

**Приложение 2.2.4.  
к ОПОП-П по специальности  
13.02.12 Электрические станции, сети,  
их релейная защита и автоматизация**

**Рабочая программа дисциплины**

**«ОП.04 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»**

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

<b>СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>2</b>
<b>1. Общая характеристика .....</b>	<b>3</b>
1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....	3
1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины .....	3
1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П .....	7
<b>2. Структура и содержание «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА».....</b>	<b>9</b>
2.1. Трудоемкость освоения дисциплины .....	9
2.2. Содержание дисциплины.....	10
<b>3. Условия реализации «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА» .....</b>	<b>16</b>
3.1. Материально-техническое обеспечение.....	16
3.2. Учебно-методическое обеспечение .....	118
3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания.....	118
3.2.2. Дополнительные источники .....	118
<b>4. Контроль и оценка результатов освоения «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА».....</b>	<b>18</b>

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

« Электротехника и электроника »  
(наименование дисциплины)

## 1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «Электротехника и электроника»: сформировать у студентов теоретические знания и практические навыки в области электрических и электронных явлений, устройств и систем, необходимые для их профессиональной деятельности.

Дисциплина «Электротехника и электроника» включена в обязательную часть общеобразовательного цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 13.02.12 Электрические станции, сети, их релейная защита и автоматизация.

## 1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК.01	<ul style="list-style-type: none"> <li>- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;</li> <li>- анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;</li> <li>- определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</li> <li>- составлять план действия; определять необходимые ресурсы;</li> <li>- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;</li> <li>- реализовывать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;</li> <li>- основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;</li> <li>- алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;</li> <li>- методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач;</li> <li>- порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.</li> </ul>	-

ОК.02	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определять задачи для поиска информации;</li> <li>- определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска;</li> <li>- структурировать получаемую информацию;</li> <li>- выделять наиболее значимое в перечне информации;</li> <li>- оценивать практическую значимость результатов поиска;</li> <li>- оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;</li> <li>- использовать современное программное обеспечение;</li> <li>- использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;</li> <li>- приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации;</li> <li>- порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств.</li> </ul>	-
ОК.04	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;</li> <li>- применять современную научную профессиональную терминологию;</li> <li>- определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- содержание актуальной нормативно-правовой документации;</li> <li>- современная научная и профессиональная терминология;</li> <li>- возможные траектории профессионального развития и самообразования.</li> </ul>	-
ПК 1.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- читать схемы технологического процесса производства электрической и тепловой энергии.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- энергетические ресурсы, используемые в энергетике;</li> <li>- основные возобновляемые и не возобновляемые энергоресурсы;</li> <li>- типов электрических станций на органическом топливе;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определения типа электрической станции по заданным характеристикам (топливо, место сооружения, энергоресурсу, по отпускаемому виду энергии);</li> <li>- составления</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- принципиальные схемы технологического процесса, основных технологических систем и механизмов собственных нужд тепловых электростанций;</li> <li>- газотурбинные и парогазовые установки; технологические процессы производства электроэнергии.</li> </ul>	структурных схем выдачи мощности.
ПК 1.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- измерять нагрузки и напряжения в различных точках сети;</li> <li>- выбирать сечения проводов ВЛ и КЛ;</li> <li>- производить расчет районных и местных эл. сетей в различных режимах работы; выбирать способы регулирования напряжения в электрической сети.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- категорий потребителей электроэнергии;</li> <li>- способы уменьшения потерь передаваемой электроэнергии;</li> <li>- методы регулирования напряжения в узлах сети;</li> <li>- принципы и структуры электроснабжения потребителей электроэнергии;</li> <li>- номинальные напряжения электрических сетей, приемников электрической энергии, генераторов, трансформаторов;</li> <li>- классификации электрических сетей;</li> <li>- конструкций ВЛ и КЛ;</li> <li>- параметры элементов электрической сети;</li> <li>- методики расчета потерь мощности электрической энергии в электрических сетях;</li> <li>- условия проверки нагрева проводов и кабелей;</li> <li>- основные показатели качества электрической энергии;</li> <li>- методики расчета местных и районных</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оценки параметров качества передаваемой электроэнергии; регулирования напряжения на подстанциях.</li> </ul>

