

Министерство образования и науки Республики Марий Эл
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Республики Марий Эл «Марийский политехнический техникум»

СОГЛАСОВАНО:

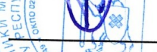
Исполнительный директор
ООО ИнЭлЦ «ГЕРЦ»

 Руденко И.Ю.
«3» июня 2019 г.



УТВЕРЖДАЮ:

Директор ГБПОУ Республики
Марий Эл «МПТ»

 Морозов Н.И.
«3» июня 2019 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**ПМ.01 ОРГАНИЗАЦИЯ И ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО
ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕМОНТУ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК**

программы подготовки специалистов среднего звена
по специальности СПО

*08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования
промышленных и гражданских зданий*

Йошкар-Ола, 2019

Организация-разработчик:

Государственное бюджетное образовательное учреждение Республики Марий Эл «Марийский политехнический техникум» (ГБПОУ Республики Марий Эл «МПТ»)

Разработчики:

Баратова С.Р., преподаватель ГБПОУ Республики Марий Эл «МПТ»

Лисин В.С., заместитель директора по учебной работе ГБПОУ Республики Марий Эл «МПТ»

Кулаев Ю.И., старший мастер ГБПОУ Республики Марий Эл «МПТ»

Рабочая программа рассмотрена на заседании ЦМК педагогов деревообрабатывающего, строительного, электротехнического профилей подготовки

Протокол № 7 от «29» сентября 2019 г.

Председатель ЦМК Лев / Лебедева Л.В.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	24
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	29

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ «ПМ 01 Организация и выполнение работ по эксплуатации и ремонту электроустановок»

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности ВД 01: Организация и выполнение работ по эксплуатации и ремонту электроустановок промышленных и гражданских зданий и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции.

1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранных языках.

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 1	Организация и выполнение работ по эксплуатации и ремонту электроустановок
ПК 1.1.	Организовывать и осуществлять эксплуатацию электроустановок промышленных и гражданских зданий
ПК 1.2.	Организовывать и производить работы по выявлению неисправностей электроустановок промышленных и гражданских зданий
ПК 1.3.	Организовывать и производить ремонт электроустановок промышленных и гражданских зданий

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля студент должен:

иметь практический опыт	в организации и выполнении работ по эксплуатации и ремонту электроустановок
уметь:	– оформлять документацию для организации работ и по результатам испытаний действующих электроустановок с учётом требований техники безопасности; – осуществлять коммутацию в электроустановках по принципиальным схемам; – читать и выполнять рабочие чертежи электроустановок; – производить электрические измерения на различных этапах эксплуатации электроустановок; – контролировать режимы работы электроустановок; – выявлять и устранять неисправности электроустановок; – планировать мероприятия по выявлению и устранению неисправностей с соблюдением требований техники безопасности – планировать и проводить профилактические осмотры электрооборудования – планировать ремонтные работы – выполнять ремонт электроустановок с соблюдением требований техники безопасности; – контролировать качество выполнения ремонтных работ
знать:	– классификацию кабельных изделий и область их применения; – устройство, принцип действия и основные технические характеристики электроустановок; – правила технической эксплуатации осветительных установок, электродвигателей, электрических сетей; – условия приёмки электроустановок в эксплуатацию; – перечень основной документации для организации работ; – требования техники безопасности при эксплуатации электроустановок; – устройство, принцип действия и схемы включения измерительных приборов; – типичные неисправности электроустановок и способы их устранения; – технологическую последовательность выполнения ремонтных работ; – назначение и периодичность ремонтных работ; – методы организации ремонтных работ

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов	856
из них на освоение МДК	542
В том числе, самостоятельная работа	26
на практики, в том числе учебную	108
и производственную	180

2. Структура и содержание профессионального модуля

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профес- сиональных об- щих компетен- ций	Наименования разделов профес- сионального модуля	Суммарный объем на- грузки, час.	Объем профессионального модуля, час.					
			Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем					Самостоя- тельная ра- бота
			Обучение по МДК			Практики		
			Всего	В том числе		учебная	производст- венная	
лабораторных и практических занятий	курсовых работ (про- ектов)							
ПК 1.1 ОК 01 – ОК 10	Раздел 1. Организация и произ- водство работ по эксплуатации электрических машин	210	202	46	-	-	-	8
ПК 1.1 ОК 01 – ОК 10	Раздел 2. Организация и произ- водство работ по эксплуатации электрооборудования промыш- ленных и гражданских зданий	212	200	30	30	-	-	12
ПК 1.2, ПК 1.3 ОК 01 – ОК 10	Раздел 3. Организация и произ- водство работ по выявлению неис- правностей и ремонту электрообо- рудования промышленных и граж- данских зданий	146	140	30	-	-	-	6
ПК 1.1 - ПК 1.3 ОК 01 – ОК 10	Учебная практика	108				108	-	-
ПК 1.1 - ПК 1.3 ОК 01 – ОК 10	Производственная практика (по профилю специальности), часов	180					180	-
	Всего:	856	542	106	30	108	180	26

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) (если предусмотрены)	Объем в часах
1	2	3
Раздел 1. Организация и производство работ по эксплуатации электрических машин		210
МДК.01.01 Электрические машины		210
Введение	Содержание	2
	Цели и задачи дисциплины. Роль электрических машин и трансформаторов в производстве и потреблении электрической энергии. Электрические машины как источники и преобразователи энергии.	
Тема 1.1 Коллекторные машины постоянного тока		70
Тема 1.1.1 Принцип действия и устройство коллекторных машин постоянного тока	Содержание	12
	Основные законы электротехники применительно к теории электрических машин. Принцип обратимости электрических машин, их классификация. Принцип действия генератора и двигателя постоянного тока. Устройство коллекторной машины постоянного тока.	
	В том числе, практических занятий	2
	<u>Практическое занятие № 1.</u> Изучение конструкции электрических машин постоянного тока	2
Тема 1.1.2 Обмотки якоря коллекторных машин постоянного тока	Содержание	16
	Принцип выполнения обмотки якоря. Виды обмоток: простые петлевые и волновые, комбинированные обмотки. Уравнительные соединения обмоток. Область применения обмоток различного типа. ЭДС обмотки якоря. Электромагнитный момент машины постоянного тока.	
	В том числе, практических занятий	4
	<u>Практическое занятие № 2.</u> Расчет параметров обмотки якоря. Выполнение развернутой схемы обмотки якоря машины постоянного тока.	4
Тема 1.1.3 Магнитное поле машин постоянного тока	Содержание	4
	Конструкция магнитопровода машины постоянного тока. Магнитодвижущая сила обмотки возбуждения. Магнитная характеристика машины постоянного тока.	

1	2	3
	Реакция якоря, учет размагничивающего действия реакции якоря, назначение компенсационной обмотки, конструкция и область применения.	
Тема 1.1.4 Коммутация в машинах постоянного тока	Содержание	4
	Причины, вызывающие искрение на коллекторе. Шкала искрения по ГОСТу. Виды коммутации и способы ее улучшения.	
Тема 1.1.5 Коллекторные генераторы	Содержание	16
	Уравнения ЭДС и моментов для генератора. Классификация генераторов по способу возбуждения: генераторы постоянного тока независимого, параллельного и смешанного возбуждения. Схемы включения, принцип работы, характеристики генераторов постоянного тока. Измерительные приборы в схемах электрических машин.	
	В том числе, лабораторных работ	
	<u>Лабораторная работа № 1.</u> Исследование работы генератора постоянного тока с независимым возбуждением. Сборка схемы и включение генератора. Построение характеристик генератора.	2
	<u>Лабораторная работа № 2.</u> Изучение работы генератора постоянного тока с параллельным возбуждением Сборка схемы и включение генератора. Построение характеристик генератора	2
Тема 1.1.6 Коллекторные двигатели	Содержание	18
	Уравнения электродвижущих сил и моментов для двигателей постоянного тока. Коллекторные двигатели постоянного тока независимого, параллельного, последовательного и смешанного возбуждения. Схемы включения, принцип работы, основные характеристики, область применения. Регулировочные свойства коллекторных двигателей. Потери мощности и КПД коллекторных двигателей постоянного тока.	
	В том числе, лабораторных работ	2
	<u>Лабораторная работа № 3.</u> Изучение работы двигателя постоянного тока с независимым возбуждением Сборка схемы и включение двигателя. Построение характеристик двигателя.	2

1	2	3
Тема 1.2 Трансформаторы		28
Тема 1.2.1 Устройство и рабочий процесс трансформаторов	Содержание	16
	Назначение, область применения, принцип действия, устройство и классификация трансформаторов, способы охлаждения. Уравнения электродвижущих сил (ЭДС), токов. Приведение параметров вторичной обмотки трансформатора к первичной. Схема замещения и векторная диаграмма приведенного трансформатора. Трансформирование трехфазного тока. Паспортные данные трансформаторов, опытное определение параметров реального трансформатора. Потери мощности и коэффициент полезного действия трансформаторов. Способы регулирования напряжения трансформаторов.	
	В том числе, практических занятий	
	<u>Практическое занятие № 3.</u> Изучение конструкции силовых трансформаторов.	
	<u>Практическое занятие № 4.</u> Исследование двухобмоточного трансформатора. Определение параметров двухобмоточного силового трансформатора опытным путем. Опыты холостого хода и короткого замыкания.	
Тема 1.2.2 Схемы, группы соединения обмоток и параллельная работа трансформаторов	Содержание	6
	Схемы соединения обмоток трехфазных трансформаторов, влияние схемы соединения обмоток на отношение линейных напряжений трехфазных трансформаторов. Группы соединения (основные и производные), предусмотренные ГОСТом. Параллельная работа трансформаторов: назначение и условия включения трансформаторов на параллельную работу, порядок включения и распределение нагрузки между трансформаторами.	
	В том числе, практических занятий	
	<u>Практическое занятие № 5.</u> Параллельная работа трансформаторов. Изучение условий параллельной работы силовых трансформаторов и распределения нагрузки между ними.	
Тема 1.2.3 Автотрансформаторы и трехобмоточные трансформаторы	Содержание	2
	Устройство и особенности рабочего процесса автотрансформаторов. Достоинства и недостатки автотрансформаторов по сравнению с двухобмоточными трансформаторами. Трехобмоточные трансформаторы, назначение и особенности работы.	

1	2	3
Тема 1.2.4 Переходные процессы в трансформаторах	Содержание	2
	Переходные процессы, возникающие при включении трансформатора в электрическую сеть и при коротком замыкании на зажимах вторичной обмотки. Перенапряжения в трансформаторах и защита от них.	
Тема 1.2.5 Трансформаторы специального назначения	Содержание	2
	Трансформаторы для преобразования числа фаз. Трансформаторы с плавным регулированием напряжения. Трансформаторы для выпрямительных установок, особенности работы. Сварочные трансформаторы. Измерительные трансформаторы.	
Тема 1.3 Бесколлекторные машины переменного тока		8
Тема 1.3.1 Принцип действия и устройство бесколлекторных машин	Содержание	2
	Классификация бесколлекторных машин переменного тока Принцип действия синхронной машины. Основные типы синхронных машин. Конструкции неявнополюсных и явнополюсных синхронных машин. Принцип действия асинхронной машины, режим работы. Основные соотношения в машинах переменного тока. Понятие о синхронной частоте вращения ротора, скольжении. Устройство статора синхронной и асинхронной машины.	
Тема 1.3.2 Основные типы обмоток статора и принципы их выполнения	Содержание	2
	Принцип выполнения обмотки статора, понятие о секции, полном делении, шаге обмотки по пазам. ЭДС проводника обмотки. График распределения магнитной индукции в воздушном зазоре машины. Сосредоточенные и распределенные обмотки. Число пазов на полюс и фазу. Коэффициент распределения обмотки. Обмоточный коэффициент. Катушечная группа. ЭДС катушечной группы и фазной обмотки статора.	
Тема 1.3.3 Магнитодвижущая сила обмотки статора	Содержание	4
	Магнитная цепь электрической машины, основные понятия. Магнитодвижущая сила фазы обмотки. МДС трехфазной обмотки. Анализ кривой намагничивающей силы обмоток с целым числом пазов на полюс и фазу. МДС дробных обмоток. Магнитное поле обмотки переменного тока. Индуктивные сопротивления от магнитных полей воздушного зазора. Общие выражения для индуктивного сопротивления рассеяния. Индуктивности рассеяния для статорных и роторных обмоток синхронной машины.	

1	2	3
	В том числе, практических занятий	2
	<u>Практическое занятие № 6.</u> Изучение конструкции асинхронных машин. Изучение основных узлов асинхронных машин и их назначение.	2
Тема 1.4 Асинхронные машины		48
Тема 1.4.1 Режимы работы и устройство асинхронной машины	Содержание	6
	Двигательный, генераторный и тормозной режимы работы асинхронной машины. Условия перехода асинхронной машины в указанные режимы. Понятия о скольжении асинхронной машины. Устройство трехфазного асинхронного двигателя с фазным и короткозамкнутым ротором. Маркировки выводов обмоток асинхронного двигателя.	
	В том числе, лабораторных работ	2
	<u>Лабораторная работа № 4.</u> Определение выводов обмоток статора трехфазного асинхронного двигателя.	2
Тема 1.4.2 Общая характеристика режимов работы при неподвижном и вращающемся роторе	Содержание	6
	Аналогия между асинхронной машиной и трансформатором. Магнитная цепь асинхронного двигателя. Основной магнитный поток и потоки рассеяния. Уравнения ЭДС асинхронного двигателя при неподвижном и вращающемся роторе. Уравнения МДС и токов асинхронного двигателя.	
Тема 1.4.3 Схема замещения и векторная диаграмма асинхронного двигателя	Содержание	2
	Приведение параметров обмотки ротора к обмотке статора асинхронного двигателя. Схема замещения и векторная диаграмма асинхронного двигателя.	
Тема 1.4.4 Электромеханические характеристики асинхронного двигателя	Содержание	8
	Потери мощности и коэффициент полезного действия асинхронного двигателя. Электромагнитный момент асинхронного двигателя и его зависимость от скольжения. Максимальный момент, критическое скольжение и начальный пусковой момент. Перегрузочная способность асинхронного двигателя. Влияние активного сопротивления обмотки ротора на форму механической характеристики асинхронного двигателя. Рабочие характеристики асинхронного двигателя.	

1	2	3
Тема 1.4.5 Круговая диаграмма асинхронного двигателя	Содержание	
	Опытное определение параметров асинхронного двигателя: опыт холостого хода и короткого замыкания. Схемы, порядок проведения и использование результатов опытов для расчета параметров схемы замещения асинхронного двигателя. Построение рабочих характеристик асинхронного двигателя по круговой диаграмме.	2
Тема 1.4.6 Пуск и регулирование частоты вращения трехфазных асинхронных двигателей	Содержание	
	Пусковые свойства трехфазных асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором. Способы пуска асинхронных двигателей: переключением обмотки статора со «звезды» на «треугольник», прямым включением в сеть, автотрансформаторный, реакторный. Пуск асинхронных двигателей с фазным ротором. Асинхронные двигатели с улучшенными пусковыми свойствами. Способы регулирования частоты вращения трехфазных асинхронных двигателей.	20
	В том числе, лабораторных работ	2
	<u>Лабораторная работа № 5.</u> Изучение работы трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.	2
Тема 1.4.7 Однофазные и конденсаторные асинхронные двигатели	Содержание	
	Принцип действия однофазного асинхронного двигателя. Особенности пуска однофазного асинхронного двигателя. Условия, необходимые для получения вращающегося магнитного поля. Конденсаторные асинхронные двигатели. Принцип действия, выбор рабочих и пусковой емкостей. Работа трехфазного асинхронного двигателя от однофазной сети. Выбор необходимой схемы включения.	4
	В том числе, практических занятий	2
	<u>Практическое занятие № 7.</u> Расчет параметров асинхронного двигателя.	2
	Изучение влияния величины нагрузки на параметры асинхронного двигателя.	
Тема 1.5 Синхронные машины		16
Тема 1.5.1 Способы возбуждения и устройство синхронных машин	Содержание	
	Назначение и требования к способам возбуждения машин. Классификация источников питания обмоток возбуждения синхронных машин. Особенности систем возбуждения и их схемы. Особенности турбогенераторов и гидрогенераторов. Дизель - генераторы.	2

1	2	3
Тема 1.5.2 Характеристики и векторные диаграммы синхронных генераторов	Содержание	4
	Элементы теории рабочего процесса синхронной машины. Магнитная цепь и магнитное поле синхронных машин. Реакция якоря в трехфазном синхронном генераторе при активной, индуктивной, емкостной и смешанных видах нагрузки. Уравнение ЭДС синхронного генератора. Характеристики холостого хода, короткого замыкания. Упрощенная векторная диаграмма турбогенератора. Регулировочные характеристики генератора.	
	В том числе, практических занятий	4
	<u>Практическое занятие № 8.</u> Изучение работы трехфазного синхронного генератора.	4
Тема 1.5.3 Режимы работы синхронных генераторов, включенных в систему	Содержание учебного материала	10
	Условия и порядок включения синхронного генератора на параллельную работу с сетью различными методами. Метод точечной синхронизации и самосинхронизации. Режим синхронного компенсатора. Назначение, схема включения, особенности конструкции. Режимы синхронного двигателя. Принцип действия и особенности конструкции. Пуск синхронного двигателя.	
	В том числе, лабораторных работ	8
	<u>Лабораторная работа № 5.</u> Включение синхронного генератора в сеть. Изучение работы трехфазного синхронного генератора, включенного на параллельную работу с сетью, построение характеристик.	4
	<u>Лабораторная работа № 6.</u> Изучение работы трехфазного синхронного двигателя. Сборка схемы и включение двигателя, построение характеристик.	4
	Тема 1.6 Машины специального назначения	8
Тема 1.6.1 Асинхронные машины специального назначения	Содержание	2
	Индукционные регуляторы напряжения и фазорегуляторы. Асинхронный преобразователь частоты и исполнительный двигатель. Электрические машины синхронной связи. Линейный асинхронный двигатель. Микродвигатели серии ДАО, АДЕ. Универсальные двигатели серии УАД. Однофазные конденсаторные двигатели серии 5АЕУ. Назначение и область применения.	
Тема 1.6.2 Синхронные машины специального назначения	Содержание	2
	Синхронные машины с постоянными магнитами. Синхронные реактивные двигатели. Гистерезисные и шаговые двигатели. Синхронный генератор с когтеобразными полюсами и электромагнитным возбуждением. Индукторные синхронные машины: униполярные, гетерополярные. Назначение и область применения.	

1	2	3
Тема 1.6.3 Машины постоянного тока специального назначения	Содержание	4
	Электромашинный усилитель. Бесконтактные двигатели постоянного тока. Универсальные коллекторные двигатели серии УЛ, УМТ, МУН. Машины постоянного тока малой мощности. Тахогенераторы.	
	В том числе, лабораторных работ	2
	<u>Лабораторная работа № 7.</u> Изучение работы машины постоянного тока специального назначения Сборка схемы и включение машины; построение характеристик.	2
Тема 1.7 Теоретические основы электропривода		20
Тема 1.7.1 Механика электропривода	Содержание	4
	Виды движения и расчетные схемы механической части электропривода. Установившееся и неустановившееся движение электропривода. Регулирование координат электропривода.	
Тема 1.7.2 Электропривод с двигателями постоянного тока	Содержание	2
	Электропривод с двигателями постоянного тока независимого, последовательного и смешанного возбуждения.	
Тема 1.7.3 Электропривод с двигателями переменного тока	Содержание	2
	Электропривод с асинхронными и синхронными двигателями.	
Тема 1.7.4 Системы автоматического управления электроприводом	Содержание	12
	Элементы, аппараты и устройства управления. Разомкнутые и замкнутые схемы управления электропривода. Автоматизированные системы управления технологическими процессами. Надежность электроприводов.	
	В том числе, практических занятий	6
	<u>Практическое занятие № 9.</u> Чертеж графика нагрузки электродвигателя в предложенном режиме работы.	2
	<u>Практическое занятие № 10.</u> Расчет надежности автоматизированного электропривода.	4
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1 подготовка к проверочным работам по темам МДК, изучение нормативных документов (ГОСТов, правил электробезопасности при эксплуатации электроустановок). подготовка к лабораторным работам № 1 - 7 и практическим занятиям № 1- 10 с использованием методических рекомендаций преподавателя; оформление отчетов по лабораторным и практическим работам и подготовка к их защите.		8

1	2	3
Раздел 2. Организация и производство работ по эксплуатации электрооборудования промышленных и гражданских зданий		212
МДК.01.02 Электрооборудование промышленных и гражданских зданий		212
Введение	Цели и задачи дисциплины, связь с другими общепрофессиональными дисциплинами и междисциплинарными курсами. Общая характеристика электрооборудования предприятий и гражданских зданий	2
Тема 2.1 Электрооборудование осветительных установок	Содержание	12
	Устройство электрических источников света. Характеристики ламп накаливания, люминесцентных ламп, дуговых ртутных ламп высокого давления (ДРЛ). Энергосберегающие лампы. Осветительные приборы. Основные типы светильников для промышленных и гражданских зданий. Исполнение и степень защиты светильников	
Тема 2.2 Электрооборудование общепромышленных механизмов и установок	Содержание	104
	Классификация грузоподъемного электрооборудования. Особенности и режимы работы. Основное электрооборудование кранов, его размещение. Виды электроприводов кранов. Способы управления механизмами кранов. Основное электрооборудование кранов, его размещение. Крановые электродвигатели. Расчёт статических нагрузок крановых двигателей. Выбор и проверка двигателей. Расчёт нагрузок двигателей моста и тележки. Учёт динамических нагрузок. Крановые тормозные устройства. Расчёт и выбор крановых резисторов. Аппаратура управления и защиты электроприводов кранов. Схемы защитных панелей. Токосвод к кранам. Принципиальные электротехнические схемы управления механизмами подъёма и перемещения мостовых кранов. Электрооборудование подвесных электротележек. Схемы управления приводом электротележек. Расчёт и выбор двигателей. Устройство и электрооборудование лифтов. Электрические схемы управления лифтами. Электрооборудование механизмов непрерывного транспорта и поточно-транспортных систем. Характеристика и требования к электрооборудованию компрессоров, вентиляторов, воздуховодов, насосов. Устройство компрессоров. Схема компрессорной установки. Расчёт потребности сжатого воздуха. Выбор компрессора и двигателя. Аппаратура управления компрессорами. Схема управления компрессорной установки.	

1	2	3
	Устройство вытяжной вентиляции. Конструирование вентсистемы. Расчёт воздухообмена. Выбор воздуховодов. Расчёт требуемого давления. Выбор вентилятора и двигателя. Схема управления вентсистемы. Устройство насосов. Схема насосной установки. Пуск и остановка центробежного насоса. Работа насоса на магистраль. Регулирование производительности насосов. Выбор мощности двигателя. Реле уровня. Схема управления откачивающими насосами.	
	В том числе, практических занятий	22
	<u>Практическое занятие № 1.</u> Выбор двигателя для привода подъёма мостового крана.	4
	<u>Практическое занятие № 2.</u> Изучение схемы контроллерного управления двигателями крановых механизмов.	2
	<u>Практическое занятие № 3.</u> Выбор оборудования для схемы контроллерного управления приводом подъёма мостового крана.	4
	<u>Практическое занятие № 4.</u> Расчёт и выбор двигателей компрессорной установки.	2
	<u>Практическое занятие № 5.</u> Изучение схемы автоматического управления компрессорной установки.	2
	<u>Практическое занятие № 6.</u> Расчёт мощности двигателя вентилятора.	4
	<u>Практическое занятие № 7.</u> Изучение схемы автоматического управления вентиляционной установки.	2
	<u>Практическое занятие № 8.</u> Изучение схемы управления насосной установки.	2
Тема 2.3 Электрооборудование промышленных зданий	Содержание Классификация станков. Основные и вспомогательные движения. Кинематические схемы. Требования к ЭП станков. Выбор типа ЭП. Регулирование скорости приводов станков. Механическое и электромеханическое регулирование. Устройство токарно-винторезного станка. Общие сведения о токарно-револьверных и карусельных станках. Основные характеристики режима точения. Определение глубины резания, подачи. Расчёт скорости, усилия и мощности резания. Построение нагрузочной диаграммы токарного станка. Расчёт мощности и выбор двигателей. Схема управления токарно-винторезного станка. Схема управления токарно-револьверного станка. Связь механического, электрического управления и гидропривода. Электрооборудование сверлильных, строгальных, фрезерных и шлифовальных станков.	58

1	2	3
	Общие сведения об электротермических установках. Устройство и электрооборудование печей сопротивления. Устройство камерной печи. Сушильная камерная печь. Нагревательные элементы Электрическая схема печи сопротивления с регулированием температуры. Работа прибора теплового контроля. Тиристорное регулирование печей сопротивления. Устройство дуговых печей. Схема питания дуговой печи. Основное электрооборудование установок с дуговыми печами. Схема электрического регулирования мощности дуговой печи. Конструктивное исполнение и электрооборудование индукционных печей. Электрические схемы индукционных печей. Общие сведения об электросварке. Электроустановки для сварки. Сварочные трансформаторы. Преобразователи постоянного тока. Электрооборудование электротехнологических установок. Характеристики взрывоопасных смесей. Классификация взрывоопасных зон по ПУЭ. Прокладка проводов и кабелей во взрывоопасных зонах. Специальные кабели. Монтаж и испытание трубной проводки. Двигатели и аппараты управления для взрывоопасных зон. Выбор электрооборудования для пожароопасных зон.	
	В том числе, практических занятий	8
	<u>Практическое занятие № 9.</u> Выбор двигателя для привода шпинделя токарного станка.	4
	<u>Практическое занятие № 10.</u> Изучение схемы управления печи сопротивления.	2
	<u>Практическое занятие № 11.</u> Изучение схемы управления дуговой печи.	2
Тема 2.4 Электрооборудование гражданских зданий	Содержание Электрооборудование кондиционеров, холодильников, морозильников. Электрические схемы. Электрооборудование нагревательных приборов. Котлы. Электронагреватели. Электрические схемы. Электрическое отопление. Конвекторы, излучающие панели.	20
Тема 2.5 Энергоаудит промышленных и гражданских зданий	Содержание Анализ режимов работы трансформаторных подстанций. Обследование электропотребляющего оборудования, проверка соответствия мощности электродвигателей и мощности потребителя. Оформление документации по результатам аудита.	4
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 2 подготовка к проверочным работам по темам МДК. подготовка к практическим работам № 1- 11 с использованием методических рекомендаций преподавателя; оформление отчетов по практическим работам и подготовка к их защите.		4

1	2	3
Курсовой проект. Примерная тематика курсовых проектов: 1. Крановое электрооборудование цеха. 2. Компрессорное электрооборудование завода. 3. Электрооборудование привода подъёма мостового крана. 4. Электрооборудование компрессорной базы механизации 5. Электрооборудование станка модели 16K20. 6. Вентиляционное электрооборудование цеха металлоизделий. 7. Компрессорное электрооборудование автобазы. 8. Электрооборудование козлового крана завода металлоконструкций. 9. Электрооборудование кран-балки гранитной мастерской. 10. Электрооборудование станка модели 1П365. 11. Электрооборудование вытяжной вентиляции цеха серийного производства. 12. Вентиляционное электрооборудование цеха металлорежущих станков. 13. Электромеханическое оборудование многочелюстного грейферного крана. 14. Электрооборудование главного привода магнитного крана.		
Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту 1. Выдача задания. Составление плана работы над проектом 2. Описание механизма. Краткие сведения по технологии Разработка 1-го листа графической части. 3. Выбор режима работы (описание цикла работы) 4. Расчёт мощностей двигателя и времени по этапам цикла 5. Построение нагрузочной диаграммы 6. Обработка нагрузочной диаграммы. Выбор и проверка двигателя 7. Построение характеристик и пусковой диаграммы 8. Расчёт и выбор пускорегулировочных резисторов 9. Оформление графической части. Лист 1. 10. Составление схемы управления. Краткое описание исходной схемы. Расчёт и выбор элементов схемы. 11. Описание работы схемы в основных (рабочих) режимах. Работа защиты. 12. Наладочные режимы, блокировки, сигнализация. Разработка 2-го листа графической части. 13. Расчёт и выбор элементов защиты. Составление спецификации. 14. Оформление графической части. Лист 2. 15. Оформление пояснительной записки. Подготовка к защите проекта.		30

1	2	3
Самостоятельная учебная работа обучающегося над курсовым проектом		8
1. Планирование выполнения курсового проекта 2. Определение задач курсового проекта 3. Изучение литературных источников 4. Подготовка пояснительной записки и графической части курсового проекта 5. Подготовка доклада к защите курсового проекта		
Раздел 3. Организация и производство работ по выявлению неисправностей и ремонту электрооборудования промышленных и гражданских зданий		146
МДК.01.03 Эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных и гражданских зданий		146
Введение	Содержание	2
	Краткая характеристика дисциплины, ее цели и задачи. Основные нормативные документы по эксплуатации и ремонту электрооборудования. Подразделения специализированной организации, занимающиеся эксплуатацией и ремонтом электрооборудования. Виды ремонтов электрооборудования: текущий, средний, капитальный.	
Тема 3.1. Организация эксплуатации и ремонта электроустановок	Содержание	10
	Организация эксплуатации и ремонта электроустановок промышленных предприятий. Структура эксплуатационной организации. Нормативно-техническая документация по эксплуатации электрооборудования.	
	Организация и проведение ремонтов электроустановок. Структура электроремонтных организаций, участка. Подготовка к ремонту. Порядок приемки оборудования в ремонт. Виды ремонтов электроустановок: остановочный, капитальный, текущий.	
	Порядок сдачи в эксплуатацию электроустановок после ремонта.	
	В том числе, практических занятий	2
	<u>Практическое занятие № 1.</u> Составление плана мероприятий по принятию электроустановки в эксплуатацию.	2
Тема 3.2 Эксплуатация и ремонт электрических сетей и осветительных установок	Содержание	22
	Прием в эксплуатацию электрических сетей после выполнения электромонтажных работ; обслуживание цеховых электрических сетей напряжением до 1000 В; периодичность осмотров; измерения и испытания электрических сетей в процессе эксплуатации. Эксплуатация и ремонт осветительных установок; требования нормативных документов к рабочему и аварийному освещению; измерение освещенности, проверка сопротивления изоля-	

1	2	3
	ции проводов; общие сведения об эксплуатации и ремонте наружного и рекламного освещения; инвентарные приспособления, используемые при эксплуатации и ремонте электрических сетей и осветительных установок. Правила безопасности при эксплуатации и ремонте электрических сетей и осветительных установок.	
	В том числе, практических занятий	6
	<u>Практическое занятие № 2.</u> Способы проверки электрических цепей.	2
	<u>Практическое занятие № 3.</u> Измерение освещённости в разных точках помещения.	2
	<u>Практическое занятие № 4.</u> Полная разборка и дефектация светильников.	2
Тема 3.3 Эксплуатация и ремонт силового электрооборудования	Содержание	42
	Общие сведения об эксплуатации и ремонте электродвигателей: осмотр, надзор за выполнением инструкций заводов-изготовителей, контроль за температурой подшипников, обмоток, корпусов; проверка технического состояния электродвигателей, вибрации, допустимых отклонений центровки валов различных муфт; наличия смазки в подшипниках и смена смазки; износа щеток и их замена. Обслуживание и ремонт пускорегулирующей аппаратуры. Проверка соответствия уставок автоматических выключателей и токов плавких вставок предохранителей токам, защищаемых двигателей и проводам, питающим эти электродвигатели; эксплуатация электрооборудования грузоподъемных машин; профилактика, проверка технических характеристик. Эксплуатация и ремонт силовых распределительных шкафов; периодичность осмотров распределительных устройств (РУ) напряжением до 1000 В. Неисправности распределительных устройств и способы их устранения. Проверка сопротивления изоляции электрооборудования. Правила безопасности при эксплуатации и ремонте электрооборудования. Планирование работы бригады по эксплуатации и ремонту электроустановок.	
	В том числе, лабораторных работ и практических занятий	
	<u>Лабораторная работа № 1.</u> Проверка сопротивления изоляции обмоток электродвигателей. Измерение сопротивления изоляции обмоток электродвигателей переменного тока. Заполнение протокола.	
	<u>Лабораторная работа № 2.</u> Проверка сопротивления изоляции отходящих линий. Проверка сопротивления изоляции проводов и кабелей, отходящих линий от силового распределительного шкафа питающего электрооборудование цеха. Оформление протокола	
	<u>Практическое занятие № 5.</u> Замена подшипников на валу ротора электродвигателя.	2

1	2	3
	<u>Практическое занятие № 6.</u> Ремонт коллектора: замена щеток.	2
	<u>Практическое занятие № 7.</u> Замена катушки и контактной группы магнитного пускателя.	2
Тема 3.4 Эксплуатация и ремонт кабельных и воздушных линий	Содержание	32
	Приёмка в эксплуатацию кабельных линий после монтажа. Документация. Основные марки, технические характеристики кабелей. Исполнительная документация кабельных линий, проложенных в земле. Осмотры трассы кабельных линий, проложенных в земле. Земляные работы вблизи трассы. Осмотр концевых муфт, осмотр кабельных колодцев, осмотр туннелей, шахт и каналов на подстанциях. Профилактические измерения в кабельных линиях: контроль сопротивления изоляции. Тепловые испытания кабеля. Измерение блуждающих токов. Защита кабелей от электрохимической коррозии.	
	График ремонта кабельных линий. Порядок производства ремонтных работ на кабельных линиях. Раскопки кабельных трасс и обеспечение надзора за сохранностью кабелей. Проверка отсутствия влаги в изоляции кабеля. Испытание кабелей после ремонта.	
	Приёмка воздушных ЛЭП в эксплуатацию. Периодичность осмотра воздушных ЛЭП. Пересечение воздушными ЛЭП различных сооружений. Охранная зона. Защита проводов от гололеда, вибрации. Профилактические испытания и измерения на ЛЭП. Отбраковка фундаментов, опор, изоляторов, разрядников, оформление технической документации. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ на воздушных ЛЭП.	
	Ремонт воздушных линий электропередач напряжением до 10кВ. Организации и проведение ремонтных работ на воздушных линиях: техническая подготовка, разработка технологических карт на ремонтные работы и обеспечение материалами. Основные неисправности воздушных линий электропередач. Замена проводов, смена изоляторов, ремонт опор. Правила техники безопасности при выполнении работ на высоте.	
	В том числе, практических занятий	
	<u>Практическое занятие № 8.</u> Осмотр кабельной линии с заполнением карты осмотра.	2
	<u>Практическое занятие № 9.</u> Расчет расстояния до места повреждения кабельной линии импульсным методом.	2
	<u>Практическое занятие № 10.</u> Осмотр воздушной линии с заполнением карты осмотра.	2
Тема 3.5 Эксплуатация и ремонт трансформаторных подстанций и распределительных	Содержание	32
	Приёмка в эксплуатацию электрооборудования трансформаторных подстанций и распределительных устройств. Измерения. Испытания. Текущий и капитальный ремонты.	

1	2	3
устройств	Основные технические данные трансформаторных подстанций (ТП). Условия эксплуатации и ремонта отдельно стоящей и внутрицеховой подстанций. Осмотр силовых трансформаторов, коммутационных аппаратов и распределительных щитков. Проверка контактов аппаратов распределительных устройств (РУ), проверка болтовых соединений. Соответствие параметров отдельных элементов технических нормам. Параллельная и раздельная работа трансформаторов. Включение трансформаторов на параллельную работу. Фазировка трансформаторов. Восстановление трансформаторного масла. Влияние нагрузки трансформатора на износ и изоляцию. Ведение технической и эксплуатационной документации. Контроль качества заземления. Контроль уровня масла внутри бака. Проверка состояния помещений подстанций. Периодичность осмотров ТП. Приемка трансформаторов и распределительных пунктов в эксплуатацию после выполнения электромонтажных и ремонтных работ.	
	В том числе, практических занятий	6
	<u>Практическое занятие № 11.</u> Измерение сопротивления изоляции силового трансформатора и сравнение их с заводскими данными.	2
	<u>Практическое занятие № 12.</u> Анализ режимов работы трансформаторных подстанций и систем регулирования коэффициента мощности ($\cos \phi$).	2
	<u>Практическое занятие № 13.</u> Составление технологических карт на ремонт электрооборудования РУ.	2
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 3 подготовка к лабораторным работам № 1 - № 2 и практическим занятиям № 2 - № 3 с использованием методических рекомендаций преподавателя; оформление отчетов по лабораторным работам и подготовка к их защите.		6
Учебная практика		108
– ознакомление с правилами безопасности при работе с электромонтажным инструментом; – организация рабочего места в соответствии с требованиями безопасности труда; – ознакомление со схемами управления электроосвещения; – ознакомление со схемами управления электрооборудования; – приобретение навыков чтения электрических схем, выполнения разметки; – приобретение навыков монтажа распаечных коробок, розеток и выключателей;		108

1	2	3
– приобретение навыков подготовки проводов и их оконцевания; закрепления и соединения в коробках; – проверка собранной схемы при подаче питания и включении светильников – приобретение навыков выявления неисправностей и их устранения при монтаже электрооборудования		
Производственная практика		180
Виды работ – ознакомление с правилами безопасности при эксплуатации электрических машин; – участие в составлении графика ремонтов электрических машин; – участие в процессе разборки и сборки электрических машин; – участие в работах по снятию рабочих характеристик электрических машин; – разработка эксплуатационной документации на электрическую машину, трансформатор; – участие в работах по снятию механических характеристик электропривода. – ознакомление с правилами безопасности при эксплуатации электрооборудования промышленных и гражданских зданий; – участие в составлении эксплуатационной документации на электроустановку; – участие в организации работ по эксплуатации электрооборудования промышленных и гражданских зданий; – ознакомление со схемами управления электрооборудования; – участие в выполнении электрических измерений при эксплуатации электрооборудования; – проектирование электрооборудования промышленных и гражданских зданий. – участие в организации допуска к выполнению работ в действующих электроустановках; – организация рабочего места в соответствии с требованиями безопасности труда; – участие в проведении различных видов инструктажа по охране труда. – ознакомление с правилами безопасности при выполнении ремонтных работ электрооборудования промышленных и гражданских зданий; – участие в выявлении неисправностей электрооборудования промышленных и гражданских зданий; – участие в планировании и выполнении ремонтов электрооборудования промышленных и гражданских зданий; – участие в выполнении работ по проведению модернизации электрооборудования промышленных и гражданских зданий; – участие в оценке состояния электрооборудования промышленных и гражданских зданий; – участие в осуществлении контроля качества проведения ремонтных работ.		180
Всего		856

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Реализации программы профессионального модуля ПМ.01 Организация и выполнение работ по эксплуатации и ремонту электроустановок предполагает наличие лабораторий «Электрических машин»; «Электрооборудования промышленных и гражданских зданий»

Оборудование лаборатории «Электрических машин»:

1. лабораторные стенды:
 - для исследования электрических машин постоянного тока;
 - для исследования двухобмоточного трансформатора
 - для исследования трехфазных силовых трансформаторов;
 - для исследования параллельной работы трансформаторов;
 - для исследования трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором;
 - для исследования работы трехфазного асинхронного двигателя с фазным ротором;
 - для исследования работы асинхронного двигателя в однофазном и конденсаторном режимах;
 - для исследования работы трехфазного синхронного генератора и синхронного двигателя;
 - для исследования параллельной работы синхронной генераторов;
 - для исследования работы машин специального назначения.
2. электрические машины постоянного и переменного тока в разобранном виде для изучения их конструкции;
3. комплект учебно-методической документации.

Оборудование лаборатории «Электрооборудования промышленных и гражданских зданий»:

1. лабораторные стенды:
 - для исследования схемы включения люминесцентных ламп;
 - для определения места повреждения в кабельной линии;
 - для проверки сопротивления изоляции электрооборудования;
 - для исследования систем автоматизированного пуска и торможения двигателей постоянного тока;
 - для исследования систем автоматизированного пуска и торможения асинхронных двигателей;

- для исследования скоростных и механических характеристик электродвигателей;
- для исследования датчика импульсного положения;
- 2. учебный стенд с элементами осветительной арматуры, типами светильников;
- 3. учебный стенд с устройствами управления электропривода;
- 4. комплект учебно-методической документации.

Оборудование слесарной мастерской:

сверлильный станок, заточный станок, верстак слесарный с тисами, разметочная плита, набор измерительных инструментов, набор инструментов, наглядные пособия – образцы учебно-производственных работ, плакаты, стенды, комплекты основных слесарных инструментов и приспособлений.

Оборудование электромонтажной мастерской:

понижающий трансформатор 220/36 Вт, щиток с автоматическими выключателями, щит управления поисков неисправностей, щит управления освещением с двух мест, щит управления на базе ПЛК (промышленно логистического контролера ОВЕН), щит управления на базе ПЛК (промышленно логистического контролера ONI), щит управления на базе ПЛК (промышленно логистического контролера SIMENS), рабочее место электромонтажника, рабочее место обучающегося, электродвигатели асинхронные, электросчётчики однофазные, электросчётчики трёхфазные, шкаф ВРУ, стенды с пускорегулирующей аппаратурой, электромонтажные кабины, место для обслуживания электродвигателей, электроизмерительные приборы, выключателя и розетки, шкаф управления станка для поиска неисправностей, учебно-лабораторный стенд НТЦ-08.15 «Монтаж и наладка электрооборудования предприятий и гражданских зданий», Стенд учебный НТЦ-06.24 «Трёхфазный асинхронный электродвигатель с имитатором неисправностей», клещи обжигные КО-04Е 0,5-6 мм², клещи для зачистки проводов 0,2-6 мм², стремянка, ящик для инструмента, торцевой ключ и сменные головки, кусачки арматурные (болторез) КПЛ-14, пружина стальная для изгиба жестких труб д.16мм., клещи для зачистки проводов и обжима контактов Rexant 12-4005 (НТ-766), ограничитель на DIN-рейку (металл) ИЭК, контактор модульный KM20-20 FC/DC ИЭК, реле времени с задержкой на включение RV-01 (евроавтоматика), реле времени с задержкой на включение РО-415 (евроавтоматика), импульсное реле BIS-411 (евроавтоматика), звонок ЗД-47 на DIN-рейку ИЭК, сигнальная лампа ЛС-47М (желтая) (матрица) ИЭК, сигнальная лампа ЛС-47М (зеленая) (матрица) ИЭК, сигнальная лампа ЛС-47М (красная) (матрица) ИЭК, зажим наборный ЗНИ-4мм² (JXB35A) серый ИЭК, зажим наборный ЗНИ-4мм² (JXB35A) синий ИЭК, зажим наборный

ЗНИ-4мм² РЕ ИЭК, пластиковая заглушка ЗНИ-4 мм² серый ИЭК, лампа AL-22TE сигнальная d22 зеленый неон/240В цилиндр ИЭК, лампа AL-22TE сигнальная d22 красный неон/240В цилиндр ИЭК, наконечник-гильза E1508 1.5мм² с изолированным фланцем (красный) (100 шт.) ИЭК, кабель канал перфорированный 60*40 "ИМПАКТ" 60*40 6 4 24 СКМ50-060-040-1 K03, шины на DIN-рейку в корпусе (кросс-модуль) L+PEN 2*15 ИЭК 3 шт., DIN рейка 125 см, прибор для проверки сопротивления изоляции, мегаомметр испытательным напряжением 500В МЕГЕОН 131100, пиктограммы 150x150, световые маяки для обозначения проемов, программируемое логическое реле PLR-S-CPU-1206, блок питания для логического реле -24В, LOGO230 RS, логический модуль, без дисплея, напряжение питания (входы/выходы) 230В/230В, реле 8 дискретное 1 шт., диэлектрический коврик 750*750.

Комплекты ручных инструментов электромонтажника, наглядные пособия – образцы учебно-производственных работ, плакаты, стенды, комплекты инструментов и приспособлений

Технические средства обучения:

- ноутбук;
- мультимедийный проектор;
- экран потолочно-настенный;
- программное обеспечение: компьютерные обучающие, контролирующие и профессиональные программы, Компас.
- теле аудио аппаратура и учебные электронные материалы (диски, видео, фото, слайды (мультимедиа презентации)).

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд техникума имеет печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы, используемые в образовательном процессе

3.2.1. Печатные издания

1. Акимова Н.А., Котеленец Н.Ф., Сентюрихин Н.И., Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования (14-е изд. стер.). – М.: Академия, 2017. – 304 с.
2. Бодрухина С.С. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. – М.: КноРус, 2016. – 158 с.
3. Бодрухина, С.С. Правила устройства электроустановок. Вопросы и ответы: учебно-практическое пособие / Бодрухина С.С. – М.: КноРус, 2019. – 288 с.

4. Кацман М.М. Электрические машины : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования /М.М. Кацман. – 17-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2018. – 496 с.
5. Кацман М.М. Сборник задач по электрическим машинам (8-е изд., стер.). – М.: Издательский центр «Академия», 2014. – 160 с.
6. Кацман М.М. Электрические машины. Справочник: учебное пособие. – М.: КноРус, 2018. – 479 с.
7. Кацман М.М. Электрический привод. – М.: Академия, 2014. – 384 с.
8. Киреева Э.А. Электроснабжение и электрооборудование цехов промышленных предприятий. – М.: КНОРУС, 2016. – 368 с.
9. Лобзин С.А. Электрические машины. – М.: Академия, 2016. – 336 с.
10. Полуянович Н.К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий. – СПб.: Лань, 2017. – 396 с.
11. Сибикин Ю.Д. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий: В 2 кн. Кн. 1– М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 208 с.
12. Сибикин Ю.Д. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий: В 2 кн. Кн. 2 – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 256 с.
13. Шеховцов В.П. Электрическое и электромеханическое оборудование: учебник /Шеховцов. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 407с.

3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Компьютерный имитационный тренажер «Работа на воздушных линиях электропередач 3D. Устранение обрыва провода», 2018, корпорация Диполь.
2. Электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК), Профессиональное образование «Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования», сетевая версия, Саратов, 2018, корпорация Диполь
3. Информационный портал. (Режим доступа): URL: <http://www.elektroshema.ru>.
4. Информационный портал. (Режим доступа): URL: http://www.ielectro.ru/Products.html?fn_tab2doc=4 .
5. Информационный портал. (Режим доступа): URL: <http://electricalschool.info/spravochnik/electroteh/> .
6. Информационный портал. (Режим доступа): URL: <http://electrolibrary.info/electrik.htm> .

3.2.3. Дополнительные источники

1. ГОСТ 16110 – 82, СТ СЭВ 1103 – 78. Трансформаторы силовые. Термины и определения.
2. ГОСТ 16364.1 – 85 СТ СЭВ 4438 – 83. Двигатели асинхронные. Общие технические условия
3. ГОСТ 16264.2 – 85. Двигатели синхронные. Общие технические условия.
4. ГОСТ 16264.4 – 85. Двигатели постоянного тока бесконтактные. Общие технические условия.
5. ГОСТ Р 50571.15-97 Электроустановки зданий. Глава 52. Электропроводки.
6. ГОСТ 21.614-88. СПДС. Изображения условные графические электрооборудования и проводок на планах.
7. ГОСТ Р 50571.10-96 Заземляющие устройства и защитные проводники.
8. ГОСТ Р 51628-2000 Щитки распределительные для жилых зданий. Общие технические условия.
9. ГОСТ 21.101-97 СПДС «Основные требования к проектной и рабочей документации».
10. СНиП 3.05.06-85. Электротехнические устройства
11. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. М.: ИНФРА М, 2017. -130с.
12. Правила приемки в эксплуатацию воздушных линий электропередачи напряжением 0,38 кВ с самонесущими изолированными проводами РД 153-34.0-20.408-97. М.: ООО ИД «ЭНЕРГИЯ», 2015. – 8с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
1	2	3
ПК 1.1. Организовывать и осуществлять эксплуатацию электроустановок промышленных и гражданских зданий	– демонстрация навыков организации и выполнения работ по эксплуатации и ремонту электроустановок – демонстрация умений оформлять документацию для организации работ и по результатам испытаний действующих электроустановок с учётом требований техники безопасности; – демонстрация навыков осуществления коммутации в электроустановках по принципиальным схемам; – демонстрация умений читать и выполнять рабочие чертежи электроустановок; – демонстрация умений производить электрические измерения на различных этапах эксплуатации электроустановок; – демонстрация навыков контроля режимов работы электроустановок; – демонстрация знаний классификации кабельных изделий и область их применения; – демонстрация знаний устройства, принципа действия и основных технических характеристик электроустановок; – демонстрация навыков применения правил технической эксплуатации осветительных установок, электродвигателей, электрических сетей; – приобретение знаний условий приёмки электроустановок в эксплуатацию; – демонстрация знания требований техники безопасности при эксплуатации электроустановок;	Экспертная оценка результатов деятельности студентов – при выполнении и защите практических занятий, тестирования, проверочных работ; – при выполнении работ по учебной и производственной практике. – при проведении промежуточной аттестации
ПК 1.2. Организовывать и производить работы по выявлению неисправностей электроустановок промышленных и	– демонстрация навыков организации и выполнения работ по эксплуатации и ремонту электроустановок – демонстрация умений контролировать режимы работы электроустановок;	Экспертная оценка результатов деятельности студентов – при выполнении и защите практических занятий, тестирования,

1	2	3
гражданских зданий	– демонстрация умений выявлять и устранять неисправности электроустановок; – демонстрация навыков планирования мероприятия по выявлению и устранению неисправностей с соблюдением требований техники безопасности – демонстрация навыков планирования и проведения профилактических осмотров электрооборудования – демонстрация знаний требований техники безопасности при эксплуатации электроустановок; – демонстрация знаний устройства, принципа действия и схемы включения измерительных приборов; – демонстрация навыков устранения типичных неисправностей электроустановок	проверочных работ; – при выполнении работ по учебной и производственной практике. – при проведении промежуточной аттестации
ПК 1.3. Организовывать и производить ремонт электроустановок промышленных и гражданских зданий	– демонстрация навыков планирования и проведения профилактических осмотров электрооборудования – демонстрация умений планировать ремонтные работы – демонстрация умений выполнять ремонт электроустановок с соблюдением требований техники безопасности; – демонстрация навыков контроля качества выполнения ремонтных работ; – демонстрация знаний технологической последовательности производства ремонтных работ; – демонстрация знаний назначения и периодичности ремонтных работ – демонстрация навыков организации ремонтных работ.	Экспертная оценка результатов деятельности студентов – при выполнении и защите практических занятий, тестирования, проверочных работ; – при выполнении работ по учебной и производственной практике. – при проведении промежуточной аттестации
ОК 1.Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	– демонстрация умений распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; – демонстрация умений анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; – демонстрация умений определять этапы решения задачи; – демонстрация умений выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;	Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы: – при выполнении лабораторных работ и практических занятий; – при выполнении работ на различных этапах учебной и производственной практики; – при выполнении про-

1	2	3
	– демонстрация умений составить план действия; определить необходимые ресурсы; – демонстрация умений владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; демонстрация умений реализовать составленный план; – демонстрация умений оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	ектных и исследовательских работ.
ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	– демонстрация умений определять задачи для поиска информации; – демонстрация умений определять необходимые источники информации; – демонстрация умений планировать процесс поиска; – демонстрация умений структурировать получаемую информацию; – демонстрация умений выделять наиболее значимое в перечне информации; – демонстрация умений оценивать практическую значимость результатов поиска; – демонстрация умений оформлять результаты поиска информации	Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы: – при выполнении лабораторных работ и практических занятий; – при выполнении работ на различных этапах учебной и производственной практики; – при выполнении и защите курсового проекта
ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	– демонстрация умений определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; – демонстрация умений применять современную научную профессиональную терминологию; – демонстрация умений определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования	Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы: – при выполнении лабораторных работ и практических занятий; – при выполнении и защите курсового проекта; – при выполнении внеаудиторных индивидуальных заданий; – при выполнении работ по производственной практике.
ОК 4. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	– демонстрация умений организовывать работу коллектива и команды; – демонстрация умений взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы: – при выполнении и за-

1	2	3
		щите курсового проекта; – при подготовке электронных презентаций; – при проведении практических занятий; – при выполнении работ по учебной и производственной практике.
ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	– демонстрация умений грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе	Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы: – при выполнении и защите курсового проекта; – при защите и оформлении практических занятий; – при выполнении внеаудиторных индивидуальных заданий;
ОК 6. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.	– демонстрировать умения описывать значимость своей специальности	Экспертная оценка результатов коммуникативной деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы при проведении учебно-воспитательных мероприятий
ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	– демонстрация умения соблюдать нормы экологической безопасности; – демонстрация умения определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности	Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы: – при выполнении работ на различных этапах учебной и производственной практики; – при подготовке и проведении учебно-воспитательных мероприятий.
ОК 8. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной	– демонстрация умений использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для достижения профессиональных целей; – демонстрация умений применять рациональные приемы двигательных	Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы: – при выполнении работ

1	2	3
деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.	функций в профессиональной деятельности; – демонстрация умений пользоваться средствами профилактики перенапряжения характерными для данной специальности	на различных этапах учебной и производственной практики; – при выполнении лабораторных работ и практических занятий;
ОК 9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	– демонстрация умений применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; – демонстрация умений использовать современное программное обеспечение	Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы: – при выполнении работ на различных этапах учебной и производственной практики; – при выполнении лабораторных работ и практических занятий; – при выполнении и защите курсового проекта; – при выполнении внеаудиторных индивидуальных заданий.
ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранных языках.	– демонстрация умений понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на профессиональные темы, понимать тексты на профессиональные темы; – демонстрация умений участия в диалогах на профессиональные темы; – демонстрация умений строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; – демонстрация умений кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); – демонстрация умений писать простые связные сообщения на интересующие профессиональные темы	Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы: – при выполнении работ на различных этапах учебной и производственной практики; – при выполнении лабораторных работ и практических занятий; – при выполнении внеаудиторных индивидуальных заданий.