

**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

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	2
1. Общая характеристика	3
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
2. Структура и содержание «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА».....	9
2.1. Трудоемкость освоения дисциплины	9
2.2. Содержание дисциплины.....	10
3. Условия реализации «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»	16
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
4. Контроль и оценка результатов освоения «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА».....	18

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
OK.01	<ul style="list-style-type: none"> - распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; - анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; - определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; - составлять план действия; определять необходимые ресурсы; - владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; - реализовывать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника). 	<ul style="list-style-type: none"> - 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. 	-

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

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

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

	замещения трансформатора и делать построение эксплуатационных характеристик.	переменного тока; - асинхронные машины 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. ПС-40.048, ТФ А/03.2 , 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>структурить 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 реализовать решения</i>		
ПК 4.5 ПС-20.008, ТФ С/03.5, Оперативный контроль и мониторинг технического состояния оборудования распределительного устройства ГЭС/ГАЭС			
	<i>Основные параметры и режимы работы основного оборудования распределительного устройства</i>		
ПК 4.6 ПС-20.032, ТФ Е/01.4, Свод и учет первичных данных по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей			
	<i>Основы построения цифровой подстанции</i>		
ПК 4.7 ПС-20.032, ТФ С/01.4, Производство работ по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей напряжением до 330 кВ			
	<i>Пользоваться навыками чтения схем первичных соединений</i>		
ПК 4.8 ПС-40.048, ТФ А/04.2, Выполнение простых слесарных, монтажных и такелажных работ при ремонте цехового электрооборудования			
	<i>Электроизоляционные материалы</i>		
ПК 5.1.Производить работы по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей			
	<i>оценивать состояние оборудования подстанций электрических сетей</i>		
ПК 5.2. Выполнять функции производителя работ по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей			
	<i>работы в команде</i>		
ПК 5.3. ПС-20.008, ТФ С/04.5, Выполнение мероприятий по обеспечению условий безопасного производства работ на оборудовании распределительного устройства ГЭС/ГАЭС			
	<i>Конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики, территориальное расположение основного и вспомогательного оборудования ГЭС/</i>		
ПК 5.4. ПС-20.032, ТФ Е/02.4, Ведение документации по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей			
	<i>Работать с персональным компьютером, текстовыми редакторами, электронными таблицами, специальными онлайн-приложениями и цифровыми сервисами, электронной почтой и браузерами</i>		
ПК 5.5. ПС-20.032, ТФ С/01.4, Производство работ по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей напряжением до 330 кВ			
	<i>Пользоваться навыками чтения схем первичных</i>		

		<i>соединений электрооборудования электрических станций и подстанций электрических сетей я</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	<p>Необходимые знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> -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 	<p>1.8 Машины переменного тока, 1.9 Машины постоянного тока</p>	8	Запрос работодателя

<p>неисправности реостатов</p> <p>-Конструкция</p> <p>распределительных</p> <p>устройств</p> <p>-Виды и правила применения</p> <p>средств индивидуальной и</p> <p>коллективной защиты при</p> <p>ремонте и обслуживании</p> <p>электрических аппаратов</p> <p>напряжением до 1000В</p> <p>-Требования охраны труда,</p> <p>пожарной, промышленной,</p> <p>экологической безопасности</p> <p>и электробезопасности</p> <p>Необходимые умения:</p> <p>Читать электрические</p> <p>схемы и чертежи цеховых</p> <p>электрических аппаратов</p> <p>напряжением до 1000В</p> <p>-Подготавливать рабочее</p> <p>место в соответствии с</p> <p>требованиями рационального</p> <p>и безопасного выполнения</p> <p>работ на цеховом</p> <p>электрооборудовании</p> <p>-Выбирать инструменты и</p> <p>приспособления,</p> <p>соответствующие</p> <p>производимым работам на</p> <p>цеховом</p> <p>электрооборудовании</p> <p>-Заменять поврежденные или</p> <p>изношенные детали</p> <p>контакторов и магнитных</p> <p>пускателей цехового</p> <p>электрооборудования</p> <p>напряжением до 1000В</p> <p>-Заменять обгоревшие</p> <p>контакты выключателей</p> <p>цехового</p> <p>электрооборудования</p> <p>напряжением до 1000В</p> <p>-Рихтовать, зачищать ножи</p> <p>рубильников напряжением</p> <p>до 1000В</p> <p>-Заменять пружины,</p> <p>патроны, плавкие вставки</p> <p>предохранителей и пакетных</p> <p>выключателей цехового</p> <p>электрооборудования</p> <p>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 практик. 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	190	72

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
Раздел 1. Электротехника		136	
Тема 1.1. Электрическое поле	Содержание Свойства, характеристики и параметры электрического поля. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Конденсаторы.	4 2 2	OK 1, OK 04, ПК 1.1, ПК 1.4. ПК 3.1-3.6 ПК 4.1-4.8 ПК 5.1-5.5
Тема 1.2. Электрические цепи постоянного тока	Содержание Постоянный электрический ток. Работа и мощность электрического тока. Элементы электрической цепи. Элементы схемы электрической цепи. Законы Ома и Кирхгофа. Последовательное, параллельное и смешанное соединение резисторов. Методы расчета электрических цепей постоянного тока. В том числе практических и лабораторных занятий Практическое занятие № 1 Расчет простых цепей постоянного тока. Практическое занятие № 2 Расчет простых и сложных цепей постоянного тока с помощью законов Кирхгофа.	14 2 2 2 2 2 2 2 10 2 2	OK 1, OK 04, ПК 1.1, ПК 1.4. ПК 3.1-3.6 ПК 4.1-4.8 ПК 5.1-5.5

	Лабораторная работа № 1 Вводное занятие к лабораторным работам. Правила выполнения лабораторных работ на учебных стендах.	2	
	Лабораторная работа № 2 Измерение сопротивлений, токов, напряжений и мощности в цепи постоянного тока.	2	
	Лабораторная работа № 3 Цепь постоянного тока с последовательным соединением резисторов.	2	
	Самостоятельная работа	2	
Тема 1.3. Магнитное поле и магнитные цепи	Содержание	6	OK 1, OK 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	
	В том числе практических и лабораторных занятий	6	
	Практическое занятие № 3 Расчет неразветвленной магнитной цепи.	2	
	Лабораторная работа № 4 Параллельное соединение резисторов в цепи постоянного тока.	2	
	Лабораторная работа № 5 Цепь постоянного тока при смешанном соединении резисторов.	2	
	Содержание	12	
	Получение переменного тока.	2	
Тема 1.4. Электрические цепи переменного тока	Особенности цепей переменного тока.	2	OK 1, OK 04, ПК 1.1, ПК 1.4. ПК 3.1-3.6 ПК 4.1-4.8 ПК 5.1-5.5
	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	
	В том числе практических и лабораторных занятий	8	
	Практическое занятие № 4 Расчет неразветвленных цепей однофазного переменного тока. Построение векторных диаграмм.	2	
	Практическое занятие № 5 Символический метод расчета цепи переменного тока со	2	

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

	КПД трансформатора.	2	ПК 4.1-4.8 ПК 5.1-5.5
	В том числе практических и лабораторных занятий	4	
	Практическое занятие № 7	2	
	Расчет параметров однофазного трансформатора.		
	Лабораторная работа № 12	2	
	Испытания однофазного трансформатора.		
Тема 1.8. Машины переменного тока	Содержание	8	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	
	В том числе практических и лабораторных занятий	6	
	Практическое занятие № 8	2	
	Расчет параметров асинхронного двигателя.		
	Лабораторная работа № 13	2	
	Снятие электромеханической характеристики трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.		
	Лабораторная работа № 14	2	
Тема 1.9. Машины постоянного тока	Определение механической характеристики трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.		
	Содержание	6	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	
	В том числе практических и лабораторных занятий	12	
	Практическое занятие № 9	2	
	Расчет параметров двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением.		
	Лабораторная работа № 15	2	
	Снятие характеристики холостого хода генератора постоянного тока с независимым возбуждением.		
	Лабораторная работа № 16	2	
	Снятие характеристики короткого замыкания генератора постоянного тока с независимым возбуждением.		
	Лабораторная работа № 17	2	
	Снятие внешней характеристики генератора постоянного тока с		