		электрических сетей; особенности режимов работы электрических сетей;	
ПК 1.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- контролировать параметры качества передаваемой электроэнергии;</li> <li>- определять погрешность измерений и соответствия классу точности;</li> <li>- производить настройку приборов и сборку схем измерения;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- понятия об единицах измерения физических величин;</li> <li>- основные виды средств измерений и их классификации;</li> <li>- методы измерений метрологических показателей средств измерений, погрешностей измерений, приборов формирования стандартных измерительных сигналов;</li> <li>- влияние измерительных приборов на точность измерения;</li> <li>- автоматизацию измерения;</li> <li>- принципы действия электроизмерительных приборов разного вида действия и осциллографов;</li> <li>- измерительные трансформаторы тока напряжения;</li> <li>- методы измерения мощности и энергии;</li> <li>- методов измерения сопротивления.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выбора типа прибора для измерения различных величин;</li> <li>- измерения различных величин (ток, напряжение, сопротивление, мощность);</li> <li>- сборки различных схем измерения.</li> </ul>
ПК 1.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять схемы обмоток якоря;</li> <li>- производить расчет и построение рабочих, механических и электромеханических характеристик асинхронного двигателя;</li> <li>- выбирать синхронные генераторы, и делать построение энергетической диаграммы;</li> <li>- производить расчет параметров схемы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- типы и назначения, принципы действия, режимов работ электрических машин постоянного тока;</li> <li>- генераторы, двигателя и специальные типы машин постоянного тока;</li> <li>- принципы действия, конструкций, технических характеристик, синхронных и асинхронных машин</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- исследования характеристик машин постоянного тока параллельного и смешанного возбуждения;</li> <li>- включения генераторов постоянного тока на параллельную работу;</li> <li>- включения и исследования характеристик асинхронных двигателей;</li> </ul>

	замещения трансформатора и делать построение эксплуатационных характеристик.	переменного тока; - асинхронные машин специального назначения; - устройство, принцип действия, технических характеристик и режимов работы трансформаторов; трансформаторов специального назначения.	- включения и исследования характеристик синхронных машин; - определения групп соединения обмоток трансформаторов; - исследования характеристик работы трансформаторов; включения трансформаторов на параллельную работу.
ПК 3.1. Выполнять работы по контролю за основным и вспомогательным электротехническим оборудованием			
		<i>производить считывание и запись показаний измерительных приборов</i>	
ПК 3.2. Выполнять работы по оперативным – переключениям, пуску и остановке электротехнического оборудования			
			<i>выполнения операций по пуску электротехнического оборудования</i>
ПК.3.3 Проводить работы по техническому обслуживанию электротехнического оборудования			
		<i>замерять нагрев токоведущих частей закрепленного электротехнического оборудования,</i>	
ПК.3.4 Выполнять простые и средней сложности работы по ликвидации аварий и восстановлению нормального режима функционирования электротехнического оборудования			
		<i>проверять мегомметром состояние изоляции электротехнического оборудования</i>	
ПК 3.6. <b>ПС-40.048, ТФ А/03.2</b> , Ремонт и обслуживание цеховых электрических машин мощностью до 10 кВт, напряжением до 1000 В			
	<i>Назначение и устройство силовых трансформаторов</i>		
ПК 4.1. Выполнять испытания и измерения параметров оборудования электрических сетей			
		<i>структурировать и приводить данные наблюдений к унифицированным единицам измерений</i>	
ПК 4.2. Осуществлять контроль параметров оборудования электрических сетей методами неразрушающего контроля			
		<i>собирать испытательные схемы</i>	
ПК 4.3 Выполнять мероприятия по обеспечению безопасного производства работ испытаниям и измерению параметров оборудования электрических сетей			
		<i>вести оперативно-техническую и отчетную документацию</i>	
ПК 4.4 Осуществлять оперативное руководство работами по испытаниям и измерению			

параметров оборудования электрических сетей			
		<i>оперативно принимать и реализовывать решения</i>	
<b>ПК 4.5 ПС-20.008, ТФ С/03.5, Оперативный контроль и мониторинг технического состояния оборудования распределительного устройства ГЭС/ГАЭС</b>			
	<i>Основные параметры и режимы работы основного оборудования распределительного устройства</i>		
<b>ПК 4.6 ПС-20.032, ТФ Е/01.4, Свод и учет первичных данных по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей</b>			
	<i>Основы построения цифровой подстанции</i>		
<b>ПК 4.7 ПС-20.032, ТФ С/01.4, Производство работ по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей напряжением до 330 кВ</b>			
	<i>Пользоваться навыками чтения схем первичных соединений</i>		
<b>ПК 4.8 ПС-40.048, ТФ А/04.2, Выполнение простых слесарных, монтажных и такелажных работ при ремонте цехового электрооборудования</b>			
	<i>Электроизоляционные материалы</i>		
<b>ПК 5.1. Производить работы по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей</b>			
		<i>оценивать состояние оборудования подстанций электрических сетей</i>	
<b>ПК 5.2. Выполнять функции производителя работ по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей</b>			
		<i>работы в команде</i>	
<b>ПК 5.3. ПС-20.008, ТФ С/04.5, Выполнение мероприятий по обеспечению условий безопасного производства работ на оборудовании распределительного устройства ГЭС/ГАЭС</b>			
	<i>Конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики, территориальное расположение основного и вспомогательного оборудования ГЭС/</i>		
<b>ПК 5.4. ПС-20.032, ТФ Е/02.4, Ведение документации по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей</b>			
		<i>Работать с персональным компьютером, текстовыми редакторами, электронными таблицами, специальными онлайн-приложениями и цифровыми сервисами, электронной почтой и браузерами</i>	
<b>ПК 5.5. ПС-20.032, ТФ С/01.4, Производство работ по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей напряжением до 330 кВ</b>			
		<i>Пользоваться навыками чтения схем первичных</i>	

		<i>соединений электрооборудования электрических станций и подстанций электрических сетей</i>	
--	--	--	--

### 1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

Согласно запросу работодателя и введения новой ПК по ПС, было произведено углубление ЗУН следующих тем дисциплины:

№№ п/п	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1	<b>Необходимые знания:</b> -Материалы и изделия, применяемые для ремонта электрических аппаратов напряжением до 1000В -Виды, конструкция, назначение, возможности и правила использования инструментов и приспособлений для ремонта электрических аппаратов напряжением до 1000В - Классификация электрических аппаратов -Назначение, конструктивное исполнение, технические характеристики и область применения электрических аппаратов - Общие сведения о распределительных устройствах силовых электроустановок -Основные виды неисправностей пускорегулирующей аппаратуры -Технология ремонта пускорегулирующей аппаратуры -Устройство контакторов и магнитных пускателей -Устройство предохранителей, рубильников и пакетных выключателей -Устройство и основные	1.8 Машины переменного тока, 1.9 Машины постоянного тока	8	Запрос работодателя

	<p>неисправности реостатов</p> <p>-Конструкция распределительных устройств</p> <p>-Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при ремонте и обслуживании электрических аппаратов напряжением до 1000В</p> <p>-Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности</p> <p>Необходимые умения:</p> <p><b>-Читать</b> электрические схемы и чертежи цеховых электрических аппаратов напряжением до 1000В</p> <p>-Подготавливать рабочее место в соответствии с требованиями рационального и безопасного выполнения работ на цеховом электрооборудовании</p> <p>-Выбирать инструменты и приспособления, соответствующие производимым работам на цеховом электрооборудовании</p> <p>-Заменять поврежденные или изношенные детали контакторов и магнитных пускателей цехового электрооборудования напряжением до 1000В</p> <p>-Заменять обгоревшие контакты выключателей цехового электрооборудования напряжением до 1000В</p> <p>-Рихтовать, зачищать ножи рубильников напряжением до 1000В</p> <p>-Заменять пружины, патроны, плавкие вставки предохранителей и пакетных выключателей цехового электрооборудования напряжением до 1000В</p> <p>-Устранять неисправности в</p>			
--	---	--	--	--

	контактных соединениях цехового электрооборудования напряжением до 1000В -Ремонтировать и заменять резисторы цехового электрооборудования напряжением до 1000В			
--	---	--	--	--

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	182	
Теоретическое обучение	110	
Практическое обучение	72	72
<i>Курсовая работа (проект)</i>	-	-
Самостоятельная работа	2	-
Промежуточная аттестация в форме ДЗ/Экзамен	6	-
Всего	<b>190</b>	<b>72</b>

## 2.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий.	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Электротехника</b>		<b>136</b>	
<b>Тема 1.1. Электрическое поле</b>	<b>Содержание</b>	<b>4</b>	ОК 1, ОК 04, ПК 1.1, ПК 1.4. ПК 3.1-3.6 ПК 4.1-4.8 ПК 5.1-5.5
	Свойства, характеристики и параметры электрического поля.	2	
	Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Конденсаторы.	2	
<b>Тема 1.2. Электрические цепи постоянного тока</b>	<b>Содержание</b>	<b>14</b>	ОК 1, ОК 04, ПК 1.1, ПК 1.4. ПК 3.1-3.6 ПК 4.1-4.8 ПК 5.1-5.5
	Постоянный электрический ток.	2	
	Работа и мощность электрического тока.	2	
	Элементы электрической цепи.	2	
	Элементы схемы электрической цепи.	2	
	Законы Ома и Кирхгофа.	2	
	Последовательное, параллельное и смешанное соединение резисторов.	2	
	Методы расчета электрических цепей постоянного тока.	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>10</b>	
	<b>Практическое занятие № 1</b> Расчет простых цепей постоянного тока.	2	
	<b>Практическое занятие № 2</b> Расчет простых и сложных цепей постоянного тока с помощью законов Кирхгофа.	2	

