ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ «МИРНИНСКИЙ ПРОМЫШЛЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОСТЫХ РАБОТ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО И ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Для специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

(Заочная форма обучения)

4

13.02.11. ПМ.01

2020 г.

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) по специальности среднего профессионального образования 13.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования» (по отраслям) и учебного плана по указанной специальности.

Организация-разработчик: государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Архангельской области «Мирнинский промышленно-экономический техникум»

Разработчики:

Герус В.А., директор техникума;

Конарский С.В., преподаватель техникума;

ОДОБРЕНА Цикловой комиссией дисциплин специальностей 09.02.01 и 13.02.11	Составлена в соответствии с требованиями ФГОС по специальности среднего профессионального образования 13.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования» (по отраслям) и учебного плана
Председатель цикловой комиссии В.И.Письменник	Заместитель директора техникума по учебной работе М.Н.Венедиктова

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика рабочей программы профессионального модуля 3

2. Результаты освоения профессионального модуля 7

3. Структура и содержание профессионального модуля 9

4. Условия реализации программы профессионального модуля 29

5. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля 33

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ «ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО И ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ»

1.1 Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее - программа) - является частью основной профессиональной образовательной программы ГБПОУ АО «Мирнинский промышленно-экономический техникум» по специальности 13.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования» (по отраслям) базового уровня образования, разработанной в соответствии с ФГОС СПО 4 поколения в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Организация простых работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования;

ПК 1.2. Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования;

ПК 1.3. Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;

ПК 1.4. Составлять отчётную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования.

Рабочая программа профессионального модуля «Организация простых работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования» может быть использована в дополнительном профессиональном образовании.

1.2. Цели и задачи профессионального модуля - требования к результатам освоения профессионального модуля:

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен иметь практический опыт в:

- выполнении работ по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования;

- использовании основных измерительных приборов.

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен уметь:

- определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем;

- подбирать технологическое оборудование для ремонта и эксплуатации электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем, определять оптимальные варианты его использования;

- организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования;

- проводить анализ неисправностей электрооборудования;

- эффективно использовать материалы и оборудование;

- заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования;

- оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;

- осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;

- осуществлять метрологическую поверку изделий;

- производить диагностику оборудования и определение его ресурсов;

- прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования.

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен знать:

- технические параметры, характеристики и особенности различных видов электрических машин;

- классификацию основного электрического и электромеханического оборудования отрасли;

- элементы систем автоматики, их классификацию, основные характеристики и принципы построения систем автоматического управления электрическим и электромеханическим оборудованием;

- классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах;

- выбор электродвигателей и схем управления;

- устройство систем электроснабжения, выбор элементов схемы электроснабжения и защиты;

- физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, области применения, правила эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;

- условия эксплуатации электрооборудования;

- действующую нормативно-техническую документацию по специальности;

- порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний;

- правила сдачи оборудования в ремонт и приёма после ремонта;

- пути и средства повышения долговечности оборудования;

- технологию ремонта внутрицеховых сетей, кабельных линий, электрооборудования трансформаторных подстанций, электрических машин, пускорегулирующей аппаратуры.

1.3 Количество часов на освоение программы профессионального модуля «Организация простых работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования**»:**

Вид учебной деятельности	**Объем часов**
Максимальная учебная нагрузка (всего)	1308
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	170
Учебная практика	288
Самостоятельная работа студента:	850
Итоговая аттестация в форме ***квалификационного экзамена***	

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение студентами видом профессиональной деятельности Организация простых работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования, в том числе профессиональными компетенциями, указанными в ФГОС по специальности 13.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования» (по отраслям) базового уровня образования:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1	Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования;
ПК 1.2	Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования;
ПК 1.3	Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;
ПК 1.4	Составлять отчётную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования.

В соответствии с профессиональным стандартом 16.019 «Специалист по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов», утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 17 апреля 2014 г. № 266н рабочая программа профессионального модуля содержит также следующие профессиональные компетенции, включённые в ОПОП по требованию работодателя:

Код	Наименование результата обучения
А/01.5	Проверка технического состояния трансформаторных подстанций и распределительных пунктов
А/02.5	Осуществление работ по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов
А/03.5	Контроль соблюдения персоналом правил трудового распорядка, требований охраны труда, промышленной и пожарной безопасности

В процессе освоения ПМ.01 обучающиеся должны овладеть общими компетенциями (ОК):

Код	**Наименование результата обучения**
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК2	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОКЗ	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие
ОК4	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами
ОК5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 9	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ Организация простых работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования

3.1 Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	**Наименования разделов профессионального модуля**	**Всего часов** *(макс, учебная нагрузка и практики)*	**Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)**				**Практика**	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			**Самостоятельная работа обучающегося**	**Учебная,** часов	**Производственная (по профилю специальности),** часов
			Всего, часов	**в т.ч. лабораторные работы и практические занятия,** часов	**в т.ч., курсовая работа (проект),** часов	**Всего,** часов		
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
ПК 1.1-1.4; А/01.5, А/02.5, А/03.5; ОК 1-5,ОК7, ОК 9, 10	**МДК.01.01 Электрические машины и аппараты**	**366**	**42**	**12**		**236**	**88**	
	МДК.01.02 Электроснабжение	**180**	**36**	**12**		**94**	**50**	
	МДК.01.03 Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического	**250**	**40**	**10**	**10**	**160**	**50**	
	МДК.01.04 Электрическое и электромеханическое оборудование	**320**	**34**	**10**		**236**	**50**	
	МДК.01.05 Техническое регулирование и контроль качества электрического и электромеханического оборудования	**192**	**18**	**4**		**124**	**50**	
	Производственная практика (по профилю специальности), часов							
	Всего:	**1308**	**170**	**48**	**10**	**850**	**288**	

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	**Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)** (если предусмотрены)	**Объем часов**	**Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы**
1	**2**	**3**	4
МДК 01.01. Электрические машины и аппараты		**42**	**ПК1.1 – ПК1.4; ОК1 – ОК5, ОК7, ОК9, ОК10**
Раздел 1. Электрические аппараты		**14**	**ПК1.1 – ПК1.4; ОК1 – ОК5, ОК7, ОК9, ОК10**
Тема 1.1. Основы теории электрических аппаратов	Назначение и классификация электрических аппаратов. Условия эксплуатации. Режимы работы. Требования, предъявляемые к электрическим аппаратам. Нагрев электрических аппаратов. Электрические контакты. Виды контактов. Электродинамические явления в электрических аппаратах. Защитные устройства в электрических аппаратах. Изоляция электрических аппаратов. Электрическая дуга. Надежность аппаратов. Механизмы коммутационных аппаратов.	2	ПК1.1, ПК1.2; ОК1 – ОК4, ОК7
Тема 1.2. Аппараты низкого напряжения	Автоматические выключатели. Неавтоматические выключатели и разъединители. Контакторы и магнитные пускатели. Контактные реле. Принцип действия и конструкции электромагнитных реле. Принцип действия и конструкции индукционных реле. Электротепловые и температурные реле. Электронные (полупроводниковые) реле. Низковольтные предохранители. Комплектные устройства.	3	ПК1.1 – ПК1.4; ОК1 – ОК5, ОК10
Тема 1.3. Аппараты высокого напряжения	Разъединители, короткозамыкатели и отделители. Выключатели на напряжение выше 1000 В. Высоковольтные предохранители и ограничители. Измерительные трансформаторы.	2	ПК1.1 – ПК1.4; ОК1 – ОК5, ОК10
Тема 1.4. Основы производства и эксплуатации электрических аппаратов.	Выбор аппаратуры для эксплуатации. Расчет токов короткого замыкания. Выбор низковольтных аппаратов. Выбор высоковольтных аппаратов. Монтаж электрических аппаратов. Эксплуатация электрических аппаратов.	2	ПК1.3, ПК1.4; ОК1 – ОК5, ОК9, ОК10

Лабораторные и практические работы	**Практические работы** 1. Изучение работы электромагнитного контактора. 2. Изучение работы масляного выключателя на напряжение 10 кВ 3. Выбор контакторов и кнопок управления по заданным техническим условиям и проверка их на соответствие заданным режимам работы	1	ПК1.1 – ПК1.4; ОК3, ОК4, ОК7, ОК10
	Лабораторные работы 1. Исследование плавких предохранителей. 2. Исследование реле постоянного тока 3. Исследование реле времени 4. Исследование автоматического выключателя 5. Исследование реле максимального тока 6. Исследование теплового реле	4	ПК1.1 – ПК1.4; ОК3, ОК4, ОК7, ОК10
Самостоятельная работа **Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы** 1. Выбор сечения медных и алюминиевых проводов по допустимым токовым нагрузкам 2. Конструкция дугогасящих устройств автоматических выключателей. 3. Приставки контактные для контакторов 4. Автоматический выключатель ВА 88-43 5. Счётчики электроэнергии. 6. Приводы разъединителей 7. Элегазовый выключатель. 8. Применение ограничителей перенапряжения для защиты бытовой техники. 9. Тиристорные контакторы 10. Применение операционных усилителей.		100	ПК1.3 – ПК1.4; ОК1- ОК7, ОК9, ОК10
Учебная практика **Виды работ:** 1. Изучение устройства и принципа действия электрических аппаратов высоковольтного напряжения. 2. Изучение устройства и принципа действия аппаратов релейной защиты. 3. Изучение устройства и принципа действия микропроцессорного устройства защиты «Сириус-2». 4. Изучение устройства и принципа действия электронных аппаратов. 5. Выполнять разборку и сборку кнопок, ключей управления, контакторов. 6. Выполнять разборку и сборку переключателей, рубильников-предохранителей, пакетных выключателей. 7. Выполнять разборку и сборку контроллеров, командоконтроллеров, путевых и конечных выключателей. 8. Выполнять разборку и сборку предохранителей, автоматических выключателей. 9. Выполнять разборку и сборку выключателей автоматических, управляемых дифференциальным током (УЗО).		36	ПК1.1 – ПК1.4; ОК1- ОК7, ОК9, ОК10

Раздел 2. Электрические машины		**28**	**ПК1.1 – ПК1.4; ОК1 – ОК5, ОК7, ОК9, ОК10**
Тема 2.1. Введение	Назначение электрических машин и трансформаторов. Классификация электрических машин.	1	ПК1.1, ПК1.2; ОК1 – ОК4, ОК7
Тема 2.2. Трансформаторы	Рабочий процесс трансформатора. Группы соединения обмоток и параллельная работа трансформаторов. Трехобмоточные трансформаторы и автотрансформаторы. Трансформаторы специального назначения.	4	ПК1.1 – ПК1.4; ОК1 – ОК5, ОК10
Тема 2.3. Общие вопросы теории бесколлекторных машин	Принцип действия бесколлекторных машин переменного тока. Принцип выполнения и основные типы обмоток статора машин переменного тока. Магнитодвижущая сила обмоток статора.	**11**	ПК1.1, ПК1.2; ОК1 – ОК4, ОК7
Тема 2.4. Асинхронные машины.	Режимы работы и устройство асинхронных машин. Электромагнитный момент и рабочие характеристики асинхронного двигателя. Опытное определение параметров и расчет рабочих характеристик асинхронных двигателей. Пуск, регулирование частоты вращения и торможение трехфазных асинхронных двигателей. Однофазные и конденсаторные асинхронные двигатели. Асинхронные машины специального назначения. Конструктивные формы исполнения электрических машин.	6	ПК1.1 – ПК1.4; ОК1 – ОК5, ОК10
Тема 2.5. Синхронные машины	Способы возбуждения и устройство синхронных машин. Магнитное поле и характеристики синхронных генераторов. Параллельная работа синхронных генераторов. Синхронный двигатель и синхронный компенсатор. Синхронные машины специального назначения.	5	ПК1.1 – ПК1.4; ОК1 – ОК5, ОК10
Тема 2.6. Коллекторные машины.	Принцип действия и устройство коллекторных машин постоянного тока. Обмотки якоря коллекторных машин. Магнитное поле машины постоянного тока. Коммутация в коллекторных машинах постоянного тока. Коллекторные генераторы постоянного тока. Коллекторные двигатели постоянного тока. Универсальные коллекторные двигатели. Машины постоянного тока специального назначения.	**5**	ПК1.1 – ПК1.4; ОК1 – ОК5, ОК10
Лабораторные и практические работы	**Лабораторные работы** 1. Исследование двухобмоточного трансформатора методом холостого хода 2. Исследование двухобмоточного трансформатора методом короткого замыкания 3. Исследование параллельной работы силовых трансформаторов 4. Исследование способов пуска асинхронного двигателя 5. Исследование трехфазного двигателя с короткозамкнутым ротором 6. Исследование трехфазного асинхронного двигателя с фазным ротором 7. Исследование трехфазного синхронного двигателя 8. Исследование синхронного генератора, включенного на параллельную работу	**7**	ПК1.1 – ПК1.4; ОК3, ОК4, ОК7, ОК10

	9. Исследование двигателя постоянного тока параллельного возбуждения 10. Исследование генератора постоянного тока параллельного возбуждения		
Самостоятельная работа **Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы** 1. Устройство и рабочий процесс трансформаторов 2. Схемы, группы соединения обмоток и параллельная работа трансформаторов 3. Автотрансформаторы и трехобмоточные трансформаторы 4. Переходные процессы в трансформаторах 5. Трансформаторы специального назначения 6. Принцип работы и устройство коллекторных машин постоянного тока 7. Обмотки якоря коллекторных машин постоянного тока 8. Коммутация в машинах постоянного тока 9. Коллекторные генераторы 10. Коллекторные двигатели 11.Машины постоянного тока специального назначения 12. Принцип действия и устройство бесколлекторных машин 13.Основные типы обмоток статора и принципы их выполнения 14. Режимы работы и устройство асинхронной машины 15. Электромеханические характеристики асинхронного двигателя 16. Круговая диаграмма асинхронного двигателя 17. Пуск и регулирование частоты вращения трехфазных асинхронных двигателей 18. Однофазные и конденсаторные асинхронные двигатели 19. Асинхронные машины специального назначения 20. Характеристики и векторные диаграммы синхронных генераторов 21. Режимы работы синхронных генераторов, включенных в систему		136	ПК1.3 – ПК1.4; ОК1- ОК7, ОК9, ОК10
Учебная практика **Виды работ:** 1. Выполнять разборку и сборку трансформаторов и автотрансформаторов. 2. Изучение устройства и принципа действия трехфазных трансформаторов. 3. Изучение устройства и принципа действия трансформаторы для выпрямительных установок. 4. Изучение устройства и принципа действия сварочных трансформаторов. 5. Изучение устройства и принципа действия двигателей постоянного тока. 6. Изучение устройства и принципа действия генераторов постоянного тока. 7.Изучение структуры обмоток якоря двигателей постоянного тока. 8.Изучение структуры обмоток возбуждения двигателей постоянного тока.		52	ПК1.1 – ПК1.4; ОК1- ОК7, ОК9, ОК10

9. Изучение устройства и принципа действия асинхронного двигателя. 10.Изучение структуры статорных обмоток асинхронных двигателей. 11.Изучение структуры роторных обмоток асинхронных двигателей. 12. Изучение устройства и принципа действия синхронного генератора.			
МДК 01.02 Электроснабжение		**36**	**ПК1.1 – ПК1.4; А/01.5, А/02.5, А/03.5; ОК1 – ОК5, ОК7, ОК9, ОК10**
Тема 1. Основные сведения о системах электроснабжения объектов	Понятие о системах электроснабжения. Электрические параметры энергетических систем. Напряжение электрических сетей. Влияние энергетических сооружений на окружающую среду и основные мероприятия по ее охране. Вопросы безопасности, связанные с нейтралями электроустановок.	1	ПК1.1, ПК1.2; ОК1 – ОК4, ОК7
Тема 2. Режимы работы нейтрали в системах электроснабжения	Режим работы нейтрали в установках напряжением выше 1 кВ. Режим работы нейтрали в установках напряжением до 1 кВ.	1	ПК1.1 – ПК1.4; ОК1 – ОК5
Тема 3. Конструктивное выполнение электрических сетей	Общие сведения. Воздушные линии. Кабельные линии. Токопроводы напряжением 6…35 2кВ.	1	ПК1.1 – ПК1.4; ОК1 – ОК5
Тема 4. Внутрицеховое электроснабжение	Общие сведения о силовом и осветительном электрооборудовании промышленных предприятий. Понятие о качестве электроэнергии и надежности электроснабжения. Конструктивное исполнение и схемы сетей напряжением до 1000 В. Комплектные распределительные устройства напряжением до 1000 В.Оформление чертежей внутрицехового электроснабжения.	4	ПК1.1 – ПК1.4; ОК1 – ОК5, ОК9, ОК10
Тема 5. Электрические нагрузки	Характеристики электрических нагрузок. Определение расчетной нагрузки. Определение расходов электроэнергии.	2	ПК1.3 – ПК1.4; ОК1 – ОК5, ОК9, ОК10
Тема 6. Системы электроосвещения промышленных предприятий	Виды освещения и характеристики источников света. Выбор напряжения электрических сетей освещения. Выбор методов расчета общего освещения.	1	ПК1.3 – ПК1.4; ОК1 – ОК5, ОК9, ОК10
Тема 7. Потери напряжения, мощно-	Потери напряжения в электрических сетях. Определение потерь электрической мощности и электроэнергии. Расчет сетей электрического освещения. Защита электрических сетей и	4	ПК1.3 – ПК1.4; ОК1 – ОК5,

сти, электроэнергии в электрических сетях	установок напряжением до 1000 В.		ОК9, ОК10
Тема 8. Схемы электрических соединений в системе электроснабжения	Общие сведения о схемах. Схемы подключения источников питания. Схемы электрических сетей внутри объекта на напряжении 6... 10 кВ. Схемы цеховых электрических сетей напряжением до 1 кВ. Схемы осветительных сетей. Классификация электрических щитов. Устройство, назначение и применение вводно-распределительных устройств (ВРУ), силовых щитов (СЩ, РП, СП).	2	ПК1.3 – ПК1.4; ОК1 – ОК5, ОК9, ОК10
Тема 9. Компенсация реактивной мощности	Основные положения. Компенсирующие устройства.	2	ПК1.3 – ПК1.4; ОК1 – ОК5, ОК9, ОК10
Тема 10. Электроснабжение гражданских зданий	Общие сведения о схемах источников питания и городских сетей. Электрооборудование гражданских зданий. Особенности расчетов электрических нагрузок гражданских зданий. Схемы электрических сетей гражданских зданий. Особенности устройства внутренних электрических сетей гражданских зданий. Измерительные приборы, устанавливаемые в электросетях гражданских зданий. Заземление (зануление) и защитное отключение в гражданских зданиях.	4	ПК1.1 – ПК1.4; ОК1 – ОК5, ОК9, ОК10
Тема 11. Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения промышленных и гражданских зданий	Общие вопросы релейной защиты. Токовая защита. Защита силовых трансформаторов и сетей напряжением до 1000 В. Контроль, управление и сигнализация на подстанциях. 4Автоматика в системах электроснабжения.	1	ПК1.1 – ПК1.4; ОК1 – ОК5, ОК9, ОК10
Тема 12. Некоторые вопросы техники высоких напряжений в системах электроснабжения	Испытание изоляции. Защита электрооборудования от перенапряжений.	1	ПК1.3 – ПК1.4; ОК1 – ОК5, ОК9, ОК10
Лабораторные и практические работы	**Практические работы** 1. Расчет электрических нагрузок цеха. Выбор числа и мощности питающих трансформаторов. 2. Выбор сечения проводов и кабелей по допустимому нагреву электрическим током. 3. Расчет и выбор аппаратов защиты и линий электроснабжения. 4. Расчет и выбор компенсирующих устройств.	12	ПК1.1 – ПК1.4; А/01.5, А/02.5, А/03.5; ОК3, ОК4, ОК7, ОК10

	5. Расчет токов короткого замыкания. 6. Расчет и выбор элементов реле защиты цехового трансформатора. **7.** Расчет заземляющего устройства электроустановок.		
Самостоятельная работа **Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы** 1. Использование солнца, ветра и других источников для производства электроэнергии. Защита окружающей среды. 2. Выполнить расчет нагрузки осветительной сети. 3. Выполнение реферата, плаката или сообщения по теме. 4. Составить конспект “Конструктивное выполнение электрических сетей». 5. Составление перечня электрических нагрузок для разных видов производства отрасли 6. Выполнение расчетной работы на тему: Определение места расположения трансформаторных подстанций 7. Выполнить расчет потерь мощности и электроэнергии в трансформаторе.		94	ПК1.3 – ПК1.4; ОК1- ОК7, ОК9, ОК10
Учебная практика **Виды работ:** 1. Изучение системы электроснабжения мастерской по ремонту автомобилей. 2. Изучение системы электроснабжения жилого дома. 3. Выбор элементов схемы электроснабжения и защиты жилого дома. 4. Выполнение расчета электрических нагрузок цеха.		50	ПК1.1 – ПК1.4; ОК1- ОК7, ОК9, ОК10
МДК 01.03. Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования		**40**	**ПК1.1 – ПК1.4; ОК1 – ОК5, ОК7, ОК9, ОК10**
Раздел 1. Организация эксплуатации и монтажа электротехнического и электромеханического оборудования.		**6**	**ПК1.1, ПК1.2, ПК1.4; ОК1 – ОК5, ОК9, ОК10**
Тема 1.1 Общие вопросы эксплуатации и ремонта	Общие вопросы эксплуатации и ремонта. Транспортировка и хранение оборудования. Конструктивное исполнение оборудования. Виды технического обслуживания. Виды и причины износов электрического и электромеханического оборудования. Классификация ремонтов	2	ПК1.1, ПК1.2; ОК1 – ОК5, ОК9, ОК10

	электрического и электромеханического оборудования. Классификация помещений с электроустановками.		
Тема 1.2. Монтаж распределительных электрических сетей	Монтаж кабельных линий. Монтаж внутренних электрических сетей. Монтаж электрического освещения. Монтаж заземляющих устройств.	2	ПК1.1, ПК1.2; ОК1 – ОК5, ОК9, ОК10
Тема 1.3. Монтаж электрических машин и трансформаторов	Инженерная подготовка монтажа электрического и электромеханического оборудования. Проверка фундаментов под монтаж. Сушка обмоток электрических машин и трансформаторов. Монтаж электрических машин. Монтаж трансформаторов. Содержание электромонтажных и пуско-наладочных работ.	2	ПК1.1, ПК1.2, ПК1.4; ОК1 – ОК5, ОК9, ОК10
Раздел 2. Эксплуатация электрического и электромеханического оборудования		**4**	**ПК1.1, ПК1.2; ОК1 – ОК5, ОК9, ОК10**
Тема 2.1. Эксплуатация электрических сетей, пускорегулирующей аппаратуры, аппаратуры защиты, управления и контроля	Техническое обслуживание и ремонт кабельных ЛЭП. Анализ аварийных режимов и отказов оборудования. Выбор аппаратуры защиты. Эксплуатация и ремонт электрического оборудования распределительных устройств. Техническое обслуживание электрических аппаратов.	2	ПК1.1, ПК1.2; ОК1 – ОК5, ОК9, ОК10
Тема 2.2. Эксплуатация электрических машин	Техническое обслуживание электрических машин. Неисправности электрических машин и их проявление. Выбор защиты электрических машин. Планирование ремонтов электрических машин.	1	ПК1.1, ПК1.2; ОК1 – ОК5, ОК9, ОК10
Тема 2.3. Эксплуатация трансформаторов	Организация обслуживания трансформаторов. Оперативное обслуживание трансформаторов. Техническое обслуживание трансформаторов. Текущий ремонт трансформаторов.	1	ПК1.1, ПК1.2; ОК1 – ОК5, ОК9, ОК10
Раздел 3. Технология ремонта электрических машин.		**6**	**ПК1.1, ПК1.2, ПК1.4; ОК1 – ОК5, ОК9, ОК10**
Тема 3.1. Организация и структура электроремонтного произ-	Определение трудоемкости ремонта и численности ремонтного персонала. Структура цеха по ремонту электрических машин, пускорегулирующей аппаратуры и трансформаторов. Структура центральной электротехнической лаборатории.	2	ПК1.1, ПК1.2, ПК1.4; ОК1 – ОК5, ОК9, ОК10

водства			
Тема 3.2. Содержание ремонтов. Разборка и дефектация электрических машин.	Содержание ремонтов. Предремонтные испытания. Разборка электрических машин. Разборка обмоток из круглого и прямоугольного проводов. Мойка деталей и узлов. Дефектация деталей и узлов электрических машин.	2	ПК1.1, ПК1.2, ПК1.4; ОК1 – ОК5, ОК9, ОК10
Тема 3.3. Ремонт магнитопроводов и механических деталей.	Ремонт магнитопроводов. Ремонт корпусов, подшипниковых щитов и валов. Ремонт короткозамкнутых обмоток ротора. Ремонт коллекторов и контактных колец.	1	ПК1.1, ПК1.2, ПК1.4; ОК1 – ОК5, ОК9, ОК10
Тема 3.4. Ремонт обмоток и сборка электрических машин после ремонта.	Изготовление и уклада обмоток. Пропитка обмоток статоров и роторов. Сборка и испытание электрических машин после ремонта.	1	ПК1.1, ПК1.2, ПК1.4; ОК1 – ОК5, ОК9, ОК10
Раздел 4. Технология ремонта трансформаторов и электрических аппаратов.		**4**	**ПК1.1 – ПК1.4; ОК1 – ОК5, ОК9, ОК10**
Тема 4.1.Капитальный ремонт трансформатров без активной части	Классификация ремонтов трансформаторов. Подготовка к капитальному ремонту и ремонт активной части трансформаторов.	1	ПК1.1, ПК1.2; ОК1 – ОК5, ОК9, ОК10
Тема 4.2. Капитальный ремонт трансформаторов с разборкой активной части.	Диагностика состояния и дефектация трансформатора. Демонтаж активной части. Ремонт обмоток и магнитной системы. Сушка, чистка и дегазация трансформаторного масла. Испытания трансформаторов после ремонта.	2	ПК1.1 – ПК1.4; ОК1 – ОК5, ОК9, ОК10
Тема 4.3. Текущий ремонт, разборка и проверка работоспособности электрических аппаратов	Текущий ремонт электрических аппаратов. Разборка электрических аппаратов. Ремонт рубильников и переключателей, предохранителей, Реостатов и резисторов, автоматических выключателей, контакторов, магнитных пускателей.	1	ПК1.1, ПК1.2; ОК1 – ОК5, ОК9, ОК10
Раздел 5. Оформление курсового проекта	**Наименование тем**	**2**	**ОК1 – ОК5, ОК9, ОК10**
	1. Заполнение основных надписей текстовых документов. 2. Общие требования, предъявляемые к оформлению чертежей.		

	3. Заполнение основных надписей чертежей. 4. Вписывание в текстовые документы отдельных слов, формул, знаков рукописным способом. 5. Расстояния и абзацы, опечатки, описки, графические неточности. 6. Требования к текстовым документам, содержащим сплошной текст. 7. Общие правила построения текстовых документов 8. Оформление перечислений и примечаний. 9. Изложение текста документа. 10. Оформление формул 11. Оформление иллюстраций 12. Оформление приложений. 13. Оформление таблиц. 14. Оформление листа «Содержание»		
Лабораторные и практические работы	**Практические работы** 1. Состав ВЛЭП. Технология монтажа ВЛЭП напряжением выше 1 кВ. Техническое обслуживание ВЛЭП напряжением до 1 кВ. 2. Ремонт ВЛЭП. 3. Допустимые перегрузки трансформаторов. 4. Защита масла от увлажнения и старения. Текущий ремонт трансформаторов. 5. Параллельная работа трансформаторов. Включение в сеть и контроль за работой. 6. Особенности конструкций трансформаторов. Элементы конструкции. Обмотки трансформаторов. Отводы обмоток. Изоляция. 7. Осмотры и обслуживание разъединителей, отделителей и короткозамыкателей. 8. Обслуживание трансформаторов тока, напряжения, разрядников. 9. Обслуживание шин, токопроводов, изоляторов. 10. Ремонт выключателей нагрузки. Регулирование и испытание собранного выключателя. 11. Действия персонала при аварийных ситуациях. Техническая документация на подстанциях Особенности технического обслуживания и ремонта КТП. 12. Виды воздействия электрического тока на человека. Факторы, влияющие на исход поражения человека электрическим током. Виды поражения человека электрическим током.	10	ПК1.1 – ПК1.4; А/01.5, А/02.5, А/03.5; ОК1 – ОК5, ОК7, ОК9, ОК10
Курсовая работа		8	ПК1.1 – ПК1.4; ОК1 – ОК5, ОК7, ОК9, ОК10
Темы курсовых работ: 1. Автономные системы электроснабжения			

2. Автоматическое регулирование напряжения в электрических сетях 3. Вторичные энергетические ресурсы и их использование 4. Защита подстанции 5. Защита силовых трансформаторов 6. Защита электроустановок от атмосферных перенапряжений 7. Источники света и осветительная арматура 8. Материалы для проведения линий электропередач 9. Обеспечение надежности электрических сетей 10 кВ 10. Определение токов в электрической цепи 11. Принципы и виды молниезащиты 12. Проектирование системы электроснабжения для жилого массива 13. Проектирование системы электроснабжения цеха предприятия 14. Разработка электроснабжения промышленного предприятия 15. Районные электрические сети 16. Распределительные устройства до 1000 В и их эксплуатация 18. Расчет вентиляционной системы 19. Расчет защитного заземления 20. Расчет и проектирование грозозащиты подстанции Uн=1 10 кВ 21. Расчет контура заземления 22. Расчет линии электропередач, 23. Расчет светового потока ламп, 24. Расчет системы электроснабжения 25. Расчет токов короткого замыкания в энергосистеме 26. Расчет трехфазной цепи переменного синусоидального тока		
Самостоятельная работа **Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы** 1. Общие вопросы эксплуатации и ремонта. 2. Виды и причины износов электрического и электромеханического оборудования. 3. Классификация ремонтов электрического и электромеханического оборудования. 4. Классификация кабелей и кабельных сетей по конструктивным признакам. 5. Технология монтажа кабельных линий. 6. Относительные и абсолютные методы отыскания мест повреждения кабельных линий. 7. Обслуживание маслонаполненных кабельных линий. 8. Состав ВЛЭП. 9. Технология монтажа ВЛЭП напряжением выше 1 кВ.	200	ПК1.1 – ПК1.4; ОК1 – ОК5, ОК7, ОК9, ОК10

10. Техническое обслуживание ВЛЭП напряжением до 1 кВ. 11. Назначение трансформаторов. 12. Номинальный режим работы трансформаторов. 13. Организация обслуживания трансформаторов. 14. Режимы работы трансформаторов 15. Устройства релейной защиты, автоматики и сигнализации. 16. Техническое обслуживание трансформаторов. 17. Обслуживание охлаждающих устройств. 18. Обслуживание устройств регулирования напряжения. 19. Классификация ремонтов трансформаторов. 20. Виды и периодичность ремонтов. 21. Подготовка к капитальному ремонту трансформатора 22. Ремонт активной части. 23. Требования к распределительным устройствам. 24. Модернизация РУ. 25. Оборудование РУ, ЗРУ, КРУ. 26. Обслуживание измерительных трансформаторов, разрядников и ограничителей перенапряжений. 27. Виды и периодичность ремонтов. 28. Ремонт масляных выключателей, воздушных выключателей, разъединителей, отделителей и короткозамыкателей. 29. Классификация и устройство трансформаторных подстанций. 30. Особенности технического обслуживания и ремонта КТП. 31. Виды воздействия электрического тока на человека. 32. Факторы, влияющие на исход поражения человека электрическим током. 33. Виды поражения человека электрическим током. 34. Первая помощь пострадавшему от электрического тока. 35. Классификация электрозащитных средств. 36. Периодичность их испытаний и осмотров. 37. Правила пользования защитными средствами.		
Учебная практика **Виды работ:** 1. Изучение вопросов транспортировки и хранения электрооборудования. 2. Изучение видов и причин износов электрического и электромеханического оборудования. 3. Выполнение монтажа электрического освещения. 4. Выполнение технического обслуживания асинхронного двигателя 5. Выполнение ремонта универсального коллекторного двигателя	**50**	**ПК1.1 – ПК1.4; А/01.5, А/02.5, А/03.5; ОК1 – ОК5, ОК7, ОК9, ОК10**

МДК 01.04. Электрическое и электромеханическое оборудование		**34**	**ПК1.1 – ПК1.4; ОК1 – ОК5, ОК9, ОК10**
Тема 4.1. Электрические машины в электрооборудовании общепромышленных механизмов	Применение электрических машин общего назначения. Электродвигатели крановых механизмов. Двигатели специальной конструкции. Выбор электродвигателей.	2	ПК1.1; ОК1 – ОК5, ОК9, ОК10
Тема 4.2. Электрические аппараты управления общепромышленными механизмами	Общие сведения и определения. Контакторы и магнитные пускатели. Контролеры и командоконтроллеры. Тормозные устройства. Электромагнитные реле. Герконы. Электрические датчики. Электромеханические исполнительные устройства. Магнитный усилитель.	2	ПК1.1; ОК1 – ОК5, ОК9, ОК10
Тема 4.3. Системы регулируемого электропривода.	Общие сведения о системах регулируемого электропривода, используемые в общепромышленных установках.	2	ПК1.1 – ПК1.4; ОК1 – ОК5, ОК9, ОК10
Тема 4.4. Электрооборудование крановых механизмов	Кинематические схемы механизмов перемещения моста, тележки и механизма подъёма. Основные требования к электрооборудованию кранов. Выбор двигателя по мощности. Аппаратура управления кранов. Принципиальная электрическая схема панели защитной. Принципиальная электрическая схема контроллерного управления электроприводом механизмов мостового крана.	4	ПК1.1 – ПК1.4; ОК1 – ОК5, ОК9, ОК10
Тема 4.5. Электрооборудование лифтов	Общие сведения. Конструкция лифта. Требования безопасности. Кинематическая схема лифта. Аппаратура управления. Принципиальная электрическая схема управления электроприводом грузового лифта. Принципиальная электрическая схема односкоростного пассажирского лифта	4	ПК1.1 – ПК1.4; ОК1 – ОК5, ОК9, ОК10
Тема 4.6. Электрооборудование механизмов непрерывного транспорта	Общие сведения. Основные требования к электроприводу. Системы электроприводов механизмов непрерывного действия. Электропривод конвейерных линий. Электропривод эскалаторов. Электропривод канатных дорог.	2	ПК1.1 – ПК1.4; ОК1 – ОК5, ОК9, ОК10
Тема 4.7. Электропривод и автоматизация работы насосов, вентиляторов и конвейеров	Общие сведения. Электропривод механизмов центробежного и поршневого типа с постоянной скоростью. Регулируемый электропривод механизмов с вентиляторным моментом. Электрооборудование и автоматизация насосных установок.	4	ПК1.1 – ПК1.4; ОК1 – ОК5, ОК9, ОК10
Тема 4.8. Электрическое освещение	Основные светотехнические показатели и величины. Выбор необходимой освещенности. Источники света и светильники. Расчет освещенности.	2	ПК1.1 – ПК1.4; ОК1 – ОК5, ОК9,

			ОК10
Тема 4.9. Электрооборудование обрабатывающих установок	Электрооборудование металлообрабатывающих станков. Принципиальная электрическая схема управления электроприводом токарно-винторезного станка. Принципиальная электрическая схема управления электроприводом фрезерного станка.	2	ПК1.1 – ПК1.4; ОК1 – ОК5, ОК9, ОК10
Лабораторные и практические работы	**Практические работы:** 1. Выбор электродвигателей по технически условиям. 2. Выбор двигателей по мощности для механизмов повторно-кратковременного режима работы. 3. Изучение работы магнитного пускателя. 4. Изучение работы электропривода пассажирского лифта. 5. Расчет освещенности сварочной мастерской. 6. Изучение работы электропривода токарно-винторезного станка.	10	ПК1.1 – ПК1.4; ОК1 – ОК5, ОК9, ОК10
Самостоятельная работа **Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы** 1. Электрооборудования электротележек. 2. Схема электрического вала двойного питания. 3. Электроустановки для сварки 4. Электрооборудование установок дуговой сварки 5. Силовые трансформаторы электролизных установок. 6. Плазменный нагрев. 7. Кузнечно-прессовые установки. 8. Автоматические регуляторы электроэрозионных станков 9. Гальванопластика. 10. Гальваностегия. 11. Магнитоимпульсные установки. 12. Ультразвуковые установки. 13. Степень защиты светильников. 14. Составление монтажной электрической схемы панели управления станка. 15. Электроснабжение деревянного жилого дома		**236**	**ПК1.1 – ПК1.4; ОК1 – ОК5, ОК9, ОК10**
Учебная практика		**50**	**ПК1.1 – ПК1.4; ОК1 – ОК5, ОК7, ОК9, ОК10**
Виды работ: 1. Изучение схем электрооборудования кранов. 2. Изучение схем электрооборудования подъемно-транспортных средств.			

3. Изучение схем электрооборудования пассажирского лифта. 4. Изучение схем электрооборудования грузового лифта. 5. Изучение схем электрооборудования конвейеров. 6. Изучение схем электрооборудования металлообрабатывающих станков. 7. Изучение схем электрооборудования электрохимических установок. 8. Изучение схем бытовых электроприборов.			
МДК.01.05. Техническое регулирование и контроль качества электрического и электромеханического оборудования		**18**	**ПК1.1 – ПК1.4; ОК1 – ОК5, ОК7, ОК9, ОК10**
Раздел 1. Техническое регулирование и контроль качества электротермических установок.		**2**	**ПК1.1 – ПК1.4; ОК1 – ОК5, ОК9, ОК10**
Тема 1.1. Техническое регулирование схем управления режимами работы электротермических установок.	Электроснабжение и электрооборудование печей сопротивления общепромышленного применения. Основное электрооборудование дуговых сталеплавильных и руднотермических печей. Электрооборудование индукционных печей и установок	1	ПК1.1 – ПК1.3; ОК1 – ОК5, ОК9, ОК10
Тема 1.2. Контроль качества схем управления режимами работы электротермических установок.	Общие принципы построения систем автоматического регулирования. Типы систем автоматического регулирования. Устойчивость качества переходных процессов.	1	ПК1.1 – ПК1.4; ОК1 – ОК5, ОК9, ОК10
Раздел 2. Техническое регулирование и контроль качества общепромышленных механизмов и установок.		**6**	**ПК1.1 – ПК1.4; ОК1 – ОК5, ОК9, ОК10**
Тема 2.1. Техническое	Техническое регулирование электрооборудования транспортных машин.	0,5	ПК1.1 – ПК1.3;

регулирование электрооборудования транспортных машин.			ОК1 – ОК5, ОК9, ОК10
Тема 2.2. Контроль качества схем управления электрооборудования транспортных машин.	Контроль качества схем управления режимами работы электрооборудования транспортных машин.	0,5	ПК1.1 – ПК1.4; ОК1 – ОК5, ОК9, ОК10
Тема 2.3. Техническое регулирование электрооборудования поточно-транспортных систем.	Техническое регулирование электрооборудования поточно-транспортных систем.	0,5	ПК1.1 – ПК1.3; ОК1 – ОК5, ОК9, ОК10
Тема 2.4. Контроль качества схем управления электрооборудования поточно-транспортных систем.	Контроль качества схем управления электрооборудования поточно-транспортных систем.	0,5	ПК1.1 – ПК1.4; ОК1 – ОК5, ОК9, ОК10
Тема 2.5. Техническое регулирование электрооборудования вентиляционных установок.	Техническое регулирование электрооборудования вентиляционных установок.	0,5	ПК1.1 – ПК1.4; ОК1 – ОК5, ОК9, ОК10
Тема 2.6.. Контроль качества схем управления электрооборудования вентиляционных установок.	Контроль качества схем управления электрооборудования вентиляционных установок.	0,5	ПК1.1 – ПК1.4; ОК1 – ОК5, ОК9, ОК10
Тема 2.7. Техническое регулирование электрооборудования компрессорных установок.	Техническое регулирование электрооборудования компрессорных установок.	0,5	ПК1.1 – ПК1.4; ОК1 – ОК5, ОК9, ОК10
Тема 2.8. Контроль качества схем	Контроль качества схем управления электрооборудования компрессорных установок.	0,5	ПК1.1 – ПК1.3; ОК1 – ОК5, ОК9,

управления электрооборудования компрессорных установок.			ОК10
Тема 2.9. . Техническое регулирование электрооборудования насосных установок.	Техническое регулирование электрооборудования насосных установок.	1	ПК1.1 – ПК1.4; ОК1 – ОК5, ОК9, ОК10
Тема 2.10. Контроль качества схем управления электрооборудования насосных установок.	Контроль качества схем управления электрооборудования насосных установок.	1	ПК1.1 – ПК1.4; ОК1 – ОК5, ОК9, ОК10
Раздел 3. Техническое регулирование и контроль качества установок для нанесения покрытий.		**2**	**ПК1.1 – ПК1.4; ОК1 – ОК5, ОК9, ОК10**
Тема 3.1. Техническое регулирование установок для нанесения покрытий.	Техническое регулирование электролизных установок. Техническое регулирование гальванических установок.	1	ПК1.1 – ПК1.3; ОК1 – ОК5, ОК9, ОК10
Тема 3.2. Контроль качества схем управления электрооборудования установок для нанесения покрытий.	Контроль качества схем управления электрооборудования электролизных установок. Контроль качества схем управления электрооборудования гальванических установок.	1	ПК1.1 – ПК1.4; ОК1 – ОК5, ОК9, ОК10
Раздел 4. Техническое регулирование и контроль качества обрабатывающих установок.		**2**	**ПК1.1 – ПК1.4; ОК1 – ОК5, ОК9, ОК10**
Тема 4.1. Техническое регулирование об-	Техническое регулирование металлообрабатывающих станков. Техническое регулирование деревообрабатывающих станков. Техническое регулирование прессов.	1	ПК1.1 – ПК1.3; ОК1 – ОК5, ОК9,

рабатывающих установок.			ОК10
Тема 4.2. Контроль качества схем управления электрооборудования обрабатывающих установок.	Контроль качества схем управления электрооборудования металлообрабатывающих, деревообрабатывающих станков и прессов.	1	ПК1.1 – ПК1.4; ОК1 – ОК5, ОК9, ОК10
Раздел 5. Техническое регулирование и контроль качества электрического освещения.		**2**	**ПК1.1 – ПК1.4; ОК1 – ОК5, ОК9, ОК10**
Тема 5.1. . Техническое регулирование электрического освещения.	Виды и системы освещения. Источники света. Осветительные установки. Схемы включения ламп накаливания, люминесцентных, дуговых ртутных ламп. Техническое регулирование наружного и внутреннего освещения.	1	ПК1.1 – ПК1.4; ОК1 – ОК5, ОК9, ОК10
Тема 5.2. Контроль качества схем управления электрического освещения.	Схемы управления электрического освещения. Схемы питания и распределительные устройства осветительных электроустановок.	1	ПК1.1 – ПК1.4; ОК1 – ОК5, ОК9, ОК10
Лабораторные и практические работы	**Практические работы** 1. Исследование режимов работы и определение параметров схемы контрольного управления электроприводом механизмов мостового крана. 2. Исследование режимов работы и определение параметров схемы управления поточно-транспортными механизмами. 3. Исследование режимов работы и определение параметров схемы управления вентиляционной установкой. 4. Исследование режимов работы и определение параметров схемы управления компрессорной установки. 5. Исследование режимов работы и определение параметров схемы управления насосной установкой. 6. Исследование режимов работы и определение параметров схемы электропривода токарно-винторезного, сверлильного, фрезерного станков. 7. Монтаж светильников и приборов. Установка выключателей, переключателей, штепсель-	**4**	**ПК1.1 – ПК1.4; ОК1 – ОК5, ОК9, ОК10**

	ных розеток, звонков и счетчиков. Зануление и заземление электроустановок. Монтаж открытых и защищенных электропроводок . Прозвонка кабелей и проводов. 8. Монтаж пускорегулирующих аппаратов. Контроль качества продукции. 9. Монтаж опорных и проходных изоляторов и шин. 10. Монтаж схемы включения реверсивного асинхронного двигателя.		
Самостоятельная работа **Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы** 1. Электроснабжение и электрооборудование печей сопротивления общепромышленного применения. 2. Основное электрооборудование дуговых сталеплавильных и руднотермических печей. 3. Электрооборудование индукционных печей и установок 4. Общие принципы построения систем автоматического регулирования. 5. Типы систем автоматического регулирования. 6. Устойчивость качества переходных процессов. 7. Элементы бесконтактных схем управления. 8. Исследование режимов работы и определение параметров схемы контрольного управления электроприводом механизмов мостового крана, поточно-транспортными механизмами, вентиляционной установкой, компрессорных установок, насосной установкой, электрооборудования гальванических установок, схемы электропривода токарно-винторезного, сверлильного, фрезерного станков.		**124**	**ПК1.1 – ПК1.4; ОК1 – ОК5, ОК7, ОК9, ОК10**
Учебная практика **Виды работ:** 1. Изучение организации противоаварийной работы. 2. Изучение контроля состояния изоляции. 3. Изучение методов испытания изоляции. 4. Изучение допустимых температур нагрева и перегрева токоведущих частей электрооборудования. 5. Изучение контроля нагрева электрического оборудования. 6. Изучение схемы питания и способов пуска и самозапуска электродвигателей собственных нужд. 7. Изучение наблюдений за работой электродвигателей и их профилактических испытаний. 8. Изучение ненормальных режимов работы и неисправностей электродвигателей, их предупреждений и устранений. 9. Изучение схемы включения электрических измерительных приборов. 10. Изучение надзора за состоянием электроизмерительных приборов. 11. Изучение эксплуатации распределительных устройств, щитов и сборок напряжением до 1000 В. 12. Изучение объемов и норм испытаний аппаратуры напряжением до 1000 В. 13. Изучение эксплуатации осветительных установок. 14. Техника выполнения операций с коммутационной аппаратурой. 15. Изучение обнаружения замыкания на землю в электрических сетях и в цепях оперативного тока.		**50**	**ПК1.1 – ПК1.4; ОК1 – ОК5, ОК7, ОК9, ОК10**

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация профессионального модуля предполагает наличие

1. Учебных кабинетов:

- технического регулирования и контроля качества;
- технологии и оборудования производства электротехнических изделий.

2. Лабораторий:

- электрических машин;
- электрических аппаратов;
- электрического и электромеханического оборудования;
- технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования.

3. Мастерских:

- слесарно-механическая;
- электромонтажная.

Оборудование учебных кабинетов и лабораторий: стол письменный, стол компьютерный, кресло, доска аудиторная, столы ученические двухместные, стулья ученические, стенды лабораторные НТЦ – 09, НТЦ – 15.

Оборудование рабочих мест мастерских:

Слесарно-механическая: рабочие столы с тисками, наборы слесарных инструментов для каждого обучающегося

Электромонтажная:

щит освещения; аппараты защиты; розетки; выключатели; счётчик электроэнергии; светильники точечные, настенные, подвесные, с люминесцентными лампами);

Технические средства обучения:

- мультимедиа проектор;
- экран;
- персональный компьютер;

Оборудование лабораторных стендов должно позволять выполнять лабораторные работы в соответствии с программой раздела ПМ.01.

Для реализации профессионального модуля проводится учебная практика. Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест студентов при прохождении учебной практики определяется оборудованием указанных лабораторий и мастерских.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литера туры

Основные источники:

1. Щербаков Е.Ф., Александров Д.С. Электрические аппараты: Учебное пособие для СПО. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М.,2019.

2.Кацман М.М. Электрические машины: Учебник для студентов учреждений СПО. – М.: Академия, 2013.

3.Кацман М.М. Сборник задач по электрическим машинам: Учебник для студентов учреждений СПО. – М.: Академия, 2012.

4.Кацман М.М. Электрические машины приборных устройств и средств автоматизации: Учебник для студентов учреждений СПО. – М.: Академия, 2006.

5.Кацман М.М. Лабораторные работы по электрическим машинам и электрическому приводу: Учебное пособие для студентов учреждений СПО. – М.: Академия, 2004.

6.Сахаров П.В. Проектирование электрических аппаратов (Общие вопросы проектирования). Учебное пособие для студентов электротехнических вузов. М., «Энергия».

7.Акимова Н.А. и др. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования: Учеб. пособие для СПО. – М.: Мастерство, 2001.

8.Сибикин Ю.Д. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий: Учеб. для СПО. – М.: «Академия», 2004.

9.Шеховцов В.П. Электрическое и электромеханическое оборудование. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М.,2009.

10.Варварин. В.К. Выбор и наладка электрооборудования: справочное пособие. – М.: ФОРУМ, 2010.

11. .Сибикин Ю.Д. Электроснабжение промышленных и гражданских зданий: Учеб. для студентов СПО. – М.: «Академия», 2006.

12. Конюхова Е.А. Электроснабжение объектов: учебное пособие для СПО. – М.: «Академия», 2004.

13. Шеховцов В.П. Расчет и проектирование схем электроснабжения: Методическое пособие для курсового проектирования. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М.,2014.

14. Москаленко В.В., Кацман Н.Н. Электрические машины и приводы: Учебник для студентов СПО – М.: «Академия», 2018.

Дополнительные источники:

1.Москаленко В.В. Справочник электромонтёра. - М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 288 с.

2.Нестеренко В.М. Технология электромонтажных работ: учеб. пособие для нач. проф. образования. - М.: Издательский центр «Академия», 2002. – 592 с.

3.Сибикин Ю.Д. Справочник электромонтажника: учеб. пособие для нач. проф. образования. - М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 336 с.

4.Казаков В.А. Электрические аппараты. - М.: Радиософт, 2009. – 372 с.

5.Розанов Ю., Акимов Е., Годжелло А. Электрические и электронные аппараты в 2^x частях. - М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 352с.

6.Варварин В.К. Выбор и наладка электрооборудования: справочное пособие. - М.: ФОРУМ, 2010. – 240 с.

7. Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного и бытового электрооборудования: практ. пособие для электромонтёра / сост. Е.М. Костенко. - М.: ЭНАС, 2008. – 320 с.

8. Родштейн Л.А. Электрические аппараты: Учебник для техникумов. – Л.: Энергоиздат. Ленингр. отд-ние, 1981.

Интернет-ресурсы:

1 Сетевая энциклопедия Википедия (электронный ресурс) - режим доступа: http://ru.wikipedia.org.

2 Федеральный портал «Российское образование» (электронный ресурс) - режим доступа: http://www.edu.ru,

ПМ.01 обеспечивается учебно-методической документацией для выполнения лабораторных и практических работ, а также для выполнения заданий по практике.

4.3 Общие требования к организации образовательного процесса

Освоение ПМ.01 Проектирование цифровых устройств производится в соответствии с учебным планом по специальности 13.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования» (по отраслям) и графиком учебного процесса, утверждёнными директором техникума.

График освоения организуется по расписанию занятий и предполагает последовательное освоение междисциплинарных курсов МДК.01.01-МДК 01.05. Во время освоения МДК.01.03 Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования студенты выполняют курсовой проект. Освоению ПМ.01 предшествует обязательное изучение учебных дисциплин:

- инженерная графика,
- электротехника;
- метрология, стандартизация и сертификация;
- электробезопасность;
- основы электроники и схемотехники;
- системы автоматизированного проектирования электрического и электромеханического оборудования.

Обязательным условием допуска к учебной практике является освоение теоретической части модуля ПМ.01.

Текущий учёт результатов освоения ПМ.01 ведётся в журнале учебных занятий. Наличие оценок по лабораторным и практическим работам, а также рубежному контролю является обязательным для каждого обучающегося, так как в случае их отсутствия обучающийся не допускается к сдаче квалификационного экзамена по ПМ.01.

В ПМ.01 входит раздел Учебная практика, который ориентирован на профессионально-практическую подготовку обучающихся, формирование общих и профессиональных компетенций, а также на приобретение необходимых умений и опыта практической работы по специальности.

В процессе прохождения учебной практики обучающиеся должны иметь практический опыт в:

- выполнении работ по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования;

- использовании основных измерительных приборов.

уметь:

- определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем;

- подбирать технологическое оборудование для ремонта и эксплуатации электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем, определять оптимальные варианты его использования;

- организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования;

- проводить анализ неисправностей электрооборудования;

- эффективно использовать материалы и оборудование;

- заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования;

- оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;

- осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;

- осуществлять метрологическую поверку изделий;

- производить диагностику оборудования и определение его ресурсов;

- прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования.

Учебная практика проводится на базе техникума в лабораториях и мастерских.. В период учебного процесса для обучающихся организована консультационная помощь.

4.4 Кадровое обеспечение учебного процесса

4.4.1. Реализация образовательной программы обеспечивается педагогическими работниками образовательной организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, в том числе из числа руководителей и работников организаций, осуществляющих деятельность в следующих областях: 20 Электроэнергетика, 16 Строительство и ЖКХ, 17 Транспорт, 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет).

4.4.2. Квалификация педагогических работников образовательной организации должна отвечать квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

4.4.3.Педагогические работники, привлекаемые к реализации образовательной программы, должны получать дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности , указанной в пункте 4.4.1. не реже 1 раза в 3 года с учетом расширения спектра профессиональных компетенций.

4.4.4. Доля педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих опыт деятельности не менее 3 лет в организациях, направление деятельности

которых соответствует области профессиональной деятельности, указанной в пункте 4.4.1. в общем числе педагогических работников, обеспечивающих освоение обучающимися профессиональных модулей образовательной программы, должна быть не менее 25 процентов.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	**Основные показатели оценки результата**	**Формы и методы контроля и оценки**
ПК 1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования в результате освоения этой компетенции студент должен: **иметь практический опыт:** - выполнения работ по наладке, регулировке и проверке электрического и электромеханического оборудования; - использования основных измерительных приборов. **уметь:** - определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем; - организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования; - осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования; - осуществлять метрологическую поверку изделий; **знать:** - технические параметры, характеристики и особенности различных видов электрических машин; - классификацию основного электрического и электромеханического оборудования отрасли; - элементы систем автоматики, их классификацию, основные характеристики и принципы построения систем автоматического управления электрическим и электромеханиче-	– знание технических параметров, характеристик и особенностей различных видов электрических машин; – определение электроэнергетических параметров электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем; – использование основных измерительных приборов; – знание элементов систем автоматики, их классификацию, – знание основные характеристики и принципы построения систем автоматического управления электрическим и электромеханическим оборудованием; – знание физических процессов в электроприводах; – расчет и выбор электродвигателей и схем управления; – расчет и выбор элементов схемы электроснабжения и защиты; – выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования.	Текущий контроль в форме: - защиты лабораторных и практических занятий; - контрольных работ по темам МДК. Зачеты по производственной практике и по каждому из разделов профессионального модуля. Комплексный экзамен по модулю. Защита курсового проекта.

ским оборудованием; - классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах; - устройство систем электроснабжения, выбор элементов схемы электроснабжения и защиты;		
ПК 1.2. Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования. в результате освоения этой компетенции студент должен: **иметь практический опыт:** - выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования; - использования основных измерительных приборов. **уметь:** прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования. **знать:** - выбор электродвигателей и схем управления; - технологию ремонта внутрицеховых сетей, кабельных линий, электрооборудования трансформаторных подстанций, электрических машин, пускорегулирующей аппаратуры. - физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, области применения, правила эксплуатации электрического и электромеханического оборудования.	– физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, области применения, правила эксплуатации электрического и электромеханического оборудования; – понимать условия эксплуатации электрооборудования; – знать действующую нормативно-техническую документацию по специальности; – применять правила сдачи оборудования в ремонт и приёма после ремонта; – применять технологию ремонта внутрицеховых сетей, кабельных линий, электрооборудования трансформаторных подстанций, электрических машин, пускорегулирующей аппаратуры; – подбирать технологическое оборудование для ремонта и эксплуатации электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем, определять оптимальные варианты его использования;	
ПК 1.3. Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования. в результате освоения этой компетенции студент должен: **иметь практический опыт:** - выполнения работ по диагностике и техническому контролю при экс-	– определение путей и средств повышения долговечности оборудования; – проводить анализ неисправностей электрооборудования; – оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования; – осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;	

плуатации электрического и электромеханического оборудования; - использования основных измерительных приборов. **уметь:** - эффективно использовать материалы и оборудование; - оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования; - производить диагностику оборудования и определение его ресурсов. **знать:** - пути и средства повышения долговечности оборудования; - условия эксплуатации электрооборудования.	– осуществлять метрологическую поверку изделий; – производить диагностику оборудования и определение его ресурсов; – прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования; эффективно использовать материалы и оборудование;	
ПК 1.4. Составлять отчётную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования в результате освоения этой компетенции студент должен: **иметь практический опыт:** - выполнении работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования; **уметь:** - подбирать технологическое оборудование для ремонта и эксплуатации электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем, определять оптимальные варианты его использования; - проводить анализ неисправностей электрооборудования; -заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования. **знать:** - правила сдачи оборудования в ремонт и приёма после ремонта; - порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний;	– знание порядка проведения стандартных и сертификационных испытаний; заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования;	

- действующую нормативно-техническую документацию по специальности;		

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения позволяют проверять у студентов не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные ОК)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	**Умения:** распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) **Знания:** актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	Экспертная оценка результатов деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы: • на практических занятиях и лабораторных работах (при решении ситуационных задач, подготовке отчётов по лабораторным работам и т.д.) • при подготовке докладов, рефератов, сообщений и т. д.; • при выполнении заданий на различных этапах учебной и производственной практик; • при подготовке и защите курсового проекта;

ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	**Умения:** определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска **Знания:** номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации	• при проведении тестирования, зачёта или экзамена по МДК, квалификационного экзамена по модулю
ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	**Умения:** определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования **Знания:** содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования	
ОК 4. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	**Умения:** организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности **Знания:** психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности	
ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	**Умения:** грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе **Знания:** особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений.	

ОК 6. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения;	**Умения:** описывать значимость своей специальности; применять стандарты антикоррупционного поведения. **Знания:** сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; значимость профессиональной деятельности по профессии (специальности); стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения.	
ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	**Умения:** соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по профессии **Знания:** правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения	
ОК 9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	**Умения:** применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение **Знания:** современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности	