

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ВОЛГОГРАДСКИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.01 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ
ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДСТАНЦИЙ И СЕТЕЙ
Специальность 13.02.07 Электроснабжение

2026 г.

РАССМОТРЕНА
на заседании МЦК ПЦ УГС 130000 Электро- и
теплоэнергетика
Протокол № 10
от «01» июня 2026 г.

УТВЕРЖДЕНО
приказом директора ГБПОУ «ВЭК»
№ 143-ОД от «01» июня 2026 г.

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям), утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации **№ 255 от 16 апреля 2024 г.** (зарегистрировано в Минюсте России 28 мая 2024г. № 78292)

Организация-разработчик: государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Волгоградский энергетический колледж»

Разработчики: преподаватели ГБПОУ «ВЭК»

Хаустова Светлана Германовна

Костромин Анатолий Геннадьевич

Небабина Надежда Ивановна

Максимов Николай Вячеславович

Евстратова Людмила Александровна

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	9
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	24
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01 Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Техническое обслуживание и ремонт оборудования электрических подстанций и сетей».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности **Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей** и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Уметь	Знать
ОК 01.	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части, определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы, выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы, владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте методы работы в профессиональной и смежных сферах порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности
ОК 02.	определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска оценивать практическую значимость результатов поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач	номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности приемы структурирования информации формат оформления результатов поиска информации современные средства и устройства информатизации, порядок их применения программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства
ОК 04.	организовывать работу коллектива и команды взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	психологические основы деятельности коллектива психологические особенности личности
ОК 05.	грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке проявлять толерантность в рабочем коллективе	правила оформления документов правила построения устных сообщений особенности социального и культурного контекста
ОК 07.	соблюдать нормы экологической безопасности определять направления ресурсосбережения в	правила экологической безопасности при ведении

	рамках профессиональной деятельности по специальности организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	профессиональной деятельности основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности пути обеспечения ресурсосбережения принципы бережливого производства основные направления изменения климатических условий региона правила поведения в чрезвычайных ситуациях
ОК 09	понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые) писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика) лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности особенности произношения правила чтения текстов профессиональной направленности

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Уметь	Знать	Владеть навыками
ВД 1	Техническое обслуживание и ремонт оборудования электрических подстанций и сетей		
ПК 1.1 ПК 1.2.	производить ремонтные работы по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей напряжением до 110 кВ включительно; пользоваться навыками чтения схем первичных соединений электрооборудования электрических станций и подстанций электрических	элементы конструкции закрытых и открытых распределительных устройств подстанций электрических сетей напряжением до 110 кВ включительно; минимальные допускаемые расстояния между оборудованием подстанций электрических сетей;	составления электрических схем устройств электрических подстанций и сетей; модернизации схем электрических устройств подстанций; технического обслуживания трансформаторов и преобразователей

сетей напряжением до 110 кВ включительно; применять справочные материалы в части оборудования подстанций электрических сетей напряжением до 110 кВ включительно; оценивать отклонения и возможные факторы, приводящие к отклонению от нормальной работы оборудования подстанций электрических сетей напряжением до 110 кВ включительно; оценивать состояние оборудования, определять мероприятия по устранению дефектов оборудования подстанций электрических сетей напряжением до 110 кВ включительно; разрабатывать электрические схемы устройств электрических подстанций и сетей; вносить изменения в принципиальные схемы при замене приборов аппаратуры распределительных устройств; обеспечивать выполнение работ по обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии; обеспечивать проведение работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок; использовать нормативную техническую документацию и инструкции; выполнять расчеты рабочих и аварийных режимов действующих электроустановок и выбирать оборудование;	правила чтения схем первичных соединений электрооборудования электрических станций и подстанций электрических сетей напряжением до 110 кВ включительно; конструкции и принцип работы трансформаторов; основные сведения о схемах вторичных цепей оборудования подстанций электрических сетей напряжением до 110 кВ включительно; схемы распределительных сетей 35 - 110 кВ, в том числе схемы сети собственных нужд подстанции, находящихся в зоне эксплуатационной ответственности; принципы работы устройств защиты от перенапряжений оборудования подстанций электрических сетей напряжением до 110 кВ включительно и требования к их работе; устройство, назначение различных типов оборудования подстанций электрических сетей напряжением до 110 кВ включительно (подвесной, натяжной изоляции, шинопроводов, молниезащиты, контуров заземляющих устройств), области их применения организация работ под напряжением	электрической энергии; обслуживания оборудования распределительных устройств электроустановок; применения инструкций и нормативных правил при составлении отчетов и разработке технологических документов; осуществления проверки перед началом работ по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей напряжением до 110 кВ включительно по наряду или распоряжению наличия, комплектности необходимых средств защиты, приспособлений, ограждающих устройств, инструмента, приборов контроля и безопасности; выполнения работ по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей напряжением до 110 кВ включительно по чертежам, эскизам с применением соответствующего такелажа, необходимых приспособлений, специальных инструментов и аппаратуры
--	---	---

	оформлять отчеты о проделанной работе		
--	---------------------------------------	--	--

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия, в т.ч.:	508	136
Курсовая работа (проект)	30	-
Самостоятельная работа	13	-
Практика, в т.ч.:	216	216
учебная	72	72
производственная	144	144
Промежуточная аттестация	18	-
Консультации	8	
Всего	763	352

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. СТРУКТУРА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	Объем профессионального модуля, час.					Самостоятельная работа	Консультации/	
			Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем							
			Обучение по МДК			Практика				
			Всего			Учебная				Производственная практика
Лабораторные практические занятия	Курсовых работ (проектов)									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
ПК 1.1; ПК 1.2 ОК 01-09	МДК01.01. Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций	257	178	62				7		
ПК 1.1 ; ПК 1.2	Раздел 1.Производство электрической энергии	42	34	8						
ПК 1.1; ПК 1.2	Раздел 2.Электрические машины и трансформаторы	48	38	10						
	Раздел 3. Электрический привод	46	46	0						
	Раздел 4. Электрические подстанции	78	44	34						
	Раздел 5. Техническое обслуживание эл. подстанций	26	16	10						
	Промежуточная аттестация (экзамен по МДК 01.01)	6							4	
ПК 1.1; ПК 1.2 ОК 01-09	МДК 01.02 Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения	284	164	74	30			6		
ПК 1.1 ; ПК 1.2	Раздел 1.Электрические сети.	28	22	6						
ПК 1.1; ПК 1.2	Раздел 2.Техническое обслуживание электрических сетей	28	16	12						
ПК 1.1; ПК 1.2	Раздел3.Осветительные установки	66	56	10						
ПК 1.1; ПК 1.2	Раздел 4. Электроснабжение промышленных предприятий	114	48	36	30					
ПК 1.1; ПК 1.2	Раздел 5 Электротехнологические промышленные установки	32	22	10						
	Промежуточная аттестация (экзамен по МДК 01.02)	6							4	
ПК 1.1; ПК 1.2	ПП.01.01 Технологии электроснабжения	144					144			