	<b>Лабораторная работа № 1</b> Вводное занятие к лабораторным работам. Правила выполнения лабораторных работ на учебных стендах.	2	
	<b>Лабораторная работа № 2</b> Измерение сопротивлений, токов, напряжений и мощности в цепи постоянного тока.	2	
	<b>Лабораторная работа № 3</b> Цепь постоянного тока с последовательным соединением резисторов.	2	
	<b>Самостоятельная работа</b>	2	
<b>Тема 1.3. Магнитное поле и магнитные цепи</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>	ОК 1, ОК 04, ПК 1.1, ПК 1.4. ПК 3.1-3.6 ПК 4.1-4.8 ПК 5.1-5.5
	Основные свойства и характеристики магнитного поля.	2	
	Электромагнитная индукция, самоиндукция, индуктивность.	2	
	Магнитные цепи. Электромагниты и их применение.	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>6</b>	
	<b>Практическое занятие № 3</b> Расчет неразветвленной магнитной цепи.	2	
	<b>Лабораторная работа № 4</b> Параллельное соединение резисторов в цепи постоянного тока.	2	
	<b>Лабораторная работа № 5</b> Цепь постоянного тока при смешанном соединении резисторов.	2	
<b>Тема 1.4. Электрические цепи переменного тока</b>	<b>Содержание</b>	<b>12</b>	ОК 1, ОК 04, ПК 1.1, ПК 1.4. ПК 3.1-3.6 ПК 4.1-4.8 ПК 5.1-5.5
	Получение переменного тока.	2	
	Особенности цепей переменного тока.	2	
	Электрическая цепь: с активным сопротивлением; с катушкой индуктивности; с емкостью.	2	
	Неразветвленная RLC – цепь переменного тока. Резонанс напряжений.	2	
	Разветвленная цепь переменного тока. Резонанс токов.	2	
	Символический метод расчета цепей переменного тока	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>8</b>	
	<b>Практическое занятие № 4</b> Расчет неразветвленных цепей однофазного переменного тока. Построение векторных диаграмм.	2	
	<b>Практическое занятие № 5</b> Символический метод расчета цепи переменного тока со	2	

	смешанным соединением сопротивлений.		
	<b>Лабораторная работа № 6</b> Цепь синусоидального тока при последовательном соединении R, L и C.	2	
	<b>Лабораторная работа № 7</b> Параллельное соединение катушки индуктивности и конденсатора.	2	
<b>Тема 1.5. Трехфазные электрические цепи</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>	ОК 1, ОК 04, ПК 1.1, ПК 1.4. ПК 3.1-3.6 ПК 4.1-4.8 ПК 5.1-5.5
	Соединение трехфазной цепи звездой и треугольником.	2	
	Трехпроводные и четырехпроводные трехфазные электрические цепи.	2	
	Мощность трехфазной цепи.	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>10</b>	
	<b>Практическое занятие № 6</b> Расчет цепей трехфазного тока при соединении нагрузки звездой и треугольником.	2	
	<b>Лабораторная работа № 8</b> Исследование трехфазной цепи при соединении приемника звездой.	2	
	<b>Лабораторная работа № 9</b> Исследование цепи при соединении приемника треугольником.	2	
	<b>Лабораторная работа № 10</b> Аварийные режимы трёхфазной цепи при соединении нагрузки в звезду.	2	
	<b>Лабораторная работа № 11</b> Аварийные режимы трёхфазной цепи при соединении нагрузки в треугольник.	2	
<b>Тема 1.6. Переходные процессы в электрических цепях</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>	ОК 1, ОК 04, ПК 1.1, ПК 1.4. ПК 3.1-3.6 ПК 4.1-4.8 ПК 5.1-5.5
	Электрические цепи с сосредоточенными параметрами.	2	
	Понятие о переходном процессе.	2	
	Принужденные (установившиеся) и свободные составляющие токов и напряжений. Законы коммутации.	2	
<b>Тема 1.7. Трансформаторы</b>	<b>Содержание</b>	<b>8</b>	ОК 1, ОК 04, ПК 1.1, ПК 1.4. ПК 3.1-3.6
	Назначение, принцип действия и устройство однофазного трансформатора.	2	
	Режимы работы трансформатора.	2	
	Потери в трансформаторе.	2	

	КПД трансформатора.	2	ПК 4.1-4.8 ПК 5.1-5.5
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>4</b>	
	<b>Практическое занятие № 7</b> Расчет параметров однофазного трансформатора.	2	
	<b>Лабораторная работа № 12</b> Испытания однофазного трансформатора.	2	
<b>Тема 1.8. Машины переменного тока</b>	<b>Содержание</b>	<b>8</b>	ОК 1, ОК 04, ПК 1.1, ПК 1.4. ПК 3.1-3.6 ПК 4.1-4.8 ПК 5.1-5.5
	Назначение машин переменного тока и их классификация.	2	
	Вращающееся магнитное поле.		
	Характеристики и параметры синхронной машины.	2	
	Трехфазные асинхронные двигатели.	2	
	Пуск в ход и регулирование частоты вращения.	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>6</b>	
	<b>Практическое занятие № 8</b> Расчет параметров асинхронного двигателя.	2	
	<b>Лабораторная работа № 13</b> Снятие электромеханической характеристики трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.	2	
	<b>Лабораторная работа № 14</b> Определение механической характеристики трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.	2	
<b>Тема 1.9. Машины постоянного тока</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>	ОК 1, ОК 04, ПК 1.1, ПК 1.4. ПК 3.1-3.6 ПК 4.1-4.8 ПК 5.1-5.5
	Назначение машин постоянного тока и их классификация.	2	
	Устройство и принцип действия машин постоянного тока.	2	
	Способы возбуждения генераторов и двигателей постоянного тока.	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>12</b>	
	<b>Практическое занятие № 9</b> Расчет параметров двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением.	2	
	<b>Лабораторная работа № 15</b> Снятие характеристики холостого хода генератора постоянного тока с независимым возбуждением.	2	
	<b>Лабораторная работа № 16</b> Снятие характеристики короткого замыкания генератора постоянного тока с независимым возбуждением.	2	
	<b>Лабораторная работа № 17</b> Снятие внешней характеристики генератора постоянного тока с	2	

	независимым возбуждением.		
	<b>Лабораторная работа № 18</b> Снятие электромеханической характеристики двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением.	2	
	<b>Лабораторная работа № 19</b> Определение механической характеристики двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением.	2	
<b>Тема 1.10. Магнитное поле и магнитные цепи</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>	ОК 1, ОК 04, ПК 1.1, ПК 1.4. ПК 3.1-3.6 ПК 4.1-4.8 ПК 5.1-5.5
	Электроснабжение промышленных предприятий от электрической системы.	2	
	Электрические сети промышленных предприятий: воздушные, кабельные линии, внутренние сети. Заземление.	2	
	Выбор сечений проводов и кабелей по допустимому току и допустимой потере напряжения.	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>4</b>	
	<b>Практическое занятие № 10</b> Расчет сечения проводов по допустимому току и допустимой потере напряжения.	2	
	<b>Практическое занятие № 11</b> Расчет защитного заземления.	2	
<b>Раздел 2. Электроника</b>		<b>46</b>	
<b>Тема 2.1. Физические основы электроники. Электронные приборы</b>	<b>Содержание</b>	<b>14</b>	ОК 1, ОК 04, ПК 1.1, ПК 1.4. ПК 3.1-3.6 ПК 4.1-4.8 ПК 5.1-5.5
	Электропроводность полупроводников.	2	
	Электронно-дырочный переход и его свойства.	2	
	Полупроводниковые диоды: классификация, свойства, применение.	2	
	Биполярные и полевые транзисторы.	2	
	Схемы включения, характеристики и параметры транзисторов.	2	
	Тиристоры: устройство, принцип работы, характеристики, применение.	2	
	Маркировка полупроводниковых приборов.	2	
<b>Тема 2.2. Электронные выпрямители и стабилизаторы</b>	<b>Содержание</b>	<b>12</b>	ОК 1, ОК 04, ПК 1.1, ПК 1.4. ПК 3.1-3.6
	Основные сведения, классификация электронных выпрямителей. Однофазные и трехфазные выпрямители.	2	
	Сглаживающие фильтры. Стабилизаторы напряжения.	2	
	Стабилизаторы тока.		

	Типы усилителей на транзисторах.	2	ПК 4.1-4.8 ПК 5.1-5.5
	Генераторы колебаний.	2	
	Ознакомление с двухкаскадным транзисторным усилителем.	2	
	Ознакомление с работой RS-триггера.	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>12</b>	
	<b>Практическое занятие № 12</b> Выбор диодов для различных схем выпрямителей.	2	
	<b>Лабораторная работа № 20</b> Снятие вольтамперных характеристик нелинейных элементов на постоянном токе.	2	
	<b>Лабораторная работа № 21</b> Экспериментальное исследование и расчёт магнитной цепи при постоянном токе. Исследование магнитной цепи на переменном токе.	2	
	<b>Лабораторная работа № 22</b> Исследование однофазных выпрямителей. Мостовой выпрямитель трехфазного напряжения.	2	
	<b>Лабораторная работа № 23</b> Исследование управляемых выпрямителей и тиристорных регуляторов.	2	
	<b>Лабораторная работа № 24</b> Исследование стабилизаторов напряжения.	2	
<b>Тема 2.3. Электронные устройства автоматики</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>	ОК 1, ОК 04, ПК 1.1, ПК 1.4. ПК 3.1-3.6 ПК 4.1-4.8 ПК 5.1-5.5
	Структура системы автоматического контроля, управления и регулирования.	2	
	Измерение неэлектрических величин электрическими методами.	2	
	Параметрические преобразователи: резистивные, индуктивные, емкостные. Генераторные преобразователи.	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>2</b>	
	<b>Лабораторная работа № 25</b> Ознакомление с работой RS-триггера. Исследование цепей с операционными усилителями.	2	
<b>Промежуточная аттестация Экзамен</b>		<b>6</b>	
<b>Всего</b>		<b>190</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

лаборатория «Электротехники и электроники».