	независимым возбуждением.		
	Лабораторная работа № 18 Снятие электромеханической характеристики двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением.	2	
	Лабораторная работа № 19 Определение механической характеристики двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением.	2	
Тема 1.10. Магнитное поле и магнитные цепи	Содержание	6	OK 1, OK 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	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4	
	Практическое занятие № 10 Расчет сечения проводов по допустимому току и допустимой потере напряжения.	2	
	Практическое занятие № 11 Расчет защитного заземления.	2	
		46	
Раздел 2. Электроника	Содержание	14	OK 1, OK 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	
Тема 2.2. Электронные выпрямители и стабилитроны	Содержание	12	OK 1, OK 04, ПК 1.1, ПК 1.4. ПК 3.1-3.6
	Основные сведения, классификация электронных выпрямителей. Однофазные и трехфазные выпрямители.	2	
	Сглаживающие фильтры. Стабилитроны напряжения.	2	
	Стабилитроны тока.	2	

	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	
	В том числе практических и лабораторных занятий	12	
	Практическое занятие № 12 Выбор диодов для различных схем выпрямителей.	2	
	Лабораторная работа № 20 Снятие вольтамперных характеристик нелинейных элементов на постоянном токе.	2	
	Лабораторная работа № 21 Экспериментальное исследование и расчёт магнитной цепи при постоянном токе. Исследование магнитной цепи на переменном токе.	2	
	Лабораторная работа № 22 Исследование однофазных выпрямителей. Мостовой выпрямитель трехфазного напряжения.	2	
	Лабораторная работа № 23 Исследование управляемых выпрямителей и тиристорных регуляторов.	2	
	Лабораторная работа № 24 Исследование стабилизаторов напряжения.	2	
	Содержание	6	
Тема 2.3. Электронные устройства автоматики	Структура системы автоматического контроля, управления и регулирования.	2	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
	Измерение неэлектрических величин электрическими методами.	2	
	Параметрические преобразователи: резистивные, индуктивные, емкостные. Генераторные преобразователи.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	Лабораторная работа № 25 Ознакомление с работой RS-триггера. Исследование цепей с операционными усилителями.	2	
	Промежуточная аттестация Экзамен	6	
	Всего	190	

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
I Специализированная мебель и системы хранения		
Основное оборудование		
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
Дополнительное оборудование		
II Технические средства (при необходимости)		
Основное оборудование		
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
Дополнительное оборудование		
III Специализированное оборудование, мебель и системы хранения		
Основное оборудование		
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
Дополнительное оборудование		
IV Демонстрационные учебно-наглядные пособия		
Основное оборудование		

1.	Цифровые УМК	нет
	Дополнительное оборудование	

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
6. «Электротехника».- <http://www.vsy-a-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_id=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
11. <http://electrorno.ru/> -Электротехника
12. Электротехника и электроника: учебное пособие.
Режим доступа: http://window/edu/ru/window/librari?p_id=40470
13. <http://www.vsy-a-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 освоенности компетенций	Методы оценки
Знает: <ul style="list-style-type: none"> - 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
Знает: <ul style="list-style-type: none"> - 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
Знает: <ul style="list-style-type: none"> - 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"> - современная научная и профессиональная терминология; - возможные траектории профессионального развития и самообразования. 	<p>профессиональной терминологии, о возможных траекториях профессионального развития и самообразования.</p>	<p>поведенческих навыков в ходе обучения</p>
<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - энергетические ресурсы, используемые в энергетике; - основные возобновляемые и не возобновляемые энергоресурсы; - типов электрических станций на органическом топливе; - принципиальные схемы технологического процесса, основных технологических систем и механизмов собственных нужд тепловых электростанций; - газотурбинные и парогазовые установки; технологические процессы производства электроэнергии. 	<p>Объясняет определения типа электрической станции по заданным характеристикам (топливо, место сооружения, энергоресурсу, по отпускаемому виду энергии); составления структурных схем выдачи мощности.</p>	<p>Письменный опрос, устный опрос, тестирование.</p>
<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - категории потребителей электроэнергии; - способы уменьшения потерь передаваемой электроэнергии; - методы регулирования напряжения в узлах сети; - принципы и структуры электроснабжения потребителей электроэнергии; - номинальные напряжения электрических сетей, приемников электрической энергии, генераторов, трансформаторов; - классификации электрических сетей; - конструкций ВЛ и КЛ; 	<p>Производит оценку параметров качества передаваемой электроэнергии.</p>	<p>Письменный опрос, устный опрос, тестирование.</p>

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

<p>электрических машин постоянного тока;</p> <ul style="list-style-type: none"> - генераторы, двигателя и специальные типы машин постоянного тока; - принципы действия, конструкций, технических характеристик, синхронных и асинхронных машин переменного тока; - асинхронные машин специального назначения; - устройство, принцип действия, технических характеристик и режимов работы трансформаторов; трансформаторов специального назначения. 		
<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - типы и назначения, принципы действия, режимов работы электрических машин постоянного тока; - генераторы, двигателя и специальные типы машин постоянного тока; - принципы действия, конструкций, технических характеристик, синхронных и асинхронных машин переменного тока; - асинхронные машин специального назначения; - устройство, принцип действия, технических характеристик и режимов работы трансформаторов; трансформаторов специального назначения. 	<p>Рассказывает о исследовании характеристик машин постоянного тока параллельного и смешанного возбуждения.</p>	<p>Письменный опрос, устный опрос, тестирование.</p>
<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; -анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; - определять этапы 	<ul style="list-style-type: none"> - Демонстрирует умение быстрого принятия решения в стандартных и нестандартных ситуациях; - Демонстрирует умение принимать решения в штатных и нештатных ситуациях; - Демонстрирует умение в разных ситуациях выбирать 	<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"> - составлять план действия; определять необходимые ресурсы; - владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; - реализовывать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника). 	<p>различные способы решения задач профессиональной деятельности.</p>	
<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять задачи для поиска информации; - определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; - структурировать получаемую информацию; - выделять наиболее значимое в перечне информации; - оценивать практическую значимость результатов поиска; - оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; - использовать современное программное обеспечение; - использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач. 	<ul style="list-style-type: none"> - Демонстрирует умение использования современных средств поиска, результативность анализа и интерпретации информации и ее использование для качественного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития; - Демонстрирует умение использования различных источников информации, включая электронные. 	<p>Экспертное наблюдение и оценка результатов формирования поведенческих навыков в ходе обучения.</p>
<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять актуальность нормативно-правовой документации 	<ul style="list-style-type: none"> - Демонстрирует умения определять актуальность нормативно-правовой документации в 	<p>Экспертное наблюдение и оценка результатов формирования поведенческих навыков в</p>

<p>профессиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять современную научную профессиональную терминологию; - определять и выстраивать траектории профессионального развития самообразования. 	<p>профессиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Демонстрирует умения применять современную научную профессиональную терминологию; - Демонстрирует умения определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования. 	<p>ходе обучения.</p>
<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - читать схемы технологического процесса производства электрической и тепловой энергии. 	<p>Демонстрирует умения составления структурных схем выдачи мощности.</p>	<p>Экспертная оценка деятельности в ходе выполнения практических занятий и лабораторных работ;</p> <p>интерпретация результатов собеседования и наблюдения; решение производственных задач.</p>
<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. 	<ul style="list-style-type: none"> - 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. 	<p>Экспертная оценка деятельности в ходе выполнения практических занятий и лабораторных работ;</p> <p>интерпретация результатов собеседования и наблюдения; решение производственных задач.</p>
<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - контролировать параметры качества передаваемой электроэнергии; - определять погрешность измерений и соответствия классу точности; производить настройку приборов и сборку схем измерения; 	<ul style="list-style-type: none"> - Демонстрирует умения выбора типа прибора для измерения различных величин; - Демонстрирует умения измерения различных величин (ток, напряжение, сопротивление, мощность); - Демонстрирует умения сборки различных схем измерения. 	<p>Экспертная оценка деятельности в ходе выполнения практических занятий и лабораторных работ;</p> <p>интерпретация результатов собеседования и наблюдения; решение производственных задач.</p>
<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять схемы обмоток якоря; - производить расчет и 	<ul style="list-style-type: none"> - Демонстрирует умения исследования характеристик машин постоянного тока параллельного и смешанного 	<p>Экспертная оценка деятельности в ходе выполнения практических занятий и лабораторных</p>

<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> <ul style="list-style-type: none"> - Демонстрирует умения включения генераторов постоянного тока на параллельную работу; - Демонстрирует умения включения и исследования характеристик асинхронных двигателей; - Демонстрирует умения включения и исследования характеристик синхронных машин; - Демонстрирует умения определения групп соединения обмоток трансформаторов; - Демонстрирует умения исследования характеристик работы трансформаторов; включения трансформаторов на параллельную работу. 	<p>работ;</p> <p>интерпретация результатов собеседования и наблюдения; решение производственных задач.</p>
--	--	--