **Электроснабжение и электропривод**

Специальность/
направление
подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Специализация/
направленность
(профиль): **Системы электроснабжения**

Квалификация: **бакалавр**

Форма обучения: **очная**

Год набора: **2023**

Общая
трудоемкость: **144 часов/4 з.е.**

Новочеркасск, 2023 г.

Программу составил(и):

канд. техн. наук, доц. Бекин Азамат Базарбаевич _____

Рабочая программа дисциплины (модуля) Моделирование электроприводов

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана, одобренного ученым советом факультета/института/института(филиала): Энергетический факультет
31 августа 2023 г. протокол № 3.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры
Электроснабжение и электропривод

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой Богданов Д.Ю. _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Дисциплина «Моделирование электроприводов» направлена на изучение и применения методов и способов моделирования современных электротехнических устройств и систем электроприводов.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

Цикл (раздел) ОП: ФТД

2.1 Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля)
2.1.1	Введение в профиль	1	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1, ПК-3.2
2.1.2	Решение нестандартных задач по электротехнике	4	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.3	Введение в электроснабжение и электропривод	4	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.4	Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах	4	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.5	Решение инженерных задач электротехники и электроэнергетики на ЭВМ	5	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.6	Электрические машины	5	ПК-2.1, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.7	Теория автоматического управления и электрический привод	5	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.1.8	Электроснабжение	5	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
2.1.9	Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах	5	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3

2.2 Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками, ВКР:

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля)
2.2.1	Системы электроснабжения	7	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.2	Электрическая часть систем электроснабжения	7	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.3	Электротехнологические промышленные установки	7	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.4	Монтаж, наладка и эксплуатация электротехнических комплексов	7	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.5	Проектирование электротехнических комплексов	7	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
2.2.6	Релейная защита систем электроснабжения	7	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.7	Проектная практика	8	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
2.2.8	Преддипломная практика	8	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3

2.3 Распределение часов дисциплины

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
Неделя	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Иная контактная работа	1.05	1.05	1.05	1.05
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	33.05	33.05	33.05	33.05
Сам. работа	110.95	110.95	110.95	110.95
Итого	144	144	144	144

2.4. Виды контроля:

Зачёт 6 семестр

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

ПК-2: Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности
ПК-2.1: Знать: методы сбора и анализа данных для проектирования
ПК-2.2: Уметь: выполнять сбор и анализ данных для проектирования, составлять конкурентно-способные варианты технических решений; обосновывать выбор целесообразного решения, подготавливать разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений; осуществлять контроль соответствия разрабатываемой предпроектной документации техническому заданию и нормативно-технической документации
ПК-2.3: Владеть: принципами и методами проектирования объектов профессиональной деятельности
ПК-3: Способен решать производственно-технологические задачи при проектировании и эксплуатации объектов профессиональной деятельности
ПК-3.1: Знать: режимы работы объектов профессиональной деятельности
ПК-3.2: Уметь: рассчитывать показатели функционирования объектов профессиональной деятельности
ПК-3.3: Владеть: навыками анализа режимов функционирования объектов профессиональной деятельности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература	Инте ракт.
	Раздел 1. Лекции, их содержание и объём в часах					
1.1	Тема 1. Введение. Предмет курса, его теоретические основы. Понятие и цели моделирования. Виды моделирования: физическое, математическое и физико-математическое. Задачи моделирования в электромеханических системах. /Лек/	6	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.4	0
1.2	Тема 2. Физическое и математическое моделирование Задачи и виды физического моделирования. Методика создания физических моделей. Методы и виды моделирования в зависимости от применяемых вычислительных машин. Основные этапы моделирования по структурным схемам. /Лек/	6	2	ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.4	0
1.3	Тема 3. Структурные схемы типовых электроприводов постоянного и переменного тока Основные структурные звенья системы электропривода (пропорциональное, апериодическое, дифференциальное, интегральное, нелинейное). Описание звеньев в дифференциальной и операторной форме. /Лек/	6	2	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.4	0
1.4	Тема 4. Моделирование на ЦВМ Методы и способы применяемые при моделировании. Порядок моделирования по структурным схемам. Составление моделей основных звеньев систем электропривода. Особенности моделирования на ЦВМ. Методы моделирования электропривода на ЦВМ. Порядок моделирования на ЦВМ методом структурных схем. Составление алгоритмов и программ для основных типов звеньев систем электропривода. /Лек/	6	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.4	0
1.5	Тема 5. Физико-математическое моделирование Задачи физико-математического моделирования. Виды физико-математического моделирования. Физико-математическое моделирование по системе физическая модель с математической моделью реализованной на ЦВМ. /Лек/	6	2	ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.4	0

1.6	Тема 6. Применение математического пакета MatLab для решения инженерных задач Основные сведения о пакете MatLab. Основные приемы работы в среде MatLab. Построение графиков. Создание пользовательских функций с использованием встроенного языка программирования. Система визуального моделирования Simulink. Основные методы работы в среде Simulink. Состав библиотек. Особенности определения параметров модели. /Лек/	6	6	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.4	0
	Раздел 2. Практические занятия, их наименование и объем в часах					
2.1	1. Основы работы в пакете моделирования Matlab по исследованию электромеханических систем. /Пр/	6	2	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.4	0
2.2	2. Исследование линейных цепей постоянного тока /Пр/	6	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.3 Л1.4	0
2.3	3. Исследование линейных цепей синусоидального тока /Пр/	6	2	ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4	0
2.4	4. Исследование трехфазных цепей синусоидального тока /Пр/	6	2		Л1.1 Л1.2 Л1.4	0
2.5	5. Исследование машины постоянного тока с независимым возбуждением /Пр/	6	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.4	0
2.6	6. Исследование трехфазной асинхронной машины с короткозамкнутым ротором /Пр/	6	2	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.4	0
2.7	7. Построение модели структурной схемы и расчет её характеристик /Пр/	6	4	ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.4	0
	Раздел 3. Самостоятельная работа					
3.1	1. Приемы решения инженерных задач в в электромеханических системах. /Ср/	6	12	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.4	0
3.2	2. Методы и виды моделирования в зависимости от применяемых вычислительных машин. Моделирование на основе решения системы дифференциальных уравнений. Структурное, аналоговое, имитационное моделирование. Основные этапы моделирования по структурным схемам. /Ср/	6	15	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.4	0
3.3	3. Структурные схемы тиристорных электроприводов постоянного тока по системе ТП-Д с системами подчиненного автоматического регулирования электроприводов. Структурные схемы электроприводов постоянного и переменного переменного тока. Моделирование цепей и динамических звеньев и регуляторов систем автоматического регу-лирования электроприводов. /Ср/	6	24	ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.4	0
3.4	4. Моделирование нелинейных звеньев методом аппроксимации. Применение математической логики при составлении алгоритмов и программ для моделирования. Составление алгоритма и программы для моде-лирования электропривода постоянного тока с тиристорными и транзисторными преобразователями и для электропривода переменного тока с преобразователями частоты. /Ср/	6	20.95	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.4	0

3.5	5. Физико-математическое моделирование с математической моделью на ЦВМ. Вопросы связи ЦВМ с физической моделью. Аппараты и датчики, применяемые при данной системе моделирования. /Ср/	6	19	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.4	0
3.6	6. Применение математического пакета MatLab для решения инженерных задач. Основные примеры работы в среде MatLab. Система визуального моделирования Simulink. Особенности определения параметров модели. /Ср/	6	20	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.4	0
Раздел 4. Иная контактная работа						
4.1	Групповые консультации в течение семестра /ИКР/	6	0.8	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3		0
4.2	Сдача зачёта /ИКР/	6	0.25	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3		0

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы для текущего контроля успеваемости

Вопросы к 1-ой промежуточной аттестации:

1. Начертить принципиальную и структурную схемы электропривода.
2. Моделирование электродвигателя постоянного тока.
3. Моделирование тиристорного преобразователя.
4. Моделирование переходных процессов по возмущению в системе электропривода постоянного тока.
5. Математическая модель системы электропривода для расчета переходных процессов при пуске электропривода с задатчиком интенсивности.
6. Особенности математического описания и моделирование электропривода при изменении напряжения питающей сети.
7. Моделирование переходных процессов при пуске асинхронного электропривода.
8. Моделирование переходного процесса асинхронного электродвигателя.
9. Моделирование элементов системы управления электроприводов.
10. Моделирование электроприводов при изменении статической нагрузки.

Вопросы ко 2-ой промежуточной аттестации:

1. Какие параметры в модели и оригинале должны быть равными при исследовании в одном и том же масштабе времени физической модели простейшей электромагнитной цепи?
2. Приведите дифференциальное уравнение аperiodического звена и его передаточная функция для моделирования.
3. Поясните особенности моделирования трехфазного двухполупериодного выпрямителя.
4. Какого вида передаточную функцию имеет пропорционально-интегральный регулятор?
5. Какое звено в электроприводе имеет интегральную передаточную функцию?
6. Какой вид имеет желаемая передаточная функция разомкнутого контура скорости системы подчинённого регулирования электропривода?
7. Особенности моделирования электродвигателя постоянного тока с независимым возбуждением.
8. Какая передаточная функция регулятора скорости двигателя соответствует настройке на системы подчинённого регулирования электропривода на симметричный оптимум?
9. Приведите упрощенную передаточную функцию электродвигателя постоянного тока.
10. Моделирование электродвигателя постоянного тока с последовательным возбуждением.
11. Особенности моделирование трехфазного асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором
12. Для моделирования процесса пуска электродвигателя двигателя как учитывать влияние внешнего сопротивления?

5.2. Контрольные вопросы для промежуточной аттестации

Вопросы к зачёту:

1. Применение пакета MATLAB при моделировании электроприводов.
2. Структура математического пакета MATLAB.
3. Интерфейс системы MATLAB.
4. Командное окно и рабочее пространство пакета MATLAB.
5. История команд и текущий директори пакет MATLAB.
6. Редактор-отладчик файлов и графические окна пакета MATLAB.
7. Особенности работы в интерактивном режиме при использовании пакета MATLAB.
8. Массивы и типы данных пакета моделирования MATLAB.
9. Представление данных, векторы, матрицы и тензоры математического пакета MATLAB.
10. Операции с данными, символьные массивы пакета моделирования MATLAB.
11. Особенности программирование М-сценариев и М-функций.
12. Функции, определяемые пользователем. Типы функций. Первичные функции, подфункции, частные функции.

Локальные и глобальные переменные.

13. Ввод-вывод данных. Экспорт данных в MAT-файлы. Импорт данных из MAT-файлов. Создание графических интерфейсов пользователя (GUIs) в среде разработки приложений GUIDE. Программирование событий callbacks GUI-компонентов. Установка свойств компонентов - инспектор свойств. Редактор Layout. GUIDE шаблоны.

14. Взаимодействие среды MATLAB с внешними приложениями.

15. Основные этапы операторного метода расчета переходных процессов в электрических системах. Их характеристика.

16. Общий вид операторного изображения реакции системы. Его анализ.

17. Нахождение оригинала реакции системы.

18. Определение передаточной функции системы. Ее общее описание, размерность.

19. Геометрическое изображение передаточной функции, входного возмущения и реакции системы.

20. Что характеризуют полюсы и нули передаточной функции.

21. Области применения частотного метода моделирования и исследования переходных процессов в электрических системах.

22. Взаимодействие среды MATLAB с внешними приложениями.

23. Основные этапы операторного метода расчета переходных процессов в электрических системах. Их характеристика.

24. Общий вид операторного изображения реакции системы. Его анализ.

25. Нахождение оригинала реакции системы.

26. Определение передаточной функции системы. Ее общее описание, размерность.

27. Геометрическое изображение передаточной функции, входного возмущения и реакции системы.

28. Что характеризуют полюсы и нули передаточной функции.

29. Области применения частотного метода моделирования электрических приводов.

30. Моделирование переходных процессов при исследовании электрических приводов.

5.3. Темы и вопросы для оценивания плановых работ

Учебным планом не предусмотрены

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

Л1.1	Терехин В. Б., Дементьев Ю. Н. Компьютерное моделирование систем электропривода постоянного и переменного тока в Simulink [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Томск: ТПУ, 2015. - 307 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=82848
Л1.2	Лаппи Ф. Э., Ефимова Ю. Б., Морозов П. В., Пауль О. Э. Расчет и компьютерное моделирование цепей синусоидального тока в установившемся режиме (от простого к сложному) [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018. - 104 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574995
Л1.3	Лаппи Ф. Э., Ефимова Ю. Б., Пауль О. Э. Расчет и компьютерное моделирование цепей постоянного тока (от простого к сложному) [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018. - 92 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576708
Л1.4	Звонарев С. В. Основы математического моделирования [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2019. - 115 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=697655

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства

6.3.1	Microsoft Windows 7, Microsoft Windows 8, Microsoft Windows 10
6.3.2	MATHLAB

6.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.4.1	Электронная библиотека НТБ ЮРГПУ(НПИ)
6.4.2	ЭБС ЛАНЬ

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Аудитория 113ЭН - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория : Специализированная мебель: стол – 18 шт; стул – 35 шт; доска – 1 шт.
7.2	Аудитория 217ЭН - Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы обучающихся, лаборатория. : Специализированная мебель: стол – 12 шт; стул – 24 шт; доска – 1 шт.; проектор - 1 шт., экран - 1 шт.; специализированное оборудование
7.3	Аудитория 214ЭН - Учебная аудитория для занятий семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория : Специализированная мебель: стол - 12 шт; стул - 24 шт; доска – 1 шт; технические средства обучения: телевизор - 1 шт., проектор – 1 шт; стенды лабораторных работ по микропроцессорному управлению электроприводом

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дьяконов Евгений Михайлович
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 31.08.2023 12:53:21
Уникальный программный ключ:
862b553a4afcc55d03dd2f5fb23e8807f4b3bab

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЮЖНО-РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (НПИ) ИМЕНИ М.И. ПЛАТОВА»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД ЮРГПУ (НПИ)

_____ Е.М. Дьяконов

« ____ » _____ 2023 г.

ФТД.03

Решение нестандартных задач по электротехнике

рабочая программа дисциплины (модуля)

Имя плана: **130302-СЭС-о23.plx**

Кафедра: **Электроснабжение и электропривод**

Специальность/
направление
подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Специализация/
направленность
(профиль): **Системы электроснабжения**

Квалификация: **бакалавр**

Форма обучения: **очная**

Год набора: **2023**

Общая
трудоемкость: **144 часов/4 з.е.**

Программу составил(и):

канд. техн. наук, доц. Киво А.М. _____

Рабочая программа дисциплины (модуля) Решение нестандартных задач по электротехнике

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана, одобренного ученым советом факультета/института/института(филиала): Энергетический факультет
31 августа 2023 г. протокол № 3.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

Электроснабжение и электропривод

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой Богданов Д.Ю. _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Формирование у студентов целостного представления об электрических и магнитных цепях, методах их анализа и расчета, устройстве, принципах работы электромагнитных устройств, электрических машин их характеристиках и параметрах в объеме, необходимом для освоения обучающимися обеспечиваемых дисциплин, а в последующем успешного выполнения профессиональных функций.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

Цикл (раздел) ОП:	ФТД
-------------------	-----

2.1 Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля)
2.1.1	Введение в профиль	1	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1, ПК-3.2

2.2 Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками, ВКР:

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля)
2.2.1	Электрические машины	5	ПК-2.1, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.2	Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах	5	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.3	Решение инженерных задач электротехники и электроэнергетики на ЭВМ	5	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.4	Теория автоматического управления и электрический привод	5	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.5	Энергоресурсы, сбережение и учет	6	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.6	Энергосбережение средствами электропривода	6	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.7	Моделирование электроприводов	6	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.8	Промышленная и силовая электроника	6	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.9	Электрическая часть систем электроснабжения	7	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.10	Электротехнологические промышленные установки	7	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.11	Системы электроснабжения	7	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.12	Монтаж, наладка и эксплуатация электротехнических комплексов	7	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.13	Релейная защита систем электроснабжения	7	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2.14	Преддипломная практика	8	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3

2.3 Распределение часов дисциплины

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
Неделя	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	16	16	16	16
Иная контактная работа	1.85	1.85	1.85	1.85
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	49.85	49.85	49.85	49.85
Сам. работа	94.15	94.15	94.15	94.15
Итого	144	144	144	144

2.4. Виды контроля:

Зачёт 4 семестр

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

ПК-3: Способен решать производственно-технологические задачи при проектировании и эксплуатации объектов профессиональной деятельности
ПК-3.1: Знать: режимы работы объектов профессиональной деятельности
ПК-3.2: Уметь: рассчитывать показатели функционирования объектов профессиональной деятельности
ПК-3.3: Владеть: навыками анализа режимов функционирования объектов профессиональной деятельности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература	Инте ракт.
	Раздел 1. Введение					
1.1	Место и роль курса «Решение нестандартных задач по электротехнике» в образовательной программе, содержание, объем, структура, порядок изучения, литература, формы отчетности /Лек/	4	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Э2 Э4	0
	Раздел 2. Цепи постоянного тока					
2.1	Простой мост, двойной мост, их применение для электрических измерений. Цепи, содержащие контуры из источников ЭДС и сечения из источников тока. Проблемы и особые случаи расчета цепей методами узловых потенциалов и контурных токов. Система уравнений электрической цепи в расширенном однородном координатном базисе. /Лек/	4	6	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Э2 Э3	0
2.2	Аттенюатор, его применение. Цепные схемы и их свойства. /Ср/	4	20	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Э3	0
2.3	Свойства линейных цепей постоянного тока. /Лаб/	4	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3	0
	Раздел 3. Цепи переменного тока					
3.1	Резонансы в электрических цепях: фазовый резонанс, резонанс напряжений, резонанс токов, частотный резонанс. Чередование резонансов напряжения и резонансов тока с ростом частоты. Цепи с магнитными связями. Резонанс в цепях с магнитными связями. Вывод уравнений однофазного двухобмоточного трансформатора на основе закона электромагнитной индукции и закона полного тока. /Лек/	4	6	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Э3	0
3.2	Волновые процессы в электрических машинах. /Ср/	4	10	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Э3	0
3.3	Исследование цепей синусоидального тока. /Лаб/	4	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2	0
	Раздел 4. Трехфазные цепи					
4.1	Сравнительный расчет потерь энергии в однофазной и трехфазной ЛЭП. Заземление нейтрали через индуктивность. Применение понижающих трансформаторов с группой соединения "треугольник - звезда с нейтралью". Подавление третьей гармоники линейного напряжения у фазных напряжений при соединении звездой. Способы формирования трехфазных напряжений и токов от источника постоянного напряжения с помощью полупроводниковых инверторов. /Лек/	4	6	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Э3	0
4.2	Скалярное и векторное управление асинхронными и синхронными двигателями. /Ср/	4	18	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Э3	0
4.3	Исследование трехфазной цепи, соединенной звездой. /Лаб/	4	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3	0

4.4	Исследование трехфазной цепи, соединенной треугольником. /Лаб/	4	4	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3	0
	Раздел 5. Метод симметричных составляющих						
5.1	Симметричные составляющие трехфазной системы величин. Некоторые свойства трехфазных цепей в отношении симметричных составляющих токов и напряжений. Сопротивления симметричной трехфазной цепи для токов различной последовательности. Определение токов в симметричной цепи. Симметричные составляющие напряжений и токов в несимметричной трехфазной цепи. Расчет цепи с несимметричной нагрузкой. Расчет цепи с несимметричным участком в линии. /Лек/	4	4	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Э3	0
5.2	Несимметричный режим трехфазной цепи. Получение вращающегося магнитного поля. Вышие гармоники в трехфазной системе. /Ср/	4	18	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Э3	0
	Раздел 6. Общий подход к задаче расчета переходных процессов						
6.1	Переходной процесс как наиболее общий вид состояния электрической цепи. Дифференциально-алгебраическая система уравнений (ДАСУ) электрической цепи. Согласованные начальные условия. Приведение ДАСУ к системе обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ) в форме Коши. Понятие об индексе ДАСУ. Метод переменных состояния. Метод еpsilon-вложения. Приведение ДАСУ к системе алгебраических уравнений с помощью конечно-разностных формул на примере явного и неявного метода Эйлера. Матричная экспонента. Формула Коши. /Лек/	4	6	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Э2 Э3	0
6.2	Аналитические методы решения систем ОДУ. /Ср/	4	18	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Э2 Э3	0
	Раздел 7. Метод расчета переходных процессов на основе разложения аппроксимации Паде матричной экспоненты на простейшие дроби.						
7.1	Приведение ДАСУ электрической цепи к системе ОДУ дифференцированием алгебраических уравнений. Разложение аппроксимации Паде матричной экспоненты на сумму элементарных дробей. Расчет переходного процесса в цепи без источников с помощью аппроксимации Паде матричной экспоненты (решение однородной ДАСУ). Расчет переходного процесса в цепи с источниками (решение неоднородной ДАСУ). Применение метода сопряженных градиентов к решению СЛАУ электрической цепи. /Лек/	4	2	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Э1 Э3	0
7.2	Метод трапеций. Неявный метод на основе формул дифференцирования назад. /Ср/	4	10.15	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Э3	0
	Раздел 8. Иная контактная работа						
8.1	Сдача зачета /ИКР/	4	0.25	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2		0
8.2	Групповые консультации в семестре /ИКР/	4	1.6	ПК-3.1 ПК-3.3	ПК-3.2		0

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы для текущего контроля успеваемости

ВОПРОСЫ ДЛЯ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ

1. Простой мост, двойной мост, их применение для электрических измерений.

2. Цепи, содержащие контуры из источников ЭДС и сечения из источников тока.
3. Проблемы и особые случаи расчета цепей методами узловых потенциалов и контурных токов. Система уравнений электрической цепи в расширенном однородном координатном базисе.
4. Атенюатор, его применение.
5. Цепные схемы и их свойства.
6. Расчет мостовых цепей.
7. Расчет цепей методом узловых потенциалов (особые случаи).
8. Резонансы в электрических цепях: фазовый резонанс, резонанс напряжений, резонанс токов, частотный резонанс.
9. Чередование резонансов напряжения и резонансов тока с ростом частоты.
10. Цепи с магнитными связями. Резонанс в цепях с магнитными связями.
11. Вывод уравнений однофазного двухобмоточного трансформатора на основе закона электромагнитной индукции и закона полного тока.
12. Волновые процессы в электрических машинах.
13. Расчет резонансных режимов и частотных характеристик.
14. Расчет сложных цепей с магнитными связями.
15. Сравнительный расчет потерь энергии в однофазной и трехфазной ЛЭП.
16. Заземление нейтрали через индуктивность.
17. Применение понижающих трансформаторов с группой соединения "треугольник - звезда с нейтралью".
18. Подавление третьей гармоники линейного напряжения у фазных напряжений при соединении звездой.
19. Способы формирования трехфазных напряжений и токов от источника постоянного напряжения с помощью полупроводниковых инверторов.
20. Скалярное и векторное управление асинхронными и синхронными двигателями.
21. Симметричные составляющие трехфазной системы величин.
22. Свойства трехфазных цепей в отношении симметричных составляющих токов и напряжений. Сопротивления симметричной трехфазной цепи для токов различной последовательности. Определение токов в симметричной цепи.
23. Симметричные составляющие напряжений и токов в несимметричной трехфазной цепи
24. Расчет цепи с несимметричной нагрузкой.
25. Расчет цепи с несимметричным участком в линии.
26. Несимметричный режим трехфазной цепи.
27. Получение вращающегося магнитного поля.
28. Высшие гармоники в трехфазной системе.
29. Переходный процесс как наиболее общий вид состояния электрической цепи.
30. Дифференциально-алгебраическая система уравнений (ДАСУ) электрической цепи. Согласованные начальные условия. Понятие об индексе ДАСУ.
31. Приведение ДАСУ к системе обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ) в форме Коши.
32. Метод переменных состояния.
33. Метод эpsilon-вложения.
34. Приведение ДАСУ к системе алгебраических уравнений с помощью конечно-разностных формул на примере явного и неявного метода Эйлера.
35. Матричная экспонента.
36. Формула Коши.
37. Аналитические методы решения систем ОДУ.
38. Приведение ДАСУ электрической цепи к системе ОДУ дифференцированием алгебраических уравнений.
39. Разложение аппроксимации Паде матричной экспоненты на сумму элементарных дробей.
40. Расчет переходного процесса в цепи без источников с помощью аппроксимации Паде матричной экспоненты (решение однородной ДАСУ)
41. Расчет переходного процесса в цепи с источниками (решение неоднородной ДАСУ).
42. Применение метода сопряженных градиентов к решению СЛАУ электрической цепи.
43. Метод трапеций.
44. Неявный метод на основе формул дифференцирования назад.

5.2. Контрольные вопросы для промежуточной аттестации

ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

1. Простой мост, двойной мост, их применение для электрических измерений.
2. Цепи, содержащие контуры из источников ЭДС и сечения из источников тока.
3. Проблемы и особые случаи расчета цепей методами узловых потенциалов и контурных токов. Система уравнений электрической цепи в расширенном однородном координатном базисе.
4. Атенюатор, его применение.
5. Расчет мостовых цепей.