№	Наименование оборудования	Техническое описание
<b>I Специализированная мебель и системы хранения</b>		
<b>Основное оборудование</b>		
1.	Столы ученические	нет
2.	Стулья ученические	нет
3.	Доска классная	нет
4.	Рабочее место преподавателя	нет
5.	Кресло преподавателя	нет
6.	Шкаф для хранения учебных пособий и литературы	нет
<b>Дополнительное оборудование</b>		
<b>II Технические средства (при необходимости)</b>		
<b>Основное оборудование</b>		
1.	Компьютер преподавателя с периферией/ноутбук (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации ПО с возможностью онлайн опроса.	Компьютер или ноутбук (процессор не ниже Core i3, оперативная память объемом не менее 4 Гб, официальный пакет программного обеспечения)
2.	Программное обеспечение для расчета и проектирования электронных схем	нет
3.	Мультимедийный комплекс	нет
4.	Сетевой фильтр	нет
<b>Дополнительное оборудование</b>		
<b>III Специализированное оборудование, мебель и системы хранения</b>		
<b>Основное оборудование</b>		
1.	Стенды для выполнения лабораторных работ	нет
2.	Аппаратные или программно-аппаратные контрольно-измерительные приборы (мультиметры, регулируемые источники питания, анализаторы сигналов или комбинированные устройства)	нет
3.	Наборы электронных элементов с платформой для их изучения или комбинированные стенды и устройства	нет
4.	Средства индивидуальной защиты от поражения электрическим током	нет
5.	Медицинская аптечка	нет
<b>Дополнительное оборудование</b>		
<b>IV Демонстрационные учебно-наглядные пособия</b>		
<b>Основное оборудование</b>		

1.	Цифровые УМК	нет
<b>Дополнительное оборудование</b>		

### 3.2. Учебно-методическое обеспечение

#### 3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Шандриков А.С. Электротехника с основами электроники: учебное пособие / - 3-е изд., испр. – Минск: РИПО, 2020. -318 с.ил. ISBN 978-985-7234-49-3/
2. Мартынова И.О. Электротехника: учебник/- М-КНОРУС, 2022-304 с- (Среднее специальное образование) ISBN 978-5-406-01054-406
3. Гальперин М.В. Электронная техника: учебник — 2-е изд., испр. и доп. — М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2019. — 352 с. — (Профессиональное образование). ISBN: 978-5-8199-0176-2
4. Краткий словарь по электротехнике // Веб-сайт электроники [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elektro-tex.ru/dictionary/index.htm>
5. Курс электротехники. Лекции по теоретическим основам электротехники и электроники. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.kurstoe.ru](http://www.kurstoe.ru)
6. «Электротехника».- <http://www.vsyas-elektrotehnika.ru>
7. «Школа электрика» - <http://www.electricalschool.info/electroteh>
8. Электротехника и электроника: учебное пособие.  
Режим доступа: <http://window/edu/ru/window/librari?p rid=40470>
9. Краткий словарь по электротехнике // Веб-сайт электроники [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elektro-tex.ru/dictionary/index.htm>
10. Курс электротехники. Лекции по теоретическим основам электротехники и электроники. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.kurstoe.ru](http://www.kurstoe.ru)
11. [http:// electrono.ru/](http://electrono.ru/) -Электротехника
12. Электротехника и электроника: учебное пособие.  
Режим доступа: <http://window/edu/ru/window/librari?p rid=40470>
13. <http://www.vsyas-elektrotehnika.ru> – «Электротехника»

#### 3.2.2. Дополнительные источники

1. Лапынин, Ю.Г., Атарщиков В.Ф. Контрольные материалы по электротехнике и электронике (4-е изд., стер.): Учеб. пособие. – М.: Академия, 2014
2. Евдокимов, Ф.Е. Теоретические основы электротехники (текст): Учебник для СПО. Доп. Министерством образования РФ/Ф.Е.Евдокимов. - 9-е изд., стереотип. – М.: Академия, 2004. -560 с. (среднее профессиональное образование)
3. Лоторейчук, Е.А. Теоретические основы электротехники: учебник. – М.: «ИД ФОРУМ»: ИНФРА – М, 2008. – 320 с.: ил. – (Профессиональное образование).