ОК 01-09	электрооборудования								
	УП.01.01	72					72		
	ПМ.01.ЭК	6							
	Всего:	763	342	136	30	72	144	8	8

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ 01)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)		Объем в часах
1	2		3
Раздел 1. Производство электрической энергии			44
МДК01.01. Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций			254
Тема 1.1. Тепловые электрические станции	Содержание		18+8
	1	Определение и классификация электрических станций в зависимости от вида используемого топлива. Принципиальная схема технологического процесса получения электрической и энергии на станциях типа КЭС	2
	2	Основные технологические системы КЭС. Варианты расположения (упрощенные планы компоновки) основных сооружений КЭС.	2
	3	ТЭЦ и их назначение. Отличие схемы технологического процесса ТЭЦ от КЭС. Особенности пароводяного контура ТЭЦ. Специфика электрической части ТЭЦ. Варианты расположения (упрощенные планы компоновки) основных сооружений ТЭЦ.	2
	4	Механизмы собственных нужд ТЭС.	2
	5	Структурные электрические схемы КЭС. Понятие о распределительном устройстве, назначение трансформаторов связи, ошинок, сборных шин.	2
	6	Структурные электрические схемы ТЭЦ.	2
	7	Назначение, классификация, устройство и принцип работы основного теплового оборудования ТЭС (парогенераторов, паровых турбин, конденсационных установок).	2
	8	Выбор типов котельных агрегатов и паровых турбин по паропроизводительности и мощности синхронных генераторов.	2
	9	Газотурбинные и парогазовые установки, их назначение, принципиальные схемы и перспективы развития. Экономическое обоснование объединения циклов ГТУ и ПГУ.	2
	Практические занятия		8
	10	Экскурсии в лабораторию электрооборудования электрических станций и подстанций и на полигон ВЭК с целью знакомства с основным электрическим оборудованием электрических станций, подстанций промышленных предприятий.	2
	11	Экскурсии в лабораторию электрооборудования электрических станций и подстанций и на полигон ВЭК с целью знакомства с основным электрическим оборудованием электрических станций, подстанций промышленных предприятий.	2
	12	Экскурсия на ТЭС для ознакомления с технологическим процессом получения электрической и тепловой энергии, с основными технологическими системами, компоновкой сооружения, основным тепловым и электрическим оборудованием, рас-	2

		пределительными устройствами	
	13	Экскурсия на ТЭС для ознакомления с технологическим процессом получения электрической и тепловой энергии, с основными технологическими системами, компоновкой сооружения, основным тепловым и электрическим оборудованием, распределительными устройствами	2
Тема 1.2. Атомные электрические станции	Содержание		4
	14	Ядерное горючее и его топливный цикл. Основные типы энергетических ядерных реакторов и принцип их работы. Технологические схемы АЭС.	2
	15	Технологический процесс получения электроэнергии на станциях типа АЭС. Структурные электрические схемы. Проблемы безопасности ядерных энергетических установок, пути повышения их надежности.	2
Тема 1.3. Гидравлические электрические станции	Содержание		4
	16	Гидроэнергия, ее природа и особенности. Понятие о напоре, расходе и мощности участка водостока. Классификация ГЭС. Основные сооружения ГЭС.	2
	17	Технологический процесс получения электроэнергии на станциях типа ГЭС. Структурные электрические схемы ГЭС, механизмы собственных нужд ГЭС.	2
Тема 1.4 Нетрадиционные виды энергоресурсов и способы получения электроэнергии на их основе.	Содержание		4
	18	Необходимость в развитии новых способов преобразования энергии в электрическую. Нетрадиционные виды энергоресурсов, применяемых в энергетике, возобновляемых и экологически чистых	2
	19	Общие сведения о солнечных, ветровых, геотермальных, магнитогидродинамических электростанциях, ГАЭС, ПЭС.	2
Тема 1.5. Передача и распределение электрической энергии	Содержание		4
	20	Понятия об электроэнергетических системах. Назначение и основные элементы электрических линий и подстанций. Общие сведения о потребителях электрической энергии.	2
	21	Итоговое занятие. Коррекция знаний, анализ результатов.	2
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1 Закрепление освоенного учебного материала с помощью конспектов, учебников, учебных пособий с грифом (при наличии), учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем), ресурсов Интернет.			2
Раздел 2. Электрические машины и трансформаторы			48
Подготовка к освоению раздела «Электрические машины и трансформаторы»	Содержание		2
	1	Входной контроль знаний и умений, сформированных в ходе получения знаний дисциплин гуманитарного и социально-экономического и общепрофессионального циклов.	2
Тема 2.1. Мшины постоянного тока	Содержание		10+2
	2	Классификация электрических машин. Генераторы постоянного тока. Классификация по способу возбуждения. Уравнение генераторного режима. Энергетическая диаграмма.	2
	3	Параллельная работа генераторов параллельного и смешанного возбуждения. Область применения генераторов постоянного тока.	2
	4	Двигатели постоянного тока. Принцип действия, классификация двигателей постоянного тока, область применения. Уравнение двигательного режима. Энергетическая диаграмма.	2
	5	Характеристики двигателей параллельного, последовательного возбуждения и смешанного возбуждения. Область применения двигателей постоянного тока. Устойчивость работы двигателей.	2