6. Расчет цепей методом узловых потенциалов (особые случаи).
7. Резонансы в электрических цепях: фазовый резонанс, резонанс напряжений, резонанс токов, частотный резонанс.
8. Чередование резонансов напряжения и резонансов тока с ростом частоты.
9. Цепи с магнитными связями. Резонанс в цепях с магнитными связями.
10. Вывод уравнений однофазного двухобмоточного трансформатора на основе закона электромагнитной индукции и закона полного тока.
11. Расчет резонансных режимов и частотных характеристик.
12. Расчет сложных цепей с магнитными связями.
13. Сравнительный расчет потерь энергии в однофазной и трехфазной ЛЭП.
14. Заземление нейтрали через индуктивность.
15. Применение понижающих трансформаторов с группой соединения "треугольник - звезда с нейтралью".
16. Подавление третьей гармоники линейного напряжения у фазных напряжений при соединении звездой.
17. Способы формирования трехфазных напряжений и токов от источника постоянного напряжения с помощью полупроводниковых инверторов.
18. Скалярное и векторное управление асинхронными и синхронными двигателями.
19. Симметричные составляющие трехфазной системы величин.
20. Свойства трехфазных цепей в отношении симметричных составляющих токов и напряжений. Сопротивления симметричной трехфазной цепи для токов различной последовательности. Определение токов в симметричной цепи.
21. Симметричные составляющие напряжений и токов в несимметричной трехфазной цепи
22. Расчет цепи с несимметричной нагрузкой.
23. Расчет цепи с несимметричным участком в линии.
24. Несимметричный режим трехфазной цепи.
25. Получение вращающегося магнитного поля.
26. Переходный процесс как наиболее общий вид состояния электрической цепи.
27. Дифференциально-алгебраическая система уравнений (ДАСУ) электрической цепи. Согласованные начальные условия. Понятие об индексе ДАСУ.
28. Приведение ДАСУ к системе обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ) в форме Коши.
29. Метод переменных состояния.
31. Приведение ДАСУ к системе алгебраических уравнений с помощью конечно-разностных формул на примере явного и неявного метода Эйлера.
32. Матричная экспонента.
33. Формула Коши.
34. Аналитические методы решения систем ОДУ.
35. Приведение ДАСУ электрической цепи к системе ОДУ дифференцированием алгебраических уравнений.
36. Разложение аппроксимации Паде матричной экспоненты на сумму элементарных дробей.
37. Расчет переходного процесса в цепи без источников с помощью аппроксимации Паде матричной экспоненты (решение однородной ДАСУ).
38. Расчет переходного процесса в цепи с источниками (решение неоднородной ДАСУ).
39. Применение метода сопряженных градиентов к решению СЛАУ электрической цепи.
40. Метод трапеций.
41. Неявный метод на основе формул дифференцирования назад.

5.3. Темы и вопросы для оценивания плановых работ

Учебным планом не предусмотрены.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

Л1.1	Скорняков В. А., Фролов В. Я. Общая электротехника и электроника [Электронный ресурс]: учебник для спо. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 176 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/284066
Л1.2	Дайнеко В. А. Электротехника [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Минск: РИПО, 2019. - 301 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599435
Л1.3	Шандриков А. С. Электротехника с основами электроники [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Минск: РИПО, 2020. - 321 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599801
Л1.4	Богатырев М. Д., Свечников В. Н., Осташенков А. П. Электротехника: сборник тестовых заданий [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. - Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2023. - 36 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=703542

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Ковалев В.Д. Перспективные направления развития электроэнергетики и высоковольтного электротехнического оборудования // Электротехника. 2017. №4. С. 58-64. Режим доступа: https://elibrary.ru/download/elibrary_29239184_76471078.pdf
Э2	Давиденко И.В., Овчинников К.В. Анализ изменения потерь холостого хода трансформаторов в эксплуатации // Электро. Электротехника, электроэнергетика, электротехническая промышленность. 2016 №1. с. 26-30. Режим доступа: https://elibrary.ru/download/elibrary_25969525_13036019.pdf

Э3	ГОСТ Р 52002-2003 Электротехника. Термины и определения основных понятий (утв. постановлением Госстандарта России от 09.01.2003 № 3-ст.) Режим доступа: http://195.209.112.161:3000/docs/
Э4	Рывкин С.Е., Зиборов Г.Б., ЕЛЪ АЛАМИ А. Современные способы управления микроГЭС с асинхронным генератором//Электротехника. 2017 №8. с.67-73. Режим доступа: https://elibrary.ru/download/elibrary_29463225_88893868.pdf

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства

6.3.1	Microsoft Windows 7, Microsoft Windows 8, Microsoft Windows 10
6.3.2	Microsoft Windows Server 2016
6.3.3	Microsoft Office 2010,2013,2016 Professional

6.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.4.1	ИСС Техэксперт
6.4.2	Электронная библиотека НТБ ЮРГПУ(НПИ)
6.4.3	ЭБС ЛАНЬ
6.4.4	ЭБС Университетская библиотека онлайн
6.4.5	eLIBRARY.RU: Научная электронная библиотека (НЭБ)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Аудитория 216ЭН - Учебная аудитория для занятий семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория : Специализированная мебель: стол – 8 шт; стул – 16 шт; доска – 1 шт.; телевизор - 1 шт.
7.2	Аудитория 217ЭН - Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы обучающихся, лаборатория. : Специализированная мебель: стол – 12 шт; стул – 24 шт; доска – 1 шт.; проектор - 1 шт., экран - 1 шт.; специализированное оборудование
7.3	Аудитория 218ЭН - Учебная аудитория для занятий семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория : Специализированная мебель: стол – 20 шт; лавка – 20 шт; доска – 1 шт.

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дьяконов Евгений Михайлович
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 31.08.2023 12:53:20
Уникальный программный ключ:
862b553a4afcc55d03dd2f5fb23e8807f4b3bab

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЮЖНО-РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (НПИ) ИМЕНИ М.И. ПЛАТОВА»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД ЮРГПУ (НПИ)

_____ Е.М. Дьяконов

« ____ » _____ 2023 г.

ФТД.04

Великая Отечественная война: без срока давности

рабочая программа дисциплины (модуля)

Имя плана: **130302-СЭС-о23.plx**

Кафедра: **Социальные и гуманитарные науки**

Специальность/
направление
подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Специализация/
направленность
(профиль): **Системы электроснабжения**

Квалификация: **бакалавр**

Форма обучения: **очная**

Год набора: **2023**

Общая
трудоемкость: **36 часов/1 з.е.**

Новочеркасск, 2023 г.

Программу составил(и):

докт. истор. наук, проф. Скорик А.П. _____

Рабочая программа дисциплины (модуля) Великая Отечественная война: без срока давности

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана, одобренного ученым советом факультета/института/института(филиала): Энергетический факультет
31 августа 2023 г. протокол № 3.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

Социальные и гуманитарные науки

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой Воденко К.В. _____

Рабочая программа согласована на заседании кафедры

Электроснабжение и электропривод

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой Богданов Д.Ю. _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	сохранение исторической памяти о трагедии мирного населения СССР – жертв военных преступлений нацистов и их пособников в период Великой Отечественной войны, установление обстоятельств вновь выявленных преступлений против мирного населения
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

Цикл (раздел) ОП: ФТД

2.1 Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля)
2.1.1	Основы российской государственности	1	УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3, УК-5.4, УК-5.5, УК-5.6, УК-5.7
2.1.2	История России	2	УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3
2.1.3	Философия	2	УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3

2.3 Распределение часов дисциплины

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
Неделя	16 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Иная контактная работа	1.05	1.05	1.05	1.05
Итого ауд.	16	16	16	16
Контактная работа	17.05	17.05	17.05	17.05
Сам. работа	18.95	18.95	18.95	18.95
Итого	36	36	36	36

2.4. Виды контроля:

Зачёт 3 семестр

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

УК-5: Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

УК-5.1: Знать: закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте

УК-5.2: Уметь: понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

УК-5.3: Владеть: простейшими методами адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах; навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература	Инте ракт.
	Раздел 1. Идеологические и программные основы нацистских преступлений против человечности на оккупированных территориях СССР. Историческая ретроспектива Великой Отечественной войны.					

1.1	1. Фашизм как разновидность расовой теории, идеология завоевания «жизненного пространства» и совокупность человеконенавистнических идей. Подготовка Германии к глобальной войне. Восточный вектор планов Гитлера. /Лек/	3	2	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.7 Л1.9 Л1.11 Л2.2 Л2.3 Л3.2 Л3.4	Л1.2 Л1.4 Л1.6 Л1.8 Л1.10 Л2.1 Л3.1 Л3.3	0
1.2	2. Силы и планы противоборствующих сторон накануне 1941 г. Периодизация и основные события Великой Отечественной войны. /Лек/	3	2	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.7 Л1.9 Л1.11 Л2.2 Л2.3 Л3.2 Л3.4	Л1.2 Л1.4 Л1.6 Л1.8 Л1.10 Л2.1 Л3.1 Л3.3	0
1.3	3. Ростовская наступательная операция 1941 г. Миус-фронт. Воздушный ас А.И. Покрышкин. /Лек/	3	2	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.7 Л1.9 Л1.11 Л2.2 Л2.3 Л3.2 Л3.4	Л1.2 Л1.4 Л1.6 Л1.8 Л1.10 Л2.1 Л3.1 Л3.3	0
1.4	4. Социально-нормативные практики фашизма при оккупации территории СССР: «Директива об обращении с политическими комиссарами» (6 июня 1941 г.), «Директивы по ведению хозяйства в оккупированных восточных областях» («Зеленая папка Геринга»). Программы националистов по этническим чисткам: «Генеральный план «Ост». Директива «Ночь и туман» (7 декабря 1941 г.) /Лек/	3	2	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.7 Л1.9 Л1.11 Л2.2 Л2.3 Л3.2 Л3.4	Л1.2 Л1.4 Л1.6 Л1.8 Л1.10 Л2.1 Л3.1 Л3.3	0
1.5	1. Идеологические и институциональные основы нацистских преступлений против и преступления против мирного населения на оккупированных территориях Советского Союза. 2. Организация расследования преступлений немецко-фашистских войск и их пособников в ходе и после Великой Отечественной войны. 3. Нюрнбергский процесс. «Конвенция о предупреждении преступления геноцида и наказании за него» (9 декабря 1948 г.). /Ср/	3	8.95	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.7 Л1.9 Л1.11 Л2.2 Л2.3 Л3.2 Л3.4	Л1.2 Л1.4 Л1.6 Л1.8 Л1.10 Л2.1 Л3.1 Л3.3	0
	Раздел 2. Тяжелый путь советского народа к Великой Победе.							
2.1	1. Нацистский оккупационный режим на советских территориях, наказания за его нарушения. Зондеркоманды. Трудовая повинность. 2. Преступления гитлеровцев против советских граждан: факты и комментарии. /Лек/	3	2	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.7 Л1.9 Л1.11 Л2.2 Л2.3 Л3.2 Л3.4	Л1.2 Л1.4 Л1.6 Л1.8 Л1.10 Л2.1 Л3.1 Л3.3	0

2.2	1. Сталинградская битва, битва за Кавказ и освобождение оккупированных территорий Юга России. 2. Борьба нацистов с мирным населением оккупированных территорий в зоне действия партизанских отрядов. /Лек/	3	2	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.7 Л1.9 Л1.11 Л2.2 Л2.3 Л3.2 Л3.4	Л1.2 Л1.4 Л1.6 Л1.8 Л1.10 Л2.1 Л3.1 Л3.3	0
2.3	1. Взаимоотношения СССР и стран антигитлеровской коалиции. 2. Борьба за историческую правду о Великой Отечественной войне и роли Советского Союза во Второй мировой войне. /Лек/	3	2	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.7 Л1.9 Л1.11 Л2.2 Л2.3 Л3.2 Л3.4	Л1.2 Л1.4 Л1.6 Л1.8 Л1.10 Л2.1 Л3.1 Л3.3	0
2.4	1. Цена Победы советского народа в Великой Отечественной войне. 2. Полководцы-победители: Г.К. Жуков, К.К. Рокоссовский, А. М. Василевский и другие. /Лек/	3	2	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.7 Л1.9 Л1.11 Л2.2 Л2.3 Л3.2 Л3.4	Л1.2 Л1.4 Л1.6 Л1.8 Л1.10 Л2.1 Л3.1 Л3.3	0
2.5	1. Преступления нацистов на оккупированной территории СССР против лиц с особыми потребностями в развитии. Цинизм фашистов в отношении таких лиц в оккупированном Новочеркасске. 2. Разграбление и уничтожение культурных ценностей народов СССР. Политика «выжженной земли». 3. Оккупация Новочеркасска войсками вермахта в 1942 г. Поддержка оккупантами коллаборационистов. 4. Освобождение Новочеркасска войсками РККА 13 февраля 1943 г. от немецко-фашистских оккупантов. Советский генерал Я.Г. Крейзер /Ср/	3	10	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.7 Л1.9 Л1.11 Л2.2 Л2.3 Л3.2 Л3.4	Л1.2 Л1.4 Л1.6 Л1.8 Л1.10 Л2.1 Л3.1 Л3.3	0
	Раздел 3. Иная контактная работа							
3.1	Групповые консультации в семестре /ИКР/	3	0.8	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2			0
3.2	Сдача зачета /ИКР/	3	0.25	УК-5.1 УК-5.3	УК-5.2			0

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы для текущего контроля успеваемости

Первая аттестация

1. Расовая теория как основа политики уничтожения.
2. История политики германизации оккупированных территорий.
3. Политика «обеспечения жизненного пространства» германской нации за счет народов СССР.
4. Деятельность гестапо на оккупированной территории СССР.
5. Нацистская пропаганда и агитация на оккупированной территории СССР.
6. Трагедия мирного населения на оккупированных территориях СССР в кинодокументах.
7. Освещение преступлений против мирного населения на страницах периодических изданий.
8. Деятельность карательных отрядов на оккупированной территории СССР.
9. Пытки как способ истребления мирного населения СССР в годы Великой Отечественной войны.
10. Расследование преступлений оккупантов.
11. Преступления фашистского режима против детства.
12. Геноцид мирного населения на оккупированной территории СССР в исторических исследованиях.
13. Судьба семей нацистских преступников

Вторая аттестация

14. Концентрационные лагеря на оккупированной территории СССР.
15. Военные преступники, осужденные на Нюрнбергском процессе.
16. Деятельность миссии Прибалтийского экзархата на Северо-Западе РСФСР.
17. Участие Русской православной церкви в жизни мирного населения на оккупированной территории СССР.
18. Преступления нацистов и их пособников против детства.
19. «Летопись предательства»: пособники нацистов на оккупированной территории СССР.
20. «Мы помним»: места массовых захоронений граждан, погибших от рук нацистов и их пособников в годы Великой Отечественной войны.
21. Преступления фашистов в храмах на оккупированной территории СССР.
22. Грабеж местного населения на оккупированной территории СССР.
23. Последствия гитлеровского режима на оккупированной территории СССР.
24. Ликвидация последствий нацистского оккупационного режима после освобождения территории СССР.

5.2. Контрольные вопросы для промежуточной аттестации

1. Немецко-фашистская политика геноцида на оккупированной территории годы Великой Отечественной войны.
2. Политика «обеспечения жизненного пространства» германской нации за счет народов СССР.
3. Деятельность гестапо на оккупированной территории СССР.
4. Нацистская пропаганда и агитация на оккупированной территории СССР.
5. Нацистские зверства в фотодокументах.
6. Трагедия мирного населения на оккупированных территориях СССР в кинодокументах.
7. Освещение преступлений против мирного населения на страницах периодических изданий.
8. Деятельность карательных отрядов на оккупированной территории СССР.
9. Пытки как способ истребления мирного населения СССР в годы Великой Отечественной войны.
10. Расследование преступлений оккупантов.
11. Геноцид мирного населения на оккупированной территории СССР в исторических исследованиях.
12. Судьба семей нацистских преступников.
13. Ликвидация последствий нацистского оккупационного режима после освобождения территории.
14. Концентрационные лагеря на оккупированной территории СССР.
15. Военные преступники, осужденные на Нюрнбергском процессе.
16. Деятельность миссии Прибалтийского экзархата на Северо-Западе РСФСР.
17. Участие Русской православной церкви в жизни мирного населения на оккупированной территории СССР.
18. Преступления нацистов и их пособников против детства.
19. Судьба женщин на оккупированной территории СССР в годы Великой Отечественной войны.
20. Установление нацистских «порядков» на оккупированной территории.
21. Повседневная жизнь мирного населения на оккупированной территории.
22. «Летопись предательства»: пособники нацистов на оккупированной территории РСФСР.
25. «Фабрики смерти» на оккупированной территории РСФСР.
26. «Мы помним»: места массовых захоронений граждан, погибших от рук нацистов и их пособников в годы Великой Отечественной войны.
27. «Живой щит»: старики, женщины и дети как заложники нацистов и их пособников на оккупированной территории СССР.
28. Преступления фашистов в храмах на оккупированной территории СССР.
29. Грабеж местного населения на оккупированной территории СССР.
30. Модели выживания населения на оккупированных территориях СССР.
31. «Место памяти»: увековечение памяти жертв нацистов и их пособников.
32. Последствия гитлеровского режима на оккупированной территории СССР.
33. Судьбы малолетних узников нацистских концлагерей.

5.3. Темы и вопросы для оценивания плановых работ**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****6.1. Рекомендуемая литература**

Л2.1	Борисова А. В., Козак К. И., Стучинская Г. Л. Лагерь смерти Освенцим: живые свидетельства Беларуси [Электронный ресурс]: научно-популярное издание. - Минск: Літаратура і Мастацтва, 2012. - 447 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=139776
Л1.1	Люкс Л. История России и Советского Союза: от Ленина до Ельцина [Электронный ресурс]: монография. - Москва: Директ-Медиа, 2012. - 1205 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=29037
Л3.1	Нюрнбергский процесс. В 8-ми т.: Сборник материалов. - Москва: Юридическая литература, 1991. - 672 с.
Л3.2	Великая Отечественная война в нашей памяти. К 75-летию Победы: альманах [Электронный ресурс]:. - Москва: МИСИ – МГСУ, 2020. - 274 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/149208
Л2.2	Сталинградская битва в истории России [Электронный ресурс]: двадцатые областные детско-юношеские военно-исторические чтения, г. Волгоград, 2015 г.: тезисы докл.. - Волгоград: ВолГУ, 2016. - 331 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/144230

Л1.2	Блинова В. В., Хисамутдинова Р. Р. Великая Отечественная война и органы НКВД Южного Урала [Электронный ресурс].. - Оренбург: ОГПУ, 2007. - 224 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/74414
Л3.3	Сидорова С. Г., Васильевой Е. Н., Кияшко Я. А., Балабановой М. А., Булатова В. В., Власюк И. В., Дулиной Н. В., Золотовского В. А., Кузнецова О. В., Луночкина А. В., Панкратова С. А., Парубочой Е. Ф., Редькиной О. Ю., Скобелиной Н. А., Юдиной Т. В. Военная история России: проблемы, поиски, решения. Материалы Международной научной конференции, посвященной 75-летию Победы в Великой Отечественной войне Волгоград, 11–12 сентября 2020 г. В 3 частях. Часть 3 [Электронный ресурс].. - Волгоград: ВолГУ, 2020. - 362 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/237272
Л2.3	Сахаров А. Н. История России с древнейших времен до начала XXI века [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Москва: Директ-Медиа, 2014. - 667 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=227414
Л1.3	Хисамутдинова Р. Р. Великая Отечественная война Советского Союза (1941—1945 годы) [Электронный ресурс].. - Оренбург: ОГПУ, 2014. - 476 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/74536
Л3.4	Мокроусова Л. Г., Павлова А. Н. История России [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2014. - 128 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439266
Л1.4	Шевырин В. М. История России в современной зарубежной науке [Электронный ресурс]:сборник научных трудов. - Москва: Институт научной информации по общественным наукам (ИНИОН) РАН, 2010. - 248 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=133230
Л1.5	История России. Великая Отечественная война 1941-1945 гг. [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Иваново: ИГСХА им. акад. Д.К.Беляева, 2014. - 290 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/135260
Л1.6	Бармин В. А. Фашизм в Западной Европе: Англия, Франция, Норвегия, Бельгия (1918–1945 гг.) [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Барнаул: АлтГПУ, 2020. - 106 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/156040
Л1.7	Великая отечественная война [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2016. - 74 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/180307
Л1.8	Курская битва: Огненная дуга. 1943 [Электронный ресурс]:монография. - Москва: Белый город, 2013. - 16 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=441753
Л1.9	Осадчая О. Ю., Орлова Т. С., Самсонова Г. Ю. Сталинградская битва в историко-культурной памяти народов [Электронный ресурс]:материалы всероссийской научно – практической конференции, посвященной 80-летию победы в сталинградской битве, г. волгоград, 3 февраля 2023 г.. - Волгоград: ВК им. Серебрякова, 2023. - 321 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/338438
Л1.10	Егоров А. В. Сталинградская битва в воспоминаниях её участников: исторический и методический аспекты темы [Электронный ресурс]:студенческая научная работа. - Новосибирск: б.и., 2019. - 72 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=595871
Л1.11	Фашизм, неонацизм и их преступная практика: сборник статей памяти Елены Дмитриевны Строгановой [Электронный ресурс]:сборник научных трудов. - Москва: Весь Мир, 2021. - 574 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=619870

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства

6.3.1	Microsoft Windows 7, Microsoft Windows 8, Microsoft Windows 10
6.3.2	Microsoft Visual Studio 2015 Professional
6.3.3	Kaspersky Endpoint Security
6.3.4	Microsoft Office 2010,2013,2016 Professional

6.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.4.1	ЭБС ЛАНЬ
6.4.2	ЭБС Университетская библиотека онлайн
6.4.3	Электронная библиотека НТБ ЮРГПУ(НПИ)
6.4.4	eLIBRARY.RU: Научная электронная библиотека (НЭБ)
6.4.5	ИПС КонсультантПлюс

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Аудитория 147ГЛ - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Специализированная мебель: стол-26 шт.; лавка - 26 шт., доска-1шт.; проектор-1шт.; экран-1шт.
7.2	Аудитория 309ГГ - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория : Специализированная мебель: стол – 8 шт; стул – 16 шт; доска аудиторная – 1 шт.

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дьяконов Евгений Михайлович
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 31.08.2023 12:53:20
Уникальный программный ключ:
862b553a4afcc55d03dd2f5fb23e8807f4b3bab

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЮЖНО-РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (НПИ) ИМЕНИ М.И. ПЛАТОВА»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД ЮРГПУ (НПИ)

_____ Е.М. Дьяконов

« ____ » _____ 2023 г.

ФТД.05

Основы военной подготовки

рабочая программа дисциплины (модуля)

Имя плана: **130302-СЭС-о23.plx**

Кафедра: **Экология и промышленная безопасность**

Специальность/
направление
подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Специализация/
направленность
(профиль): **Системы электроснабжения**

Квалификация: **бакалавр**

Форма обучения: **очная**

Год набора: **2023**

Общая
трудоемкость: **108 часов/3 з.е.**

Новочеркасск, 2023 г.

Программу составил(и):

докт. техн. наук, зав. каф. Шабельская Нина Петровна _____

канд. техн. наук, доц. Вяльцев Александр Владимирович _____

Рабочая программа дисциплины (модуля) Основы военной подготовки

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана, одобренного ученым советом факультета/института/института(филиала): Энергетический факультет 31 августа 2023 г. протокол № 3.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

Экология и промышленная безопасность

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой Шабельская Н.П. _____

Рабочая программа согласована на заседании кафедры

Электроснабжение и электропривод

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой Богданов Д.Ю. _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Основной целью освоения модуля является получение знаний, умений и навыков, необходимых для становления обучающихся в качестве граждан, способных и готовых к выполнению воинского долга и обязанности по защите своей Родины в соответствии с законодательством Российской Федерации.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

Цикл (раздел) ОП: ФТД

2.2 Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками, ВКР:

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля)
2.2.1	Безопасность жизнедеятельности	5	УК-8.1, УК-8.2, УК-8.3

2.3 Распределение часов дисциплины

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
Неделя	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	24	24	24	24
Практические	32	32	32	32
Контроль самостоятельной работы	16	16	16	16
Иная контактная работа	1.45	1.45	1.45	1.45
Итого ауд.	56	56	56	56
Контактная работа	73.45	73.45	73.45	73.45
Сам. работа	34.55	34.55	34.55	34.55
Итого	108	108	108	108

2.4. Виды контроля:

ЗаО 2 семестр

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

УК-8: Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

УК-8.1: Знать: классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения и безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; принципы организации безопасности труда на предприятии; технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации

УК-8.2: Уметь: поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; выявлять признаки; причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению, обеспечивать устойчивое развитие общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

УК-8.3: Владеть: методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература	Инте ракт.
	Раздел 1. Раздел 1. Общевоинские уставы Вооруженных Сил Российской Федерации, их основные требования и содержание.					
1.1	Структура, требования и основное содержание общевоинских уставов. Общие положения Устава гарнизонной и караульной службы. /Лек/	2	4	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	0

1.2	Права военнослужащих. Общие обязанности военнослужащих. Воинские звания. Единоначалие. Старшие и младшие. Приказ и приказание. /Лек/	2	2	УК-8.1 УК-8.3	УК-8.2	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.1 Л3.2	Л1.2	0
1.3	Порядок отдачи и выполнение приказа. Воинская вежливость и воинская дисциплина военнослужащих. /КСР/	2	2	УК-8.1 УК-8.3	УК-8.2	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.1 Л3.2	Л1.2	0
1.4	Внутренний порядок и суточный наряд. Развод суточного наряда. /КСР/	2	2	УК-8.1 УК-8.3	УК-8.2	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.1 Л3.2	Л1.2	0
1.5	Начальники и подчиненные. /Ср/	2	4.55	УК-8.1 УК-8.3	УК-8.2	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.1 Л3.2	Л1.2	0
Раздел 2. Раздел 2. Строевая подготовка								
2.1	Строй и его элементы. Виды строя. Сигналы для управления строем. Команды и порядок их подачи. Обязанности командиров, военнослужащих перед построением и в строю. /Пр/	2	2	УК-8.1 УК-8.3	УК-8.2	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.1 Л3.2	Л1.2	0
2.2	Строевой расчет. Строевая стойка. Выполнение команд: "Становись", "Равняйся", "Смирно", "Вольно", "Заправиться". Повороты на месте. /Пр/	2	2	УК-8.1 УК-8.3	УК-8.2	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.1 Л3.2	Л1.2	0
2.3	Строевой шаг. Движение строевым шагом. Движение строевым шагом в составе подразделения. Повороты в движении. Движение в составе взвода. /КСР/	2	2	УК-8.1 УК-8.3	УК-8.2	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.1 Л3.2	Л1.2	0
2.4	Управление подразделением в движении. /Пр/	2	2	УК-8.1 УК-8.3	УК-8.2	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.1 Л3.2	Л1.2	0
2.5	Строевой шаг. Движение строевым шагом. /Ср/	2	15	УК-8.1 УК-8.3	УК-8.2	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.1 Л3.2	Л1.2	0
Раздел 3. Раздел 3. Огневая подготовка из стрелкового оружия								
3.1	Требования безопасности при обращении со стрелковым оружием. /Пр/	2	2	УК-8.1 УК-8.3	УК-8.2	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.1 Л3.2	Л1.2	0
3.2	Приемы и правила стрельбы из стрелкового оружия. /Пр/	2	2	УК-8.1 УК-8.3	УК-8.2	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.1 Л3.2	Л1.2	0

3.3	Назначение, состав, боевые свойства и порядок сборки разборки АК-74 и РПК-74. Назначение, состав, боевые свойства и порядок сборки разборки пистолета ПМ. Назначение, состав, боевые свойства РПГ-7. Назначение, боевые свойства и материальная часть ручных гранат. Сборка разборка пистолета ПМ и подготовка его к боевому применению. Сборка разборка АК-74, РПК-74 и подготовка их к боевому применению. Снаряжение магазинов и подготовка ручных гранат к боевому применению. /Пр/	2	12	УК-8.1 УК-8.3	УК-8.2	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	Л1.2	0
3.4	Требования безопасности при организации и проведении стрельб из стрелкового оружия. Порядок выполнения упражнения учебных стрельб. Меры безопасности при проведении стрельб и проверка усвоения знаний и мер безопасности при обращении со стрелковым оружием. Выполнение норматива № 1 курса стрельб из стрелкового оружия. /Пр/	2	6	УК-8.1 УК-8.3	УК-8.2	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	Л1.2	0
3.5	Требования безопасности при проведении занятий по огневой подготовке. /КСР/	2	2	УК-8.1 УК-8.3	УК-8.2	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	Л1.2	0
	Раздел 4. Раздел 4. Основы тактики общевойсковых подразделений							
4.1	Вооруженные Силы Российской Федерации их состав и задачи. Назначение, структура мотострелковых и танковых подразделений сухопутных войск, их задачи в бою. Боевое предназначение входящих в них подразделений. Тактико-технические характеристики основных образцов вооружения и техники ВС РФ. /Лек/	2	2	УК-8.1 УК-8.3	УК-8.2	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	Л1.2	0
4.2	Сущность современного общевойскового боя, его характеристики и виды. Способы ведения современного общевойскового боя и средства вооруженной борьбы. /Лек/	2	2	УК-8.1 УК-8.3	УК-8.2	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	Л1.2	0
4.3	Цели и основные задачи инженерного обеспечения частей и подразделений. Назначение, классификация инженерных боеприпасов, инженерных заграждений и их характеристики. /Лек/	2	2	УК-8.1 УК-8.3	УК-8.2	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	Л1.2	0
4.4	Организация, вооружение, боевая техника подразделений мпб и тб армии США. Организация, вооружение, боевая техника подразделений мпб и тб армии Германии. /Лек/	2	2	УК-8.1 УК-8.3	УК-8.2	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	Л1.2	0
4.5	Полевые фортификационные сооружения: окоп, траншея, ход сообщения, укрытия, убежища. /КСР/	2	2	УК-8.1 УК-8.3	УК-8.2	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	Л1.2	0
4.6	Тактико-технические характеристики основных образцов вооружения и техники ВС РФ. /Ср/	2	15	УК-8.1 УК-8.3	УК-8.2	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	Л1.2	0
	Раздел 5. Раздел 5. Радиационная, химическая и биологическая защита							

5.1	Ядерное оружие. Средства их применения. Поражающие факторы ядерного взрыва и их воздействие на организм человека, вооружение, технику и фортификационные сооружения. Химическое оружие. Отравляющие вещества (ОВ), их назначение, классификация и воздействие на организм человека. Боевые состояния, средства применения, признаки применения ОВ, их стойкость на местности. Биологическое оружие. Основные виды и поражающее действие. Средства применения, внешние признаки применения. Зажигательное оружие. Поражающие действия зажигательного оружия на личный состав, вооружение и военную технику, средства и способы защиты от него. Цель, задачи и мероприятия РХБ защиты. Технические средства и приборы радиационной, химической и биологической защиты. Мероприятия специальной обработки: дегазация, дезактивация, дезинфекция, санитарная обработка. Цели и порядок проведения частичной и полной специальной обработки. /Лек/	2	2	УК-8.1 УК-8.3	УК-8.2	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.1 Л3.2	Л1.2 Л2.3	0
5.2	Средства индивидуальной защиты и порядок их использования. Подгонка и техническая проверка средств индивидуальной защиты. /Пр/	2	2	УК-8.1 УК-8.3	УК-8.2	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.1 Л3.2	Л1.2 Л2.3	0
	Раздел 6. Раздел 6. Военная топография							
6.1	Местность как элемент боевой обстановки. Способы ориентирования на местности без карты. Способы измерения расстояний. Движение по азимутам. /КСР/	2	2	УК-8.1 УК-8.3	УК-8.2	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.1 Л3.2	Л1.2 Л2.3	0
6.2	Целеуказание по карте. Определение географических и прямоугольных координат объектов по карте. /КСР/	2	2	УК-8.1 УК-8.3	УК-8.2	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.1 Л3.2	Л1.2 Л2.3	0
6.3	Геометрическая сущность, классификация и назначение топографических карт. /Лек/	2	2	УК-8.1 УК-8.3	УК-8.2	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.1 Л3.2	Л1.2 Л2.3	0
	Раздел 7. Раздел 7. Основы медицинского обеспечения							
7.1	Медицинское обеспечение - как вид всестороннего обеспечения войск. Обязанности и оснащение должностных лиц медицинской службы тактического звена в бою. /Лек/	2	2	УК-8.1 УК-8.3	УК-8.2	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.1 Л3.2	Л1.2 Л2.3	0
7.2	Первая помощь при ранениях и травмах. Первая помощь при поражении отравляющими веществами, бактериологическими средствами. Содержание мероприятия доврачебной помощи. /Пр/	2	2	УК-8.1 УК-8.3	УК-8.2	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.1 Л3.2	Л1.2 Л2.3	0
7.3	Общие правила оказания самопомощи и взаимопомощи. /КСР/	2	2	УК-8.1 УК-8.3	УК-8.2	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.1 Л3.2	Л1.2 Л2.3	0
	Раздел 8. Раздел 8. Военно-политическая подготовка							

8.1	Цели, задачи, направления и формы военно-политической работы в подразделении, требования руководящих документов. Основные положения Военной доктрины Российской Федерации. Правовая основа воинской обязанности и военной службы. Понятие военной службы, ее виды и их характеристики. Обязанности граждан по воинскому учету. /Лек/	2	2	УК-8.1 УК-8.3	УК-8.2	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.1 Л3.2	Л1.2 Л2.3	0
	Раздел 9. Правовая подготовка							
9.1	Основные положения Военной доктрины Российской Федерации. Правовая основа воинской обязанности и военной службы. Понятие военной службы, ее виды и их характеристики. Обязанности граждан по воинскому учету. /Лек/	2	2	УК-8.1 УК-8.3	УК-8.2	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.1 Л3.2	Л1.2 Л2.3	0
	Раздел 10. Иная контактная работа							
10.1	Сдача зачета с оценкой. /ИКР/	2	0.25	УК-8.1 УК-8.3	УК-8.2			0
10.2	Групповые консультации в семестре. /ИКР/	2	1.2	УК-8.1 УК-8.3	УК-8.2			0

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы для текущего контроля успеваемости

1. Структура, требования и основное содержание общевоинских уставов.
2. Права военнослужащих. Общие обязанности военнослужащих.
3. Воинские звания. Единоначалие. Начальники и подчиненные. Старшие и младшие.
4. Приказ и приказание. Порядок отдачи и выполнение приказа.
5. Воинская вежливость и воинская дисциплина военнослужащих
6. Размещение военнослужащих.
7. Распределение времени и внутренний порядок. Суточный наряд роты, его предназначение, состав.
8. Дневальный, дежурный по роте. Развод суточного наряда.
9. Вооруженные Силы Российской Федерации их состав и задачи.
10. Назначение, структура мотострелковых и танковых подразделений сухопутных войск, их задачи в бою.
11. Боевое предназначение входящих в них подразделений. Тактико-технические характеристики основных образцов вооружения и техники ВС РФ.
12. Сущность современного общевойскового боя, его характеристики и виды.
13. Способы ведения современного общевойскового боя и средства вооруженной борьбы.
14. Организация, вооружение, боевая техника подразделений мпб и тб армии США.
15. Организация, вооружение, боевая техника подразделений мпб и тб армии Германии
16. Ядерное оружие. Средства их применения.
17. Поражающие факторы ядерного взрыва и их воздействие на организм человека, вооружение, технику и фортификационные сооружения. Химическое оружие.
18. Отравляющие вещества (ОВ), их назначение, классификация и воздействие на организм человека.
19. Боевые состояния, средства применения, признаки применения ОВ, их стойкость на местности. Биологическое оружие.
20. Основные виды и поражающее действие.
21. Средства применения, внешние признаки применения.
22. Зажигательное оружие. Поражающие действия зажигательного оружия на личный состав, вооружение и военную технику, средства и способы защиты от него.
23. Местность как элемент боевой обстановки.
24. Способы ориентирования на местности без карты. Способы измерения расстояний.
25. Движение по азимутам.
26. Медицинское обеспечение – как вид всестороннего обеспечения войск.
27. Обязанности и оснащение должностных лиц медицинской службы тактического звена в бою.
28. Общие правила оказания самопомощи и взаимопомощи.
29. Первая помощь при ранениях и травмах.
30. Первая помощь при поражении отравляющими веществами, бактериологическими средствами.
31. Содержание мероприятия доврачебной помощи.
32. Новые тенденции и особенности развития современных международных отношений.
33. Место и роль России в многополярном мире.
34. Основные направления социально-экономического, политического и военно-технического развития Российской Федерации.
35. Цели, задачи, направления и формы военно-политической работы в подразделении, требования руководящих документов.
36. Основные положения Военной доктрины Российской Федерации.
37. Правовая основа воинской обязанности и военной службы.
38. Понятие военной службы, ее виды и их характеристики.
39. Обязанности граждан по воинскому учету.

5.2. Контрольные вопросы для промежуточной аттестации

1. Структура, требования и основное содержание общевоинских уставов.
2. Права военнослужащих. Общие обязанности военнослужащих.
3. Воинские звания. Единоначалие. Начальники и подчиненные. Старшие и младшие.
4. Приказ и приказание. Порядок отдачи и выполнение приказа.
5. Воинская вежливость и воинская дисциплина военнослужащих
6. Размещение военнослужащих.
7. Распределение времени и внутренний порядок. Суточный наряд роты, его предназначение, состав.
8. Дневальный, дежурный по роте. Развод суточного наряда.
9. Вооруженные Силы Российской Федерации их состав и задачи.
10. Назначение, структура мотострелковых и танковых подразделений сухопутных войск, их задачи в бою.
11. Боевое предназначение входящих в них подразделений. Тактико-технические характеристики основных образцов вооружения и техники ВС РФ.
12. Сущность современного общевойскового боя, его характеристики и виды.
13. Способы ведения современного общевойскового боя и средства вооруженной борьбы.
14. Организация, вооружение, боевая техника подразделений мпб и тб армии США.
15. Организация, вооружение, боевая техника подразделений мпб и тб армии Германии
16. Ядерное оружие. Средства их применения.
17. Поражающие факторы ядерного взрыва и их воздействие на организм человека, вооружение, технику и фортификационные сооружения. Химическое оружие.
18. Отравляющие вещества (ОВ), их назначение, классификация и воздействие на организм человека.
19. Боевые состояния, средства применения, признаки применения ОВ, их стойкость на местности. Биологическое оружие.
20. Основные виды и поражающее действие.
21. Средства применения, внешние признаки применения.
22. Зажигательное оружие. Поражающие действия зажигательного оружия на личный состав, вооружение и военную технику, средства и способы защиты от него.
23. Местность как элемент боевой обстановки.
24. Способы ориентирования на местности без карты. Способы измерения расстояний.
25. Движение по азимутам.
26. Медицинское обеспечение – как вид всестороннего обеспечения войск.
27. Обязанности и оснащение должностных лиц медицинской службы тактического звена в бою.
28. Общие правила оказания самопомощи и взаимопомощи.
29. Первая помощь при ранениях и травмах.
30. Первая помощь при поражении отравляющими веществами, бактериологическими средствами.
31. Содержание мероприятия доврачебной помощи.
32. Новые тенденции и особенности развития современных международных отношений.
33. Место и роль России в многополярном мире.
34. Основные направления социально-экономического, политического и военно-технического развития Российской Федерации.
35. Цели, задачи, направления и формы военно-политической работы в подразделении, требования руководящих документов.
36. Основные положения Военной доктрины Российской Федерации.
37. Правовая основа воинской обязанности и военной службы.
38. Понятие военной службы, ее виды и их характеристики.
39. Обязанности граждан по воинскому учету.

5.3. Темы и вопросы для оценивания плановых работ**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****6.1. Рекомендуемая литература**

Л1.1	Ковальчук А. Н. Основы военной службы [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Красноярск: КрасГАУ, 2020. - 308 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/187420
Л3.1	Курбатов В. А., Федоркина И. А., Яблочников С. Л. Чрезвычайные ситуации мирного и военного времени. В 2-х частях. Часть 2 [Электронный ресурс]: методические указания к проведению лабораторных работ по дисциплине «Чрезвычайные ситуации мирного и военного времени» для студентов направления подготовки 10.03.01, профиль Безопасность компьютерных систем (по отрасли или в сфере профессиональной деятельности) очной формы обучения, образовательного уровня «бакалавр». - Москва: МТУСИ, 2023. - 88 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/333737
Л2.1	Годовова Е. В. Военная повседневность российского казачества в пореформенный период [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Оренбург: ОГПУ, 2021. - 79 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/174755
Л3.2	Курбатов В. А., Федоркина И. А., Яблочников С. Л. Чрезвычайные ситуации мирного и военного времени: в 2-х частях. Часть 1 [Электронный ресурс]: методические указания к проведению лабораторных работ по дисциплине «Чрезвычайные ситуации мирного и военного времени» для студентов направления подготовки 10.03.01, профиль Безопасность компьютерных систем (по отрасли или в сфере профессиональной деятельности) очной формы обучения, образовательного уровня «бакалавр» / МТУСИ, каф. экологии, безопасности жизнедеятельности и электропитания. - Москва: МТУСИ, 2023. - 37 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/333824

Л1.2	Араев С. И., Забнин Ю. Н. Порядок прохождения военной службы и организация правового воспитания военнослужащих [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва: МАИ, 2021. - 78 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/207410
Л2.2	Гарин Е. Н., Осипов А. С., Гладышев А. Б., Фомин А. Н., Михов Е. Д., Ермоленко Д. С., Серебринников С. В., Молчанов В. П., Зверев П. Ю., Бацылев В. М. Военно-техническая подготовка. Военно-технические основы построения средств и комплексов радиоэлектронного подавления [Электронный ресурс]: учебник. - Красноярск: СФУ, 2021. - 478 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/181661
Л2.3	Араев С. И., Нурулин Р. Н. Военное ориентирование на местности [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва: МАИ, 2021. - 83 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/207407
Л1.3	Безлепкин Н. И. История и философия военной науки [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 332 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/327398
Л2.4	Жукова О. В., Нагорняк А. С., Пашков А. П., Шульц К. В., Поцелуев Н. Ю., Швед О. И. Военная гигиена [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для самостоятельной подготовки обучающихся по специальности «медико-профилактическое дело» (очная форма обучения). - Барнаул: АГМУ, 2021. - 60 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/219413

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства

6.3.1	Microsoft Windows 7, Microsoft Windows 8, Microsoft Windows 10
6.3.2	Microsoft Windows Server 2016
6.3.3	Microsoft Office 2010, 2013, 2016 Professional
6.3.4	AutoCAD 2010

6.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.4.1	Электронная библиотека НТБ ЮРПТУ(НПИ)
6.4.2	ИПС КонсультантПлюс
6.4.3	ЭБС Университетская библиотека онлайн
6.4.4	ИСС Техэксперт
6.4.5	eLIBRARY.RU: Научная электронная библиотека (НЭБ)
6.4.6	ЭБС ЛАНЬ

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Аудитория 201Х - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещения для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория : Специализированная мебель: Столы - 13, стулья - 3, лавки - 8, доска - 1
-----	---