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
<b>Знает:</b> - актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; - основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; - алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; - методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; - порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.	Рассказывает о профессиональном и социальном контексте, в котором приходится работать и жить о основных источниках информации и ресурсах для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте о алгоритмах выполнения работ в профессиональной и смежных областях о методах работы в профессиональной и смежных сферах о структуре плана для решения задач о порядке оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.	Экспертное наблюдение и оценка результатов формирования поведенческих навыков в ходе обучения
<b>Знает:</b> - номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; - приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; - порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств.	Рассказывает про номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности о приемах структурирования информации о формате оформления результатов поиска информации, а также о современных средствах и устройстве информатизации о порядке их применения и про программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств.	Экспертное наблюдение и оценка результатов формирования поведенческих навыков в ходе обучения
<b>Знает:</b> - содержание актуальной нормативно-правовой документации;	Рассказывает о содержании актуальной нормативно-правовой документации, о современной научной и	Экспертное наблюдение и оценка результатов формирования

<ul style="list-style-type: none"> <li>- современная научная и профессиональная терминология;</li> <li>- возможные траектории профессионального развития и самообразования.</li> </ul>	профессиональной терминологии, о возможных траекториях профессионального развития и самообразования.	поведенческих навыков в ходе обучения
<b>Знает:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- энергетические ресурсы, используемые в энергетике;</li> <li>- основные возобновляемые и не возобновляемые энергоресурсы;</li> <li>- типов электрических станций на органическом топливе;</li> <li>- принципиальные схемы технологического процесса, основных технологических систем и механизмов собственных нужд тепловых электростанций;</li> <li>- газотурбинные и парогазовые установки; технологические процессы производства электроэнергии.</li> </ul>	Объясняет определения типа электрической станции по заданным характеристикам (топливо, место сооружения, энергоресурсу, по отпускаемому виду энергии); составления структурных схем выдачи мощности.	Письменный опрос, устный опрос, тестирование.
<b>Знает:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- категорий потребителей электроэнергии;</li> <li>- способы уменьшения потерь передаваемой электроэнергии;</li> <li>- методы регулирования напряжения в узлах сети;</li> <li>- принципы и структуры электроснабжения потребителей электроэнергии;</li> <li>- номинальные напряжения электрических сетей, приемников электрической энергии, генераторов, трансформаторов;</li> <li>- классификации электрических сетей;</li> <li>- конструкций ВЛ и КЛ;</li> </ul>	Производит оценку параметров качества передаваемой электроэнергии.	Письменный опрос, устный опрос, тестирование.

<ul style="list-style-type: none"> <li>- параметры элементов электрической сети;</li> <li>- методики расчета потерь мощности электрической энергии в электрических сетях;</li> <li>- условия проверки нагрева проводов и кабелей;</li> <li>- основные показатели качества электрической энергии;</li> <li>- методики расчета местных и районных электрических сетей;</li> <li>особенности режимов работы электрических сетей;</li> </ul>		
<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятия об единицах измерения физических величин;</li> <li>- основные виды средств измерений и их классификации;</li> <li>- методы измерений метрологических показателей средств измерений, погрешностей измерений, приборов формирования стандартных измерительных сигналов;</li> <li>- влияние измерительных приборов на точность измерения;</li> <li>- автоматизацию измерения;</li> <li>- принципы действия электроизмерительных приборов разного вида действия и осциллографов;</li> <li>- измерительные трансформаторы тока напряжения;</li> <li>- методы измерения мощности и энергии;</li> <li>методов измерения сопротивления.</li> </ul>	<p>Рассказывает о том, как производить измерения различных величин (ток, напряжение, сопротивление, мощность).</p>	<p>Письменный опрос, устный опрос, тестирование.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- типы и назначения, принципы действия, режимов работ</li> </ul>		<p>Письменный опрос, устный опрос, тестирование.</p>

<p>электрических машин постоянного тока;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- генераторы, двигателя и специальные типы машин постоянного тока;</li> <li>- принципы действия, конструкций, технических характеристик, синхронных и асинхронных машин переменного тока;</li> <li>- асинхронные машин специального назначения;</li> <li>- устройство, принцип действия, технических характеристик и режимов работы трансформаторов; трансформаторов специального назначения.</li> </ul>		
<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- типы и назначения, принципы действия, режимов работ электрических машин постоянного тока;</li> <li>- генераторы, двигателя и специальные типы машин постоянного тока;</li> <li>- принципы действия, конструкций, технических характеристик, синхронных и асинхронных машин переменного тока;</li> <li>- асинхронные машин специального назначения;</li> <li>- устройство, принцип действия, технических характеристик и режимов работы трансформаторов; трансформаторов специального назначения.</li> </ul>	<p>Рассказывает о исследовании характеристик машин постоянного тока параллельного и смешанного возбуждения.</p>	<p>Письменный опрос, устный опрос, тестирование.</p>
<p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;</li> <li>- анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;</li> <li>- определять этапы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Демонстрирует умение быстрого принятия решения в стандартных и нестандартных ситуациях;</li> <li>- Демонстрирует умение принимать решения в штатных и нештатных ситуациях;</li> <li>- Демонстрирует умение в разных ситуациях выбирать</li> </ul>	<p>Оценка эффективности и качества выполнения задач.</p>