	6	Пуск двигателей постоянного тока. Изменение направления вращения. Общие сведения о способах торможений двигателей. Регулирование частоты вращения двигателей.	2
	Практические занятия		2
	7	Расчет и составление схемы обмотки якоря.	2
Тема 2.3. Асинхронные двигатели	Содержание		12+4
	8	Потери в электрических машинах Нагрев и охлаждение электрических машин	2
	9	Асинхронные двигатели (АД) с фазным и короткозамкнутым ротором. Конструкция, область применения. Скольжение асинхронного двигателя. Частота тока в роторе.	2
	10	Работа асинхронного двигателя при неподвижном роторе. Индукционный регулятор.	2
	11	Механические и электромеханические характеристики АД Рабочие характеристики асинхронных двигателей.	2
	12	Пусковые свойства асинхронных двигателей. Схемы и способы пуска двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором. Двигатели с улучшенными пусковыми характеристиками Реверсирование асинхронных двигателей	2
	13	Построение круговой диаграммы АД	2
	Практические занятия		4
	14	Расчет и построение рабочих характеристик асинхронного двигателя.	2
	15	Расчет и построение механических и электромеханических характеристик АД	2
Тема 2.4. Силовые трансформаторы и автотрансформаторы	Содержание		14+4
	16	Устройство и принцип действия трансформатора	2
	17	Режим холостого хода трансформатора	2
	18	Опыт короткого замыкания трансформатора. Векторная диаграмма	2
	19	Особенности конструкции автотрансформаторов.	2
	20	Схемы соединения обмоток трансформаторов. Определение группы соединения обмоток трансформаторов.	2
	21	Системы охлаждения трансформаторов и автотрансформаторов. Технические характеристики трансформаторов и автотрансформаторов.	2
	22	Условия включения трансформаторов и автотрансформаторов в работу, фразировка трансформаторов. Параллельная работа трансформаторов. Назначение параллельной работы трансформаторов. Условия включения трансформаторов на параллельную работу. Распределение нагрузки между параллельно работающими трансформаторами.	2
	Практические занятия		4
	23	Расчет и построение эксплуатационных характеристик трансформатора	2
	24	Расчет и построение эксплуатационных характеристик трансформатора	2
Раздел 3. Электрический привод			46
	Содержание		2
Тема 3.1.Классификация электропривода	1	Назначение и классификация электропривода	2
Тема 3.2. Установившееся и неустановившееся движение ЭП.	Содержание		2
	2	Установившееся и неустановившееся движение ЭП. Регулирование его параметров.	2
Тема 3.3. Электропривод с	Содержание		6

двигателями постоянного тока (ДПТ)	3	Схемы включения. Характеристики ДПТ с независимым возбуждением(НВ)	2
	4	Регулирование скорости. тока и момента ДПТ НВ при пуске, реверсе, торможении	2
	5	Электропривод с ДПТ с последовательным возбуждением.	2
Тема 3.4. Электропривод с асинхронными двигателями.	Содержание		6
	6	Схемы включения, характеристики АД.	2
	7	Регулирование координат АД. Торможение. Электропривод с однофазным АД.	2
	8	Расчет и построение характеристик АД.	2
Тема 3.5. Электропривод с синхронными двигателями	Содержание		6
	9	Схемы включения, характеристики СД.	2
	10	Регулирование скорости торможение СД. Компенсатор реактивной мощности	2
	11	Компенсатор реактивной мощности	2
Тема 3.6. Взаимосвязанный электропривод	Содержание		2
	12	Взаимосвязанный электропривод.	2
Тема 3.7. Энергетика электропривода	Содержание		2
	13	Энергетика электропривода, потери, КПД	2
Тема 3.8. Выбор и проверка двигателей и резисторов.	Содержание		4
	14	Выбор и проверка двигателей и резисторов прямым методом.	2
	15	Выбор и проверка двигателей и резисторов косвенным методом	2
Тема 3.9. Разомкнутые схемы управления электропривода	Содержание		8
	16	Электроаппараты ручного и дистанционного управления.	2
	17	Типовые узлы и схемы управления электропривода с ДПТ.	2
	18	Типовые узлы и схемы управления электропривода с АД.	2
	19	Типовые узлы и схемы управления электропривода с СД Выбор аппаратов коммутации, управления и защиты.	2
Тема 3.10. Замкнутые схемы управления электропривода	Содержание		8
	20	Схемы замкнутых структур электропривода	2
	21	Замкнутые схемы управления ЭП с двигателями постоянного тока.	2
	22	Замкнутые схемы управления ЭП с двигателями переменного тока.	2
	23	Компактный, следящий электропривод. Электропривод с программным управлением.	2
Раздел 4. Электрические подстанции.			80
Тема 4.1. Электрические подстанции, как элементы энергосистемы.	Содержание		2+2
	1	Типы электрических станций и подстанций, особенности их работы. Технические и электрические преимущества параллельной работы электростанций и подстанций.	2
	Практические занятия		
Тема 4.2. Силовые трансформаторы и автотрансформаторы.	2	Построение и обработка графиков нагрузок подстанций	2
	Содержание		4
	3	Назначение, типы силовых трансформаторов. Конструкция силовых трансформаторов. Нагрузочная способность. Типы и конструкции устройств регулирования напряжения. Способы охлаждения трансформаторов.	2
	4	Конструкция маслонаполненных вводов, вводов с бумажно-масляной изоляцией. Режимы работы автотрансформаторов. Способы регулирования напряжения.	2

