

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**  
**к ОПОП-П по специальности**  
**13.02.13 Эксплуатация и обслуживание**  
**электрического и электромеханического**  
**оборудования (по отраслям)**

**РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ МОДУЛЕЙ**

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

<b>«ПМ.01 ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО И ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ».....</b>	<b>2</b>
<b>«ПМ.02 ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО И ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ С АВТОМАТИЗИРОВАННЫМИ СИСТЕМАМИ УПРАВЛЕНИЯ».....</b>	<b>25</b>
<b>«ПМ.03 РАЗРАБОТКА И ОФОРМЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО И ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ».....</b>	<b>57</b>
<b>«ПМ.04 ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ПРОФЕССИИ ЭЛЕКТРОСЛЕСАРЬ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ ОБОРУДОВАНИЯ» .....</b>	<b>79</b>
<b>«ПМ.05 ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЮ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ» .....</b>	<b>100</b>

**Приложение 1.1**  
**к ОПОП-П по специальности**  
**13.02.13 Эксплуатация и обслуживание**  
**электрического и электромеханического**  
**оборудования (по отраслям)**

**рабочая программа профессионального модуля**

**«ПМ.01 ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА  
ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО И ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ»**

**2024 г.**

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

<b>1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....</b>	<b>4</b>
1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы.....	4
1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля.....	4
1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П .....	9
<b>2. Структура и содержание профессионального модуля .....</b>	<b>11</b>
2.1. Трудоемкость освоения модуля .....	11
2.2. Структура профессионального модуля .....	11
2.3. содержание профессионального модуля .....	12
<b>3. Условия реализации профессионального модуля .....</b>	<b>22</b>
3.1. Материально-техническое обеспечение .....	22
3.2. Учебно-методическое обеспечение .....	22
<b>4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля .....</b>	<b>23</b>

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### «ПМ.01 Осуществление технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования»

#### 1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Осуществление технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы.

#### 1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3.3 ОПОП-П).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте методы работы в профессиональной и смежных сферах порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	-

ОК 02	<p>определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации</p> <p>выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска</p> <p>оценивать практическую значимость результатов поиска</p> <p>применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач</p> <p>использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности</p> <p>использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач</p>	<p>номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности</p> <p>приемы структурирования информации</p> <p>формат оформления результатов поиска информации</p> <p>современные средства и устройства информатизации, порядок их применения</p> <p>программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства</p> <p>психологические основы деятельности коллектива</p>	-
ОК 03	<p>определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности</p> <p>применять современную научную профессиональную терминологию</p> <p>определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования</p> <p>выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи</p> <p>определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках</p>	<p>содержание актуальной нормативно-правовой документации</p> <p>современная научная и профессиональная терминология</p> <p>возможные траектории профессионального развития и самообразования</p> <p>основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности</p> <p>правила разработки презентации</p> <p>основные этапы разработки и реализации проекта</p>	

	<p>профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности определять источники достоверной правовой информации составлять различные правовые документы находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта</p>		
ОК 04	<p>организовывать работу коллектива и команды взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности</p>	<p>психологические особенности личности правила оформления документов</p>	-
ОК 05	<p>грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке проявлять толерантность в рабочем коллективе</p>	<p>правила построения устных сообщений особенности социального и культурного контекста</p>	-
ОК 06	<p>проявлять гражданско-патриотическую позицию демонстрировать осознанное поведение описывать значимость своей специальности применять стандарты антикоррупционного поведения</p>	<p>сущность гражданско-патриотической позиции традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений значимость профессиональной деятельности по специальности</p>	

		стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения	
ОК 07	соблюдать нормы экологической безопасности определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности пути обеспечения ресурсосбережения принципы бережливого производства основные направления изменения климатических условий региона правила поведения в чрезвычайных ситуациях	
ОК 08	использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности	роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека основы здорового образа жизни условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности средства профилактики перенапряжения	
ОК 09	понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать	правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы основные общеупотребительные	-

	<p>тексты на базовые профессиональные темы          участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы          строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности          кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые)          писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы</p>	<p>глаголы (бытовая и профессиональная лексика)          лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности          особенности произношения          правила чтения текстов профессиональной направленности</p>	
ПК 1.1.	<p>читать электрические и простые электронные схемы,          обнаруживать неисправности в электроцепях, места дефектов и принимать меры по предотвращению повреждений,          эксплуатировать электроприводы и системы управления ими,          эксплуатировать электрические преобразователи, генераторы и их системы управления.</p>	<p>устройство и принципы действия электрических машин и электрооборудования;          методика технического обслуживания и ремонта электрооборудования, способы обнаружения неисправностей,          основы монтажа электрооборудования.</p>	<p>технического обслуживания и ремонта электрических систем, распределительных щитов, электромоторов, генераторов, а также электросистем и оборудования постоянного и переменного тока.</p>
ПК 1.2.	<p>читать электрические и простые электронные схемы,          обнаруживать неисправности в электроцепях, места дефектов и принимать меры по предотвращению повреждений,          эксплуатировать электроприводы и системы управления ими,          эксплуатировать электрические</p>	<p>устройство и принципы действия электрических машин и электрооборудования;          методика технического обслуживания и ремонта электрооборудования, способы обнаружения неисправностей.</p>	<p>проведения диагностики и профилактических испытаний электрооборудования</p>



	преобразователи, генераторы и их системы управления.		
ПК 1.3.	читать электрические и простые электронные схемы, обнаруживать неисправности в электроцепях, места дефектов и принимать меры по предотвращению повреждений, эксплуатировать электроприводы и системы управления ими, эксплуатировать электрические преобразователи, генераторы и их системы управления	устройство и принципы действия электрических машин и электрооборудования; методика технического обслуживания и ремонта электрооборудования, способы обнаружения неисправностей.	осуществления оценки производственно-технических показателей работы электрооборудования.

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

№ № п/п	Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1			Тема 1.1. Основы монтажа электрооборудования	18	Для усиления знаний по компетенциям ПК 1.1, ПК 1.3 по запросу ОАО Энгельское ОКБ «Сигнал им. А.И. Глухарева»
2			Тема 1.2. Эксплуатация электрического и электромеханического оборудования	18	Для усиления знаний по компетенциям ПК 1.1, ПК 1.3 по запросу ОАО Энгельское ОКБ «Сигнал им.

					А.И. Глухарева»
3			Тема 1.3. Технология ремонта и наладки электрического оборудования	18	Для усиления знаний по компетенциям ПК 1.1, ПК 1.3 по запросу ОАО Энгельское ОКБ «Сигнал им. А.И. Глухарева»
4			Тема 2.2. Диагностика и испытание электрического и электромеханического оборудования	18	Для усиления знаний по компетенциям ПК 1.2, по запросу ОАО Энгельское ОКБ «Сигнал им. А.И. Глухарева»
5			Тема 2.3. Диагностика и испытание электротехнического и электронного вспомогательного оборудования	18	Для усиления знаний по компетенциям ПК 1.2 по запросу ОАО Энгельское ОКБ «Сигнал им. А.И. Глухарева»

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	<b>217</b>	<b>90</b>
Курсовая проект (работа)	<b>50</b>	-
Самостоятельная работа	-	-
Практика, в т.ч.:	<b>108</b>	<b>108</b>
производственная	108	108
Промежуточная аттестация	<b>12</b>	
Всего	<b>397</b>	<b>198</b>

### 2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовой проект (работа)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
ПК 1.1 ПК 1.3 ОК 01 - ОК 09	Раздел 1. Техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования	<b>181</b>	<b>50</b>	<b>181</b>	131	50			
ПК 1.2 ОК 01 - ОК 09	Раздел 2. Диагностика и испытания электрического и электромеханического оборудования	<b>96</b>	<b>40</b>	<b>96</b>	86				
ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ОК 01 - ОК 09	Производственная практика Эксплуатационная	<b>108</b>	<b>108</b>						<b>108</b>
	Промежуточная аттестация	<b>12</b>							
	<b>Всего:</b>	<b>397</b>	<b>198</b>	<b>277</b>	<b>217</b>	<b>50</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>108</b>

## 2.3. содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Техническое обслуживанию и ремонт электрического и электромеханического оборудования</b>		<b>131/50</b>	
<b>МДК. 01.01. Техническое обслуживанию и ремонт электрического и электромеханического оборудования</b>		<b>131/50</b>	
<b>Тема 1.1. Основы монтажа электрооборудования</b>	<b>Содержание</b>	<b>40/12</b>	
	1. Общие вопросы эксплуатации электрооборудования. Основные задачи эксплуатации. Эксплуатационные показатели. Эксплуатационные документы. Классификация помещений с электроустановками.	2	ПК 1.1 ПК 1.3 ОК 01 - ОК 09
	2. Выбор электродвигателя. Критерии выбора электродвигателя. Конструктивное исполнение электродвигателя. Выбор по роду тока. Условия пуска. Способ монтажа. Класс вибрации. Уровень шума. Выбор по мощности и режиму работы.	2	
	3. Монтаж распределительных электросетей и установок Положение Правил устройства электроустановок (ПУЭ), Правил технической эксплуатации электроустановок (ПТЭ) и Правил техники безопасности (ПТБ), строительных норм и правил (СНиП). Оборудование, приспособления и приборы, применяемые при электромонтажных работах. Материалы и изделия, применяемые для электромонтажных работ. Общие требования к электропроводам. Основные способы монтажа проводов, кабелей, шинопроводов, осветительных электроустановок, монтаж светильников и осветительной аппаратуры.	4	
4. Монтаж электрических внутрицеховых сетей.	4		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
	Монтаж внутренних электрических сетей. Монтаж защитного заземления и зануления. Техника безопасности при монтаже и испытании электропроводок.		
	5. Монтаж электродвигателей и аппаратов. Классификация и конструктивные особенности электрических машин. Особенности монтажа машин малой и средней мощности напряжением до 1000В. Содержание электромонтажных и пусконаладочных работ.	2	
	6. Особенности монтажа крупных электрических машин. Соединение валов электрических машин. Проверка посадочных размеров и подготовка к посадке полумуфт. Понятие о выверке валов и центровке. Допуски на центровку. Способы центровки валов. Сборка и соединение муфт.	2	
	7. Проверка электрической части машин большой мощности. Подготовка к проверке и внешний осмотр. Проверка внутренних соединений обмоток. Проверка поверхности коллектора, установка щёток, щёточных траверс и надёжность крепления.	4	
	8. Проверка состояния изоляции крупных электрических машин. Требования к состоянию изоляции. Проверка состояния изоляции машин постоянного тока. Проверка состояния изоляции машин переменного тока. Назначение и способы сушки изоляции.	4	
	9. Испытания и пробный пуск электрических машин. Объём и порядок испытаний электрических машин перед пуском. Пробный пуск электрических машин. Испытания машин вхолостую и под нагрузкой. Техника безопасности при монтаже и испытаниях электрических машин.	4	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>12/12</b>	
	<b>Практическое занятие 1.</b> Исследование различных схем соединения электроосветительных приборов.	<b>2</b>	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
	<b>Практическое занятие 2.</b> Исследование различных схем управления электродвигателями	2	
	<b>Практическое занятие 3.</b> Расчет защитного заземления электрооборудования.	4	
	<b>Практическое занятие 4.</b> Расчет защитного зануления электрооборудования.	4	
<b>Тема 1.2. Эксплуатация электрического и электромеханического оборудования</b>	<b>Содержание</b>	<b>34/20</b>	ПК 1.1 ПК 1.3 ОК 01 - ОК 09
	1. Организация обслуживания электрических машин и аппаратов. Основные понятия, характеризующие эксплуатацию электрических машин. Назначение технического обслуживания. Виды и периодичность технического обслуживания. Типовой объем работ по техническому обслуживанию.	4	
	2. Виды и причины износов электрических машин и аппаратов. Механический износ. Электрический износ. Моральный износ. Причины износов электрического и электромеханического оборудования. Приемосдаточные испытания.	2	
	3. Неисправности электрических машин. Электрические отказы. Механические отказы.	2	
	4. Основные причины отказов электрических машин. Дефектация деталей и узлов. Выбор защиты электрических машин. Нормативно-техническая документация.	2	
	5. Эксплуатация электрических сетей, пускорегулирующей аппаратуры, аппаратуры защиты, управления и контроля. Эксплуатация кабельных линий, основные методы обнаружения мест их повреждений. Эксплуатация и техническое обслуживание электрического оборудования распределительных устройств. Техническое обслуживание электрических аппаратов.	4	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>20/20</b>	
	<b>Практическое занятие 5.</b> Тепловая защита асинхронного электродвигателя .	4	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
	<b>Практическое занятие 6.</b> Изучение схемы конденсаторного пуска трёхфазного асинхронного электродвигателя.	4	
	<b>Практическое занятие 7.</b> Расчет обмотки однофазного электродвигателя и трехфазного электродвигателя	4	
	<b>Практическое занятие 8.</b> Расчет пускового резистора в цепи статора двигателя с короткозамкнутым ротором.	4	
<b>Тема 1.3. Технология ремонта и наладки электрического оборудования</b>	<p><b>Содержание</b></p> <p>1. Организация ремонта электрооборудования. Формы организации ремонта электрического и электромеханического оборудования. Электроремонтное предприятие. Структура электроремонтного производства. Типовая структурно-технологическая схема ремонта электрических машин. Структура центральной электротехнической лаборатории.</p> <p>2. Содержание ремонта электрооборудования Классификация и виды ремонтов электрических машин, а также электротехнического оборудования. Типовой объём работ при текущем ремонте. Типовой объём работ при капитальном ремонте. Предремонтные испытания. Расчёт электрических машин и другого оборудования при ремонте. Порядок проверочного расчета и расчет основных параметров. Методика поверочных расчётов электрического оборудования. Пересчет асинхронных двигателей на другое напряжение, частоту вращения и частоту питания. Модернизация электрического и электромеханического оборудования.</p> <p>3. Разборка и дефектация электрического оборудования Разборка электрооборудования. Мойка деталей и узлов. Дефектация деталей и узлов. Ремонт магнитопроводов и механических деталей. Ремонт корпусов.</p>	<p><b>40/18</b></p> <p>2</p> <p>4</p> <p>4</p>	<p>ПК 1.1 ПК 1.3 ОК 01 - ОК 09</p>

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
	<p>4. Технология ремонта узлов и деталей электрических машин и другого электрооборудования.            Наладка электрооборудования после ремонта.            Восстановление круглых обмоточных медных проводов. Изготовление и укладка обмоток из круглых и прямоугольных проводов. Ремонт стержневых обмоток роторов и обмоток полюсов. Пропитка обмоток статоров и роторов. Статическая и динамическая балансировка роторов и якорей.</p>	4	
	<p>5. Сборка и испытания электрических машин после ремонта.            Сборка и испытания электрических машин после ремонта. Техника безопасности при испытаниях электрических машин. Содержание ремонта электрических аппаратов. Проверка электрических цепей аппаратов, а также различного электрооборудования. Наладка после ремонта капитального и текущего</p>	4	
	<p>6. Технология ремонта электрических аппаратов. Ремонт и обслуживание оборудования в силовых, распределительных щитах. Обслуживание щитов освещения.            Разборка электрических аппаратов. Ремонт переключателей, предохранителей, реостатов, автоматических выключателей, контакторов и магнитных пускателей.</p>	4	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>18/18</b>	
	<b>Практическое занятие 9.</b> Методы поиска неисправностей в трёхфазном асинхронном электродвигателе.	2	
	<b>Практическое занятие 10.</b> Поиск и устранение неисправностей в электродвигателях переменного тока.	4	
	<b>Практическое занятие 11.</b> Исследование контакторов переменного тока.	2	



Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
	<b>Практическое занятие 12.</b> Исследование схемы нереверсивного магнитного пускателя.	2	
	<b>Практическое занятие 13.</b> Исследование схемы реверсивного магнитного пускателя.	2	
	<b>Практическое занятие 14.</b> Расчет пускового сопротивления двигателя постоянного тока аналитическим методом.	2	
	<b>Практическое занятие 15.</b> Обслуживание оборудования в электрическом щите.	4	
<b>Тема 1.4. Технология ремонта электромеханического оборудования</b>	<b>Содержание</b>	<b>16</b>	
	1. Текущий ремонт электрических аппаратов. Особенности ремонта программируемых аппаратов.	2	ПК 1.1 ПК 1.3 ОК 01 - ОК 09
	2. Классификация контактов и причины их повреждения. Причины повреждений. Выявление причин на ранних стадиях	2	
	3. Проверка электрических цепей аппаратов. Причины отказов электрических аппаратов	2	
	4. Разборка электрических аппаратов	2	
	5. Ремонт воздушных автоматических выключателей, контакторов и магнитных пускателей	4	
	6. Пусконаладочные работы после ремонта аппаратов. Пусконаладка электротехнического оборудования в том числе сборного.	4	
<b>Курсовая работа</b>		<b>50</b>	ПК 1.1 ПК 1.3 ОК 01 - ОК 09
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>1</b>	
<b>Раздел 2. Диагностика и испытания электрического и электромеханического оборудования</b>		<b>96/40</b>	
<b>МДК. 01.02. Диагностика и испытания электрического и электромеханического оборудования</b>		<b>96/40</b>	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
<b>Тема 2.1. Дефекты и их определение в электрическом и электромеханическом оборудовании</b>	<b>Содержание</b>	<b>26/12</b>	ПК 1.2 ОК 01 - ОК 09
	1. Общие вопросы дефектоскопии электрооборудования. Основные задачи дефектоскопии. Эксплуатационные показатели. Документы.	2	
	2. Основные способы неразрушающего контроля при испытании и диагностике электрического и электромеханического оборудования	2	
	3. Тепловой метод контроля, основные термины и назначение	2	
	4. Электрические методы неразрушающего контроля	2	
	5. Вибродиагностика	2	
	6. Магнитная струтуроскопия	2	
	7. Акустические методы контроля	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>12/12</b>	
	<b>Практическое занятие 16.</b> Составление дефектной ведомости на электродвигатель, асинхронную машину	2	
	<b>Практическое занятие 17.</b> Составление дефектной ведомости на электрический аппарат, контактор	2	
	<b>Практическое занятие 18.</b> Составление дефектной ведомости на электрический аппарат, реле	2	
	<b>Практическое занятие 19.</b> Составление дефектной ведомости на электрический аппарат, кнопочный пост ПКЕ	2	
<b>Практическое занятие 20.</b> Составление дефектной ведомости на электродвигатель, машину постоянного тока	4		
<b>Тема 2.2. Диагностика и испытание электрического и</b>	<b>Содержание</b>	<b>26/12</b>	ПК 1.2 ОК 01 - ОК 09
	1. Общие вопросы испытаний оборудования, послеремонтные испытания. Диагностика оборудования перед ремонтом. Виды испытаний	2	
	1. Измерение сопротивления изоляции		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
электромеханического оборудования	2. Измерение сопротивления контактов заземляющих, защитных проводников и проводников системы уравнивания и выравнивания потенциалов, и испытания заземляющих устройств	2	
	3. Испытание электрической прочности изоляции повышенным напряжением	2	
	4. Измерение технических характеристик (напряжение, емкость, индуктивность и т.п.)	2	
	5. Определение поверхностного сопротивления	2	
	6. Проверка скорости срабатывания автоматических выключателей	2	
	7. Другие электрические испытания	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>12/12</b>	
	Практическое занятие 21. Испытание корпусной изоляции электрической машины	4	
	Практическое занятие 22. Проведение полного цикла послеремонтных испытаний электрической машины	4	
Практическое занятие 23. Проведение полного цикла послеремонтных испытаний электрических аппаратов	4		
Тема 2.3. Диагностика и испытание электротехнического и электронного вспомогательного оборудования	<b>Содержание</b>	<b>42/16</b>	ПК 1.2 ОК 01 - ОК 09
	1. Общая характеристика технической диагностики как области знаний. Основные понятия, термины и определения технической диагностики. Методы и способы поиска неисправностей в электронном оборудовании	2	
	2. Построение модели объекта диагностирования. Характеристика типов отказов	4	
	3. Диагностические алгоритмы и процедуры и их оптимизация. Общая характеристика алгоритмов диагностирования и деревьев логических возможностей	4	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
	4. Оптимизация диагностических процедур 5. Разбиение диагностических моделей проверками 6. Построение дерева логических возможностей 7. Особенности диагностирования цифровых и многополюсных объектов <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b> <b>Практическое занятие 24.</b> Диагностика программируемого реле <b>Практическое занятие 25.</b> Диагностика печатных плат <b>Практическое занятие 26.</b> Диагностика частотного преобразователя <b>Практическое занятие 27.</b> Диагностика двухканального осциллографа	4 4 4 4 <b>16/16</b> 4 4 4 4	
<b>Промежуточная аттестация</b>		2	
<b>Производственная практика</b> <b>Виды работ</b> 1. Монтаж электрических внутрицеховых сетей 2. Монтаж электродвигателей и аппаратов 3. Монтаж крупных электрических машин 4. Проверка электрической части машин большой мощности 5. Проверка состояния изоляции крупных электрических машин 6. Испытания и пробный пуск электрических машин 7. Испытание и наладка устройств, планирование и организация монтажных, ремонтных и эксплуатационных работ. 8. Ремонт переключателей, предохранителей, реостатов, автоматических выключателей, контакторов и магнитных пускателей.		<b>108/108</b>	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ОК 01 - ОК 09
<b>Промежуточная аттестация-Экзамен по модулю</b>		<b>12</b>	
<b>Всего</b>		<b>397</b>	

#### **2.4. Курсовой проект (работа)**

Выполнение Курсового проекта (работы) является обязательным.  
тематика курсовых проектов (работ)

1. Разработка диагностической модели, определение ресурса, трудозатрат и выбор профилактических испытаний асинхронного двигателя 15 кВт.
2. Разработка диагностической модели, определение ресурса, трудозатрат и выбор профилактических испытаний погружного электродвигателя 5 кВт.

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинеты «Общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей» оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Мастерская/зона по видам работ «Электромонтажная.», оснащенная в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Базы практики, оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

#### 3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

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

1. Пасютина, О. В. Охрана труда при технической эксплуатации электрооборудования : учебное пособие / О. В. Пасютина. - 4-е изд., стер. - Минск : РИПО, 2021. - 115 с. - ISBN 978-985-7253-65-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1854607> (дата обращения: 23.07.2024).

2. Грунтович, Н. В. Техническая диагностика электрооборудования : учебник / Н.В. Грунтович, Н.В. Грунтович. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 254 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/1891041. - ISBN 978-5-16-017836-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1891041> (дата обращения: 23.07.2024).

3. Сибикин, М. Ю. Справочник электрика по ремонту электрооборудования промышленных предприятий / Ю.Д. Сибикин. — 2-е изд., доп. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 262 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/1863106. - ISBN 978-5-16-017615-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2106211> (дата обращения: 23.07.2024).

4. Грунтович, Н. В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования : учебное пособие / Н.В. Грунтович. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2024. — 271 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015611-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2103198> (дата обращения: 23.07.2024).

5. Хорольский, В. Я. Эксплуатация электрооборудования. Задачник : учебное пособие / В.Я. Хорольский, М.А. Таранов, Ю.А. Медведько. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2024. — 176 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-00091-741-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2155745> (дата обращения: 23.07.2024).

6. Дайнеко, В. А. Технология ремонта и обслуживания электрооборудования : учебник / В. А. Дайнеко. - 3-е изд., испр. и доп. - Минск : РИПО, 2022. - 383 с. - ISBN 978-985-895-066-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1916364> (дата обращения: 23.07.2024).

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоённости компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК 1.1.	<p>Демонстрирует умения обнаружения неисправности в электроцепях, обнаружения мест дефектов, принятия мер по предотвращению повреждений.</p> <p>Демонстрирует умения чтения электрических и простых электронных схем.</p> <p>Демонстрирует умения эксплуатации электроприводов, электрических преобразователей, генераторов и их систем управления.</p> <p>Демонстрирует знания устройства и принципов действия электрических машин и электрооборудования.</p> <p>Демонстрирует знания методики технического обслуживания и ремонта электрооборудования, способов обнаружения неисправностей, демонстрация знаний основ монтажа электрооборудования.</p>	<p>Контрольные работы, зачеты, квалификационные испытания, защита курсовых проектов (работ), экзамены. Интерпретация результатов выполнения практических и лабораторных заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка тестового контроля.</p>
ПК 1.2.	<p>Демонстрирует умения обнаружения неисправности в электроцепях, обнаружения мест дефектов, принятия мер по предотвращению повреждений.</p> <p>Демонстрирует умения чтения электрических и простых электронных схем.</p> <p>Демонстрирует умения эксплуатации электроприводов, электрических преобразователей, генераторов и их системы управления.</p> <p>Демонстрирует знания устройства и принципов действия электрических машин и электрооборудования.</p> <p>Демонстрирует знания методики технического обслуживания и ремонта электрооборудования, способов обнаружения неисправностей.</p>	
ПК 1.3.	<p>Демонстрирует умения обнаружения неисправности в электроцепях, обнаружения мест дефектов, принятия мер по предотвращению повреждений.</p> <p>Демонстрирует умения чтения электрических и простых электронных схем.</p> <p>Демонстрирует умения эксплуатации электроприводов, электрических преобразователей, генераторов и их системы управления.</p> <p>Демонстрирует знания устройства и принципов действия электрических машин и электрооборудования.</p> <p>Демонстрирует знания методики технического обслуживания и ремонта электрооборудования, способов обнаружения неисправностей.</p>	
ОК 01	<p>обоснованность планирования учебной и профессиональной деятельности;</p> <p>соответствие результата выполнения профессиональных задач эталону (стандартам, образцам, алгоритму, условиям, требованиям или ожидаемому результату);</p> <p>степень точности выполнения поставленных задач.</p>	
ОК 02	<p>Полнота охвата информационных источников;</p>	

	<p>скорость нахождения и достоверность информации; обновляемость и пополняемость знаний, влияющих на результаты учебной и производственной деятельности.</p>	
ОК 03	<p>Демонстрирует знания содержания актуальной нормативно-правовой документации; Проявляет способность определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности, способность применять современную научную профессиональную терминологию</p>	
ОК 04	<p>Осознание своей ответственности за результат коллективной, командной деятельности, готовности к сотрудничеству, использованию опыта коллег; отсутствие негативных отзывов со стороны коллег и руководства.</p>	
ОК 05	<p>Демонстрация навыков грамотно общения и оформление документации на государственном языке Российской Федерации, принимая во внимание особенности социального и культурного контекста</p>	
ОК 06	<p>Проявляет гражданско-патриотическую позицию</p>	
ОК 07	<p>Демонстрирует знания принципов бережливого производства. Проявляет способность осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства</p>	
ОК 08	<p>Использует средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности</p>	
ОК 09	<p>Демонстрация умений понимать тексты на базовые и профессиональные темы; составлять необходимую документацию на государственном и иностранном языках</p>	



**Приложение 1.2**  
**к ОПОП-П по специальности**  
**13.02.13 Эксплуатация и обслуживание**  
**электрического и электромеханического**  
**оборудования (по отраслям)**

**рабочая программа профессионального модуля**

**«ПМ.02 ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО И**  
**ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ С АВТОМАТИЗИРОВАННЫМИ**  
**СИСТЕМАМИ УПРАВЛЕНИЯ»**

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

<b>1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....</b>	<b>27</b>
1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы.....	27
1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля.....	27
1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П .....	32
<b>2. Структура и содержание профессионального модуля .....</b>	<b>34</b>
2.1. Трудоемкость освоения модуля .....	34
2.2. Структура профессионального модуля .....	35
2.3. содержание профессионального модуля.....	36
2.4. Курсовой проект (работа) .....	51
<b>3. Условия реализации профессионального модуля .....</b>	<b>52</b>
3.1. Материально-техническое обеспечение.....	52
3.2. Учебно-методическое обеспечение .....	52
<b>4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля .....</b>	<b>54</b>

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### «ПМ.02 ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО И ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ С АВТОМАТИЗИРОВАННЫМИ СИСТЕМАМИ УПРАВЛЕНИЯ»

#### 1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования с автоматизированными системами управления».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы.

#### 1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3.3 ОПОП-П).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах оценивать результат и последствия своих действий	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте методы работы в профессиональной и смежных сферах порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	-

	(самостоятельно или с помощью наставника)		
ОК 02	<p>определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации</p> <p>выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска</p> <p>оценивать практическую значимость результатов поиска</p> <p>применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач</p> <p>использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности</p> <p>использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач</p>	<p>номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности</p> <p>приемы структурирования информации</p> <p>формат оформления результатов поиска информации</p> <p>современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства</p> <p>психологические основы деятельности коллектива</p>	-
ОК 03	<p>определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности</p> <p>применять современную научную профессиональную терминологию</p> <p>определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования</p> <p>выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи</p> <p>определять инвестиционную привлекательность</p>	<p>содержание актуальной нормативно-правовой документации</p> <p>современная научная и профессиональная терминология</p> <p>возможные траектории профессионального развития и самообразования</p> <p>основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности</p> <p>правила разработки презентации</p> <p>основные этапы разработки и реализации проекта</p>	

	<p>коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности определять источники достоверной правовой информации составлять различные правовые документы находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта</p>		
ОК 04	<p>организовывать работу коллектива и команды взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности</p>	<p>психологические особенности личности правила оформления документов</p>	-
ОК 05	<p>грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке проявлять толерантность в рабочем коллективе</p>	<p>правила построения устных сообщений особенности социального и культурного контекста</p>	-
ОК 06	<p>проявлять гражданско-патриотическую позицию демонстрировать осознанное поведение описывать значимость своей специальности применять стандарты антикоррупционного поведения</p>	<p>сущность гражданско-патриотической позиции традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений значимость профессиональной</p>	

		деятельности по специальности стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения	
ОК 07	соблюдать нормы экологической безопасности определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности пути обеспечения ресурсосбережения принципы бережливого производства основные направления изменения климатических условий региона правила поведения в чрезвычайных ситуациях	
ОК 08	использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности	роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека основы здорового образа жизни условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности средства профилактики перенапряжения	
ОК 09	понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы	правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы	-

	<p>(профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые) писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы</p>	<p>основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика) лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности особенности произношения правила чтения текстов профессиональной направленности</p>	
ПК 2.1.	<p>определять состав и последовательность необходимых действий при выполнении работ по эксплуатации электротехнического оборудования, предусматривать необходимые ресурсы, выполнять чертежи и читать электрические схемы, вести техническую документацию, контролировать наличие и исправность инструмента, оснастки, приспособлений и инвентаря, средств индивидуальной и коллективной защиты</p>	<p>назначение, виды, принцип действия и технические данные электротехнического оборудования, технологический процесс производства электрической энергии, схемы, конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики, правила эксплуатации электротехнического оборудования в нормальных, ремонтных, аварийных и послеаварийных режимах работы, состав и нормы расхода товаров и материалов на производство работ по эксплуатации электротехнического оборудования, правила выполнения электрических и технологических схем, стандарты выполнения конструкторской документации, характерные неисправности и</p>	<p>подготовки перечня и графиков работ по текущей эксплуатации электрического и электромеханического оборудования и плана их выполнения, подготовки и внесения изменений в электрические схемы, указания и рекомендации по режимам эксплуатации оборудования, производственные инструкции</p>

		повреждения электротехнического оборудования и устройств, способы их определения и устранения.	
ПК 2.2.	проверять работоспособность и проводить ремонт оборудования с автоматизированным управлением технологическим процессом, пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями, читать конструкторскую и технологическую документацию, производить пуско-наладочные работы станков с ЧПУ	виды, конструкция, назначение, возможности и правила использования инструментов и приспособлений для производства работ по ремонту и обслуживанию оборудования с автоматическим регулированием технологического процесса, регламент технического обслуживания оборудования с автоматизированным управлением технологическим процессом, назначение, режимы работы, правила эксплуатации станков с ЧПУ, принципы программирования станков с ЧПУ	ремонта, наладки и обслуживания электрооборудования с автоматизированными системами управления, программирования станков с числовым программным управлением
ПК 2.3	программировать системы автоматизации, настраивать и конфигурировать программируемые логические контроллеры в соответствии с принципиальными схемами подключения, осуществлять контроль и диагностику электрических и электронных систем	основы теории и устройство систем автоматики, микроэлектронных и микропроцессорных систем автоматики, теоретические основы программирования средств автоматики, языки программирования промышленных контроллеров	программирования и настройки оборудования с автоматизированными системами управления, программирования станков с числовым программным управлением

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



№ № п/п	Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1			Тема 1.1. Внутривзаводское электроснабжение объектов отрасли	10	Для усиления знаний по компетенции и ПК 2.1 по запросу ОАО Энгельское ОКБ «Сигнал им. А.И. Глухарева»
2			Тема 1.2. Оборудование и аппараты электрических станций.	10	Для усиления знаний по компетенции и ПК 2.1 по запросу ОАО Энгельское ОКБ «Сигнал им. А.И. Глухарева»
3			Тема 1.3. Защитные меры электробезопасности.	8	Для усиления знаний по компетенции и ПК 2.1 по запросу ОАО Энгельское ОКБ «Сигнал им. А.И. Глухарева»
4			Тема 1.4 Регламентные работы по техническому обслуживанию оборудования энергоустановок	8	Для усиления знаний по компетенции и ПК 2.1 по запросу ОАО Энгельское ОКБ «Сигнал им.