<p>решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять план действия; определять необходимые ресурсы;</li> <li>- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;</li> <li>- реализовывать составленный план;</li> </ul> <p>оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).</p>	<p>различные способы решения задач профессиональной деятельности.</p>	
<p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять задачи для поиска информации;</li> <li>- определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска;</li> <li>- структурировать получаемую информацию;</li> <li>- выделять наиболее значимое в перечне информации;</li> <li>- оценивать практическую значимость результатов поиска;</li> <li>- оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;</li> <li>- использовать современное программное обеспечение;</li> <li>- использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Демонстрирует умение использования современных средств поиска, результативность анализа и интерпретации информации и ее использование для качественного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития;</li> <li>- Демонстрирует умение использования различных источников информации, включая электронные.</li> </ul>	<p>Экспертное наблюдение и оценка результатов формирования поведенческих навыков в ходе обучения.</p>
<p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять актуальность нормативно-правовой документации в</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Демонстрирует умения определять актуальность нормативно-правовой документации в</li> </ul>	<p>Экспертное наблюдение и оценка результатов формирования поведенческих навыков в</p>

профессиональной деятельности; - применять современную научную профессиональную терминологию; - определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования.	профессиональной деятельности; - Демонстрирует умения применять современную научную профессиональную терминологию; - Демонстрирует умения определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования.	ходе обучения.
<b>Умеет:</b> - читать схемы технологического процесса производства электрической и тепловой энергии.	Демонстрирует умения составления структурных схем выдачи мощности.	Экспертная оценка деятельности в ходе выполнения практических занятий и лабораторных работ;  интерпретация результатов собеседования и наблюдения; решение производственных задач.
<b>Умеет:</b> - измерять нагрузки и напряжения в различных точках сети; - выбирать сечения проводов ВЛ и КЛ; - производить расчет районных и местных эл. сетей в различных режимах работы; выбирать способы регулирования напряжения в электрической сети.	- Демонстрирует умения измерять нагрузки и напряжения в различных точках сети; - Демонстрирует умения выбирать сечения проводов ВЛ и КЛ; - Демонстрирует умения производить расчет районных и местных эл. сетей в различных режимах работы; выбирать способы регулирования напряжения в электрической сети.	Экспертная оценка деятельности в ходе выполнения практических занятий и лабораторных работ;  интерпретация результатов собеседования и наблюдения; решение производственных задач.
<b>Умеет:</b> - контролировать параметры качества передаваемой электроэнергии; - определять погрешность измерений и соответствия классу точности; производить настройку приборов и сборку схем измерения;	- Демонстрирует умения выбора типа прибора для измерения различных величин; - Демонстрирует умения измерения различных величин (ток, напряжение, сопротивление, мощность); - Демонстрирует умения сборки различных схем измерения.	Экспертная оценка деятельности в ходе выполнения практических занятий и лабораторных работ;  интерпретация результатов собеседования и наблюдения; решение производственных задач.
<b>Умеет:</b> - составлять схемы обмоток якоря; - производить расчет и	- Демонстрирует умения исследования характеристик машин постоянного тока параллельного и смешанного	Экспертная оценка деятельности в ходе выполнения практических занятий и лабораторных

<p>построение рабочих, механических и электромеханических характеристик асинхронного двигателя;</p> <p>- выбирать синхронные генераторы, и делать построение энергетической диаграммы;</p> <p>производить расчет параметров схемы замещения трансформатора и делать построение эксплуатационных характеристик.</p>	<p>возбуждения;</p> <p>- Демонстрирует умения включения генераторов постоянного тока на параллельную работу;</p> <p>- Демонстрирует умения включения и исследования характеристик асинхронных двигателей;</p> <p>- Демонстрирует умения включения и исследования характеристик синхронных машин;</p> <p>- Демонстрирует умения определения групп соединения обмоток трансформаторов;</p> <p>- Демонстрирует умения исследования характеристик работы трансформаторов; включения трансформаторов на параллельную работу.</p>	<p>работ;</p> <p>интерпретация результатов собеседования и наблюдения; решение производственных задач.</p>
--	---	--