	Содержание		8+6
Тема 4.3. Модернизация схем электрических устройств подстанций	5	Причины и виды коротких замыканий. Влияние коротких замыканий на выбор электрических устройств подстанций.	2
	6	Векторная диаграмма токов и напряжения. Причины и способы снижения токов короткого замыкания.	2
	7	Условия расчета нормальных и максимальных токов в различных элементах электроустановок Условия возникновения и горения электрической дуги.	2
	8	Выбор количества и мощности трансформаторов на подстанциях.	2
	Практические занятия		6
	9	Расчет токов 3-х фазного короткого замыкания	2
	10	Расчет токов 3-х фазного короткого замыкания	2
	11	Расчет токов 3-х фазного короткого замыкания	2
Тема 4.4. Ограничение токов короткого замыкания.	Содержание		2+2
	12	Методы ограничения токов короткого замыкания. Применение токоограничивающих реакторов: их типы, конструкции, параметры, схемы включения.	2
	Практические занятия		
	13	Выбор реакторов в установках U=6 (10) кВ	2
Тема 4.5. Токоведущие части электроустановок. Изоляторы.	Содержание		4+4
	14	Выбор сечения проводников. Проверка проводников по нагреву, на термическую и электродинамическую стойкость. Проверка проводников по условию «короны».	2
	15	Выбор кабелей в цепях 6-10 кВ. Назначение и типы опорных и проходных изоляторов внутренней и наружной установки. Выбор изоляторов	2
	Практические занятия		4
	16	Выбор и проверка жестких ошиновок	2
	17	Выбор и проверка гибких ошиновок.	2
	Тема 4.6. Коммутационное и защитное оборудование.	Содержание	
18		Условия возникновения и горения электрической дуги. Способы ее гашения в аппаратах напряжением до и выше 1000 В. Гашение дуги постоянного тока.	2
Практические занятия		2	
19		Выбор и проверка выключателей и разъединителей.	2
Тема 4.7. Измерительные трансформаторы тока и напряжения.	Содержание		4+8
	20	Измерительные трансформаторы тока: назначение, конструкции, типы, принцип действия.	2
	21	Измерительные трансформаторы напряжения: назначение, конструкции, типы, принцип действия.	2
	Лабораторные работы		4
	22	Оценка состояния измерительных ТТ по результатам осмотра в лаборатории учебного заведения.	2
	23	Оценка состояния измерительных ТН по результатам осмотра в лаборатории учебного заведения.	2
	Практические занятия		4
	24	Выбор и проверка измерительных трансформаторов тока.	2
	25	Выбор и проверка измерительных трансформаторов напряжения.	2
Тема 4.8. Электрические	Содержание		4

схемы подстанций.	26	Виды схем электрических соединений. Особенности схем с одной системой шин, кольцевых, мостика.	2
	27	Схемы с обходной системой шин. Схемы тупиковых, ответвительных, проходных и узловых подстанций.	2
Тема 4.9. Выбор трансформаторов связи и С.Н. на подстанции.	Содержание		4+4
	27	Основные сведения о собственных нуждах. Выбор трансформаторов связи на подстанциях.	2
	29	Техническое сравнение структурных схем подстанций. Экономическое сравнение структурных схем подстанций определение капиталовложений, расчет издержек и расчетных затрат.	2
	Практические занятия		4
	30	Составить главную схему подстанции.	2
	31	Составить главную схему подстанции.	2
Тема 4.10. Конструкции распределительных устройств.	Содержание		10+6
	32	Виды электрических схем распределительных устройств (РУ) Назначение схем в соответствии с ГОСТами.	2
	33	Основные требования к схемам электрических соединений. Условные графические обозначения элементов электрических схем.	2
	34	Типовые схемные решения, принципиальные электрические схемы эксплуатируемых электроустановок. Достоинства, недостатки и рекомендации по применению: схем с одной системой сборных шин, схем «мостика», кольцевых схем.	2
	35	Особенности работ схем с одной или двумя рабочими системами шин с обходной. Конструкции ЗРУ 330 кВ и выше.	2
	36	Комплектные распределительные устройства Схемы оперативного тока, применяемого на подстанции. Сравнение структурных схем подстанций.	2
	Практические занятия		6
	37	Разработка электрической схемы подстанции.	2
	38	Разработка электрической схемы подстанции.	2
	39	Чтение конструктивных чертежей закрытых распределительных устройств (ЗРУ) и открытых распределительных устройств (ОРУ).	2
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 4 Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя			2
Раздел 5. Техническое обслуживание электрооборудования электрических подстанций.			28
Тема 5.1 Выполнение технического обслуживания электрических двигателей, трансформаторов и преобразователей.	Содержание		
	1	Нагревание электрооборудования, классы нагревостойкости Понятие о допустимых температурах нагрева и превышениях температур, тепловое старение изоляции. Методы и средства измерения температур трансформаторов и электрических машин. Установившийся тепловой режим трансформатора. Контроль переходного сопротивления контактов.	2
	2	Изменение состояния изоляции, причины её старения. Контроль состояния изоляции по её сопротивлению. Испытание изоляции электрооборудования повышенным напряжением. Измерение тангенса угла диэлектрических потерь Ёмкостные методы контроля увлажненности изоляции. Определение местных дефектов изоляции по частичным разрядам, зависимость R изоляции от температуры	2
	3	Требования, предъявляемые к двигателям. Понятие о самозапуске электродвигателей и условия, обеспечивающие успешный самозапуск. Допустимые режимы работы электродвигателей. Надзор и уход за двигателями.	2
	4	Виды работ и технология обслуживания трансформаторов. Условия включения трансформаторов в работу. Фазировка трансформаторов. Параллельная работа трансформаторов. Экономический режим работы трансформаторов.	2
	5	Эксплуатация трансформаторного масла. Требования, предъявляемые к маслу, отбор проб и испытание масла. Очистка,	2

		сушка, защита масла от окисления и увлажнения. Обслуживание систем охлаждения трансформаторов.	
	6	Устройства для регулирования напряжения на трансформаторах, их обслуживание	2
	7	Защита трансформаторов от перенапряжений. Обслуживание маслонаполненных и элегазовых вводов	2
	8	Обслуживание выключателей, разъединителей. Обслуживание измерительных трансформаторов, шин и токопроводов.	2
	Лабораторные работы		10
	9	Контроль состояния изоляции по её сопротивлению.	2
	10	Контроль состояния изоляции ёмкостными способами.	2
	11	Испытания асинхронного двигателя на холостом ходу.	2
	12	Испытания асинхронного двигателя с фазным ротором.	2
	13	Измерение сопротивления обмоток силовых трансформаторов постоянному току. Измерение коэффициента трансформации	2
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 5			2
Подготовка к лабораторным занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя			
МДК 01.02. Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения			252
Раздел 1. Электрические сети.			30
Тема 1.1 Параметры элементов электрических сетей.	Содержание		6+2
	1	Полные и упрощенные схемы замещения электрических линий электропередачи. Активные и индуктивные сопротивления проводов и кабелей.	2
	2	Активная и емкостная проводимости воздушных и кабельных линий. Зарядные токи и мощности линий.	2
	3	Схемы замещения силовых трансформаторов (автотрансформаторов). Активные и индуктивные сопротивления и проводимости трансформаторов (автотрансформаторов).	2
	Практические занятия		2
	4	Выбор и составление схемы замещения силовых трансформаторов, расчет их параметров	2
Тема 1.2 Выбор сечения проводов и токоведущих жил кабелей.	Содержание		6+2
	5	Методика выбора сечения проводов и токоведущих жил кабелей по экономической плотности тока.	2
	6	Методика выбора сечения проводов по экономическим токовым интервалам	2
	7	Нагрев проводов и кабелей. Выбор и проверка сечения проводов и токоведущих жил кабелей по допустимому нагреву	2
	Практические занятия		2
	8	Выбор сечений проводов ВЛ. Составление схем замещения линий электропередачи и расчет их параметров	2
Тема 1.3 Потери мощности электроэнергии в электрических сетях.	Содержание		2+2
	9	Потери мощности и электроэнергии в электрических сетях. Пути снижения потерь передаваемой электроэнергии	2
	Практические занятия		2
	10	Расчет потерь мощности и электрической энергии в ЛЭП и силовых трансформаторах	2
Тема 1.4 Местные электрические сети	Содержание		8
	11	Особенности и задачи расчета местных электрических сетей. Допустимые отклонения и потери напряжения в линиях местных электрических сетей в соответствии с нормативными документами.	2
	12	Определение потери напряжения в электрических линиях трехфазного переменного тока с одним и несколькими потребителями графическим и аналитическим способами.	2
	13	Методика расчета разомкнутой разветвленной сети в максимальном и послеаварийном режимах	2
	14	Определение, преимущества, недостатки, область применения замкнутых местных электрических сетей. Методика расчета	2

		линий с двухсторонним питанием.	
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1			2
Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя			
Раздел 2. Техническое обслуживание электрических сетей			30
Тема 2.1. Выполнение технического обслуживания оборудования распределительных устройств	Содержание		8+6
	1	Конструкции кабельных линий (КЛ). Требования предъявляемые к КЛ. Виды и технологии работ по обслуживанию кабельных линий. Надзор за кабельными линиями и организация их охраны.	2
	2	Допустимые нагрузки КЛ. Контроль за нагрузками и нагревом кабельных линий.	2
	3	Коррозия металлических оболочек кабелей и меры защиты их от разрушения. Профилактические испытания. Определение мест повреждений КЛ. Ремонт кабелей.	2
	4	Эксплуатация маслонаполненных кабельных линий.	2
	Лабораторные работы		6
	5	Проверка устройств защитного отключения.	2
	6	Расчёт электромагнитных катушек для реле, магнитных пускателей и контакторов.	2
	7	Определение однополярных зажимов, коэффициента трансформации и снятие ВАХ трансформатора тока	2
Тема 2.2. Выполнение технического обслуживания линий электропередачи Содержание	Содержание		8+6
	8	Конструкции воздушных линий (ВЛ). Требования предъявляемые к ним. Виды и технологии работ по обслуживанию ВЛ. Периодические и внеочередные осмотры линий. Охрана ВЛ. Способы очистки трасс.	2
	9	Эксплуатация линейных изоляторов. Эксплуатация линейной арматуры.	2
	10	Эксплуатация проводов, тросов и их соединительных зажимов.	2
	11	Техническое обслуживание металлических, воздушных линий.	2
	Лабораторные работы		6
	12	Испытания катушек магнитных пускателей и контакторов	2
	13	Экспериментальное определение вторичной нагрузки трансформатора тока и оценка его пригодности	2
	14	Испытания измерительных трансформаторов напряжения	2
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 2			2
Подготовка к лабораторным занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя			
Раздел 3. Осветительные установки			68
Тема 3.1. Источники света	Содержание		18
	1	Спектры излучения. Оптические излучения Оптические и светотехнические характеристики тел. Эффективные системы величин для оценки. УФ.	2
	2	Зрительные процессы, зрительное утомление и дискомфорт. Основные сведения о световых величинах и единицах	2
	3	Вольфрамовые и галогенные лампы накаливания. История создания, конструкция, принцип действия, основные технические показатели, классификация, маркировка ламп накаливания.	2
	4	Общие свойства разрядных ламп. Лампы низкого давления.	2
	5	Ртутные лампы высокого и сверхвысокого давления.	2
	6	Металл галогенные и натриевые лампы.	2
	7	Ксеноновые лампы и лампы тлеющего свечения	
	8	Компактные люминесцентные лампы. Светодиоды.	2

	9	Лампы нового поколения	2
Тема 3.2. Пускорегулирующие аппараты.	Содержание		6
	10	Функции и параметры ПРА.	2
	11	Аппараты мгновенного зажигания	2
	12	Бесстартерные аппараты.	2
Тема 3.3. Светильники. Устройство освещения.	Содержание		12
	13	Классификация и маркировка светильников согласно ГОСТов.	2
	14	Выбор светильников.	2
	15	Общая характеристика и сортимент светильников.	2
	16	Виды и системы освещения.	2
	17	Нормы освещённости. Качество освещения.	2
	18	Расположение и установка светильников.	2
Тема 3.4. Проектирование электрической осветительной сети.	Содержание		20+10
	19	Выбор напряжения и источника питания.	2
	20	Выбор места вывода и схемы питания осветительных установок.	2
	21	Групповые осветительные сети. Управление освещением.	2
	22	Способы выполнения осветительных сетей.	2
	23	Расчёт освещения методом коэффициента использования светового потока.	2
	24	Метод удельной мощности	2
	25	Выбор сечения проводников по их нагреву и по механической прочности.	2
	26	Выбор сечения проводников по потере напряжения. Выбор сечения нулевого провода.	2
	27	Защита осветительных сетей и заземление светильников.	2
	28	Электрооборудование и электроустановочные изделия.	2
	Практические занятия		10
	29	Расчёт освещения методом коэффициента использования светового потока.	2
	30	Расчёт освещения методом коэффициента использования светового потока.	2
	31	Расчёт освещения методом удельной мощности.	2
	32	Построение схемы питающей сети.	2
	33	Проверка сечения проводников по потере напряжения.	2
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 3 Закрепление освоенного учебного материала с помощью конспектов, учебников, учебных пособий с грифом (при наличии), учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем), ресурсов Интернет. Подготовка к практическим работам. Выполнение индивидуальных заданий по расчётам			2
Раздел 4. Электроснабжение промышленных предприятий			114
Тема 4.1. Электрические нагрузки промышленных предприятий.	Содержание		18+10
	1	Электроприемники и режимы их работы. Основные понятия и классификация электроприемников.	2
	2	Основные электроприемники и особенности режимов их работы. Классификация потребителей электрической энергии.	2
	3	Характеристики электроприемников и графики их нагрузок	2
	4	Характеристики электрических нагрузок. Показатели графиков нагрузок приемников электрической энергии	2

	5	Основные методы расчёта электрических нагрузок. Статистический метод определения расчётной нагрузки.	2
	6	Метод упорядоченных диаграмм (МУД).	2
	7	Вспомогательные методы определения расчётной нагрузки. Метод коэффициента спроса. Метод удельного расхода электро-энергии на единицу выпускаемой продукции.	2
	8	Пиковая нагрузка электроприемников и потребителей электроэнергии	2
	9	Определение электрических нагрузок однофазных электроприемников Определение расчётных электрических нагрузок на различных этапах электроснабжения.	2
	Практические занятия		10
	10	Расчет электрических нагрузок с использованием основные методы расчета	2
	11	Расчет электрических нагрузок с использованием основные методы расчета	2
	12	Расчет электрических нагрузок с использованием основные методы расчета	2
	13	Расчет электрических нагрузок ЭП, работающих в повторно- кратковременном режиме.	2
	14	Расчет электрических нагрузок ЭП, работающих в повторно- кратковременном режиме.	2
Тема 4.2. Электрические сети внешнего и внутри объектно-го электроснабжения	Содержание		6+6
	15	Выбор системы электроснабжения промпредприятия. Классификация производственных помещений по характеру микро-климата. Конструкции электрических сетей внешнего и внутреннего электроснабжения	2
	16	Выбор электрооборудования напряжением до 1000В.	2
	17	Токопроводы напряжением до 1000В. Троллейные шинопроводы.	2
	Практические занятия		6
	18	Выбор сечения проводников и аппаратов защиты питающих линий	2
	19	Выбор сечения проводников и аппаратов защиты питающих линий	2
	20	Выбор троллейных шинопроводов.	2
Тема 4.3. Компенсация реак-тивной мощности	Содержание		4+2
	21	Постановка задачи компенсации реактивной мощности. Понятие о реактивной мощности. Перекомпенсация и мероприятия по снижению компенсации реактивной мощности	2
	22	Выбор компенсирующих устройств. Преимущества и недостатки батарей конденсаторов и синхронных двигателей. Основ-ные положения методики выбора мест установки компенсирующих устройств в сети промпредприятия.	2
	Практические занятия		2
	23	Расчет и выбор компенсирующих устройств и их размещение.	2
Тема 4.4. Выбор числа и мощности силовых транс-форматоров.	Содержание		8+6
	24	Конструктивные особенности силового трансформатора. Системы охлаждения силовых трансформаторов. Нагрузочная спо-собность силовых трансформаторов..	2
	25	Допустимые перегрузки силовых трансформаторов. Особенности конструкции и режимы работы автотрансформаторов	2
	26	Параметры схемы замещения трансформаторов. Расчет потерь мощности в трансформаторах. Расчет потерь электроэнергии. Мероприятия по снижению потерь мощности	2
	27	Технико-экономические расчёты при выборе трансформатора. Экономический расчет выбора трансформаторов. Выбор чис-ла и мощности цеховых трансформаторов с учетом компенсации реактивной мощности.	2
	Практические занятия		6
	28	Выбор числа и мощности силовых трансформаторов промпредприятия	2

	29	Выбор числа и мощности силовых трансформаторов промпредприятия	2
	30	Определение места расположения понизительной подстанции.	2
Тема 4.5. Расчет электрических сетей.	Содержание		4+4
	31	Выбор электрических сетей по экономической плотности тока	2
	32	Расчет сетей по потери напряжения. Построение векторной диаграммы	2
	Практические занятия		4
	33	Технико-экономический расчет при выборе высоковольтного кабеля	2
	34	Проверка электрических сетей по потери напряжения	2
Тема 4.6. Выбор токоведущих частей и аппаратов защиты.	Содержание		8+8
	35	Основные понятия и соотношения величин токов короткого замыкания. Процесс короткого замыкания.	2
	36	Расчёт токов трёхфазного КЗ на стороне 10(6) кВ, цеховой ТП.	2
	37	Расчет токов короткого замыкания в установках до 1кВ.	2
	38	Выбор токоведущих частей и аппаратов защиты ЭП. Проверка элементов силовой сети цеха по условиям КЗ.	2
	Практические занятия		8
	39	Токи короткого замыкания в системах электроснабжения.	2
	40	Токи короткого замыкания в системах электроснабжения.	2
	41	Компоновка цеховой подстанции.	2
	42	Проверка элементов схемы на токи к.з.	2
Курсовой проект по разделу 4. Тематика курсовых проектов.			
1.Электроснабжение электрооборудования цеха улавливания коксохимического производства			
2.Электроснабжение электрооборудования штамповочного цеха ремонтно – механического завода			
3.Реконструкция электроснабжения учебных мастерских ВЭК			
Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту.			
Курсовое проектирование	Содержание		30
	1	Формирования вводной части проекта	2
	2	Расчёт тока для каждого электроприемника.	2
	3	Выбор аппаратов защиты для заданных электроприёмников. Выбор силовых распределительных шкафов и шинопроводов.	2
	4	Расчёт электрических нагрузок.	2
	5	Расчёт и выбор питающих линий к распределительным шкафам и шинопроводам.	2
	6	Выбор и расчёт троллейных шинопроводов и аппаратов защиты для кран – балок и тельферов.	2
	7	Компенсация реактивной мощности. Выбор БК и их установка.	2
	8	Технико –экономическое обоснование числа и мощности трансформаторов .	2
	9	Технико – экономический расчёт при выборе питающих линий напряжением выше 1000В.	2
	10	Составление схемы внутривозвездского электроснабжения.	2
	11	Конструктивное выполнение и компоновка подстанции.	2
	12	Расчёт токов короткого замыкания.	2
	13	Выбор аппаратов защиты и проверка их на токи к.з.	2
	14	Выбор комплектного оборудования для подстанции.	2
	15	Графическая часть.	2