					А.И. Глухарева»
5			Тема 3.1 Основы экономики.	38	Для усиления знаний по компетенции и ПК 2.3 по запросу ОАО Энгельское ОКБ «Сигнал им. А.И. Глухарева»
6			Курсовая работа	30	Для усиления знаний по компетенции и ПК 2.3 по запросу ОАО Энгельское ОКБ «Сигнал им. А.И. Глухарева»
7			Производственная практика Ремонтная	36	Для усиления знаний по компетенции и ПК 2.1 по запросу ОАО Энгельское ОКБ «Сигнал им. А.И. Глухарева»

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	208	74
Курсовая проект (работа)	<b>30</b>	
Самостоятельная работа	-	-
Практика, в т.ч.:	<b>72</b>	<b>72</b>
учебная	36	36
производственная	36	36
Промежуточная аттестация	<b>12</b>	
Всего	<b>322</b>	<b>146</b>

## 2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовая проект (работа)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 2.1 ОК 01 - ОК 09	Раздел 1. Ремонт, наладка и обслуживание электрического и электромеханического оборудования	<b>102</b>	<b>40</b>	<b>102</b>	102				
ПК 2.2, ОК 01 - ОК 09	Раздел 2. Программирование электрического и электромеханического оборудования с автоматизированными системами управления	<b>68</b>	<b>20</b>	<b>68</b>	68				
ПК 2.3 ОК 01 – ОК 04	Раздел 3. Экономика и менеджмент	<b>68</b>	<b>14</b>	<b>68</b>	38	30			
ПК 2.2, ОК 01 - ОК 09	Учебная практика Программирования	<b>36</b>	<b>36</b>					<b>36</b>	
ПК 2.1 ОК 01 - ОК 09	Производственная практика Ремонтная	<b>36</b>	<b>36</b>						<b>36</b>
	Промежуточная аттестация	<b>12</b>							
	<b>Всего:</b>	<b>322</b>	<b>146</b>	<b>238</b>	208	30		<b>36</b>	<b>36</b>

## 2.3. содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Ремонт, наладка и обслуживание электрического и электромеханического оборудования</b>		<b>102/40</b>	
<b>МДК. 02.01 Ремонт, наладка и обслуживание электрического и электромеханического оборудования</b>		<b>102/40</b>	
<b>Тема 1.1. Внутривзаводское электроснабжение объектов отрасли</b>	<b>Содержание</b>	<b>38/18</b>	
	1. Понятие о системах электроснабжения. Основные направления развития электроэнергетики. Электрические системы: основные определения и понятия, их назначение и области применения. Требования, предъявляемые к системам электроснабжения объектов.	2	ПК 2.1 ОК 01 - ОК 09
	2. Типы и назначение электрических станций, режимы их работы. Типы электростанций, назначение и режимы их работы. Принцип действия и устройство тепловых, гидравлических, атомных и других типов электростанций. Использование энергии солнца, ветра, морских приливов, геотермальных вод, магнитогидродинамических генераторов для производства электроэнергии.	2	
	3. Структурные схемы передачи электроэнергии к потребителям. Прием, передача и распределение электроэнергии от электрических станций до потребителей электроэнергии. Принципиальные схемы распределения электроэнергии внутри объекта. Элементы схем электроснабжения.	2	
	4. Общие сведения о силовом и осветительном электрооборудовании напряжением до 1000 В.	2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
	<p>Общие сведения о силовом и осветительном электрооборудовании. Классификация приемников электроэнергии по требуемой степени бесперебойности электроснабжения.</p> <p>5. Устройство и конструктивное исполнение электрических сетей напряжением до 1000 В. Конструктивное исполнение электрических сетей. Схемы электроснабжения напряжением до 1000 В. Устройство осветительных и силовых сетей. Устройство, назначение и применение вводно-распределительных устройств, силовых щитов, осветительных щитов.</p> <p>6. Электрические нагрузки. Потери мощности и электроэнергии в электрических сетях. Характеристики электрических нагрузок. Графики электрических нагрузок. Определение расчётной нагрузки. Потери мощности и электроэнергии в воздушных и кабельных линиях и трансформаторах.</p> <p>7. Защита электрических сетей в установках напряжением до 1000 В. Виды защиты сетей напряжением до 1000 В от токов перегрузки и токов короткого замыкания. Характеристики защитных аппаратов. Понятие об избирательной работе защиты. Размещение аппаратов защиты в электрических сетях предприятий и других объектов. Определение величины тока срабатывания защитных аппаратов. Проверка электрических сетей на соответствие выбранному аппарату защиты.</p>	<p></p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
	8. Выбор и расчет электрических сетей на потерю напряжения, расчёт и выбор площади сечения проводников. Требования ПУЭ относительно потерь и отклонений напряжений в электрических сетях при передаче электроэнергии на расстояние. Активное и индуктивное сопротивление проводов и кабелей. Определение потери напряжения в осветительных сетях. Расчёт нагревания и охлаждение проводников. Выбор площади сечения проводников.	2	
	9. Качество электроэнергии и компенсация реактивной мощности. Показатели качества электроэнергии. Влияние качества электроэнергии на работу электроприемников. Регулирование показателей качества напряжения в системах электроснабжения объектов. Коэффициент мощности. Определение мощности компенсирующих устройств. Источники реактивной мощности. Размещение компенсирующих устройств. Регулирование работы компенсирующих устройств.	2	
	10. Внутривзаводское распределение электроэнергии. Назначение, схемы и конструктивное выполнение электрических сетей напряжением до и свыше 1000 В. Принципы построения схем электроснабжения.. Картограммы электрических нагрузок. Виды схем электроснабжения.	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>18/18</b>	
	<b>Лабораторное занятие 1.</b> Условно-графические обозначения в электрических схемах	2	
	<b>Практическое занятие 1.</b> Выбор числа и мощности трансформаторов связи на электростанции	4	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
	<b>Практическое занятие 2.</b> Расчет ЛЭП и выбор неизолированных проводов.	4	
	<b>Практическое занятие 3.</b> Расчет и выбор компенсирующего устройства.	4	
	<b>Практическое занятие 4.</b> Определение местоположения подстанции.	4	
<b>Тема 1.2. Оборудование и аппараты электрических станций.</b>	<b>Содержание</b>	<b>40/22</b>	
	1. Основное электрооборудование электрических станций и подстанций. Классификация подстанций, назначение и типы. Конструктивное выполнение, электрические схемы и электрооборудование главных понижающих подстанций и главных распределительных пунктов. Силовые трансформаторы и автотрансформаторы. Разъединители, отделители, короткозамыкатели и заземлители. Выключатели нагрузки, предохранители, разрядники, реакторы. Измерительные трансформаторы. Ознакомление с конструкцией и приводами высоковольтных аппаратов.	2	ПК 2.1 ОК 01 - ОК 09
	2. Выбор числа и мощности трансформаторов на подстанциях. Определение числа и мощности трансформаторов в зависимости от характера электрических нагрузок, по условиям надежности электроснабжения, конструктивному выполнению, технико-экономическим показателям. Проверка выбранного трансформатора по перегрузочному и аварийному режимам работы.	2	
	3. Короткие замыкания в системах электроснабжения.	2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
	<p>Виды, причины и последствия коротких замыканий Изменение тока в трехфазной цепи при коротком замыкании. Расчет токов короткого замыкания в установках напряжением свыше 1000 В в относительных единицах. Расчет токов короткого замыкания в установках напряжением до 1000 В. Учет влияния электродвигателей при расчетах токов короткого замыкания. Действие токов короткого замыкания и ограничение их силы.</p>		
	<p>4. Выбор токоведущих частей и аппаратов на подстанциях с учетом действия токов короткого замыкания. Выбор токоведущих частей распределительных устройств, силовых кабелей и электрооборудования с проверкой их на действие токов короткого замыкания.</p>	2	
	<p>5. Заземление и зануление в энергоустановках. Основные требования ПУЭ к заземлению и занулению Классификация помещений с энергоустановками. Режимы работы нейтрали в энергоустановках. Естественные заземлители. Искусственные заземлители. Защитное заземление и способы его выполнения. Защитное отключение. Конструкция и расчет заземляющих устройств.</p>	2	
	<p>6. Релейная защита и автоматизация систем электроснабжения. Виды, назначение и основные требования к релейной защите и устройствам автоматики в системах электроснабжения. Автоматическое включение резерва. Автоматическое повторное включение. Автоматическая частотная разгрузка. Диспетчеризация и телемеханизация в системах электроснабжения.</p>	2	
	<p>7. Схемы управления, контроля и сигнализации.</p>	2	



Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
	<p>Назначение и виды щитов управления на электрических станциях и подстанциях. Схемы управления электрооборудованием, системы сигнализации и блокировки. Работа устройства защитного отключения (УЗО). Виды учета электроэнергии. Требования к учету активной и реактивной энергии.</p>		
	<p>8. Испытание изоляции высоковольтного электрооборудования и электрических сетей. Назначение, объем и нормы испытания изоляции различных видов электрооборудования. Аппаратура для испытания изоляции.</p>	2	
	<p>9. Перенапряжения внутренние, атмосферные. Защита от перенапряжений. Общие сведения о перенапряжениях. Внутренние и атмосферные перенапряжения. Защита электрооборудования и электрических сетей от перенапряжений. Молниезащита подстанций, зданий и сооружений. Защита воздушных линий тросами. Построение зон защиты стержневыми молниеотводами.</p>	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>22/22</b>	
	<b>Лабораторное занятие 2.</b> Анализ графиков нагрузок по счетчикам активной и реактивной мощности	<b>4</b>	
	<b>Лабораторное занятие 3.</b> Расчёт освещения цеха, выбор светильников.	<b>4</b>	
	<b>Лабораторное занятие 4.</b> Изучение схемы включения однофазного счётчика активной энергии.	<b>4</b>	
	<b>Лабораторное занятие 5.</b> Исследование коэффициента мощности систем электроснабжения промышленного предприятия	<b>4</b>	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
	<b>Практическое занятие 5.</b> Расчет и выбор трансформаторов (автотрансформаторов) на узловой распределительной подстанции.	2	
	<b>Практическое занятие 6.</b> Расчет заземляющего устройства энергоустановок	2	
	<b>Практическое занятие 7.</b> Расчет и выбор элементов релейной защиты цехового трансформатора	2	
<b>Тема 1.3. Защитные меры электробезопасности.</b>	<b>Содержание</b>	<b>10</b>	ПК 2.1 ОК 01 - ОК 09
	1. Электротравматизм и его предотвращение. Анализ современного состояния производственного электротравматизма. Виды электротравм. Факторы, влияющие на исход поражения человека электрическим током. Классификация производственных помещений и причин электротравматизма.	2	
	2. Способы создания безопасных условий труда. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Краткая характеристика стандартов ССБТ на требования и нормы по видам опасных и вредных производственных факторов. Стандарты ССБТ на требования безопасности к электротехническому оборудованию. Стандарты ССБТ на требования к средствам электрозащиты.	2	
	3. Оказание первой помощи пострадавшим от электрического тока. Общие требования. Способы оказания первой доврачебной помощи. Первая помощь при поражении электрическим током.	2	
	4. Электрозащитные средства и предохранительные приспособления. Классификация электрозащитных средств. Конструкция защитных средств. Плакаты и знаки электробезопасности. Контроль за состоянием средств электрозащиты. Испытание средств	2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
	<p>электрозащиты. Переносные заземления. Предохранительные приспособления.</p> <p>5. Способы защиты от поражения электрическим током в энергоустановках.</p> <p>Основные сведения и определения. Напряжение прикосновения. Напряжение шага. Защитное заземление. Зануление. Защитное отключение. Расчет заземляющих устройств. Электрическое разделение сетей. Использование малого напряжения. Выравнивание потенциалов.</p>	2	
<p><b>Тема 1.4. Регламентные работы по техническому обслуживанию оборудования энергоустановок</b></p>	<p><b>Содержание</b></p>	12	
	<p>1. Меры защиты, предусматриваемые при проектировании и монтаже энергоустановок и электрических сетей.</p> <p>Выбор коммутационной аппаратуры, изоляторов и проводников. Типовые зоны для размещения электрооборудования и электрических сетей. Блокировки безопасности.</p>	2	
	<p>2. Осмотр, переключения и категории работ в действующих энергоустановках.</p> <p>Осмотр энергоустановок. Переключение в схемах электрических установок. Категории работ в действующих энергоустановках.</p>	2	
<p>3. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в действующих энергоустановках.</p> <p>Оформление наряда. Порядок выдачи наряда. Допуск по наряду, надзор и оформление перерывов в работе. Окончание работы, сдача-приемка рабочего места, закрытие наряда. Выполнение работ по распоряжению и в порядке текущей эксплуатации.</p>	2		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
	4. Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ, выполняемых со снятием напряжения. Отключение установки с проведением мер, предотвращающих ошибочную подачу напряжения к месту работы. Вывешивание предупредительных плакатов и ограждение места работы. Проверка отсутствия напряжения. Наложение и снятие заземления. Производство работ по предотвращению аварий и ликвидации их последствий.	2	
	5. Меры безопасности при обслуживании энергоустановок. Меры безопасности при обслуживании трансформаторов. Меры безопасности при обслуживании электродвигателей. Работы с электроинструментом и переносными электрическими светильниками.	2	
	6. Меры электробезопасности при обслуживании электрических сетей. Меры электробезопасности при обслуживании комплексных распределительных устройств. Работы в энергоустановках, связанные с подъемом на высоту. Меры электробезопасности при работе в цепях измерительных приборов, релейной защиты и электросчетчиков.	2	
<b>Промежуточная аттестация</b>		2	
<b>Раздел 2. Программирование электрического и электромеханического оборудования с автоматизированными системами управления.</b>		<b>68/20</b>	
<b>МДК. 02.02 Программирование электрического и электромеханического оборудования с автоматизированными системами управления.</b>		<b>68/20</b>	
	<b>Содержание</b>	<b>6</b>	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
<b>Тема 2.1. Архитектура и основные параметры управляющих микро-ЭВМ</b>	1. Функциональные узлы микро-ЭВМ, их основные характеристики. Виды и характеристики запоминающих устройств. Организация доступа к памяти и устройствам ввода-вывода. Гарвардская архитектура и архитектура Фон-Неймана.	2	ПК 2.2 ОК 01 - ОК 09
	2. Устройства ввода-вывода: АЦП, ЦАП, таймеры-счетчики, интерфейсы обмена данными. Понятие системы команд. Конвейеризация. Многозадачность. Параллельное выполнение команд и выборки данных. Обзор архитектур современных микро-ЭВМ. Особенности архитектуры ARM. Особенности архитектуры RISC-V. Выбор архитектуры в соответствии с требованиями к управляющим устройствам.	2	
	3. Программируемые логические контроллеры.	2	
<b>Тема 2.2. Цепи согласования сигналов для подключения датчиков и исполнительных устройств к микроЭВМ</b>	<b>Содержание</b>	<b>6/2</b>	ПК 2.2 ОК 01 - ОК 09
	1. Виды датчиков и параметры их выходных сигналов. Виды исполнительных устройств и требования к их входным сигналам. Согласование с помощью делителя напряжения. Защита линий передачи сигналов от помех. Усиление мощности сигналов. Согласование с помощью дифференциального усилителя. Смещение уровня сигнала. Выпрямление сигналов переменного тока. Фильтрация входных сигналов. Погрешности, возникающие в результате согласования сигналов.	2	
	2. Примеры расчетов параметров схем согласования сигналов.	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>2/2</b>	
	<b>Содержание</b>	<b>14/4</b>	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
<b>Тема 2.3. Технологии программирования устройств управления</b>	1. Набор инструментов для разработки программ и программирования устройств управления. Среда разработки и отладки программ AVRStudio. Начальная настройка. Создание проекта. Ввод исходного текста программы. Компиляция программы. Отладка программы на встроенном симуляторе микро-ЭВМ.	2	ПК 2.2 ОК 01 - ОК 09
	2. Среда разработки IAR Embedded Workbench.	2	
	3. Текстовый редактор Visual Studio Code и плагины для разработки на платформах ARM, AVR, RISC-V, Extensa. Создание и настройка проекта. Навигация по тексту программного модуля, поиск по файлам проекта. Проверка синтаксиса. Автодополнение кода. Компиляция программы. Запись программы в микро-ЭВМ.		
	4. Среда разработки с графическим интерфейсом для инициализации периферийных устройств MxCube. Создание проекта. Выбор микро-ЭВМ. Настройка тактовых частот внутренних модулей, настройка схемы тактирования. Настройка функций выводов, настройка режимов работы портов, интерфейсов вводавывода, таймеров. Настройка прерываний. Настройка прямого доступа к памяти. Автоматическая генерация текста программы инициализации.	2	
	5. Программирование логических контроллеров в среде CoDeSys.	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>4/4</b>	
	<b>Практическое занятие №6.</b> Программирование логических операций	2	
	<b>Практическое занятие №7</b> Программирование арифметических операций	2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
<b>Тема 2.4. Программирование алгоритмов цифровой фильтрации</b>	<b>Содержание</b>	<b>16/10</b>	ПК 2.2 ОК 01 - ОК 09
	1. Выбор оптимального алгоритма вычислений для цифрового фильтра. Предварительное масштабирование сигналов. Наложение оконных функций. Расчет коэффициентов цифровой передаточной функции фильтра.	2	
	2. Представление передаточной функции в виде биквадратных полиномов. Оптимизация вычислений за счет использования специальных команд цифровой обработки сигналов. Расчет времени выполнения алгоритмов.	2	
	3. Таймеры-счетчики	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>10/10</b>	
	<b>Практическое занятие №8.</b> Инициализация аналого-цифрового преобразователя	2	
	<b>Практическое занятие №9.</b> Программирование алгоритмов цифровой фильтрации	2	
	<b>Практическое занятие №10.</b> Периодический вызов подпрограмм с помощью таймера-счетчика	2	
	<b>Практическое занятие №11.</b> Настройка таймера-счетчика в режиме импульсной модуляции	2	
	<b>Практическое занятие №12.</b> Синхронизация работы двух таймеров-счетчиков	2	
<b>Тема 2.5. Проводные интерфейсы и протоколы обмена данными</b>	<b>Содержание</b>	<b>12/2</b>	ПК 2.2 ОК 01 - ОК 09
	1. Асинхронный последовательный интерфейс UART. Физическая организация линии передачи данных.	2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
	2. Рекомендуемые стандарты RS-232 и RS-485. Установка скорости обмена. Формат кадра данных. Синхронизация передатчика и приемника. 3. Аппаратная буферизация. Обработка ошибок при приеме. Режим многопроцессорной коммуникации. Работа в режиме пониженного энергопотребления.	2	
	3. Последовательный асимметричный интерфейс I2C. Электрическая организация шины связи. Допустимые нагрузки на выводы микросхем. Алгоритм обмена. Обработка специальных полей кадра данных. Конкуренция на шине и алгоритм арбитража. Обработка ошибок. Работа по прерываниям.	2	
	4. Последовательный синхронный интерфейс SPI. Физическая организация канала связи. Временные диаграммы сигналов. Форматы передаваемых данных. Использование прямого доступа к памяти для передачи блока данных. Полудуплексный и дуплексный режимы	2	
	5. Однопроводной интерфейс 1-Wire. Организация шины связи. Уровни сигналов. Защита от помех и перенапряжений. Алгоритм обмена. Примеры устройств и программ для связи с ними.	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>2/2</b>	
	<b>Практическое занятие №13.</b> Проводные интерфейсы и протоколы обмена данными	2	
<b>Тема 2.6. Беспроводные интерфейсы</b>	<b>Содержание</b>	<b>12/2</b>	
	1. Интерфейс беспроводной сети Wi-Fi. История стандартов IEEE 802.11. Использование в промышленности. Датчики, исполнительные и управляющие устройства с поддержкой беспроводной сети. Режимы работы.	2	ПК 2.2 ОК 01 - ОК 09



Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
	2. Алгоритм подключения к сети. Увеличение дальности связи. Нестандартные режимы. Однокристальные микроЭВМ со встроенной поддержкой Wi-Fi. Примеры применения. Программное обеспечение для разработки и отладки программ.	2	
	3. Интерфейс беспроводной персональной сети Bluetooth. История стандартов Bluetooth. Использование в промышленности. Датчики, исполнительные и управляющие устройства с поддержкой Bluetooth. Режимы работы. Алгоритм подключения к сети. Версия с низким энергопотреблением Bluetooth Low Energy (BLE). Однокристальные микро-ЭВМ со встроенной поддержкой Bluetooth и BLE. Примеры применения. Программное обеспечение для разработки и отладки программ.	2	
	4. Беспроводные интерфейсы с пониженным энергопотреблением LoRa, ZigBee, ShockBurst.	2	
	5. Безопасность информационного обмена с применением беспроводных технологий.	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>2/2</b>	
	<b>Практическое занятие №14.</b> Настройка режимов работы беспроводных интерфейсов	2	
<b>Промежуточная аттестация</b>		2	
<b>Раздел 3. Основы экономики.</b>		<b>68/14</b>	
<b>МДК. 02.03 Основы экономики.</b>		<b>68/14</b>	
	<b>Содержание</b>	<b>36/14</b>	
<b>Тема 3.1 Основы экономики.</b>	1. Экономика - как наука о хозяйственной деятельности	2	ПК 2.3
	2. Отрасль в условиях национальной экономики	2	ОК 01- ОК 04

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
	3. Производственная структура организации	2	
	4. Производственный и технологический процессы	2	
	5. Основные средства и оборотные средства	2	
	6. Трудовые ресурсы	2	
	7. Ценообразования в рыночной экономике	2	
	8. Бизнес- планирование	2	
	9. Финансы организации	2	
	10. Основные категории управления	2	
	11. Организация, предприятие на внешнем рынке	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>14/14</b>	
	<b>Практическое занятие №15.</b> Расчет показателей основных средств	2	
	<b>Практическое занятие №16.</b> Расчет показателей оборотных средств.	2	
	<b>Практическое занятие №17.</b> Оценка эффективности использования оборотных средств в производстве.	2	
	<b>Практическое занятие №18.</b> Расчёт показателей производительности труда	2	
	<b>Практическое занятие №19.</b> Формы и системы оплаты труда.	2	
	<b>Практическое занятие №20.</b> Тарифная система оплаты труда рабочих	2	
	<b>Практическое занятие №21 .</b> Расчёт себестоимости, цены, прибыли, рентабельности	2	
<b>Курсовая работа</b>		<b>30</b>	ПК 2.3 ОК 01- ОК 04

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>2</b>	
<b>Учебная практика</b> <b>Виды работ</b> 1. Программирование микроконтроллеров		<b>36/36</b>	ПК 2.2 ОК 01- ОК 09
<b>Производственная практика</b> <b>Виды работ</b> 1. Проверка состояния и определение неисправностей электрооборудования 2. Проверка состояния изоляции крупных электрических машин 3. Участие в монтаже и наладке систем контроля, сигнализации состояния электрического оборудования 4. Параметризация частотного преобразователя 5. Монтаж систем защиты электрического оборудования 6. Расчет и конструирования заземляющих контуров 7 Ремонт и обслуживание кабельных линий и линий электропередач		<b>36/36</b>	ПК 2.1 ОК 01- ОК 09
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>12</b>	
<b>Всего</b>		<b>322</b>	

#### 2.4. Курсовой проект (работа)

Выполнение Курсового проекта (работы) является обязательным.  
тематика курсовых проектов (работ)

1. Расчёт технико-экономических показателей при ремонте двигателя КАиП х120
2. Расчёт технико-экономических показателей при ремонте бытового прибора.
3. Расчёт технико-экономических показателей при ремонте электрического....

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинеты «Общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей» оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Мастерская/зона по видам работ «Электромонтажная», оснащенная в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Базы практики, оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

#### 3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

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

1. Пасютина, О. В. Охрана труда при технической эксплуатации электрооборудования : учебное пособие / О. В. Пасютина. - 4-е изд., стер. - Минск : РИПО, 2021. - 115 с. - ISBN 978-985-7253-65-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1854607> (дата обращения: 23.07.2024).

2. Грунтович, Н. В. Техническая диагностика электрооборудования : учебник / Н.В. Грунтович, Н.В. Грунтович. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 254 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/1891041. - ISBN 978-5-16-017836-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1891041> (дата обращения: 23.07.2024).

3. Сибикин, М. Ю. Справочник электрика по ремонту электрооборудования промышленных предприятий / Ю.Д. Сибикин. — 2-е изд., доп. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 262 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/1863106. - ISBN 978-5-16-017615-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2106211> (дата обращения: 23.07.2024).

4. Грунтович, Н. В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования : учебное пособие / Н.В. Грунтович. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2024. — 271 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015611-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2103198> (дата обращения: 23.07.2024).

5. Дайнеко, В. А. Технология ремонта и обслуживания электрооборудования : учебник / В. А. Дайнеко. - 3-е изд., испр. и доп. - Минск : РИПО, 2022. - 383 с. - ISBN 978-985-895-066-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1916364> (дата обращения: 23.07.2024).

6. Гуриков, С. Р. Основы алгоритмизации и программирования на языке Microsoft Visual Basic : учебное пособие / С.Р. Гуриков. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 594 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-014442-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1864235> (дата обращения: 23.07.2024).

7. Колдаев, В. Д. Основы алгоритмизации и программирования : учебное пособие / В.Д. Колдаев ; под ред. проф. Л.Г. Гагариной. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 414 с. —

(Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0733-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1735805> (дата обращения: 23.07.2024)

8. Теоретико-методологические основы организации и управления маркетингом промышленного предприятия в условиях цифровизации экономики : монография / А. А. Кравченко, Э. И. Полякова, Т. Б. Надтока [и др.]. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. - 136 с. - ISBN 978-5-9729-1452-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2100409> (дата обращения: 23.07.2024).

9. Иванов, С. И. Экономика. Основы экономической теории. Углубленный уровень. В 2-х книгах. Книга 1 : учебник для 10—11 классов общеобразовательных организаций / С. И. Иванов, А. Я. Линьков, М. А. Скляр [и др.] ; под ред. С. И. Иванова, А. Я. Линькова. - 35-е изд. - Москва : ВИТА-ПРЕСС, 2021. - 296 с. : ил. - ISBN 978-5-7755-4381-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1568682> (дата обращения: 23.07.2024).

10. Иванов, С. И. Экономика. Основы экономической теории. Углубленный уровень. В 2-х книгах. Книга 2 : учебник для 10—11 кл. общеобразоват. орг. Углубленный уровень / С. И. Иванов, А. Я. Линьков, М. А. Скляр ; под ред. С. И. Иванова, А. Я. Линькова. - 35-е изд. — Москва : ВИТА-ПРЕСС, 2021. - 304 с.: ил. - ISBN 978-5-7755-4382-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1568684> (дата обращения: 23.07.2024).

### **3.2.2. Дополнительные источники**

11. Андык, В. С. Автоматизированные системы управления технологическими процессами на ТЭС : учебник для среднего профессионального образования / В. С. Андык. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 407 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07317-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515517>

12. Силаев, Г. В. Электропривод и мобильные энергетические средства : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. В. Силаев. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 370 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08921-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512520>

13. Смирнов, Ю. А. Технические средства автоматизации и управления / Ю.

14. А. Смирнов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 456 с. — ISBN 978-5-507-48553-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/355340>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоения компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК 2.1.	<p>Демонстрирует умения оценки производственно-технических показателей работы энергоустановок в штатном и аварийном режимах.</p> <p>Демонстрирует умения проведения визуального наблюдения, инструментального обследования и испытания энергоустановок, оценки их технического состояния.</p> <p>Демонстрирует знания документов, регламентирующих деятельность по эксплуатации энергоустановок.</p> <p>Демонстрирует знания правил эксплуатации электротехнических установок, демонстрация знаний технологии производства работ по техническому обслуживанию и ремонту энергоустановок.</p>	<p>Контрольные работы, зачеты, квалификационные испытания, защита курсовых и дипломных проектов (работ), экзамены.</p> <p>Интерпретация результатов выполнения практических и лабораторных заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка тестового контроля.</p>
ПК 2.2.	<p>Демонстрирует умения использования технической и технологической документацией при проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту электрооборудования энергоустановок.</p> <p>Демонстрирует умения проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту электрооборудования энергоустановок.</p> <p>Демонстрирует знания документов, регламентирующих деятельность по эксплуатации энергоустановок.</p> <p>Демонстрирует знания правил эксплуатации электротехнических установок.</p> <p>Демонстрирует знания технологии производства работ по техническому обслуживанию и ремонту энергоустановок.</p>	
ПК.2.3	<p>Демонстрирует знания основных источников информации и ресурсов для решения профессиональных задач.</p> <p>Демонстрирует знания алгоритма выполнения работ.</p> <p>Осуществляет способность распознать задачу или проблему в сфере профессиональной деятельности, способность определить этапы решения задачи.</p> <p>Демонстрирует знания приемов структурирования информации.</p> <p>Демонстрирует знания правил оформления результатов поиска информации;</p> <p>Проявляет способность определять задачи для поиска информации, необходимые источники</p>	

	информации, способность планировать процесс поиска, структурировать получаемую информацию	
ОК 01	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Обоснованность планирования учебной и профессиональной деятельности;</li> <li>- соответствие результата выполнения профессиональных задач эталону (стандартам, образцам, алгоритму, условиям, требованиям или ожидаемому результату);</li> <li>- степень точности выполнения поставленных задач.</li> </ul>	
ОК 02	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Полнота охвата информационных источников;</li> <li>- скорость нахождения и достоверность информации;</li> <li>- обновляемость и пополняемость знаний, влияющих на результаты учебной и производственной деятельности.</li> </ul>	
ОК 03	<p>Демонстрирует знания содержания актуальной нормативно-правовой документации;</p> <p>Проявляет способность определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности, способность применять современную научную профессиональную терминологию</p>	
ОК 04	<p>Осознание своей ответственности за результат коллективной, командной деятельности, готовности к сотрудничеству, использованию опыта коллег;</p> <p>- отсутствие негативных отзывов со стороны коллег и руководства.</p>	
ОК 05	<p>Демонстрация навыков грамотно общения и оформления документации на государственном языке Российской Федерации, принимая во внимание особенности социального и культурного контекста</p>	
ОК 06	<p>Проявляет гражданско-патриотическую позицию</p>	
ОК 07	<p>Демонстрирует знания принципов бережливого производства.</p> <p>Проявляет способность осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства</p>	
ОК 08	<p>Использует средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности</p>	

ОК 09	Демонстрация умений понимать тексты на базовые и профессиональные темы; - составлять необходимую документацию на государственном и иностранном языках	
-------	--	--



**Приложение 1.3**  
**к ОПОП-П по специальности**  
**13.02.13 Эксплуатация и обслуживание**  
**электрического и электромеханического**  
**оборудования (по отраслям)**

**рабочая программа профессионального модуля**

**«ПМ.03 РАЗРАБОТКА И ОФОРМЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ**  
**ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО И ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ»**

**2024 г.**

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

<b>1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....</b>	<b>81</b>
1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы....	81
1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля.....	81
<b>2. Структура и содержание профессионального модуля .....</b>	<b>88</b>
2.1. Трудоемкость освоения модуля .....	88
2.2. Структура профессионального модуля .....	88
2.3. содержание профессионального модуля .....	89
<b>3. Условия реализации профессионального модуля .....</b>	<b>97</b>
3.1. Материально-техническое обеспечение.....	97
3.2. Учебно-методическое обеспечение .....	97
<b>4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля .....</b>	<b>98</b>

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### «ПМ.03 Разработка и оформление технической документации электрического и электромеханического оборудования»

#### 1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Разработка и оформление технической документации электрического и электромеханического оборудования».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы.

#### 1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3.3 ОПОП-П).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте методы работы в профессиональной и смежных сферах порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	-
ОК 02	определять задачи для поиска информации,	номенклатура информационных	-

	<p>планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска оценивать практическую значимость результатов поиска применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач</p>	<p>источников, применяемых в профессиональной деятельности приемы структурирования информации формат оформления результатов поиска информации современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства психологические основы деятельности коллектива</p>	
ОК 03	<p>определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности применять современную научную профессиональную терминологию определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять</p>	<p>содержание актуальной нормативно-правовой документации современная научная и профессиональная терминология возможные траектории профессионального развития и самообразования основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности правила разработки презентации основные этапы разработки и реализации проекта</p>	

	<p>источники финансирования          презентовать идеи          открытия собственного дела в профессиональной деятельности          определять источники достоверной правовой информации          составлять различные правовые документы          находить интересные проектные идеи,          грамотно их формулировать и документировать          оценивать жизнеспособность проектной идеи,          составлять план проекта</p>		
ОК 04	<p>организовывать работу коллектива и команды          взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности</p>	<p>психологические особенности личности          правила оформления документов</p>	-
ОК 05	<p>грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке          проявлять толерантность в рабочем коллективе</p>	<p>правила построения устных сообщений          особенности социального и культурного контекста</p>	-
ОК 06	<p>проявлять гражданско-патриотическую позицию          демонстрировать осознанное поведение          описывать значимость своей специальности          применять стандарты антикоррупционного поведения</p>	<p>сущность гражданско-патриотической позиции          традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений          значимость профессиональной деятельности по специальности          стандарты антикоррупционного</p>	

		поведения и последствия его нарушения	
ПК 3.1.	читать чертежи графической части рабочей и проектной документации, оценивать соответствие рабочей документации принятым проектным решениям проектной документации, выбирать способы и алгоритм работы в системе автоматизированного проектирования (САПР) для оформления чертежей	правила работы в САПР для оформления чертежей рабочей документации, типовые проектные решения узлов электрического и электромеханического оборудования, состав комплекта конструкторской документации.	разработки и оформления технической документации электрического и электромеханического оборудования
ПК 3.2.	производить расчеты элементов электрического и электромеханического оборудования	порядок осуществления расчетов элементов электрического и электромеханического оборудования	разработки и оформления текстовой и графической частей рабочей документации электрического и электромеханического оборудования

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

№ № п/п	Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1			Тема 1.5. Сердечники магнитопроводов.	4	Для усиления знаний по компетенциям ПК 3.1, ПК 3.2 по запросу ОАО Энгельское ОКБ «Сигнал им. А.И. Глухарева»
2			Тема 1.6. Коллекторы и контактные кольца.	6	Для усиления знаний по компетенциям ПК 3.1, ПК 3.2 по

					запросу ОАО Энгельское ОКБ «Сигнал им. А.И. Глухарева»
3			Тема 1.8. Изолирование катушек и пазов сердечников.	6	Для усиления знаний по компетенция м ПК 3.1, ПК 3.2 по запросу ОАО Энгельское ОКБ «Сигнал им. А.И. Глухарева»
4			Тема 1.11. Изготовление роторов с короткозамкнутой обмоткой.	4	Для усиления знаний по компетенция м ПК 3.1, ПК 3.2 по запросу ОАО Энгельское ОКБ «Сигнал им. А.И. Глухарева»
5			Тема 1.13. Основные понятия о сборке электрических машин.	6	Для усиления знаний по компетенция м ПК 3.1, ПК 3.2 по запросу ОАО Энгельское ОКБ «Сигнал им. А.И. Глухарева»
			Тема 1.15. Общая сборка электрических машин постоянного и переменного тока.	4	Для усиления знаний по компетенция м ПК 3.1, ПК 3.2 по запросу ОАО Энгельское ОКБ «Сигнал им.

					А.И. Глухарева»
6			Тема 1.20. Проектирование машин постоянного тока (МПТ).	20	Для усиления знаний по компетенциям ПК 3.1, ПК 3.2 по запросу ОАО Энгельское ОКБ «Сигнал им. А.И. Глухарева»
7			Тема 1.21. Проектирование трёхфазных асинхронных двигателей и синхронных машин (СМ).	20	Для усиления знаний по компетенциям ПК 3.1, ПК 3.2 по запросу ОАО Энгельское ОКБ «Сигнал им. А.И. Глухарева»
8			ПП.03.01 Проектировочная	72	Для усиления знаний по компетенциям ПК 3.1, ПК 3.2 по запросу ОАО Энгельское ОКБ «Сигнал им. А.И. Глухарева»



## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	<b>142</b>	<b>60</b>
Курсовая проект (работа)	<b>50</b>	-
Самостоятельная работа	-	-
Практика, в т.ч.:	<b>180</b>	<b>180</b>
производственная	180	180
Промежуточная аттестация	<b>36</b>	
Всего	<b>408</b>	<b>240</b>

### 2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовая проект (работа)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
ПК 3.1, ПК 3.2, ОК 01 - ОК 06	Раздел 1. Проектирование элементов электрического и электромеханического оборудования	<b>192</b>	<b>60</b>	<b>192</b>	142	<b>50</b>			
ПК 3.1, ПК 3.2, ОК 01 - ОК 06	Производственная практика Проектировочная	<b>180</b>	<b>180</b>						<b>180</b>
	Промежуточная аттестация	<b>36</b>							
	<b>Всего:</b>	<b>408</b>	<b>240</b>	<b>210</b>	<b>142</b>	<b>50</b>			<b>180</b>

## 2.3. содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Проектирование элементов электрического и электромеханического оборудования</b>		<b>192/60</b>	
<b>МДК. 03.01 Проектирование элементов электрического и электромеханического оборудования</b>		<b>192/60</b>	
<b>Тема 1.1. Основные понятия и положения.</b>	<b>Содержание</b>	<b>2</b>	
	1. Типы производства. Производственный и технологический процессы. Техническая подготовка производства и технологические документы. Способы и алгоритм работы в системах автоматизированного проектирования (САПР) при разработке технической документации.	2	ПК 3.1, ПК 3.2, ОК 01 - ОК 06
<b>Тема 1.2. Станина и вал электрической машины</b>	<b>Содержание</b>	<b>2</b>	
	1. Основные виды технической документации по изготовлению валов и станин электрических машин, материал, нанесение на чертеж необходимых обозначений. Основные элементы технологического процесса изготовления валов и станин	2	ПК 3.1, ПК 3.2, ОК 01 - ОК 06
<b>Тема 1.3. Подшипниковые щиты</b>	<b>Содержание</b>	<b>2</b>	
	1. Составление чертежей и технологического процесса изготовления подшипникового щита	2	ПК 3.1, ПК 3.2, ОК 01 - ОК 06
<b>Тема 1.4. Штампованные детали электрических машин</b>	<b>Содержание</b>	<b>4</b>	
	1. Выбор штампов, расчет требуемого материала на штамповку листов статора и ротора (якоря) электрических машин	2	ПК 3.1, ПК 3.2, ОК 01 - ОК 06
	2. Типы сердечников, предъявляемые к ним требования. Отжиг и изолирование листов сердечников. Определение способов крепления листов сердечника.	2	
	<b>Содержание</b>	<b>6/4</b>	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Тема 1.5. Сердечники магнитопроводов.	1. Разработка технологического процесса изготовления сердечника статора и ротора (якоря). Определение количества отходов производства на данную операцию. Составление чертежей	2	ПК 3.1, ПК 3.2, ОК 01 - ОК 06
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>4/4</b>	
	<b>Практическое занятие 1.</b> Составление технологического процесса изготовления сердечников магнитопроводов	4	
Тема 1.6. Коллекторы и контактные кольца.	<b>Содержание</b>	<b>6/4</b>	ПК 3.1, ПК 3.2, ОК 01 - ОК 06
	1. Типы коллекторов и технические требования к ним. Конструкция медных коллекторных пластин. Изготовление пластин. Рабочая документация. Контроль коллекторов. Сборка контактных колец.	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>4/4</b>	
Тема 1.7. Общие вопросы обмоточно-изоляционного производства.	<b>Содержание</b>	<b>2</b>	ПК 3.1, ПК 3.2, ОК 01 - ОК 06
	1. Изделия, изготавливаемые в обмоточно-изоляционных цехах, и особенности технологии их изготовления. Необходимая рабочая документация. Основные рабочие документы, требуемые на этапе обмоточно-изоляционных работ	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>4/4</b>	
Тема 1.8. Изолирование катушек и пазов сердечников.	<b>Содержание</b>	<b>6/4</b>	ПК 3.1, ПК 3.2, ОК 01 - ОК 06
	1. Изоляция катушек: витковая /внутренняя/корпусная /наружная/. Изолирование лентой внахлестку / с перекрытием/ встык/ в разбежку.	2	
	<b>Практическое занятие 3.</b> Чтение технической документации по изоляционным работам в статоре электрических машин	4	
	<b>Содержание</b>	<b>2</b>	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Тема 1.9. Пайка и сварка соединений в обмотках. Лужение.	1. Сущность процессов пайки и сварки. Припой и флюсы, применяемые для пайки. Нормы припоя на выполнение пайки элементов электрических машин	2	ПК 3.1, ПК 3.2, ОК 01 - ОК 06
Тема 1.10. Изготовление обмоток якорей, статоров и роторов.	<b>Содержание</b>	2	
	1. Типы обмоток и область их применения. Рабочие чертежи для изготовления обмотки Рабочая документация на этапе изготовления и укладки обмотки якоря, обмотки статора	2	ПК 3.1, ПК 3.2, ОК 01 - ОК 06
Тема 1.11. Изготовление роторов с короткозамкнутой обмоткой.	<b>Содержание</b>	<b>6/4</b>	
	1. Типы короткозамкнутых обмоток и их изготовление. Способы заливки короткозамкнутых роторов алюминием.	2	ПК 3.1, ПК 3.2, ОК 01 - ОК 06
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>4/4</b>	
<b>Практическое занятие 4.</b> Составление технологического процесса изготовления роторов с короткозамкнутой обмоткой.	4		
Тема 1.12. Контроль и испытание обмоток.	<b>Содержание</b>	<b>2</b>	
	1. Назначение, стадии контроля и испытания обмоток. Контроль и испытание катушек при их изготовлении. Необходимые документы для проведения испытаний	2	ПК 3.1, ПК 3.2, ОК 01 - ОК 06
Тема 1.13. Основные понятия о сборке электрических машин.	<b>Содержание</b>	<b>10</b>	
	1. Место сборки в технологическом процессе изготовления электрической машины. Организационные формы сборки.	2	ПК 3.1, ПК 3.2, ОК 01 - ОК 06
	2. Сборка полюсов, сердечника статора, укладка обмотки	2	
	3. Сборка ротора машин переменного тока	2	
4. Сборка якоря машины постоянного тока	2		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
	5. Установка подшипниковых щитов, этапы итоговой сборки электрических машин	2	
<b>Тема 1.14. Балансировка роторов /якорей.</b>	<b>Содержание</b>	<b>4</b>	
	1. Неуравновешенность ротора и причины, ее вызывающие. Балансировка роторов. Основные определения: мера неуравновешенности, плоскости, исправления, классы точности уравнивания, величина остаточной неуравновешенности.	2	ПК 3.1, ПК 3.2, ОК 01 - ОК 06
	2. Статическая и динамическая балансировки. Конструкция и методы крепления балансировочных грузов.	2	
<b>Тема 1.15. Общая сборка электрических машин постоянного и переменного тока.</b>	<b>Содержание</b>	<b>6/4</b>	
	1. Подготовка сборочных единиц /статора, ротора, подшипниковых щитов/ к общей сборке. Узловая сборка. Основные операции общей сборки.	2	ПК 3.1, ПК 3.2, ОК 01 - ОК 06
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>4/4</b>	
<b>Практическое занятие 5.</b> Изучение технологии общей сборки электрических машин.	4		
<b>Тема 1.16. Рабочая документация при электромонтажных работах</b>	<b>Содержание</b>	<b>4</b>	
	1. Схемы управления электрическим и электромеханическим оборудованием. Монтажные схемы, принципиальные схемы.	2	ПК 3.1, ПК 3.2, ОК 01 - ОК 06
	2. Составление сметной документации, требования к заявкам на выполнение работ	2	
<b>Тема 1.17. Монтаж электрических аппаратов в сети напряжением до 1000В</b>	<b>Содержание</b>	<b>2</b>	
	1. Требования охраны труда и разрешающие документы на выполнения работ по монтажу электрических аппаратов и установок напряжением до 1000 В. Требуемая рабочая документация для выполнения работ. Наряд-допуск. Требования по разряду рабочего персонала	2	ПК 3.1, ПК 3.2, ОК 01 - ОК 06
	<b>Содержание</b>	<b>4</b>	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
<b>Тема 1.18. Монтаж электрических аппаратов в сети напряжением свыше 1000В</b>	1. Требования охраны труда и разрешающие документы на выполнения работ по монтажу электрических аппаратов и установок напряжением свыше 1000 В.	2	ПК 3.1, ПК 3.2, ОК 01 - ОК 06
	2. Требуемая рабочая документация для выполнения работ. Наряд-допуск. Требования по разряду рабочего персонала	2	
<b>Тема 1.19. Общие вопросы проектирования электрических машин.</b>	<b>Содержание</b>	<b>12</b>	ПК 3.1, ПК 3.2, ОК 01 - ОК 06
	1. Введение. Техничко-экономические требования к электрическим машинам. Виды технической документации, основные требования. Принцип проектирования в САПР	2	
	2. Стандартизация основных параметров электрической машины: номинальной мощности, номинального напряжения, номинальной частоты вращения, высоты оси вращения. Конструктивные формы исполнения электрических машин. Конструктивные формы исполнения электрических машин по степени защиты, способам охлаждения и монтажа. Условные обозначения. Разработка технической документации к проектируемому изделию.	2	
	3. Климатические и механические факторы воздействия на электрические машины. Серии электрических машин. Современные серии машин общего назначения. Единичная машина. Критерии оптимальности. Алгоритмизация процесса проектирования и разработки деталей.	2	
	4. Порядок проектирования электрических машин. Общие сведения о материалах, применяемые в электромашиностроении. Магнитные материалы.	2	
5. Способы охлаждения электрических машин. Тепловой и вентиляционный расчёты. Тепловой расчет электрической машины. Общие положения теплового расчета. Классы нагревостойкости изоляционных материалов.	2		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
	Способы охлаждения электрических машин. Системы вентиляции. Требования к вентиляторам. Вентиляционный расчет. 6. Главные размеры электрических машин. Геометрически подобные электрические машины. Основное расчетное уравнение. Необходимые требования к сборочным чертежам и чертежам деталей.	2	
<b>Тема 1.20.</b> <b>Проектирование машин постоянного тока (МПТ).</b>	<p><b>Содержание</b></p> <p>1. Устройство машин постоянного тока. Увязка высот осей вращения с номинальными мощностями и частотами вращения. Определение главных размеров машины. Выбор электромагнитных нагрузок.</p> <p>2. Расчет обмотки и пазов якоря. Воздушный зазор, количество и размеры вентиляционных каналов, размеры сердечника главного полюса и сердечника добавочного полюса, высота спинки статора, размеры станины. Расчет магнитной цепи МПТ: расчет магнитных напряжений участков магнитной цепи и МДС обмотки возбуждения на пару полюсов в режиме холостого хода, построение характеристики намагничивания машины. Расчет обмотки возбуждения. Конструкция стабилизирующей обмотки. Расчет добавочных полюсов. Конструкция компенсационной обмотки</p> <p>3. Конструкция машин постоянного тока: станин и полюсов. Выбор базовой модели при конструировании. Необходимость учета вопросов технологии. Конструкция станин, подшипниковых щитов, главных и добавочных полюсов. Сердечник якоря: способы крепления на валу, предотвращение распушения пакета якоря.</p> <p>4. Конструкция обмотки якоря, крепление лобовых частей. Размещение балансировочных грузов на якоре. Конструкции коллекторов: коллектор на пластмассе и коллектор с нажимными конусными шайбами; способы крепления коллекторов на валу.</p>	28/20 2 2 2 2	ПК 3.1, ПК 3.2, ОК 01 - ОК 06

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
	<p><b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b></p> <p><b>Практическое занятие 6.</b> Выбор электромагнитных нагрузок и определение главных размеров электрической машины. Проектирование станины и полюсов</p> <p><b>Практическое занятие 7.</b> Определение дополнительных размеров МПТ. Проектирование якоря</p> <p><b>Практическое занятие 8.</b> Расчёт обмотки якоря. Расчет магнитных напряжений участков магнитной цепи.</p> <p><b>Практическое занятие 9.</b> Расчет МДС обмотки возбуждения. Формирование чертежей</p> <p><b>Практическое занятие 10.</b> Расчёт обмотки возбуждения. Выполнение дополнительных работ по наполненности чертежа.</p>	<p><b>20/20</b></p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p>	
<p><b>Тема 1.21.</b> <b>Проектирование трёхфазных асинхронных двигателей и синхронных машин (СМ).</b></p>	<p><b>Содержание</b></p> <p>1. Выбор электромагнитных нагрузок и определение главных размеров асинхронных двигателей. Основные сведения о двигателях единой серии 4А. Увязка высоты оси вращения с номинальными мощностями и синхронными частотами вращения Исходные данные к электромагнитному расчету АД. АД общего назначения. Основные сведения о явнополюсных СМ. Увязка номинальных мощностей и синхронных частот вращения (числа полюсов) с габаритами явнополюсных СМ. Конструирование явнополюсных СМ. Общие сведения о конструкции СМ. Конструкция станины. Сегментированный сердечник статора</p> <p>2. Определение размеров активной части двигателя: размеров сердечника статора и ротора, определение размеров зубцовой зоны. Расчет обмотки статора и ее параметров. Воздушный зазор явнополюсной СМ. Определение</p>	<p><b>28/20</b></p> <p>2</p> <p>2</p>	<p>ПК 3.1, ПК 3.2, ОК 01 - ОК 06</p>



Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
	<p>МДС обмотки возбуждения СМ. Крепление лобовых частей обмотки статора бандажными кольцами. Конструкция подшипников скольжения.</p> <p>3. Расчет обмотки статора. Расчет активного сопротивления обмотки статора, коэффициентов магнитной проводимости рассеяния, индуктивного сопротивления рассеяния обмотки статора. Расчет обмотки короткозамкнутого ротора. Расчет обмотки фазного ротора. Расчет сопротивления обмотки фазного ротора. Конструкция сердечников роторов.</p> <p>4. Расчет магнитной цепи АД: определение магнитных напряжений участков магнитной цепи, расчет МДС обмотки статора на пару полюсов. Расчет намагничивающего тока статора. Расчет потерь и определение КПД АД. Расчет потерь и определение КПД СМ Аналитический метод расчета характеристик АД. Особенности теплового расчета АД. Расчет характеристик и особенности теплового расчета АД.</p> <p><b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b></p> <p><b>Практическое занятие 11.</b> Выбор электромагнитных нагрузок и определение главных размеров АД. Моделирование деталей машины</p> <p><b>Практическое занятие 12.</b> Определение размеров активной части АД. Моделирование сердечника статора</p> <p><b>Практическое занятие 13.</b> Расчет обмотки статора.</p> <p><b>Практическое занятие 14.</b> Расчёт короткозамкнутой обмотки ротора. Моделирование ротора и подшипниковых щитов</p> <p><b>Практическое занятие 15.</b> Расчёт сопротивлений обмоток АД. Изготовление чертежей на детали.</p>	<p></p> <p>2</p> <p>2</p> <p><b>20/20</b></p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p>	
<b>Курсовой проект (работа)</b>		<b>50</b>	ПК 3.1, ПК 3.2, ОК 01 - ОК 06
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>2</b>	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
<p><b>Производственная практика</b>            Виды работ            1. Монтаж щитов управления защиты и автоматики в зависимости от условий окружающей среды.            2. Составление электрических принципиальных схем.            2. Установка и подключение приборов и аппаратов дистанционного, автоматического управления, устройств сигнализации, релейной защиты и автоматики, электроизмерительных приборов, приборов и аппаратов регулирования и контроля.            3. Разработка электрических принципиальных схем помещений промышленного и гражданского назначений            4. Участие в приёмо-сдаточных испытаниях монтажа вторичных устройств, измерении параметров и оценки качества монтажных работ.            5. Контроль качества выполнения работ, проверка надежности выполнения контактных соединений, состояния и крепления конструктивных элементов.            6. Разработка технологических и маршрутных карт на сборку электрических машин            7. Разметочные, пробивные, крепежные и заготовительные работы.            8. Составление монтажных карт распределительных щитов.            9. Разработка технологических и маршрутных карт на изготовление элементов электрических машин            10. Составление пакета технической документации на изделие.</p>		180/180	ПК 3.1, ПК 3.2, ОК 01 - ОК 06
<b>Промежуточная аттестация</b>		36	
<b>Всего</b>		408	

#### 2.4. Курсовой проект (работа)

Выполнение Курсового проекта (работы) является обязательным.  
 тематика курсовых проектов (работ)

1. Разработка проектной документации двигателя КАиП х120

2. Разработка проектной документации бытового прибора
3. Разработка документации электрической машины

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинеты «Общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей» оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Мастерская/зона по видам работ «Электромонтажная», оснащенная в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Базы практики, оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

#### 3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

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

1. Жежера, Н. И. Проектирование цифровых систем автоматического управления на основе теории z-преобразований : учебное пособие / Н. И. Жежера. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 244 с. - ISBN 978-5-9729-0549-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1831996> (дата обращения: 23.07.2024). – Режим доступа: по подписке

2. Шеховцов, В. П. Расчет и проектирование схем электроснабжения. Методическое пособие для курсового проектирования : учебное пособие / В.П. Шеховцов. — 3-е изд., испр. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 214 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-018405-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2116708> (дата обращения: 23.07.2024).

3. Погонин, А. А. Проектирование технологических схем и оснастки : учебное пособие / А.А. Погонин, И.В. Шрубченко, А.А. Афанасьев. — 2-е изд., стер. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 337 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1524190. - ISBN 978-5-16-017027-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1524190> (дата обращения: 23.07.2024).

4. Семерюк, О. М. Компьютерная графика при проектировании электрических схем : учебное пособие / О. М. Семерюк. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. - 224 с. - ISBN 978-5-9729-1530-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2094408> (дата обращения: 23.07.2024).

##### 3.2.2. Дополнительные источники

5. Вышнепольский, И. С. Техническое черчение : учебник для среднего профессионального образования / И. С. Вышнепольский. — 10-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 319 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-5337-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489828>

6. Глазков, А. В. Электрические машины. Лабораторные работы : учебное пособие / А. В. Глазков. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2020. — 96 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-369-01312-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1134544>

7. Гурин, В. В. Детали машин. Курсовое проектирование в 2 кн. Книга 1 : учебник для среднего профессионального образования / В. В. Гурин, В. М. Замятин, А. М. Попов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 366 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10928-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/476003>

8. Жуловян, В. В. Электрические машины: электромеханическое преобразование энергии : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Жуловян. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 424 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04293-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492855>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоения компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК 3.1	<p>Демонстрирует умения чтения чертежей графической части рабочей и проектной документации.</p> <p>Демонстрирует умения оценки соответствия рабочей документации принятым проектным решениям проектной документации.</p> <p>Демонстрирует умения выбора способов и алгоритмов работы в системе автоматизированного проектирования (САПР) для оформления чертежей.</p> <p>Демонстрирует знания правил работы в САПР для оформления чертежей рабочей документации.</p> <p>Демонстрирует знания типовых проектных решений узлов электрического и электромеханического оборудования, состава комплекта конструкторской документации.</p>	Контрольные работы, зачеты, квалификационные испытания, экзамены. Интерпретация результатов выполнения практических и лабораторных заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка тестового контроля.
ПК 3.2	<p>Демонстрирует умения осуществления расчетов элементов электрического и электромеханического оборудования.</p> <p>Демонстрирует знания порядка осуществления расчетов элементов электрического и электромеханического оборудования.</p>	
ОК 01	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Обоснованность планирования учебной и профессиональной деятельности;</li> <li>- соответствие результата выполнения профессиональных задач эталону (стандартам, образцам, алгоритму, условиям, требованиям или ожидаемому результату);</li> <li>- степень точности выполнения поставленных задач.</li> </ul>	
ОК 02	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Полнота охвата информационных источников;</li> <li>- скорость нахождения и достоверность информации;</li> <li>- обновляемость и пополняемость знаний, влияющих на результаты учебной и производственной деятельности.</li> </ul>	
ОК 03	<p>Демонстрирует знания содержания актуальной нормативно-правовой документации;</p> <p>Проявляет способность определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности, способность применять современную научную профессиональную терминологию</p>	
ОК 04	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Осознание своей ответственности за результат коллективной, командной деятельности, готовности к сотрудничеству, использованию опыта коллег;</li> <li>- отсутствие негативных отзывов со стороны коллег и руководства.</li> </ul>	
ОК 05	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Демонстрация навыков грамотно общения и оформление документации на государственном языке Российской Федерации, принимая во внимание особенности социального и культурного контекста</li> </ul>	
ОК 06	Проявляет гражданско-патриотическую позицию	

**Приложение 1.4**  
**к ОПОП-П по специальности**  
**13.02.13 Эксплуатация и обслуживание**  
**электрического и электромеханического**  
**оборудования (по отраслям)**

**рабочая программа профессионального модуля**

**«ПМ.04 ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ПРОФЕССИИ ЭЛЕКТРОСЛЕСАРЬ ПО  
ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ ОБОРУДОВАНИЯ»**

**2024 г.**

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

<b>1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....</b>	<b>81</b>
1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы.....	81
1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля.....	81
1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П .....	87
<b>2. Структура и содержание профессионального модуля .....</b>	<b>88</b>
2.1. Трудоемкость освоения модуля .....	88
2.2. Структура профессионального модуля .....	88
2.3. содержание профессионального модуля .....	89
<b>3. Условия реализации профессионального модуля .....</b>	<b>97</b>
3.1. Материально-техническое обеспечение.....	97
3.2. Учебно-методическое обеспечение .....	97
<b>4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля .....</b>	<b>98</b>



## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### «ПМ.04 Выполнение работ по профессии Электрослесарь по обслуживанию и ремонту оборудования»

#### 1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Выполнение работ по профессии Электрослесарь по обслуживанию и ремонту оборудования».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы.

#### 1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3.3 ОПОП-П).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте методы работы в профессиональной и смежных сферах порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	-
ОК 02	определять задачи для поиска информации, планировать процесс	номенклатура информационных источников,	-

	<p>поиска, выбирать необходимые источники информации выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска оценивать практическую значимость результатов поиска применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач</p>	<p>применяемых в профессиональной деятельности приемы структурирования информации формат оформления результатов поиска информации современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства психологические основы деятельности коллектива</p>	
ОК 03	<p>определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности применять современную научную профессиональную терминологию определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять</p>	<p>содержание актуальной нормативно-правовой документации современная научная и профессиональная терминология возможные траектории профессионального развития и самообразования основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности правила разработки презентации основные этапы разработки и реализации проекта</p>	

	<p>источники финансирования          презентовать идеи          открытия собственного дела в профессиональной деятельности          определять источники достоверной правовой информации          составлять различные правовые документы          находить интересные проектные идеи,          грамотно их формулировать и документировать          оценивать жизнеспособность проектной идеи,          составлять план проекта</p>		
ОК 04	<p>организовывать работу коллектива и команды          взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности</p>	<p>психологические особенности личности          правила оформления документов</p>	-
ОК 05	<p>грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке          проявлять толерантность в рабочем коллективе</p>	<p>правила построения устных сообщений          особенности социального и культурного контекста</p>	-
ОК 06	<p>проявлять гражданско-патриотическую позицию          демонстрировать осознанное поведение          описывать значимость своей специальности          применять стандарты антикоррупционного поведения</p>	<p>сущность гражданско-патриотической позиции          традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений          значимость профессиональной деятельности по специальности          стандарты антикоррупционного</p>	

		поведения и последствия его нарушения	
ОК 07	соблюдать нормы экологической безопасности определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности пути обеспечения ресурсосбережения принципы бережливого производства основные направления изменения климатических условий региона правила поведения в чрезвычайных ситуациях	
ОК 08	использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности	роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека основы здорового образа жизни условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности средства профилактики перенапряжения	
ОК 09	понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы	правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы основные общеупотребительные глаголы (бытовая и	-

	<p>участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы</p> <p>строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности</p> <p>кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые)</p> <p>писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы</p>	<p>профессиональная лексика)</p> <p>лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности</p> <p>особенности произношения</p> <p>правила чтения текстов профессиональной направленности</p>	
ПК 4.1	<p>Читать электрические схемы и чертежи осветительных электроустановок, сетей и вспомогательного цехового электрооборудования</p> <p>Подготавливать рабочее место в соответствии с требованиями рационального и безопасного выполнения работ</p> <p>Выбирать инструменты и приспособления, соответствующие производимым работам</p> <p>Проверять исправность цеховых светильников, понижающих трансформаторов</p> <p>Производить дефектацию, ремонт и замену пусковой аппаратуры, выключателей, розеток, светильников, скоб и креплений цехового электрооборудования</p> <p>Производить замер сопротивления изоляции мегомметром в соответствии с требованиями инструкций по безопасности</p>	<p>Материалы и изделия, применяемые для ремонта осветительных электроустановок</p> <p>Виды, конструкция, назначение, возможности и правила использования инструментов и приспособлений для ремонта осветительных электроустановок</p> <p>Устройство осветительных электроустановок</p> <p>Основные элементы осветительных электроустановок</p> <p>Основы конструкции и принципы работы электрических источников света</p> <p>Типы современных светильников, их устройство и области применения</p> <p>Общие сведения об устройстве электропроводок</p> <p>Виды электропроводок, конструкции и марки проводов</p> <p>Способы установки и крепления электропроводки</p> <p>Правила работы с мегомметром</p>	<p>Чтение электрических схем и чертежей осветительных электроустановок, сетей и вспомогательного цехового электрооборудования;</p> <p>Ремонта и обслуживания осветительных электроустановок, сетей и электрооборудования.</p>

		<p>Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении электромонтажных работ</p> <p>Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности</p>	
ПК 4.2	<p>Читать электрические схемы и чертежи цеховых электрических аппаратов напряжением до 1000В;</p> <p>Подготавливать рабочее место в соответствии с требованиями рационального и безопасного выполнения работ на цеховом электрооборудовании;</p> <p>Выбирать инструменты и приспособления, соответствующие производимым работам на цеховом электрооборудовании</p> <p>Заменять поврежденные или изношенные детали контакторов и магнитных пускателей цехового электрооборудования напряжением до 1000В;</p> <p>Заменять пружины, патроны, плавкие вставки предохранителей и пакетных выключателей цехового электрооборудования напряжением до 1000В;</p> <p>Ремонтировать и заменять резисторы цехового электрооборудования напряжением до 1000В;</p>	<p>Материалы и изделия, применяемые для ремонта электрических аппаратов напряжением до 1000В;</p> <p>Виды, конструкция, назначение, возможности и правила использования инструментов и приспособлений для ремонта электрических аппаратов напряжением до 1000В;</p> <p>Общие сведения о распределительных устройствах силовых электроустановок;</p> <p>Основные виды неисправностей пускорегулирующей аппаратуры;</p> <p>Технология ремонта пускорегулирующей аппаратуры;</p> <p>Устройство контакторов и магнитных пускателей;</p> <p>Устройство предохранителей, рубильников и пакетных выключателей;</p> <p>Конструкция распределительных устройств;</p> <p>Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при ремонте и обслуживании</p>	<p>работы с конструкторской и производственно-технологической документацией на обслуживаемый узел, деталь, или механизм-устройство;</p> <p>определении технического состояния, обслуживания и ремонта простых электрических цепей, деталей, узлов, электроаппаратов и электрических машин.</p>

		электрических аппаратов напряжением до 1000В; Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности;	
--	--	---	--

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

№ № п/п	Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1			Учебная практика	36	Для усиления знаний по компетенциям ПК 4.2 по запросу ОАО Энгельское ОКБ «Сигнал им. А.И. Глухарева»
2			Производственная практика	72	Для усиления знаний по компетенциям ПК 4.1 по запросу ОАО Энгельское ОКБ «Сигнал им. А.И. Глухарева»

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	<b>72</b>	<b>10</b>
Курсовая проект (работа)	-	-
Самостоятельная работа		
Практика, в т.ч.:	<b>252</b>	<b>252</b>
учебная	108	108
производственная	144	144
Промежуточная аттестация	<b>18</b>	
Всего	<b>342</b>	<b>262</b>

### 2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовая проект (работа)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 4.1, ПК 4.2, ОК 02 - ОК 06	Раздел 1. Технология выполнения слесарных и электромонтажных работ	<b>72</b>	<b>10</b>	<b>72</b>	72				
ПК 4.2, ОК 01 - ОК 09	Учебная практика Электрослесарная	<b>108</b>	<b>108</b>					<b>108</b>	
ПК 4.1 ОК 01 - ОК 09	Производственная практика Электромонтажная	<b>144</b>	<b>144</b>						<b>144</b>
	Промежуточная аттестация	<b>18</b>							
	<b>Всего:</b>	<b>342</b>	<b>262</b>	<b>72</b>	<b>72</b>			<b>108</b>	<b>144</b>



## 2.3. содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практическо й подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формирование которых способствует элемент программы
1	2	3	4
<b>МДК.04.01 Технология выполнения электромонтажных и слесарных работ</b>		<b>72/10</b>	
<b>Раздел 1. Организация работ слесаря-электрика по ремонту электрооборудования</b>		<b>22/8</b>	
<b>Тема 1.1</b>	<b>Содержание</b>	<b>8/2</b>	
Рабочее место слесаря-электрика, типовые слесарные операции, применяемый инструмент и приспособления. Размерная слесарная обработка деталей.	1. Техника безопасности на рабочем месте. Техника безопасности, при выполнении занятий.	2	ПК 4.1, ПК 4.2, ОК 02 - ОК 06
	2. Организация рабочего места слесаря-электрика. Оборудование, приспособления, инструмент, материалы.	2	
	3. Разметка заготовок. Рубка металла. Правка и рихтовка металла. Гибка металла. Резание металла. Опиливание металла. Распиливание и припасовка. Шабрение. Притирка. Сверление, зенкование, зенкерование, развёртывание отверстий. Нарезание резьбы.	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных работ</b>	<b>2/2</b>	
	Практическое занятие №1. Расчет количества материала, необходимого при выполнении работ по резке металла: для заготовки; для детали. Расчет количества металла, ушедшего в отход	2	
<b>Тема 1.2</b>	<b>Содержание</b>	<b>6/4</b>	
Типовые соединения, применяемые в электроустановках. Слесарно-сборочные работы.	1. Разъёмные соединения: болтовые соединения; соединения винтами; трубные соединения; штифтовые соединения; клиновые соединения. Неразъёмные соединения: клёпаные соединения; сварные соединения; соединения пайкой; соединения склеиванием. Слесарно-сборочные работы.	2	ПК 4.1, ПК 4.2, ОК 02 - ОК 06
	<b>В том числе, практических и лабораторных занятий</b>	<b>4/4</b>	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формирование которых способствует элемент программы
1	2	3	4
	Практическое занятие №2. Расчет норм расхода сварочных материалов	2	
	Практическое занятие №3. Расход норм материалов для паяльных работ	2	
<b>Тема 1.3</b> Допуски, посадки и технические измерения.	<b>Содержание</b>	<b>4/2</b>	
	1. Шероховатости поверхностей. Допуски и посадки. Отклонения и допуски. Формы и расположения поверхностей. Обозначения видов допусков. Погрешности и методы их измерения.	2	ПК 4.1, ПК 4.2, ОК 02 - ОК 06
	<b>В том числе, практических и лабораторных занятий</b>	<b>2/2</b>	
	Практическое занятие №4. Разработка чертежа детали с указанием допусков	2	
<b>Тема 1.4</b> Методы и средства контроля качества заготовок, деталей и сборочных единиц	<b>Содержание</b>	<b>4</b>	
	1. Методы контроля качества работ. Контроль качества слесарной обработки простых металлических и неметаллических заготовок, деталей, и сборочных единиц.	2	ПК 4.1, ПК 4.2, ОК 02 - ОК 06
	2. Измерительный инструмент: линейки, рулетки, штангенциркули, микрометры, угломеры, индикаторы, нутромеры, шаблоны, скобы, щупы. Правила и последовательность проведения измерений. Контроль качества слесарных, сборочных, электромонтажных работ.	2	
<b>Раздел 2. Соединение деталей и узлов в соответствии с простыми электромонтажными схемами</b>		<b>30/2</b>	
<b>Тема 2.1</b> Соединение и оконцевание проводов и кабелей	<b>Содержание</b>	<b>4</b>	
	1. Требования, предъявляемые к контактными соединениям. Разъёмные и неразъёмные соединения и их применение. Материалы, инструменты и приспособления, применяемые при соединении, ответвлении и оконцевании проводов. Способы и техника производства оконцевания неразъёмных соединений: опрессовкой; - электрической сваркой.	2	ПК 4.1, ПК 4.2, ОК 02 - ОК 06

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формирование которых способствует элемент программы
1	2	3	4
	<p>Ответвления проводов. Особенности выполнения соединений медных и алюминиевых проводов.</p> <p>Способы и техника производства разъёмных соединений, и присоединение проводников к выводным контактам электрооборудования.</p> <p>2. Организация рабочего места слесаря-электрика в соответствии с требованиями охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности.</p>	2	
<b>Тема 2.2</b> Электромонтажные схемы	<p><b>Содержание</b></p> <p>1. Виды и типы схем. Стандарты для выполнения схем. Обозначения условные графические для электрических схем. Обозначения для монтажных схем. Надписи на схемах. Чтение схем. Типовые схемы управления приводами.</p>	2	ПК 4.1, ПК 4.2, ОК 02 - ОК 06
<b>Тема 2.3</b> Правила охраны труда на рабочем месте в пределах выполняемых работ	<p><b>Содержание</b></p> <p>1. Требования инструкций по охране труда и пожарной безопасности на рабочем месте в пределах выполняемых работ.</p> <p>Организация рабочего места слесаря-электрика в соответствии с требованиями охраны труда, пожарной и экологической безопасности, в пределах выполняемых работ.</p>	2	ПК 4.1, ПК 4.2, ОК 02 - ОК 06
<b>Тема 2.4</b> Правила оказания первой медицинской помощи при травмах и несчастных случаях, специфичных для данной трудовой функции.	<p><b>Содержание</b></p> <p>1. Доврачебная помощь при ранениях, кровотечениях, ожогах, переломах, вывихах, ушибах, растяжении связок, попадании инородных тел под кожу или в глаза, обмороках.</p> <p>Первая помощь при поражении электрическим током.</p> <p>Освобождение от действия электрического тока.</p> <p>Меры доврачебной помощи пострадавшему от действия электрического тока.</p>	2	ПК 4.1, ПК 4.2, ОК 02 - ОК 06

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формирование которых способствует элемент программы
1	2	3	4
	Способы проведения искусственного дыхания и наружного массажа сердца. Переноска и перевозка пострадавших от травм и несчастных случаев.		
<b>Тема 2.5</b> Меры пожарной профилактики при выполнении работ	<b>Содержание</b> 1. Классификация пожароопасных помещений и электроустановок. Организация пожарной охраны. Пожарная профилактика. Требования пожарной безопасности при выполнении работ.	2 2	ПК 4.1, ПК 4.2, ОК 02 - ОК 06
<b>Тема 2.6</b> Приёмы выполнения основных видов слесарных, слесарно-сборочных и электромонтажных работ для данной трудовой функции	<b>Содержание</b> 1. Основные виды слесарных работ. Основные виды слесарно-сборочных работ. Основные виды электромонтажных работ.	2 2	ПК 4.1, ПК 4.2, ОК 02 - ОК 06
<b>Тема 2.7.</b> Инструменты, приспособления и оборудование для выполнения трудовой функции	<b>Содержание</b> 1. Ручные рабочие инструменты. Перечень основных инструментов, приспособлений для выполнения трудовой функции. Инструменты для пайки. Паяльники. Паяльные лампы. Газовые горелки. Инструменты и оборудование для сварки. Механизированные рабочие инструменты. 2. Электрифицированный инструмент. Пневматический инструмент.	4 2 2	ПК 4.1, ПК 4.2, ОК 02 - ОК 06
<b>Тема 2.8</b> Конструктивные особенности обслуживаемого узла.	<b>Содержание</b> 1. Конструкции обслуживаемых узлов. Чертежи и технологические процессы для изготовления деталей, сборочных единиц. 2. Технические требования конструкторской, технологической и нормативной документации.	4 2 2	ПК 4.1, ПК 4.2, ОК 02 - ОК 06

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формирование которых способствует элемент программы
1	2	3	4
<b>Тема 2.9</b> Методы практической обработки электротехнических материалов в пределах выполняемых работ.	<b>Содержание</b> 1. Методы обработки материалов: чёрные металлы; цветные металлы; пластмассы; - резина; асбест; текстолит; битумные и эпоксидные заливочные массы; лаки, краски, эмали; цемент, алебастр, сухая штукатурка.	2 2	ПК 4.1, ПК 4.2, ОК 02 - ОК 06
<b>Тема 2.10</b> Основные сведения по электротехнике, необходимые для выполнения работы	<b>Содержание</b> 1. Электрический ток. Электрическое напряжение. Электрическое сопротивление. Удельное электрическое сопротивление. Электрическая мощность. Магнитный поток. Магнитная индукция. Индуктивность. Электрическая ёмкость.	2 2	ПК 4.1, ПК 4.2, ОК 02 - ОК 06
<b>Тема 2.11</b> Технология выполнения работ	<b>Содержание</b> 1. Технологический процесс выполнения работ. Требования ЕСТД (Единая система технологической документации). Правила, порядок и последовательность выполнения работ.	4/2 2	ПК 4.1, ПК 4.2, ОК 02 - ОК 06
	<b>В том числе, практических и лабораторных занятий</b>	2/2	
	Практическое занятие 5 Разработка технологического процесса сборочных работ	2	
<b>Раздел 3. Лужение, пайка, изолирование электропроводов и кабелей.</b>		<b>10</b>	
<b>Тема 3.1</b> Лужение, пайка, изолирование проводов	<b>Содержание</b> 1. Назначение, применение и техника пайки и лужения при производстве электромонтажных и ремонтных работ. Припой. Флюсы. Материалы для пайки медных и алюминиевых проводов. Инструмент и приспособления при пайке проводов малого сечения и элементов электротехнических схем.	6 2	ПК 4.1, ПК 4.2, ОК 02 - ОК 06

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формирование которых способствует элемент программы
1	2	3	4
	2. Порядок лужения и пайки одножильных и многожильных проводов при соединении и оконцевании. Изолирование проводов. Пайка, лужение и оконцевание проводов большого сечения. Пайка мягким припоем проводов и наконечников.	2	
	3. Пайка твёрдым припоем проводов и наконечников. Пайка алюминиевых проводов и наконечников. Контроль качества пайки. Техника безопасности при выполнении работ по лужению, пайке, изолированию проводов.	2	
<b>Тема 3.2</b> Пайка, лужение, изолирование жил кабелей	<b>Содержание</b> 1. Разделка кабелей. Подготовка жил к пайке. Лужение жил кабелей. Пайка жил кабелей. Изолирование жил кабелей. 2. Техника безопасности при лужении, пайке, изолировании жил проводов.	4 2 2	ПК 4.1, ПК 4.2, ОК 02 - ОК 06
<b>Раздел 4. Прокладка и сращивание электропроводов и кабелей; установка соединительных муфт.</b>		<b>8</b>	
<b>Тема 4.1</b> Прокладка, сращивание электропроводов	<b>Содержание</b> 1. Прокладка проводов. Сращивание, ответвление и оконцевание проводов. Прокладка проводов в стальных трубах. Прокладка проводов в пластмассовых трубах.	2 2	ПК 4.1, ПК 4.2, ОК 02 - ОК 06
<b>Тема 4.2</b> Прокладка и сращивание жил кабелей	<b>Содержание</b> 1. Прокладка кабелей в лотках. Сращивание жил кабелей.	2 2	ПК 4.1, ПК 4.2, ОК 02 - ОК 06
<b>Тема 4.3</b> Установка соединительных муфт	<b>Содержание</b> 1. Монтаж соединительных муфт на кабелях напряжением до 10 кВ. 2. Монтаж концевых муфт и заделок наружной установки на кабелях напряжением до 10 кВ.	4 2 2	ПК 4.1, ПК 4.2, ОК 02 - ОК 06

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формирование которых способствует элемент программы
1	2	3	4
	Монтаж концевых муфт и заделок внутренней установки на кабелях напряжением до 10 кВ.		
<b>Промежуточная аттестация</b>		2	
<b>Учебная практика</b> <b>Виды работ:</b> - организация рабочего места; - расчет величин предельных размеров и допуска по данным чертежа (эскиза), определение годности заданных действительных размеров; - выбор необходимого материала и инструмента; - разработка маршрута технологической обработки простых металлических и неметаллических заготовок, деталей, изделий; - способы обработки деталей, сборочных единиц: разметка, рубка, правка, гибка, резка, опилование, сверление, зенкерование, зенкование, развертывание, нарезание резьбы; - контроль качества обработки простых металлических и неметаллических заготовок, деталей, изделий;		108/108	ПК 4.2, ОК 01 - ОК 09
<b>Производственная практика</b> <b>Виды работ:</b> - ознакомление с заданием по производству электромонтажных работ; - изучение электрической схемы; - разработка технологического процесса, порядка и последовательности выполнения работ; - выполнение подготовительных работ для выполнения электромонтажа; - разделка проводов, жил кабелей; - выполнение паяльных работ; - подключение проводов в соответствии с электрической схемой;		144/144	ПК 4.2, ОК 01 - ОК 09

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практическо й подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- контроль качества электромонтажных работ;</li> <li>осмотр электрощита ввода и выявление следов оплавления кабелей, автоматических выключателей и шин заземления;</li> <li>- осмотр кабелей открытой проводки в технических помещениях и выявление наличия - обрыва, провисания, следов оплавления;</li> <li>- осмотр состояния розеток, выключателей и монтажных коробок в технических помещениях.</li> </ul>		
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>18</b>	
	<b>Всего</b>	<b>342</b>	



### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

#### **3.1. Материально-техническое обеспечение**

Кабинеты «Общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей» оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Мастерская/зона по видам работ «Электроника», оснащенная в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Базы практики, оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

#### **3.2. Учебно-методическое обеспечение**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

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

1. Коробко, В. И. Охрана труда : учебное пособие / В. И. Коробко. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 176 с. - ISBN 978-5-9729-0834-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1902685> (дата обращения: 23.07.2024).

2. Пасютина, О. В. Охрана труда при технической эксплуатации электрооборудования : учебное пособие / О. В. Пасютина. - 4-е изд., стер. - Минск : РИПО, 2021. - 115 с. - ISBN 978-985-7253-65-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1854607> (дата обращения: 23.07.2024).

3. Сибикин, Ю. Д. Технология электромонтажных работ : учебное пособие / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2024. — 352 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-631-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2131822> (дата обращения: 23.07.2024).

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоения компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК 4.1	<p>Читает электрические схемы и чертежи осветительных электроустановок, сетей и вспомогательного цехового электрооборудования</p> <p>Подготавливает рабочее место в соответствии с требованиями рационального и безопасного выполнения работ</p> <p>Выбирает инструменты и приспособления, соответствующие производимым работам</p> <p>Проверяет исправность цеховых светильников, понижающих трансформаторов</p> <p>Производит дефектацию, ремонт и замену пусковой аппаратуры, выключателей, розеток, светильников, скоб и креплений цехового электрооборудования</p> <p>Производит замер сопротивления изоляции мегомметром в соответствии с требованиями инструкций по безопасности</p>	<p>Контрольные работы, зачеты, квалификационные испытания, экзамены. Интерпретация результатов выполнения практических и лабораторных заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка тестового контроля.</p>
ПК 4.2	<p>Читает электрические схемы и чертежи цеховых электрических аппаратов напряжением до 1000В;</p> <p>Подготавливает рабочее место в соответствии с требованиями рационального и безопасного выполнения работ на цеховом электрооборудовании;</p> <p>Выбирает инструменты и приспособления, соответствующие производимым работам на цеховом электрооборудовании</p> <p>Заменяет поврежденные или изношенные детали контакторов и магнитных пускателей цехового электрооборудования напряжением до 1000В;</p> <p>Заменяет пружины, патроны, плавкие вставки предохранителей и пакетных выключателей цехового электрооборудования напряжением до 1000В;</p> <p>Ремонтирует и заменяет резисторы цехового электрооборудования напряжением до 1000В;</p>	
ОК 01	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Обоснованность планирования учебной и профессиональной деятельности;</li> <li>- соответствие результата выполнения профессиональных задач эталону (стандартам, образцам, алгоритму, условиям, требованиям или ожидаемому результату);</li> <li>- степень точности выполнения поставленных задач.</li> </ul>	
ОК 02	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Полнота охвата информационных источников;</li> <li>- скорость нахождения и достоверность информации;</li> <li>- обновляемость и пополняемость знаний, влияющих на результаты учебной и производственной деятельности.</li> </ul>	
ОК 03	<p>Демонстрирует знания содержания актуальной нормативно-правовой документации;</p> <p>Проявляет способность определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности, способность применять современную научную профессиональную терминологию</p>	

ОК 04	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Осознание своей ответственности за результат коллективной, командной деятельности, готовности к сотрудничеству, использованию опыта коллег;</li> <li>- отсутствие негативных отзывы со стороны коллег и руководства.</li> </ul>	
ОК 05	- Демонстрация навыков грамотно общения и оформление документации на государственном языке Российской Федерации, принимая во внимание особенности социального и культурного контекста	
ОК 06	Проявляет гражданско-патриотическую позицию	
ОК 07	<p>Демонстрирует знания принципов бережливого производства.</p> <p>Проявляет способность осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства</p>	
ОК 08	Использует средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	
ОК 09	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Демонстрация умений понимать тексты на базовые и профессиональные темы;</li> <li>- составлять необходимую документацию на государственном и иностранном языках</li> </ul>	

**Приложение 1.5**  
**к ОПОП-П по специальности**  
**13.02.13 Эксплуатация и обслуживание**  
**электрического и электромеханического**  
**оборудования (по отраслям)**

**рабочая программа профессионального модуля**

**«ПМ.05 ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЮ ПРОМЫШЛЕННЫХ  
ПРЕДПРИЯТИЙ»**

**2024 г.**

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

<b>1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....</b>	<b>102</b>
1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы.....	102
1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля.....	102
1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П .....	106
<b>2. Структура и содержание профессионального модуля .....</b>	<b>109</b>
2.1. Трудоемкость освоения модуля .....	109
2.2. Структура профессионального модуля .....	109
2.3. Содержание профессионального модуля .....	110
<b>3. Условия реализации профессионального модуля .....</b>	<b>116</b>
3.1. Материально-техническое обеспечение.....	116
3.2. Учебно-методическое обеспечение .....	116
<b>4.Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля .....</b>	<b>117</b>

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.05 Организация работ по электроснабжению промышленных предприятий»

### 1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Организация работ по электроснабжению промышленных предприятий».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы.

### 1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

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

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК.01	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте методы работы в профессиональной и смежных сферах порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	-
ОК.02	определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать	номенклатура информационных источников, применяемых в	-

	<p>необходимые источники информации выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска оценивать практическую значимость результатов поиска применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач</p>	<p>профессиональной деятельности приемы структурирования информации формат оформления результатов поиска информации современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства</p>	
ОК.03	<p>определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности применять современную научную профессиональную терминологию определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования</p>	<p>содержание актуальной нормативно-правовой документации современная научная и профессиональная терминология возможные траектории профессионального развития и самообразования основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности правила разработки презентации основные этапы разработки и реализации проекта</p>	-

	<p>презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности</p> <p>определять источники достоверной правовой информации</p> <p>составлять различные правовые документы</p> <p>находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать</p> <p>оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта</p>		
ОК.04	<p>организовывать работу коллектива и команды</p> <p>взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности</p>	<p>психологические основы деятельности коллектива</p> <p>психологические особенности личности</p>	-
ОК.05	<p>грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке</p> <p>проявлять толерантность в рабочем коллективе</p>	<p>правила оформления документов</p> <p>правила построения устных сообщений</p> <p>особенности социального и культурного контекста</p>	-
ОК.06	<p>проявлять гражданско-патриотическую позицию</p> <p>демонстрировать осознанное поведение</p> <p>описывать значимость своей специальности</p> <p>применять стандарты антикоррупционного поведения</p>	<p>сущность гражданско-патриотической позиции</p> <p>традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений</p> <p>значимость профессиональной деятельности по специальности</p> <p>стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения</p>	-



ПК 5.1	<p>Выбирать алгоритм, способы разработки и оформления эскизных и рабочих чертежей в составе комплекта рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети)</p> <p>Выбирать способы и алгоритм работы в системе автоматизированного проектирования (далее - САПР) для оформления чертежей</p> <p>Определять схемы и методы монтажа элементов системы электроснабжения в зависимости от принятых технических решений рабочей документации</p> <p>Применять требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования при составлении рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети) (документов в текстовой форме, рабочих чертежей, спецификации оборудования и изделий)</p> <p>Применять программные средства для оформления рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети) (документов в</p>	<p>Требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования к разработке текстовой и графической частей рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети)</p> <p>Правила работы в САПР для оформления чертежей</p> <p>Схемы и методы монтажа элементов системы электроснабжения</p> <p>Состав комплекта рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети)</p> <p>Требования охраны труда и меры безопасности при проектировании системы электроснабжения</p>	<p>Разработка рабочих чертежей, предназначенных для производства электромонтажных работ</p> <p>Составление и оформление спецификации оборудования, изделий и материалов</p> <p>Описание рекомендуемых методов монтажа кабелей и проводов</p>
--------	---	---	--

	текстовой форме, рабочих чертежей, спецификации оборудования и изделий)		
--	---	--	--

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

№ № п/п	Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1			Тема 1.1. Общие сведения о производстве и распределении электрической энергии.	12	Для усиления знаний по компетенциям ПК 5.1 по запросу ОАО Энгельское ОКБ «Сигнал им. А.И. Глухарева»
2			Тема 1.2. Распределение электрической энергии в сетях напряжением выше 1000.	16	Для усиления знаний по компетенциям ПК 5.1 по запросу ОАО Энгельское ОКБ «Сигнал им. А.И. Глухарева»
3			Тема 1.3. Распределение электрической энергии в сетях напряжением до 1000 В	16	Для усиления знаний по компетенциям ПК 5.1 по запросу ОАО Энгельское ОКБ «Сигнал им. А.И. Глухарева»
4			Тема 1.4. Классификация электрических сетей и их конструктивное выполнение.	12	Для усиления знаний по компетенциям ПК 5.1 по запросу ОАО Энгельское ОКБ «Сигнал им. А.И. Глухарева»
5			Тема 1.5. Нагрев проводов и кабелей электрическим	12	Для усиления знаний по компетенциям ПК 5.1 по запросу ОАО

			током и защита их от перегрева.		Энгельское ОКБ «Сигнал им. А.И. Глухарева»
6			Тема 1.6. Электрический расчет разомкнутых сетей по потере напряжения.	24	Для усиления знаний по компетенция м ПК 5.1 по запросу ОАО Энгельское ОКБ «Сигнал им. А.И. Глухарева»
7			Тема 1.7. Расчет электрических сетей осветительных установок	12	Для усиления знаний по компетенция м ПК 5.1 по запросу ОАО Энгельское ОКБ «Сигнал им. А.И. Глухарева»
8			Тема 1.8. Расчет силовых электрических сетей	34	Для усиления знаний по компетенция м ПК 5.1 по запросу ОАО Энгельское ОКБ «Сигнал им. А.И. Глухарева»
9			Тема 1.9. Коэффициент мощности и способы его повышения	32	Для усиления знаний по компетенция м ПК 5.1 по запросу ОАО Энгельское ОКБ «Сигнал им. А.И. Глухарева»
10			Тема 1.10. Трансформаторные подстанции.	22	Для усиления знаний по компетенция м ПК 5.1 по запросу ОАО Энгельское ОКБ «Сигнал им. А.И. Глухарева»
11			Тема 1.11. Высоковольтная	20	Для усиления знаний по компетенция

			аппаратура подстанций		м ПК 5.1 по запросу ОАО Энгельское ОКБ «Сигнал им. А.И. Глухарева»
12			Тема 1.12. Токи короткого замыкания	22	Для усиления знаний по компетенция м ПК 5.1 по запросу ОАО Энгельское ОКБ «Сигнал им. А.И. Глухарева»
13			Тема 1.13. Действие токов короткого замыкания	12	Для усиления знаний по компетенция м ПК 5.1 по запросу ОАО Энгельское ОКБ «Сигнал им. А.И. Глухарева»
14			Тема 1.14. Защитное заземление и отключения в электроустановках	18	Для усиления знаний по компетенция м ПК 5.1 по запросу ОАО Энгельское ОКБ «Сигнал им. А.И. Глухарева»
15			Производственная практика	180	Для усиления знаний по компетенция м ПК 5.1 по запросу ОАО Энгельское ОКБ «Сигнал им. А.И. Глухарева»

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практической подготовки
Учебные занятия	<b>265</b>	<b>80</b>
Курсовая работа (проект)	-	-
Самостоятельная работа	-	-
Практика, в т.ч.:		
учебная	<b>72</b>	<b>72</b>
производственная	72	72
Промежуточная аттестация	12	
<b>Всего</b>	<b>349</b>	<b>152</b>

### 2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки		Учебные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
			Обучение по МДК, в т.ч.:						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 5.1, ОК 01–06	Раздел 1. Электроснабжение	<b>265</b>	<b>80</b>	<b>26</b> <b>5</b>	26 5	-	-		
ПК 5.1, ОК 01–06	Производственная практика Энергетическая	<b>72</b>	<b>72</b>						<b>7</b> <b>2</b>
	Промежуточная аттестация	<b>12</b>							
	<b>Всего:</b>	<b>349</b>	<b>152</b>	<b>26</b> <b>5</b>	<b>26</b> <b>5</b>				<b>7</b> <b>2</b>

## 2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формирование которых способствует элемент программы
1	2	3	
<b>Раздел 1. Электроснабжение</b>		<b>265/80</b>	
<b>МДК.05.01 Электроснабжение</b>		<b>265/80</b>	
<b>Тема 1.1. Общие сведения о производстве и распределении электрической энергии.</b>	<b>Содержание</b>	<b>12/4</b>	ПК 5.1, ОК 01–ОК 06
	1. Виды электрических станций. Тепловые электрические станции. Атомные электрические станции. Гидроэлектрические станции.	4	
	2. Понятие об электрических системах. Графики нагрузок электрических станций. Экономические показатели электростанций.	4	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>4/4</b>	
	<b>Практическое занятие №1.</b> Построение годового графика продолжительности электрических нагрузок.	4	
<b>Тема 1.2. Распределение электрической энергии в сетях напряжением выше 1000.</b>	<b>Содержание</b>	<b>16/4</b>	ПК 5.1, ОК 01–ОК 06
	1. Общие сведения. Построение схем внешнего электроснабжения промышленных предприятий.	6	
	2. Построение схем внутреннего электроснабжения промышленных предприятий. Схемы городских электрических сетей напряжением 6—10 кВ.	6	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>4/4</b>	
	<b>Практическое занятие №2.</b> Расчет ЛЭП и выбор неизолированных проводов.	4	
<b>Тема 1.3. Распределение электрической энергии в сетях напряжением до 1000 В</b>	<b>Содержание</b>	<b>16/4</b>	ПК 5.1, ОК 01–ОК 06
	1. Выбор напряжения и схемы питания силовых и осветительных нагрузок электрической установки.	6	
	2. Схемы построения силовых сетей электрических установок и их выполнение. Схемы питания осветительных установок. Схемы построения внешних электрических сетей, питающих жилые и общественные здания.	6	
	<b>Содержание</b>	<b>12</b>	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формирование которых способствует элемент программы
1	2	3	
<b>Тема 1.4. Классификация электрических сетей и их конструктивное выполнение.</b>	1. Классификация электрических сетей. Устройство воздушных линий. Устройство кабельных линий.	6	ПК 5.1, ОК 01–ОК 06
	2. Устройство внутренних сетей, выполненных проводами и небронированными кабелями. Выполнение сетей токопроводами.	6	
<b>Тема 1.5. Нагрев проводов и кабелей электрическим током и защита их от перегрева.</b>	<b>Содержание</b>	<b>12</b>	ПК 5.1, ОК 01–ОК 06
	1. Предельно допустимые температуры нагрева проводов и кабелей. Длительно допустимая токовая нагрузка проводов и кабелей по нагреву.	6	
	2. Экономическая плотность тока. Защита проводов и кабелей от перегрева.	6	
<b>Тема 1.6. Электрический расчет разомкнутых сетей по потере напряжения.</b>	<b>Содержание</b>	<b>24/8</b>	ПК 5.1, ОК 01–ОК 06
	1. Допустимые отклонения напряжения в сетях. Сопротивления и проводимости воздушных и кабельных линий.	6	
	2. Определение потери напряжения в двухпроводной линии. Определение потери напряжения в трехфазной линии с нагрузкой на конце. Определение потери напряжения в трёхфазной линии с несколькими нагрузками.	6	
	3. Качество электроэнергии. Регулирование напряжения. Определение потерь мощности и энергии.	4	
	<b>В том числе, практических и лабораторных занятий</b>	<b>8/8</b>	
	<b>Лабораторных работ №1.</b> Измерение параметров установившегося режима работы, разомкнутой распределительной электрической сети.	4	
	<b>Лабораторных работ №2.</b> Измерение параметров установившегося режима работы распределительной электрической сети с произвольной нагрузкой.	4	
	<b>Содержание</b>	<b>12</b>	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формирование которых способствует элемент программы
1	2	3	
Тема 1.7. Расчет электрических сетей осветительных установок	1. Определение расчетных нагрузок. Выбор сечений проводов по току нагрузки. Расчет осветительных сетей по потере напряжения. Защита осветительных сетей.	6	ПК 5.1, ОК 01–ОК 06
	2. Расчет линии с равномерно распределенной нагрузкой. Расчет проводов на минимум расхода цветного металла. Особенности расчета сетей наружного освещения.	6	
Тема 1.8. Расчет силовых электрических сетей	<b>Содержание</b>	<b>34/16</b>	ПК 5.1, ОК 01–ОК 06
	1. Определение электрических нагрузок. Защита силовых сетей. Выбор сечений проводов и кабелей.	6	
	2. Особенности расчета стальных токопроводов.	6	
	3. Снижение напряжения при прямом пуске короткозамкнутых электродвигателей.	6	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>16/16</b>	
	<b>Практическое занятие №3</b> Выбор числа и мощности трансформаторов связи на электростанции.	4	
	<b>Практическое занятие №4</b> Расчет и выбор трансформаторов (автотрансформаторов) на узловой распределительной подстанции.	4	
	<b>Практическое занятие №5.</b> Расчет потерь мощности и электроэнергии в трансформаторе.	4	
Тема 1.9. Коэффициент мощности и способы его повышения	<b>Содержание</b>	<b>32/20</b>	ПК 5.1, ОК 01–ОК 06
	1. Техничко-экономическое значение коэффициента мощности. Определение коэффициента мощности. Причины, вызывающие снижение коэффициента мощности.	6	
	2. Методы повышения коэффициента мощности. Расчет реактивной мощности и разрядных сопротивлений статических конденсаторов. Размещение конденсаторов.	6	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>20/20</b>	



Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формирование которых способствует элемент программы
1	2	3	
	<b>Практическое занятие №7.</b> Расчет и выбор компенсирующего устройства.	4	
	<b>Лабораторных работ №3.</b> Изучение влияния компенсации реактивной мощности при помощи конденсаторной батареи на параметры установившегося режима работы распределительной электрической сети с активно-реактивной нагрузкой.	6	
	<b>Лабораторных работ №4.</b> Регулирование напряжения в линии электропередачи при помощи продольного включения компенсатора.	6	
	<b>Лабораторных работ №5.</b> Компенсация реактивной мощности при помощи поперечного включения компенсатора.	4	
<b>Тема 1.10. Трансформаторные подстанции.</b>	<b>Содержание</b>	<b>22/4</b>	ПК 5.1, ОК 01–ОК 06
	1. Общие положения. Схемы первичных соединений. Конструктивное выполнение простейших трансформаторных подстанций.	6	
	2. Распределительные устройства высокого напряжения.	6	
	3. Распределительные устройства напряжением до 1000 В.	6	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>4/4</b>	
<b>Практическое занятие №8.</b> Определение местоположения подстанции.	4		
<b>Тема 1.11. Высоковольтная аппаратура подстанций</b>	<b>Содержание</b>	<b>20</b>	ПК 5.1, ОК 01–ОК 06
	1. Силовые трансформаторы напряжением 6—10 кВ.	6	
	2. Масляные выключатели. Выключатели нагрузки. Разъединители. Приводы высоковольтных выключателей.	4	
3. Трансформаторы тока. Трансформаторы напряжения. Разрядники. Выбор аппаратуры и проводников по условиям рабочего (нормального) режима.	6		
<b>Тема 1.12. Токи короткого замыкания</b>	<b>Содержание</b>	<b>22/12</b>	ПК 5.1, ОК 01–ОК 06
	1. Общие сведения. Физическая сущность процесса короткого замыкания. Определение параметров цепи и начальных значений токов короткого замыкания.	4	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формирование которых способствует элемент программы
1	2	3	
	<p>2. Определение токов короткого замыкания при помощи кривых затухания. Ограничение токов короткого замыкания реакторами. Особенности расчета токов короткого замыкания в установках напряжением до 1000 В.</p> <p><b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b></p> <p><b>Практическое занятие №9.</b> Расчет токов короткого замыкания.</p> <p><b>Практическое занятие №10.</b> Расчет токов короткого замыкания в именованных единицах.</p> <p><b>Практическое занятие №11.</b> Расчет токов короткого замыкания в относительных единицах.</p>	<p>6</p> <p><b>12/12</b></p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p>	
<p><b>Тема 1.13.</b> <b>Действие токов короткого замыкания</b></p>	<p><b>Содержание</b></p> <p>1. Динамическое действие токов короткого замыкания. Термическое действие токов короткого замыкания.</p> <p>2. Выбор основных электрических аппаратов высокого и низкого напряжений по условиям короткого замыкания.</p> <p><b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b></p> <p><b>Практическое занятие №12.</b> Расчет и выбор элементов реле защиты цехового трансформатора.</p>	<p><b>12/4</b></p> <p>4</p> <p>4</p> <p><b>4/4</b></p> <p>4</p>	<p>ПК 5.1, ОК 01–ОК 06</p>
<p><b>Тема 1.14.</b> <b>Защитное заземление и отключения в электроустановках</b></p>	<p><b>Содержание</b></p> <p>1. Основные понятия и определения. Величины сопротивления заземляющих устройств.</p> <p>2. Конструктивное исполнение сети заземления. Расчет естественных заземлителей. Расчет искусственных заземлителей.</p> <p><b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b></p> <p><b>Практическое занятие №13.</b> Расчет заземляющего устройства электроустановок.</p> <p><b>Практическое занятие №14.</b> Расчет молниезащиты.</p>	<p><b>18/8</b></p> <p>4</p> <p>6</p> <p><b>8/8</b></p> <p>4</p> <p>4</p>	<p>ПК 5.1, ОК 01–ОК 06</p>

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формирование которых способствует элемент программы
1	2	3	
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>1</b>	
<b>Производственная практика</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проведение анализа неисправностей электрооборудования;</li> <li>2. Осуществление технического контроля при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;</li> <li>3. Производство диагностики оборудования и определение его ресурсов;</li> <li>4. Осуществление метрологической поверки изделий;</li> <li>5. Прогнозирование отказов и обнаружение дефектов электрического и электромеханического оборудования.</li> <li>6. Оформление служебной документации.</li> <li>7. Составление различных видов инструкций.</li> </ol>	<b>180</b>	ПК 5.1, ОК 01–ОК 06
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>12</b>	
<b>Всего</b>		<b>349</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Материально-техническое обеспечение

Лаборатория электронной, цифровой и микропроцессорной техники, оснащенная в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Мастерская Электромонтажная, оснащенная в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Оснащенные базы практики (мастерские/зоны по видам работ), оснащенная(ые) в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

#### 3.2. Учебно-методическое обеспечение

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

1. Ополева, Г. Н. Электроснабжение промышленных предприятий и городов : учебное пособие / Г.Н. Ополева. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 416 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-8199-0769-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1839660> (дата обращения: 23.07.2024).
2. Сибикин, Ю. Д. Электроснабжение промышленных и гражданских зданий : учебник / Ю.Д. Сибикин. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 405 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-013093-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1789095> (дата обращения: 23.07.2024).
3. Сибикин, Ю. Д. Электроснабжение : учебное пособие / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. — 2-е изд., стер. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 328 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-018038-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1905614> (дата обращения: 23.07.2024).
4. Сибикин, Ю. Д. Электроснабжение промышленных предприятий и установок : учебное пособие / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин, В.А. Яшков. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2024. — 367 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-612-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2103204> (дата обращения: 23.07.2024).
5. Щербаков, Е. Ф. Электроснабжение и электропотребление на предприятиях : учебное пособие / Е.Ф. Щербаков, Д.С. Александров, А.Л. Дубов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 495 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-650-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1897008> (дата обращения: 23.07.2024).
6. Анчарова, Т. В. Электроснабжение и электрооборудование зданий и сооружений : учебник / Т.В. Анчарова, М.А. Рашевская, Е.Д. Стебунова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2024. — 415 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-500-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2078400> (дата обращения: 23.07.2024).

## 7. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК 5.1	<p>Выбирает алгоритм, способы разработки и оформления эскизных и рабочих чертежей в составе комплекта рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети)</p> <p>Выбирает способы и алгоритм работы в системе автоматизированного проектирования (далее - САПР) для оформления чертежей</p> <p>Определяет схемы и методы монтажа элементов системы электроснабжения в зависимости от принятых технических решений рабочей документации</p> <p>Применяет требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования при составлении рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети) (документов в текстовой форме, рабочих чертежей, спецификации оборудования и изделий)</p> <p>Применяет программные средства для оформления рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети) (документов в текстовой форме, рабочих чертежей, спецификации оборудования и изделий)</p>	<p>тестирование, экзамен, экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ, экспертное наблюдение выполнения практических работ, оценка решения ситуационных задач, оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике</p> <p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>
ОК 01	Выбирает способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	
ОК 02	Использует современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	
ОК 03	Планирует и реализовывает собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использует знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.	
ОК 04	Эффективно взаимодействует и работает в коллективе и команде.	
ОК 05	Осуществляет устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	

ОК 06	Проявляет гражданско-патриотическую позицию, демонстрирует осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применяет стандарты антикоррупционного поведения.	
-------	--	--