Раздел 5. Электротехнологические промышленные установки			32
Тема 2.1.Электрические машины в электрооборудовании общепромышленных механизмов	Содержание		
	1	Классификация электроприводов. Общие сведения. Режимы работы. Механические характеристики механизмов Степень защиты. Способы охлаждения. Выбор защиты. Схемы присоединения двигателей к сети	2
	2	Электрические машины общего назначения. Асинхронные электродвигатели. Синхронные генераторы и двигатели. Электродвигатели крановых механизмов.	2
	3	Двигатели специальной конструкции. Выбор электродвигателей	2
Тема 2.2. Электрооборудование общепромышленных установок	Содержание		12
	4	Электропривод механизмов центробежного и поршневого типа, работающих с постоянной скоростью	2
	5	Компрессорные установки. Виды компрессоров. Электрооборудование компрессорных установок. Автоматическое управление компрессорной установкой	2
	6	Насосные установки. Принцип действия насосных установок. Регулирование центробежных насосов. Устройства автоматизации насосных установок. Электрическая схема насосной установки.	2
	Практические занятия		6
	7	Практическое занятие № 1 Расчёт мощности электродвигателей вентиляторов.	2
	8	Практическое занятие № 2 Расчёт мощности электродвигателей компрессоров.	2
	9	Практическое занятие № 3 Расчёт электродвигателя насосных установок.	2
	Тема 2.3. Электрооборудование подъемно-транспортных установок	Содержание	
10		Общие сведения о подъемно-транспортных установках. Особенности работы электрооборудования грузоподъёмных машин. Основные требования к электрооборудованию кранов. Классификация подъёмно – транспортных механизмов.	2
11		Подъёмно – транспортные механизмы. Подвесные и наземные электротележки. Принципиальная электрическая схема подвесной электротележки.	2
Практические занятия		2	
12		Практическое занятие № 4 Механизм подъёма мостового крана. Методика расчета.	2
Тема 2.4. Электрооборудование металлорежущих станков	Содержание		4
	13	Общие сведения о металлообрабатывающих станках	2
	Практические занятия		2
	14	Практическое занятие № 5 Расчет и выбор электропривода токарного станка.	2
Тема 2.5. Электрооборудование электротехнологических установок	Содержание		2
	15	Основные понятия и определения. Электротермические установки. Электрохимические и электрофизические установки. Электромеханические установки. Электрокинетические установки.	2
Тема 2.6. Электроустановки для сварки.	Содержание		2
	16	Виды электрической сварки. Основные требования к источникам питания сварочной дуги. Сварочные преобразователи постоянного тока. Сварочные аппараты переменного тока. Электробезопасность сварочных работ	2

Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 5	1. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя. 2. Составление конспекта на тему: «Взрывозащищенные электродвигатели» Презентации на тему: «Металлорежущие станки» по вариантам 3. Составление конспекта на тему: «Электрооборудование электротехнологических установок» по вариантам»	
Производственная практика ПП.01.01 Технология электроснабжения электрооборудования. Виды работ 1. Изучение основных производственных отделений (участков) цеха. Изучение перечня электроприёмников в цехе, их размещение по территории и технологическая характеристика. Выпускаемая продукция. 2. Изучение технологии электроснабжения осветительного электрооборудования 3. Изучение технологии электроснабжения силового электрооборудования до 1000В 4. Изучение технологии электроснабжения силового электрооборудования выше 1000В 5. Выполнение организационных и технических мероприятий, обеспечивающих безопасность проведения работ при электромонтажных работах на предприятии. 6. Оформление отчетной документации по практике согласно программы практики		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1.1. Материально-техническое обеспечение

Рабочая программа модуля реализуется в следующих помещениях:

Кабинеты:

Кабинет электроснабжения, оснащенный оборудованием:

техническими средствами:

- DVD фильмы;
- проектор;
- экран;
- компьютерные обучающие программы.

Кабинет электрических подстанций, оснащенный оборудованием:

техническими средствами:

- DVD фильмы;
- проектор;
- экран;
- компьютерные обучающие программы.

Для проведения оценки состояния электрооборудования по результатам осмотра в кабинете предусмотрено следующее оборудование: рубильники, пускатели, контакторы, автоматические выключатели, предохранители до 1 кВ, разъединители, предохранители > 1 кВ, мало- и многообъемные выключатели, измерительные ТТ и ТН.

Кабинет электрические сети и системы, оснащенный оборудованием:

техническими средствами:

- DVD фильмы;
- проектор;
- экран;
- компьютерные обучающие программы.

Кабинет технического обслуживания электрических установок, оснащенный оборудованием:

техническими средствами:

- DVD фильмы;
- проектор;
- экран;
- компьютерные обучающие программы.

Лаборатории:

- электропривода и электрических машин;
- электроснабжения.

Лаборатория «Эксплуатации и ремонта электрооборудования электроэнергетических систем»

- рабочее место преподавателя;
- натуральные образцы (трансформаторы тока, трансформаторы напряжения, комплект изоляторов, кабели, шины, провода, высоковольтные выключатели, камера распределительного устройства);
- высоковольтные выключатели с приводами и схемами управления, защиты и автоматики;
- комплект средств защиты;
- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия;

- лабораторные стенды:
- по пробному пуску асинхронных двигателей.
- по ёмкостным способам контроля состояния изоляции.
- послеремонтных испытаний асинхронных двигателей.
- по простейшим способам защиты ЭД в промышленности.
- по запуску АД с помощью магнитного пускателя.
- по запуску АД с помощью реверсивного магнитного пускателя.
- по определению коэффициента трансформации трансформаторов.
- по проверке УЗО.
- по испытанию коммутационной аппаратуры до 1000 В.
- по определению сопротивления электрооборудования.
- по определению группы соединения обмоток.
- по фазировке силовых трансформаторов.
- по измерению сопротивления кабельных линий.
- по определению одновременности замыкания ножей рубильников и разъединителей.

Тренажеры, тренажерные комплексы

Полигон технического обслуживания и ремонта устройств электроснабжения.

3.1.2. Материально-техническое оснащение лабораторий, мастерских и баз практики по специальности 13.02.07 Электроснабжение

Образовательная организация должна располагать материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической работы обучающихся, предусмотренных учебным планом и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам. Минимально необходимый для реализации ООП перечень материально- технического обеспечения, включает в себя:

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:
электрических машин:

- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-методической документации;
- лабораторные стенды:
- “Включение синхронных генераторов на параллельную работу”;
- “Определение КПД синхронного генератора методом вспомогательного двигателя».
- рабочие места по количеству обучающихся, с учетом выполнения работ бригадами по 3-4 человека.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:
электроснабжения:

- комплект учебно-методической документации;
- лабораторные стенды для исследования;
- оперативная документация.

Рабочие места по количеству обучающихся с учетом деления на подгруппы (не более 15 человек).

Требования к условиям проведения производственной практики (по профилю специальности).

Программа производственной практики реализуется на предприятиях/организациях соответствующих профилю на основе прямых договоров, заключаемых между образовательным учреждением и каждым предприятием/организацией, куда направляются обучающиеся.

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест соответствует характеру и виду выполняемых работ на практике.

Общие требования к организации образовательного процесса

Производственная практика (по профилю специальности) является итоговой по модулю, проводится концентрированно, после освоения междисциплинарных курсов.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Дружинина О. В. Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения: учебник / Дружинина О. В., Михеев А. М., Зенков Е. А. - М.: Академия, 2024. - 320 с. (Специальности среднего профессионального образования). - ISBN: 978-5-0054-2548-5

2. Киреева Э.А. Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций: учебник / Киреева Э.А., Матюнина Ю.В., Цырук С.А. - М.: Академия, 2024. - 256 с..

3. Конюхова Е.А. Электроснабжение объектов: учебник/ Конюхова Е.А. - М.: Академия, 2024. - 400 с. (Специальности среднего профессионального образования). - ISBN: 978-5-0054-2393-1

4. Попов, Н. М. Измерения в электрических сетях 0,4...10 кВ : учебное пособие для спо / Н. М. Попов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 228 с. — ISBN 978-5-507-49782-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/402926> (дата обращения: 31.01.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Сибикин Ю.Д. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий: В 2 кн. Книга 1: учебник / Сибикин Ю.Д. - М.: Академия, 2023. - 208 с. (Профессии среднего профессионального образования). - ISBN: 978-5-0054-1223-26. Тесленко, И.М. Расследование несчастных случаев на производстве : учебное пособие / И. М. Тесленко. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2022. — 128 с. — 978-5-907479-22-7. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека. — URL: <https://umczdt.ru/books/1029/260736/>.

6. Сибикин Ю.Д. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий: В 2 кн. Книга 2: учебник / Сибикин Ю.Д. - М.: Академия, 2023. - 256 с. (Профессии среднего профессионального образования). - ISBN: 978-5-0054-1135-8.

3.3 Дополнительные источники

1. Конюхова, Е.А. Электроснабжение объектов [Текст]: учеб. пособие / Е.А. Конюхова. -6-е изд — М.: Изд. Мастерство, 2011. — 320 с.

2. Щербаков, Е.Ф. Электроснабжение и электропотребление на предприятиях [Текст] : учеб. пособие / Е.Ф.Щербаков, Д.С.Александров, А.Л.Дубов.- М.: Форум, 2010.- 496 с.
3. Киреева, Э.А. Электроснабжение и электрооборудование цехов промышленных предприятий [Текст]: учеб. пособие / Э.А.Киреева.- М.: КНОРУС, 2010.
4. Сибикин, Ю.Д. Электроснабжение [Текст] / Ю.Д.Сибикин, М.Ю Сибикин.- М.: ЭНАС, 2010.- 328 с.
5. Шеховцов, В.П. Осветительные установки промышленных и гражданских объектов [Текст] : учеб. пособие / В.П.Шеховцов.- М.: Форум, 2009-160 с.
6. Шеховцов, В.П. Расчет и проектирование схем электроснабжения [Текст] : методическое пособие для курсового проектирования / В.П. Шеховцов. – М.: ФОРУМ: ИНФРА - М, 2008. - 214 с.
7. Угольников А.В. У26 Электрические машины: учебное пособие / А.В. Угольников. - Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2019 -157 с. - ISBN 978-5-4497-0020-9)
8. Игнатович В.М. И26 Электротехника и электроника: электрические машины и трансформаторы: учебное пособие для СПО / В.М. Игнатович, Ш.С. Ройз; под ред. Шапкиной О.Ф. - Саратов: Профобразование, 2019 - 124с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоённости компетенций)	Формы контроля и методы оценки ¹
ПК 1.1. проводить техническое обслуживание электрооборудования распределительных устройств электрических подстанций и сетей напряжением до 110 кВ включительно.	- составлении электрических схем устройств электрических подстанций и сетей; - выполняет модернизацию схем электрических устройств подстанций; - осуществляет техническое обслуживание трансформаторов и преобразователей электрической энергии; - осуществляет обслуживании оборудования распределительных устройств электроустановок; - применяет инструкций и нормативных правил при составлении отчетов и разработке технологических документов;	Экспертное наблюдение и оценивание выполнения практических работ Экспертное наблюдение и оценивание выполнения работы наставником
ПК 1.2 производить ремонт оборудования распределительных устройств электрических подстанций и сетей напряжением до 110	- точность выполнения профилактических работ; - правильное составление календарных графиков выполнения работ; - обоснование периодичности выполнения работ; - правильность определения объемов, сроков и продолжительности ремонтных ра-	Экспертное наблюдение и оценивание выполнения работы наставником Экспертное наблюдение и оценивание

кВ включительно.	бот; - быстрота ликвидации последствий аварий или устранения полученных повреждений; - правильность планирования профилактических работ; грамотное составление план - графиков профилактических работ;	выполнения практических работ
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	демонстрация знаний основных источников информации и ресурсов для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте самостоятельный выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в профессиональной деятельности; способность оценивать эффективность и качество выполнения профессиональных задач способность определять цели и задачи профессиональной деятельности знание требований нормативно-правовых актов в объеме, необходимом для выполнения профессиональной деятельности	Текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	способность определять необходимые источники информации умение правильно планировать процесс поиска способность использования приёмов поиска и структурирования информации, применения средств информационных технологий для решения профессиональных задач	Текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	способность организовывать работу коллектива и команды умение планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие умение осуществлять внешнее и внутреннее взаимодействие коллектива и команды знание требований к управлению персоналом умение анализировать причины, виды и способы разрешения конфликтов	Текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 05 Осуществлять устную и письменную	демонстрация знаний правил оформления документов и построения устных сообщений	Текущий контроль и наблюдение за деятельностью

коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	способность соблюдения этических, психологических принципов делового общения умение грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе	обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	способность определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности знание правил экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности знание методов обеспечения ресурсосбережения при выполнении профессиональных задач	Текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	способность работать с нормативно-правовой документацией демонстрация знаний по работе с текстами профессиональной направленности на государственных и иностранных языках	Текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы