

ГБПОУ «СТАПМ им.Д.И. Козлова»

УТВЕРЖДАЮ:  
Зам. директора по УР ГБПОУ  
«СТАПМ им.Д.И. Козлова»  
Н.В. Кривчун  
« 06 » 06 2015 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01 ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И  
РЕМОНТА ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО И ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО  
ОБОРУДОВАНИЯ

*Профессиональный учебный цикл*

*Профессиональный модуль*

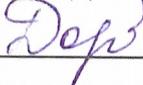
*программы подготовки специалистов среднего звена*

*специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание  
электрического и электромеханического оборудования (в машиностроении)*

**ОДОБРЕНО:**

Цикловой комиссией  
специальных дисциплин

Председатель

 Дормидонтова В.А. .

Составители:

- Дормидонтова В.А. преподаватель ГБПОУ «СТАПМ им. Д.И. Козлова»
- Дудов А.Н. преподаватель ГБПОУ «СТАПМ им. Д.И. Козлова»

Рабочая программа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям), утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от «28» июля 2014 г. №831).

Рабочая программа профессионального модуля разработана в соответствии с разъяснениями по формированию примерных программ учебных модулей начального профессионального и среднего профессионального образования на основе Федеральных государственных образовательных стандартов начального профессионального и среднего профессионального образования, утвержденными И.М. Реморенко, директором Департамента государственной политики и нормативно-правового регулирования в сфере образования Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 августа 2009 года.

Содержание программы реализуется в процессе освоения студентами программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям) ) в соответствии с требованиями ФГОС СПО.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>Название разделов</b>	<b>Стр.</b>
<b>1. Паспорт профессионального модуля</b>	<b>4</b>
<b>2. Структура и содержание профессионального модуля</b>	<b>6</b>
<b>3. Условия реализации профессионального модуля</b>	<b>23</b>
<b>4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля</b>	<b>27</b>
<b>5. Конкретизация результатов освоения профессионального модуля</b>	<b>30</b>
<b>6 Технологии формирования ОК</b>	<b>31</b>
<b>7. Лист изменений и дополнений, внесенных в профессиональный модуль</b>	<b>32</b>

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## ПМ .01 Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования

### 1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям) базовой подготовки в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД):

#### **Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования**

и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

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

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

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

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

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (профессиональной подготовке и переподготовке взрослого населения, повышении квалификации) по специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям) базовой подготовки.

### 1.2. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся должен:

*иметь практический опыт:*

- выполнения работ по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования;
- использования основных измерительных приборов;

*уметь:*

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

- подбирать технологическое оборудование для ремонта и эксплуатации электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем, определять оптимальные варианты его использования;
- организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования;
- проводить анализ неисправностей электрооборудования;
- эффективно использовать материалы и оборудование;
- заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования;
- оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;
- осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;
- осуществлять метрологическую поверку изделий;
- производить диагностику оборудования и определение его ресурсов;
- прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования;
- читать и составлять типовые схемы управления ЭП;
- правильно выбирать электродвигатели для привода по мощности;
- управлять пуском и реверсом двигателя;
- объяснять принцип действия ЭП;
- различать средства автоматизации производственного процесса;
- применять элементы автоматики, их классификацию;
- экспериментально определять основные характеристики и параметры элементов автоматики.

*знать:*

- технические параметры, характеристики и особенности различных видов электрических машин;
- классификацию основного электрического и электромеханического оборудования отрасли;
- элементы систем автоматики, их классификацию, основные характеристики и принципы построения систем автоматического управления электрическим и электромеханическим оборудованием;
- классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах;
- выбор электродвигателей и схем управления;
- устройство систем электроснабжения, выбор элементов схемы электроснабжения и защиты;

- физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, области применения, правила эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;
  - условия эксплуатации электрооборудования;
  - действующую нормативно-техническую документацию по специальности;
  - порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний;
  - правила сдачи оборудования в ремонт и приёма после ремонта;
  - пути и средства повышения долговечности оборудования;
  - технологию ремонта внутрицеховых сетей, кабельных линий, электрооборудования трансформаторных подстанций, электрических машин, пускорегулирующей аппаратуры.
- классификацию, назначение, характеристики элементов и всего ЭП;
  - принцип работы ЭП;
  - порядок расчета мощности, выбор электродвигателей и элементов схем управления;
  - принципы автоматического управления ЭП;
  - о роли и месте автоматике как науки в условиях научно-технического прогресс;
  - энергетические, материальные и информационные потоки в производственном процессе;
  - физические и технические параметры, характеризующие состояние объекта автоматизации;
  - структурная схема и основные компоненты ГАП и ПР;
  - принципы построения схем автоматического управления электрическим оборудованием.

### **1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение профессионального модуля:**

всего – 1639 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 1176 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 461 час

самостоятельной работы обучающегося – 463 часа;

производственной практики – 252 часа.

## **2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности - Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

<b>Код</b>	<b>Наименование результата обучения</b>
ПК 1.1.	Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования
ПК 1.2.	Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования
ПК 1.3.	Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования
ПК 1.4.	Составлять отчётную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 6	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля*	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов (если предусмотрена рассредоточенная практика)
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК.1.1., ПК.1.2	МДК 01.01 Электрические машины и аппараты	543	362	52		181			-
ПК.1.2., ПК.1.4.	МДК 01.02 Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования	218	145	46		73			-
ПК.1.1., ПК.1.2, ПК.1.4.	МДК 01.03 Электрическое и электромеханическое оборудование	261	174	42	30	87		-	-
ПК.1.1., ПК.1.3., ПК.1.4.	МДК 01.04 Техническое регулирование и контроль качества электрического и электромеханического оборудования	263	175	51		88		-	-
ПК.1.1., ПК.1.3., ПК.1.4.	МДК.В. 01.05 Автоматика	102	68	18		34		-	
	Производственная практика (по профилю специальности), часов	252							
	<b>Всего:</b>	<b>1639</b>	<b>924</b>	<b>196</b>		<b>461</b>			<b>252</b>

\*

### 3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
МДК 01.01. Электрические машины и аппараты				
Раздел ПМ.1. Электрические аппараты				
Тема 1.1. Основы теории электрических аппаратов	<b>Содержание</b>			
	1.	Физические явления в электрических аппаратах. Поверхность соприкосновения. Переходное сопротивление. Виды и конструкция контактных соединений. Виды контактов. Одноступенчатый, многоступенчатый контакты. Рычажные, мостиковые, врубные, стыковые, скользящие, герметичные контакты.	30	1
	2.	Нагрев проводников электрическим током. Нагрев и охлаждение при продолжительном, кратковременном и повторно- кратковременном режимах.		1
	3.	Электромагнитные механизмы: определение, классификация, основные параметры и типы.		
	<b>Практические занятия</b>			
1.	№1 Расчёт электромагнита.	2		
Тема 1.2. Электрические аппараты низкого напряжения	<b>Содержание</b>			
	1.	Устройство, принцип действия и основные технические характеристики электрических аппаратов низкого напряжения: - рубильники, переключатели, рубильники-предохранители, пакетные выключатели; - кнопки, ключи управления, резисторы, реостаты; - контакторы; - контроллеры и командоконтроллеры, путевые и конечные выключатели; - предохранители; - автоматический воздушный выключатель; - выключатель автоматический, управляемый дифференциальным током (УЗО); - автомат дифференциальный АД12/АД14	50	2
2.	Электрические реле. Функциональные органы реле. Классификация реле. Электромагнитные реле. Максимальное токовое реле. Промежуточные реле. Поляризованное реле. Реле напряжения. Реле направления мощности. Тепловое реле. Температурное реле. Реле времени.		1	
3.	Трансформаторы тока и напряжения.		1	

	<b>Лабораторные работы</b>		10	
	1.	№1 Изучение работы ВД1-63 и АД12.		
	2.	№ 2 Исследование работы температурного реле ТР-1А.		
	3.	№ 3 Изучение работы теплового реле РТТ5-10-1.		
	4.	№4 Исследование работы реле времени ВЛ-5У.		
	5.	№5 Исследование работы магнитного пускателя		
<b>Тема 1.3. Электрические аппараты высокого напряжения</b>	<b>Содержание</b>		8	2
	1.	Устройство, принцип действия и основные технические характеристики электрических аппаратов высокого напряжения: - однофазные разъединители, трёхфазные разъединители; - высоковольтные выключатели; - разрядники и реакторы; - комплектные распределительные устройства		
	<b>Лабораторные работы</b>		10	
	1.	№6 Исследование работы трёхфазного разъединителя на напряжение 10 кВ		
	2.	№7 Исследование работы вакуумного выключателя на напряжение 10 кВ		
	3.	№8 Релейная защита отходящих линий		
	4.	№9 Микропроцессорное устройство защиты «Сириус-2»		
<b>Тема 1.4. Выбор электрических аппаратов по заданным техническим условиям и проверка их на соответствие заданным режимам работы</b>	<b>Содержание</b>		16	3
	1.	Выбор электрических аппаратов по заданным техническим условиям: - кнопки, ключи управления, резисторы, реостаты; - контакторы; - контроллеры и командоконтроллеры, путевые и конечные выключатели; - предохранители; - автоматические выключатели; - выключатель автоматический, управляемый дифференциальным током (УЗО); - автомат дифференциальный АД12/АД14		
	<b>Практические занятия</b>		4	
	1.	№ 2 Выбор контакторов и кнопок управления по заданным техническим условиям и проверка их на соответствие заданным режимам работы		
<b>Тема 1.5. Электронные аппараты</b>	<b>Содержание</b>		10	2
	1.	Устройство, принцип действия и основные технические характеристики электронных аппаратов: - операционные усилители; - тиристорные контакторы		
	<b>Лабораторные работы</b>		4	
	1.	№ 10 Исследование работы тиристор.		
	2.	№11 Исследование работы операционных усилителей.		

<b>Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ.1.</b>			36	112
<b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы</b>				
1. Выбор сечения медных и алюминиевых проводов по допустимым токовым нагрузкам 2. Конструкция дугогасящих устройств автоматических выключателей. 3. Приставки контактные для контакторов 4. Автоматический выключатель ВА 88-43 5. Счётчики электроэнергии. 6. Приводы разъединителей. 7. Элегазовый выключатель. 8. Применение ограничителей перенапряжения для защиты бытовой техники. 9. Тиристорные контакторы 10. Применение операционных усилителей.				
<b>Раздел ПМ 2.</b>			<b>202</b>	
<b>Электрические машины</b>				
<b>Тема 2.1.</b> <b>Трансформаторы</b>	<b>Содержание</b>		50	1
	1.	Назначение, область применения, принцип действия, устройство и классификация трансформаторов. Схемы, группы соединений обмоток трехфазных трансформаторов. Опытное определение параметров реального трансформатора. Схемы замещения по данным опыта холостого хода и короткого замыкания. Внешняя характеристика трансформатора при различном характере нагрузки. Потери мощности и коэффициент полезного действия трансформаторов. Способы регулирования напряжения трансформаторов.		
	2.	Схемы соединения обмоток трехфазных трансформаторов. Группы соединения (основные и производные). Параллельная работа трансформаторов: назначение, условия включения трансформаторов на параллельную работу. Порядок включения и распределения нагрузки между трансформаторами.		
	3.	Устройство и особенности рабочего процесса автотрансформаторов. Достоинства и недостатки автотрансформаторов по сравнению с двухобмоточными трансформаторами. Трехобмоточные трансформаторы, назначение и особенности работы.		
	4.	Перенапряжения в трансформаторах и защита от них.		
	5.	Трансформаторы для преобразования числа фаз. Трансформаторы с плавным регулированием напряжения. Трансформаторы для выпрямительных установок, особенности работы. Сварочные трансформаторы.		
	<b>Лабораторные работы</b>		12	
1.	№12 Работа трансформатора под нагрузкой			

	2.	№13 Исследование двухобмоточного трансформатора методом холостого хода		
	3.	№14 Исследование двухобмоточного трансформатора методом короткого замыкания		
	4.	№15 Исследование параллельной работы силовых трансформаторов		
<b>Тема 2.2. Коллекторные машины постоянного тока</b>	<b>Содержание</b>		70	
	1.	Классификация машин постоянного тока. Принцип действия генератора и двигателя постоянного тока. Устройство, принцип действия и конструктивные исполнения коллекторной машины постоянного тока.		2
	2.	Принцип выполнения обмоток якоря. Виды обмоток: простые петлевые и волновые, сложные петлевые и волновые, комбинированные обмотки. Область применения обмоток различного типа. ЭДС обмотки якоря. Электромагнитный момент машины постоянного тока. Реакция якоря. Компенсационная обмотка - назначение, конструкция, область применения.		1
	3.	Конструкция магнитопровода машины постоянного тока. Магнитодвижущая сила обмотки возбуждения. Магнитная характеристика машины постоянного тока.		1
	4.	Причины, вызывающие искрение на коллекторе. Виды коммутации и способы ее улучшения.		1
	5.	Классификация генераторов по способу возбуждения: генераторы постоянного тока независимого, параллельного и смешанного возбуждения. Схемы включения, принципы работы, характеристики генераторов		2
	6.	Уравнения электродвижущих сил и моментов для двигателей постоянного тока. Коллекторные двигатели постоянного тока параллельного, последовательного и смешанного возбуждения. Схемы включения, принцип работы, основные характеристики, область применения. Регулировочные свойства коллекторных двигателей. Потери мощности и КПД коллекторных двигателей постоянного тока. Универсальные коллекторные двигатели: однофазные и трехфазные.		1
	7.	Бесконтактные двигатели постоянного тока. Тахогенераторы постоянного тока. Назначение, область применения, особенности конструкции и принцип работы этих машин	2	
	<b>Лабораторные работы</b>		8	
	1.	№16 Исследование двигателя постоянного тока		
	2.	№17 Исследование генератора постоянного тока		
<b>Тема 2.3. Бесколлекторные машины переменного тока</b>	<b>Содержание</b>		64	
	1.	Классификация, устройство, принцип действия машин переменного тока. Принцип действия синхронного генератора. Принцип действия асинхронного двигателя. Устройство статора синхронной и асинхронной машины.		2
	2.	Принцип выполнения обмотки статора. ЭДС катушки (секции). Сосредоточенные и распределенные обмотки. Трехфазная обмотка с целым числом пазов на полюс и фазу. Трехфазные обмотки статора двухслойные и однослойные. Петлевые и волновые обмотки. Понятие об однофазных обмотках статора. МДС сосредоточенной и распределенной обмоток статора.		1
	3.	Двигательный, генераторный и тормозной режимы работы асинхронной машины. Понятие о скольжении асинхронной машины. Устройство трехфазного асинхронного двигателя с фазным и короткозамкнутым ротором.		2
	4.	Потери мощности и коэффициент полезного действия асинхронного двигателя. Рабочие	3	

		характеристики асинхронного двигателя. Опытное определение параметров асинхронного двигателя: опыт холостого хода и короткого замыкания.		
5.		Пусковые свойства трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором. Способы пуска асинхронных двигателей: переключением обмотки статора со «звезды» на «треугольник», прямым включением в сеть, автотрансформаторный, реакторный. Пуск асинхронных двигателей с фазным ротором. Способы регулирования частоты вращения трехфазных асинхронных двигателей.		2
6.		Однофазный асинхронный двигатель. Особенности пуска однофазного асинхронного двигателя. Конденсаторные асинхронные двигатели. Принцип работы трехфазного асинхронного двигателя от однофазной сети.		3
7.		Индукционные регуляторы и фазорегуляторы. Асинхронный преобразователь частоты. Линейные двигатели. Асинхронные исполнительные двигатели и тахогенераторы. Индукционные машины следящих систем.		1
8.		Синхронные машины: назначение и требования к способам возбуждения, классификация источников питания обмоток возбуждения синхронных машин. Особенности систем возбуждения и их схемы.		1
9.		Характеристики синхронных генераторов: элементы теории рабочего процесса синхронной машины. Магнитная цепь и магнитное поле синхронных машин. Реакция якоря в трехфазном синхронном генераторе при активной, индуктивной, емкостной и смешанных видах нагрузки. Характеристики холостого хода, короткого замыкания. Регулировочные характеристики генератора. Потери мощности и КПД синхронной машины.		1
10.		Условия и порядок включения синхронного генератора на параллельную работу с сетью различными методами. Метод точной синхронизации и самосинхронизации. Режим синхронного компенсатора. Режим синхронного двигателя.		1
11.		Синхронные машины специального назначения		1
<b>Лабораторные работы</b>			18	391
1.		№18 Исследование способов пуска асинхронного двигателя		
2.		№19 Исследование трехфазного двигателя с короткозамкнутым ротором		
3.		№20 Исследование трехфазного асинхронного двигателя с фазным ротором		
4.		№21 Исследование асинхронных двигателей специального назначения		
5.		№22 Исследование трехфазного синхронного двигателя		
6.		№23 Исследование синхронного генератора, включенного на параллельную работу		
<b>Практические занятия</b>			8	
1.		№3 Пуск трехфазного асинхронного двигателя		
2.		№4 Регулирование частоты вращения трехфазных асинхронных двигателей		
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ.01.</b>			105	

<b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы</b>			<i>360</i>
1. Устройство и рабочий процесс трансформаторов 2. Схемы, группы соединения обмоток и параллельная работа трансформаторов 3. Автотрансформаторы и трехобмоточные трансформаторы 4. Переходные процессы в трансформаторах 5. Трансформаторы специального назначения 6. Принцип работы и устройство коллекторных машин постоянного тока 7. Обмотки якоря коллекторных машин постоянного тока 8. Коммутация в машинах постоянного тока 9. Коллекторные генераторы 10. Коллекторные двигатели 11. Машины постоянного тока специального назначения 12. Принцип действия и устройство бесколлекторных машин 13. Основные типы обмоток статора и принципы их выполнения 14. Режимы работы и устройство асинхронной машины 15. Схема замещения и векторная диаграмма асинхронного двигателя 16. Электромеханические характеристики асинхронного двигателя 17. Круговая диаграмма асинхронного двигателя 18. Пуск и регулирование частоты вращения трехфазных асинхронных двигателей 19. Однофазные и конденсаторные асинхронные двигатели 20. Асинхронные машины специального назначения 21. Характеристики и векторные диаграммы синхронных генераторов 22. Режимы работы синхронных генераторов, включенных в систему			
<b>МДК 01.02. Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования</b>		<b>251</b>	
<b>Раздел ПМ 3. Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования</b>		<b>251</b>	
<b>Тема 3.1. Монтаж электрического и электромеханического</b>			
<b>Содержание</b>			
1.	Монтаж распределительных электрических сетей и осветительных установок: монтаж внутренних электрических сетей; монтаж осветительных сетей; монтаж распределительных устройств; монтаж	22	2

оборудования		заземления.		
	2.	Монтаж электрических машин и трансформаторов: способы установки электрических машин; технология монтажа электрических машин; способы установки трансформаторов; технология монтажа трансформаторов.		1
	<b>Лабораторные работы</b>		8	
	1.	№24 Монтаж внутренней электрической сети.		
	2.	№25 Монтаж осветительных сетей.		
	<b>Практические занятия</b>		4	
1.	№5 Составление технологической карты монтажа электропроводки.			
Тема 3.2. Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования	<b>Содержание</b>		30	
	1.	Эксплуатация и обслуживание электрических сетей, пускорегулирующей и защитной аппаратуры: эксплуатация и обслуживание кабельных линий; осмотры пускорегулирующей и защитной аппаратуры; эксплуатация и обслуживание пускорегулирующей и защитной аппаратуры.		2
	2.	Эксплуатация и обслуживание электрических машин: эксплуатация и обслуживание электрических машин; выбор защиты; эксплуатация бытовой техники.		2
	3.	Эксплуатация и обслуживание трансформаторов: эксплуатация и обслуживание трансформаторов; релейная защита трансформаторов.		2
	<b>Лабораторные работы</b>		10	
	1.	№26 Анализ режимов работы кабельной линии при 3-х фазном КЗ.		
	2.	№27 Исследования режимов работы асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.		
	3.	№28 Исследования режимов работы асинхронного двигателя с фазным ротором.		
	4.	№29 Исследования режимов работы двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением.		
	5.	№30 Исследования режимов работы двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением.		
Тема 3.3. Ремонт электрических машин и трансформаторов	<b>Содержание</b>		30	
	1.	Технология ремонта электрических машин: разборка и дефектация электрических машин; виды ремонтов; сборка и испытания электрических машин.		2
	2.	Технология ремонта трансформаторов: классификация ремонтов; ремонт обмоток; ремонт магнитной системы, диагностика и демонтаж трансформаторов; сушка, чистка и замена масла; испытания трансформаторов после ремонта.		2
	3.	Технология ремонта электрических аппаратов: разборка и проверка работоспособности; ремонт контактной системы; содержание ремонтов.		2
	<b>Практические занятия</b>		12	
	1.	№6 Составить технологический процесс ремонта электрических машин.		
	2.	№7 Составить технологический процесс ремонта трансформаторов.		
3.	№8 Составить технологический процесс ремонта электрических аппаратов.			
Тема 3.4. Устройство систем электроснабжения	<b>Содержание</b>		17	
	1.	Системы внутрицехового электроснабжения: схемы электроснабжения напряжением до 1000 В; расчеты электрических нагрузок; потери мощности и энергии; определение длительно-допустимых токов; виды защиты электрических сетей; регулирование напряжения; реактивная мощность и		2

	энергия, способы компенсации реактивной мощности.		
2.	Электрические сети напряжением свыше 1000 В: распределительные устройства; цеховые трансформаторные подстанции;		1
<b>Практические занятия</b>		12	
1.	№9 Расчет электрических нагрузок.		
2.	№10 Выбор сечения проводов и кабелей.		
3.	№11 Определение числа и мощности трансформаторов на подстанции.		
4.	№12 Расчет токов короткого замыкания.		
			153
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ 3.</b>		106	
<b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Составление технологической карты монтажа электропроводки жилого помещения.</li> <li>2. Монтаж электрических машин.</li> <li>3. Монтаж силовых трансформаторов.</li> <li>4. Расчет и выбор защитных аппаратов.</li> <li>5. Техническое обслуживание электрических машин.</li> <li>6. Техническое обслуживание трансформаторов.</li> <li>7. Ремонт двигателей постоянного тока.</li> <li>8. Ремонт двигателей переменного тока.</li> <li>9. Испытания электрических машин.</li> <li>10. Ремонт измерительных трансформаторов.</li> <li>11. Ремонт силовых трансформаторов.</li> <li>12. Ремонт электрических аппаратов напряжением до 1000В.</li> <li>13. Ремонт электрических аппаратов напряжением выше 1000 В.</li> <li>14. Расчеты электрических нагрузок внутрицехового электроснабжения.</li> <li>15. Потери мощности и электроэнергии.</li> <li>16. Выбор сечения проводов и кабелей.</li> <li>17. Расчет числа и мощности трансформаторов на подстанции.</li> <li>18. Способы компенсации реактивной мощности.</li> <li>19. Оборудование распределительных устройств.</li> <li>20. Оборудование трансформаторных подстанций.</li> <li>21. Работа по теме курсового проекта.</li> </ol>			
<b>МДК 01.03.</b>		<b>226</b>	
<b>Электрическое и электромеханическое оборудование</b>			
<b>Раздел ПМ 4.</b>		<b>226</b>	
<b>Электрическое и электромеханическое оборудование</b>			

<b>Тема 4.1. Электрооборудование общепромышленных механизмов и установок</b>	<b>Содержание</b>		17	
	1.	Электрооборудование кранов.		1
	2.	Кинематические схемы механизмов перемещения моста, тележки и механизма подъёма.		1
	3.	Основные требования к электрооборудованию кранов. Выбор двигателя по мощности. Аппаратура управления кранов.		1
	4.	Принципиальная электрическая схема панели защитной.		2
	5.	Принципиальная электрическая схема контроллерного управления электроприводом механизмов мостового крана.		2
	6.	Лифты. Требования безопасности. Кинематическая схема лифта. Аппаратура управления		1
	7.	Принципиальная электрическая схема управления электроприводом грузового лифта.		1
	8.	Принципиальная электрическая схема односкоростного пассажирского лифта		1
	9.	Конвейеры. Кинематические схемы ленточного, подвесного, роликового конвейеров.		1
	10	Назначение, область применения, принципы построения ПТС. Основное оборудование ПТС. Блокировки. Технологическая схема управления ПТС. Принципиальная электрическая схема управления ПТС.		2
	11	Электрический вал. Схема электрического вала с вспомогательными двигателями. Схема электрического вала с резисторами.		1
	12	Назначение, устройство и принцип действия вентиляторов. Электрооборудование вентиляционных установок. Автоматическое управление вентиляционными установками.		2
	13	Назначение, устройство и принцип действия компрессоров. Электрооборудование компрессорных установок. Автоматическое управление компрессорными установками.		2
	14	Электрооборудование насосных установок. Автоматическое управление насосными установками.		2
<b>Лабораторные работы</b>		14		
1.	№31 Исследование работы принципиальной электрической схемы магнитного усилителя	2		
2.	№32 Исследование работы принципиальной электрической схемы электропривода. Механизмы передвижения крана	2		
3.	№33 Исследование работы электропривода транспортной машины	2		
4.	№34 Исследование работы электропривода вентиляционной установки	2		
5.	№35 Исследование электропривода компрессорной установки	4		
6.	№ 36 Изучение работы насосной установки	2		
<b>Тема 4.2. Электрооборудование электротермических установок</b>	<b>Содержание</b>		14	
	1.	Общие сведения о электротермических установках. Способы преобразования электроэнергии в тепло. Нагревательные элементы.		1
	2.	Электрооборудование электрических печей нагрева сопротивлением. Регулирование температуры электрических печей нагрева сопротивлением. Двухпозиционный регулятор температуры. Принципиальная электрическая схема управления электротермической установкой		2
	<b>Лабораторные работы</b>		4	

	7.	№37 Исследование работы схемы управления электротермической установкой.		
<b>Тема 4.3. Электрооборудование установок для нанесения покрытий</b>	<b>Содержание</b>		8	
	1.	Электролизные установки. Принцип действия установок. Понятие о технологии и режимах электролиза меди, цинка, алюминия.		1
	2.	Электрооборудование электролизных установок.		1
	3.	Структурные схемы выпрямительных агрегатов.		1
<b>Тема 4.4. Электрооборудование обрабатывающих установок</b>	<b>Содержание</b>		16	
	1.	Электрооборудование металлообрабатывающих станков. Принципиальная электрическая схема управления электроприводом токарно-винторезного станка. Принципиальная электрическая схема управления электроприводом фрезерного станка.		2
	2.	Электрооборудование электрохимических установок. Структурная схема источника питания. Электроэрозсионные установки. Принципиальная электрическая схема управления электроэрозсионным станком.	3	
	<b>Лабораторные работы</b>		4	
	8.	№38 Исследование работы электропривода обрабатывающей установки		
	<b>Практические занятия</b>		4	
1.	№13 Изучение электрооборудования обрабатывающей установки			
<b>Тема 4.5. Электрооборудование бытовых машин и приборов</b>	<b>Содержание</b>		8	
	1.	Классификация и типы бытовых машин и приборов, области применения и назначения. Особенности электрооборудования бытовых машин и приборов. Неисправности и способы их устранения		3
	<b>Лабораторные работы</b>		4 4	
	9.	№39 Неисправности и способы их устранения пылесоса.		
10.	№40 Неисправности и способы их устранения стиральной машины-автомата.			
<b>Тема 4.6. Электрическое освещение</b>	<b>Содержание</b>		16	
	1.	Значение электрического освещения. Основные понятия и определения светотехники. Назначение источников света и осветительных приборов. Источники света: лампы накаливания, газоразрядные лампы; конструкция и принцип работы, схемы включения. Светильники: классификация, характеристики, конструкция.		2
	2.	Виды и системы освещения. Естественное, искусственное и совмещённое освещение. Нормы искусственного освещения. Расчет осветительных установок методом удельной мощности и коэффициента использования	3	
	<b>Практические занятия</b>		4 4	
	2.	№14 Расчет освещения производственного помещения.		
3.	№15 Расчет и составление схемы электрического освещения.			
<b>Тема 4.7. Проектирование типового</b>	<b>Содержание</b>		4	
	1.	Исходные данные для проектирования, анализ электропотребителей по мощности, напряжению, надежности, производственно-технологическим зависимостям, территориальному расположению,		2

<b>электрооборудования</b>		выполнение расчетов проекта		
	2.	Расчёт электрических нагрузок электроустановок. Расчёт и выбор аппаратов защиты. Выбор типовой принципиальной электрической схемы установки по заданным техническим условиям. Подбор элементов электрооборудования по принципиальной электрической схеме.		3
	<b>Практические занятия</b>		8	146
	1.			
2.				
<b>Курсовой проект</b>				3
<b>Тема 4.8. Курсовой проект</b>			30	
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ.4.</b>			75	
<b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы</b>				
<p>Электрооборудования электротележек.  Схема электрического вала двойного питания.  Электроустановки для сварки  Электрооборудование установок дуговой сварки  Силовые трансформаторы электролизных установок.  Плазменный нагрев.  Кузнечно-прессовые установки.  Автоматические регуляторы электроэрозионных станков  Гальванопластика.  Гальваностегия.  Магнитоимпульсные установки.  Ультразвуковые установки.  Степень защиты светильников.  Составление монтажной электрической схемы панели управления станка.  Электроснабжение деревянного жилого дома</p>				
<b>Раздел ПМ 5. Техническое регулирование и контроль качества электрического и электромеханического оборудования</b>			<b>179</b>	
<b>МДК 01.04. Техническое регулирование и</b>	<b>Содержание</b>		40	2
	1.	Техническое регулирование электрооборудования и контроль качества схем управления режимами работы общепромышленных механизмов и установок: электрооборудование транспортных машин;		

<b>контроль качества электрического и электромеханического оборудования</b> <b>Тема 5.1.</b> <b>Техническое регулирование и контроль качества общепромышленных механизмов и установок</b>		электрооборудование поточно-транспортных систем; электрооборудование вентиляционных, компрессорных и насосных установок.		
	<b>Лабораторные работы</b>		16	
	1.	№41 Исследование режимов работы и определение параметров принципиальной схемы панели типа ПЗК.		
	2.	№42 Исследование режимов работы и определение параметров схемы контроллерного управления электроприводом механизмов мостового крана.		
	3.	№43 Исследование режимов работы и определение параметров схемы управления поточно-транспортными механизмами.		
	4.	№44 Исследование режимов работы и определение параметров схемы управления вентиляционной установкой.		
	5.	№45 Исследование режимов работы и определение параметров схемы компрессорной установки.		
6.	№46 Исследование режимов работы и определение параметров схемы управления насосной установкой.			
<b>Тема 5.2.</b> <b>Техническое регулирование и контроль качества электротермических установок</b>	<b>Содержание</b>		10	2
	1.	Техническое регулирование электрооборудования и контроль качества схем управления режимами работы электротермических установок: нагревательные элементы, термические установки, индукционные печи, закалочные печи, печи сопротивления.		
	<b>Лабораторные работы</b>		4	
	1.	№47 Исследование режимов работы и определение параметров схемы управления электротермической установкой.		
<b>Тема 5.3.</b> <b>Техническое регулирование и контроль качества установок для нанесения покрытий</b>	<b>Содержание</b>		10	1
	1.	Техническое регулирование электрооборудования и контроль качества схем управления режимами работы установок для нанесения покрытий: электролизные установки, гальванические установки.		
<b>Тема 5.4.</b> <b>Техническое регулирование и контроль качества обрабатывающих установок</b>	<b>Содержание</b>		10	1
	1.	Техническое регулирование электрооборудования и контроль качества схем управления режимами работы обрабатывающих установок: металлообрабатывающие станки, деревообрабатывающие станки; прессы.		
	<b>Лабораторные работы</b>		8	
	1.	№48 Исследование режимов работы и определение параметров схемы электропривода токарно-винторезного станка.		
2.	№49 Исследование режимов работы и определение параметров схемы электрооборудования электроэрозионного станка.			
<b>Тема 5.5.</b> <b>Техническое</b>	<b>Содержание</b>		15	2
	1.	Техническое регулирование оборудования электрического освещения и контроль качества схем управления режимами работы электрического освещения: виды и системы освещения; источники		

<b>регулирование контроль качества электрического освещения</b>		света.		
	<b>Практические занятия</b>		6	
	1.	№18 Монтаж осветительной сети с использованием светорегулятора.		
	2.	№19 Измерение освещённости помещений с различными типами светильников.		
			56	
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ 5</b>				
<b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы</b>				
1. Электрооборудование электротранспорта. 2. Электрооборудование конвейерных линий. 3. Современные компрессорные установки. 4. Печи нагрева токами высокой частоты. 5. Печи СВЧ. 6. Нанесение покрытий неметаллических изделий. 7. Станки с программным управлением. 8. Промышленные манипуляторы. 9. Энергосберегающие технологии в освещении.			60	
<b>Всего по МДК</b>			<b>987</b>	
<b>Производственная практика (по профилю специальности)</b>			<b>252</b>	
<b>Виды работ</b> 1. Выполнять разборку и сборку кнопок, ключей управления, контакторов. 2. Выполнять разборку и сборку переключателей, рубильников-предохранителей, пакетных выключателей. 3. Выполнять разборку и сборку контроллеров, командоконтроллеров, путевых и конечных выключателей. 4. Выполнять разборку и сборку предохранителей, автоматических выключателей. 5. Выполнять разборку и сборку выключателей автоматических, управляемых дифференциальным током (УЗО). 6. Выполнять разборку и сборку автомата дифференциального АД12/АД14. 7. Выполнять разборку и сборку трансформаторов и автотрансформаторов. 8. Выполнять разборку и сборку генераторов постоянного тока. 9. Выполнять разборку и сборку двигателей постоянного тока. 10. Выполнять разборку и сборку асинхронного двигателя. 11. Выполнять разборку и сборку синхронного генератора. 12. Выполнение монтаж внутренних электрических сетей. 13. Выполнение монтаж осветительных сетей. 14. Выполнение монтаж светильников. 15. Выполнение монтаж распределительных устройств. 16. Выполнение монтаж заземления. 17. Выполнение установки электрических машин. 18. Выполнение монтажа электрических машин. 19. Выполнение осмотров защитной и пускорегулирующей аппаратуры.				

<p>20. Выполнение разборки и сборки электрических машин.  21. Выполнение ремонта электрических аппаратов.  22. Выполнение обслуживания и ремонта внутренних электрических сетей.  23. Выполнение обслуживания и ремонта осветительных сетей.  24. Выполнение обслуживания и ремонта распределительных сетей.  25. Выполнение технического регулирования схем электрооборудования металлообрабатывающих станков.  26. Выполнение технического регулирования схем управления вентиляционными установками.  27. Выполнение технического регулирования схем управления компрессорными и насосными установками.  28. Выполнение технического регулирования схем электрооборудования транспортных машин.  29. Выполнение контроля технических характеристик электрооборудования металлообрабатывающих станков.  30. Выполнение контроля технических характеристик схем управления вентиляционными установками.  31. Выполнение контроля технических характеристик схем управления транспортных машин.  32. Выполнение технического регулирования схем электрооборудования электротермическими установками.  33. Выполнение контроля технических характеристик схем управления электротермическими установками.  34. Выполнение технического регулирования схем электрооборудования металлообрабатывающих станков.  35. Выполнение контроля технических характеристик схем управления металлообрабатывающих станков.  36. Выполнение технического регулирования схем электрического освещения.  37. Выполнение контроля технических характеристик электрического освещения.</p>		
<b>Всего по ПМ</b>	<b>1239</b>	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>МДК. В.05.01. Электропривод</b>		52	
<b>Раздел 1. Механика электропривода</b>		8	
Тема 1.1. Статические и динамические нагрузки электропривода. Основное управление электропривода	Виды нагрузок в ЭП; Виды движений ЭП при различных моментах; Характеристики механизмов и электродвигателей; Основное уравнение движения ЭП. Механическая часть ЭП. Возможные направления передачи механической мощности в ЭП. Динамический момент и силы сопротивления. Момент инерции тела относительно оси вращения. Активные и реактивные моменты. Основное уравнение движения ЭП.	2	2
Тема 1.2. Приведение движения элементов электропривода к одной оси вращения	Понятия: масса, инерция, маховый момент; Назначение приведения статических моментов и моментов инерции к валу электродвигателя.	2	2
<b>Лабораторно-практическая работа №1</b>	<b>ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ДВИГАТЕЛЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА С НЕЗАВИСИМЫМ ВОЗБУЖДЕНИЕМ</b>	2	3
<b>Лабораторно-практическая работа №2</b>	<b>МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОПРИВОДА СДВИГАТЕЛЕМ ПОСТОЯННОГО ТОКА С НЕЗАВИСИМЫМ ВОЗБУЖДЕНИЕМ</b>		
<b>Раздел 2. Электроприводы с двигателями постоянного тока (добавил 6ч к старому)</b>		14	
Тема 2.1. Режимы работы двигателя постоянного тока (ДПТ) и его характеристики	Основные схемы включения ДПТ; Допущения, принимаемые при выводе формул для характеристик ДПТ; Виды и признаки энергетических режимов ДПТ. Режимы работы двигателя постоянного тока (ДПТ), основные схемы включения ДПТ. Электрохимическая и механическая характеристики ДПТ при различных способах возбуждения.	2	2

Тема 2.2. Расчет и построение характеристик двигателя постоянного тока	Понятия: относительные и именованные величины; Основные соотношения параметры для ДПТ. Основные соотношения параметров для ДПТ. Расчет механических характеристик ДПТ. Относительные величины. Характеристики ДПТ в относительных единицах. Построение механических характеристик ДПТ. . Характеристики ДПТ в относительных единицах. Основные соотношения параметры для ДПТ.	2	2
Тема 2.3. Пуск, торможение и реверс постоянного тока	Процессы, происходящие в ДПТ при пуске, торможении Способы торможения ДПТ. Пусковая диаграмма ДПТ. Изменение тока при пуске. Графоаналитический метод расчета пускового резистора. Динамическое торможение. Торможение противовключением. Выбор пусковых резисторов. Процессы, происходящие в ДПТ при и реверсе Влияние добавочных резисторов в цепи якоря на величины тока и момента;	2	2
Тема 2.4. Регулирование скорости двигателя постоянного тока	Способы регулирования скорости ДПТ, их достоинства и недостатки. Способы регулирования скорости ДПТ. Регулирование скорости ДПТ изменением напряжения, сопротивления цепи якоря и изменением потока возбуждения. Расчет регулировочных резисторов. Импульсное регулирование.	2	2
<b>Лабораторно-практическая работа №3</b>	<b>ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА С НЕЗАВИСИМЫМ ВОЗБУЖДЕНИЕМ</b>	2	3
<b>Лабораторно-практическая работа №4</b>	<b>ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ДВИГАТЕЛЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА С ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫМ ВОЗБУЖДЕНИЕМ</b>	2	3
<b>Лабораторно-практическая работа №5</b>	<b>ИССЛЕДОВАНИЕ МАШИН ПОСТОЯННОГО ТОКА</b>	2	3
<b>Раздел 3. Электроприводы с двигателями переменного тока(добавил бч к старому)</b>		<b>16</b>	
Тема 3.1. Механические характеристики асинхронного двигателя (АД) переменного тока	Механические характеристики АД переменного тока для различных режимов работы; Влияние активного сопротивления в цепи ротора и напряжения в обмотке статора на механическую характеристику. Механическая характеристика трехфазного асинхронного двигателя. Двигательный и тормозной режимы. Формула Клосса. Упрощенный расчет механической характеристики АД по формуле Клосса.	2	2

Тема 3.2. Пуск, торможение и реверс двигателя переменного тока	<p>Пусковые устройства АД;          Основные точки пусковой диаграммы АД с фазным ротором;          Способы торможения АД;          Схемы включения для различного вида торможения.          Проблемы пуска АД. Пусковая диаграмма для АД с фазным ротором. Торможение АД противовключением. Расчет пусковых резисторов в цепи статора. Динамическое и рекуперативное торможение АД. Реверс АД.</p>	2	2
Тема 3.3. Регулирование скорости асинхронного двигателя переменного тока	<p>Способы регулирования скорости АД;          Механические характеристики АД при различных способах регулирования скорости;          Области использования и особенности работы однофазного АД;          разновидности АД.          Регулирование скорости АД изменением сопротивления в цепи ротора, напряжения на статоре, частоты питающего напряжения, числа пар полюсов, включением резисторов и дросселей в цепь статора. Принцип регулирования экономичности АД. Импульсное регулирование координат ЭП. Разновидности и области применения однофазных АД. Особенности применения линейных АД.</p>	2	2
Тема 3.4. Электропривод с синхронным двигателем переменного тока	<p>Достоинства синхронного двигателя (СД);          Схема включения, статические характеристики и режимы работы СД;          Особенности пуска, регулирования скорости и торможение СД;          Области применения и особенности работы ЭП с вентильным и шаговым двигателями.          Статические характеристики и режимы работы СД. Пуск, регулирование скорости и торможение СД. СД как компенсатор реактивной мощности. U-образные характеристики. ЭП с вентильным двигателем. Вентильно-индуктивный ЭП.</p>	2	2
<b>Лабораторно-практическая работа №6</b>	ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ С ФАЗНЫМ РОТОРОМ	2	3
<b>Лабораторно-практическая работа №7</b>	РЕГУЛИРОВАНИЕ СКОРОСТИ АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ ИЗМЕНЕНИЕМ ЧАСТОТЫ	2	3
<b>Лабораторно-практическая работа №8</b>	ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ТРЁХФАЗНОГО АСИНХРОННОГО ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ С КОЛЬЦАМИ	2	3
<b>Лабораторно-практическая работа №9</b>	ИССЛЕДОВАНИЕ ПУСКА АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ С ФАЗНЫМ РОТОРОМ	2	3

<b>Раздел 4. Энергетика электропривода</b>		<b>6</b>	
Тема 4.1. Переходные процессы в электроприводе	<p>Особенности переходных процессов в разомкнутой системе «преобразователь-двигатель»;</p> <p>Особенности переходных процессов в АД;</p> <p>Методы расчета переходного процесса.</p> <p>Требования к умениям:</p> <p>Рассчитывать время пуска и торможения ЭД;</p> <p>Оценивать постоянную времени ЭД;</p> <p>Использовать ЭВМ для расчета переходного процесса.</p> <p>Переходные процессы в системе «преобразователь-двигатель» . Особенности переходных процессов в АД и их нормирование. Определение времени пуска и торможения ЭД. Уравнение переходного процесса. Постоянная времени. Методы расчета переходного процесса. Расчет переходного процесса при помощи ЭВМ. Способы снижения потерь электроэнергии в переходных процессах.</p>	<b>2</b>	<b>2</b>
Тема 4.2. Выбор двигателя для электропривода	<p>Требования к выбору ЭД;</p> <p>Классы нагревостойкости изоляции;</p> <p>Режимы работы ЭД по нагреву.</p> <p>Факторы, определяющие систему электропривода. Выбор электродвигателя по роду тока, способу возбуждений, напряжению, степени защиты от влияния внешней среды и др. Уравнения нагревания и охлаждения. Классы нагревостойкости изоляции. Длительный, повторно-кратковременный и кратковременный режим работы; нагрузочная диаграмма, выбор мощности электродвигателя.</p> <p>Проверка на перегрузочную способность.</p>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Раздел 5. Системы электропривода</b>		<b>8</b>	
Тема 5.1. Разомкнутые системы электропривода	<p>Конструкция, технические характеристики и принцип действия электроаппаратуры, применяемой для управления разомкнутой системой ЭП;</p> <p>Принципы тиристорного управления.</p> <p>Практически различать элементы управления разомкнутой системой ЭП;</p> <p>Собирать схемы управления разомкнутой системой ЭП.</p> <p>Аппараты, работающие в силовых цепях ЭП. Пуск, торможение ЭД в функции различных параметров. Принцип тиристорного управления ЭП. Типовые узлы и схемы управления разомкнутой системой ЭП.</p>	<b>2</b>	<b>2</b>
Тема 5.2. Замкнутые системы электропривода	<p>Комплектные и интегрированные ЭП;</p> <p>Преимущества замкнутых систем ЭП;</p> <p>Назначение обратных связей в схеме управления замкнутой системой;</p> <p>Достоинства замкнутой системы. Роль и виды обратных связей в системе электропривода. Главная</p>	<b>2</b>	<b>2</b>

	обратная связь. Регулирование тока и момента.		
Тема 5.3. Преобразовательные устройства	Принципы статического преобразования с помощью тиристорov. Терристорные силовые преобразователи. Следящий электропривод. Микропроцессорные средства программного управления электродвигателем. Комплектные и интегрированные ЭП.	2	2
<b>Лабораторно – практическая работа № 10</b>	<b>ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕРРИСТОРНОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА</b>	2	3
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела МДК. В.05.01. Электропривод</b>		48	
	Реферат «Динамический момент и силы сопротивления»		2
	Приведенный маховый момент.		2
	Расчет и построение электромеханических характеристик ДПТ.		2
	Динамическое и рекуперативное торможение АД.		2
	Компенсация реактивной мощности		2
	Расчет переходного процесса при помощи ЭВМ		2
	Изучение режимов работы ЭДВ по нагреву		2
	Схемы пуска и торможения ЭДВ		2

	Комплектные и интегрированные ЭП.		<b>2</b>
<b>МДК. В. 01.06. Электротехнические материалы</b>		<b>34</b>	
<b>Раздел №1 Магнитные материалы</b>		<b>4</b>	
Тема 1.1 Общие сведения об электротехнических материалах.	Проводниковые материалы. Электроизоляционные материалы. Электроизоляционные лаки и эмали. Электроизоляционные компаунды. Непропитанные волокнистые электроизоляционные материалы. Электроизоляционные лакированные ткани (лакоткани). Пластические массы. Слоистые электроизоляционные пластмассы. Намотанные электроизоляционные изделия. Минеральные электроизоляционные материалы. Слюдяные электроизоляционные материалы. Слюдинитовые электроизоляционные материалы. Слюдопластовые электроизоляционные материалы. Электrokerамические материалы и стекла. Магнитные материалы. Электротехническая листовая сталь. Пермаллой. Магнитно-твердые материалы. Ферриты. Полупроводниковые материалы и изделия. Электроугольные изделия (щетki для электрических машин)	<b>2</b>	<b>2</b>
Тема 1.2 Классификация, свойства и характеристики магнитных материалов.	Петля гистерезиса . Кривая намагничивания. Магнитная проницаемость. Потери энергии при перемагничивании. Общие сведения магнитных материалов. Литые материалы на основе сплавов. Порошковые магнитотвердые материалы (постоянные магниты). Прочие магнитотвердые материалы. Классификация магнитных материалов	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Раздел 2. Проводниковые материалы</b>		<b>6</b>	
Тема 2.1 Классификация проводниковых материалов.	Электропроводность металлов. Свойства проводников. Материалы высокой проводимости.	<b>2</b>	<b>2</b>
Тема 2.2 Свойства и характеристики проводниковых материалов	Свойства меди и алюминия. Сверхпроводящие металлы и сплавы. Сплавы высокого сопротивления и сплавы для термодпар. Свойства тугоплавких металлов. Благородные металлы и припои. Металлы со средним значением температуры плавления. Неметаллические проводящие материалы	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Лабораторно – практическая работа № 1</b>	<b>ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПРОВОДНИКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ</b>	<b>2</b>	<b>3</b>

<b>Раздел 3. Полупроводниковые материалы</b>		<b>10</b>	
Тема 3.1 Физические процессы в полупроводниках.	Физическая природа электропроводности металлов. Температурная зависимость удельного сопротивления металлических проводников. Влияние примесей и других структурных дефектов на удельное сопротивление металлов. Электрические свойства металлических сплавов.	<b>2</b>	<b>2</b>
Тема 3.2 Термоэлектрические явления в полупроводниках	Сущность явления Зеебека . Эффект, обратный явлению Зеебека. Эффект Томпсона. Гальваномагнитные эффекты в полупроводниках. Электронно-дырочный переход . Сущность метода зонной плавки. Кремний . Технический кремний. Технология получения кремния полупроводниковой чистоты . Карбид кремния.	<b>2</b>	<b>2</b>
Тема 3.3 Оптические и фотоэлектрические явления в полупроводниках.	Фотопроводимость. Фоторезистивный эффект. Фоторезисторы. Характеристики фоторезисторов. Параметры фоторезисторов. Изготовление фоторезисторов. Применение фоторезисторов. Регистрация оптического излучения. Полупроводниковый фотодетектор.	<b>2</b>	<b>2</b>
Тема 3.4 Полупроводниковые материалы и технология их получения.	При разработке технологии выращивания монокристаллов любого полупроводникового материала определяют. Методы получения полупроводниковых соединений. Выращивание монокристаллов из растворов. ыращивание монокристаллов из паровой фазы. Метод конденсации паров компонентов. Метод диссоциации или восстановления газообразных соединений. Метод реакций переноса. Методы переноса в протоке.	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Лабораторно – практическая работа № 2</b>	<b>ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЛУПРОВОДНИКОВ</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Раздел 4. Диэлектрические материалы</b>		<b>14</b>	
Тема 4.1 Физические процессы в диэлектриках	Механизмы поляризации диэлектриков. Электропроводность диэлектриков. Зависимость диэлектрической проницаемости от частоты переменного поля. Диэлектрические потери и механизмы диэлектрических потерь. Тангенс угла диэлектрических потерь.	<b>2</b>	<b>2</b>
Тема 4.2 Классификация диэлектрических материалов	Электроизоляционные диэлектрики в электрических конденсаторах. пассивные и активные. газообразные, жидкие и твердые. твердеющие материалы. органические и неорганические	<b>2</b>	<b>2</b>

Тема 4.3 Механические, тепловые диэлектриков.	Поляризация диэлектриков. Электронная поляризация. Ионная поляризация. Дипольная релаксационная поляризация. Диэлектрическая проницаемость веществ. Электропроводность диэлектриков. Основные виды электропроводности диэлектриков.	2	2
Тема 4.4 Химические свойства диэлектриков.	Электропроводность газов Электропроводность жидких диэлектриков. Электропроводность твердых диэлектриков. Физико – механические и химические свойства диэлектриков. Электроизоляционные материалы. Газообразные диэлектрики. Жидкие диэлектрики. Органические полимерные материалы	2	2
<b>Лабораторно – практическая работа № 3</b>	<b>ОПРЕДЕЛЕНИЕ УДЕЛЬНОГО ОБЪЕМНОГО И УДЕЛЬНОГО ПОВЕРХНОСТНОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОПРОТИВЛЕНИЙ ДИЭЛЕКТРИКОВ</b>	2	3
<b>Лабораторно – практическая работа № 4</b>	<b>ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЖИДКИХ ДИЭЛЕКТРИКОВ</b>	2	3
<b>Лабораторно – практическая работа № 5</b>	<b>ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРОЧНОСТИ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ</b>	2	3
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела МДК. В. 01.06. Электротехнические материалы</b>		18	
	Магнитные материалы специального назначения		2
	Поляризация диэлектриков		2
	Свойства и характеристики проводниковых материалов		2
	Термоэлектрические, оптические и фотоэлектрические явления в полупроводниках		2
	Разработка методик определения основных магнитных характеристик ферро- и ферромагнитных материалов		2

	Разработка методик определения характеристик проводниковых материалов		2
	Разработка методик определения характеристик полупроводниковых материалов		2
	Разработка методик определения пригодности диэлектрических материалов		2
	Фотопроводимость. Люминесценция полупроводников		2
<b>МДК. В. 01.08. Автоматика</b>		<b>68</b>	
<b>Раздел 1.Производственный процесс как объект автоматизации</b>		<b>4</b>	
Тема 1.1 Понятие об автоматизации производственных процессов	Энергетические, материальные и информационные потоки в производственном процессе; Физические и технические параметры, характеризующие состояние объекта автоматизации; Структурная схема и основные компоненты ГАП и ПР. Структура производственного процесса. Технологические процессы, оборудование, участвующее в них, технические системы и установки как объекты автоматизации. Энергетический, материальный и информационный потоки в производственном процессе. Утилизация отходов. Физические и технические параметры, характеризующие состояние объекта автоматизации. Цели и задачи автоматизации. Содержание и основные принципы автоматизации производственных процессов. Классификация производства по степени автоматизации. Назначение гибких автоматизированных производств (ГАП), структура. Составные компоненты и их назначение. Метод групповой технологии и применение быстро настраиваемой оснастки. Назначение и структурная схема промышленного робота (ПР). Сенсорные системы ПР, механизм захвата, исполнительные механизмы устройства управления.	2	2
Тема 1.2 Управление и регулирование в технических системах		2	2
<b>Раздел 2. Элементы автоматики и средства автоматизации</b>		<b>14</b>	

Тема 2.1 Характеристика элементов автоматики	Виды классификации, устройство и принцип действия элементов автоматики; Статический и динамический режимы работы элементов автоматики; Достоинства и недостатки элементов автоматики. Понятие «элемент автоматики». Общие характеристики элементов автоматики и основные требования к ним. Статический и динамический режимы работы элементов автоматики. Достоинства и недостатки элементов автоматики. Методы определения основных параметров по статическим и переходным характеристикам элементов.	2	2
Тема 2.2 Функциональное назначение элементов автоматики	Общие сведения о функциональном назначении элементов автоматики. Классификация элементов автоматики по выполняемым функциям, по виду энергии и способу ее преобразования; устройство, принцип действия.	2	2
Тема 2.3 Датчики	Назначение, область применения датчиков; Основные параметры и характеристики датчиков; Способы подключения датчиков в системы автоматики; Назначение. Области применения датчиков и предъявляемые к ним требования. Роль датчиков в автоматизации производственных процессов.	2	2
Тема 2.4 Виды классификации датчиков, устройство и принцип работы	Классификация датчиков по природе входного и выходного сигнала. Классификация электрических датчиков. Устройство, принципы работы и основные параметры параметрических и генераторных датчиков. Датчики систем электроавтоматики: сельсинные измерительные устройства, вращающиеся трансформаторы, датчики частоты вращения. Совместное использование датчиков с измерительными схемами.	2	2
Тема 2.5 Промежуточные преобразователи	Назначение и области применения промежуточных преобразователей и исполнительных устройств; Система классификации преобразовательных элементов автоматических средств управления; Принципы работы преобразователей; Основные характеристики и параметры промежуточных преобразователей различных типов;	2	3
Тема 2.6 Исполнительные устройства	Назначение, области применения усилительных элементов и их классификация. Магнитные усилители: принципы работы, особенности эксплуатации, достоинства и недостатки. Электронные усилители: классификация по принципу работы, основные характеристики и параметры. Электромеханические усилители: электромашинные, электромагнитные. Стабилизаторы: Общие сведения, классификация. Электромагнитные и электронные реле; распределители.	2	2

Тема 2.7 Классификация, устройство, принципы работы и способы управления исполнительными элементами средств автоматики	Классификация, принципы работы и основные параметры переключающих элементов различных типов. Назначение и принцип работы электромагнитных силовых механизмов. Область применения. Устройство и конструкции электромагнитных муфт. Классификация, устройство и принцип работы электродвигателей. Неэлектрические двигатели: область применения, классификация, устройство, принцип работы. Способы управления элементами средств автоматики.	2	2
<b>Раздел 3. Системы автоматики и телемеханики</b>		<b>14</b>	
Тема 3.1 Системы автоматического контроля	Роль автоматических систем контроля задачи, решаемые ими; Назначение, классификация и структура систем автоматического контроля Принцип действия средств автоматического контроля технологического процесса; Назначение, классификация и структура, принцип действия систем автоматического контроля. Системы централизованного контроля: автоматические мосты и потенциометры.	2	2
Тема 3.2 Системы сигнализации	Сигнализации задачи, решаемые ими; Назначение, классификация и структура систем сигнализации; Принцип действия средств сигнализации технологического процесса; Технологические средства сигнализации, регистрации, индикации и защиты.	2	2
Тема 3.3 Системы автоматического управления	Задачи, решаемые системами автоматического управления и предъявляемые к ним требования; Задачи, решаемые САУ и предъявляемые к ним требования. Назначение, классификация и основные характеристики САУ. Структура САУ различного назначения. Одноконтурные и многоконтурные САУ. Принцип регулирования по отклонению и возмущению. Разомкнутые и замкнутые САУ. Виды систем автоматического управления. Управление электрическим и электромеханическим оборудованием на базе микро – ЭВМ и микропроцессорной техники. Структурно-алгоритмическая организация, основные функциональные модули. Устройства программного управления. Принцип цифрового программного управления. Алгоритмы управления и программное обеспечение.	2	2
Тема 3.4 Системы регулирования	Задачи, решаемые системами регулирования и предъявляемые к ним требования; Система классификации автоматизированных систем регулирования и управления; Основные принципы построения систем автоматического регулирования; Структура систем автоматического регулирования различного назначения. Понятие «системы автоматического регулирования». Основные принципы построения локальных автоматических систем регулирования.	2	2
Тема 3.5 Элементы теории автоматического регулирования.	Методика исследования динамических свойств систем автоматики; Характеристики типовых динамических звеньев; Методы анализа и синтеза систем автоматического регулирования (САУ). Методы анализа и синтеза САУ. Методика исследования динамического режима САУ. Типовые динамические звенья, передаточные и частотные характеристики. Структурный анализ САУ. Критерии устойчивости и качественные показатели процесса регулирования. Методы повышения устойчивости и средства	2	2

	САР. Применение корректирующих звеньев для стабилизации САР.		
Тема 3.6 Системы телемеханики	<p>Методы передачи информации по линиям связи;  Способы повышения помехоустойчивости каналов связи;  Назначение, область применения систем телемеханики и предъявляемые к ним требования;  Классификация и структурные схемы телемеханических систем;  Принцип действия телемеханической системы.  Назначение, область применения систем телемеханики и требования, предъявляемые к ним.  Тенденция развития систем телемеханики. Классификация, принцип действия и структурные схемы телемеханических систем к решаемым задачам. Системы телеизмерения, телеуправления. Телесигнализации. Канал связи. Помехи. Способы повышения помехоустойчивости каналов связи. Основные характеристики линий связи. Методы преобразования (кодирования) сигналов. Многоканальные системы телемеханики.</p>	2	2
Тема 3.7 Диспетчеризация инженерного оборудования	<p>Назначение и основные задачи диспетчеризации в системах автоматического регулирования;  Назначение и область применения телемеханических систем;  Особенности индивидуальной и групповой работы операторов систем диспетчеризации.  Назначение, основные задачи диспетчеризации в системах автоматического регулирования.  Электрооборудование диспетчерской системы. Особенности индивидуальной и групповой работы операторов систем диспетчеризации.</p>	2	2
<b>Раздел 4. Системы автоматизации электрического и электромеханического оборудования</b>		12	
Тема 4.1 Автоматическое управление электротермическими установками	<p>Технологические операции на электротермических участках;  Принципы работы используемых на участке средств автоматизации.  Способы обеспечения нагрева в технологической зоне. Управление процессом термической обработки. Принцип работы средств контроля и регистрации технологического процесса, управления им.</p>	2	2
Тема 4.2 Автоматическое управление холодильными установками	<p>Принципы работы используемых в холодильной установке средств автоматизации и контроля.  Способы управления производительностью холодильной установки. Функциональные и принципиальные схемы холодильного оборудования.</p>	2	2
Тема 4.3 Технологический процесс получения низких температур	<p>Методы получения низких температур в холодильных камерах.  Средства автоматизации и контроля на хладопредприятиях.</p>	2	2
Тема 4.4 Автоматизация систем энергетики	<p>Принципы автоматического контроля систем и управления ими.  Электрические системы электро их назначение и области применения. Принципы автоматического контроля систем и управления ими. Автоматизация управления батареями конденсаторов. Элементы</p>	2	2

	защиты и блокировки. Приборы теплотехнического контроля.		
Тема 4.5 Автоматизация теплоснабжения	Назначение и области применения систем электро – и теплоснабжения; Принципы автоматического управления элементами систем электро – и теплоснабжения; Теплоснабжения, их назначение и области применения.	2	2
Тема 4.6 Автоматическое управление электроприводами	Возможности регулирования технологических параметров средствами электропривода; Способы управления системами электропривода. Регулирование технологических параметров средствами электропривода. Способы управления электродвигателями постоянного и переменного тока. Промышленные средства управления электроприводом.	2	2
<b>Раздел 5. Системы программного управления</b>		<b>8</b>	
Тема 5.1 Оптимальные системы автоматического управления	Задачи, решаемые экспериментальными системами управления; Виды классификации оптимальных систем автоматического управления (САУ); Принципы построения и структуру адаптивных САУ. Понятие «экстремальное управление». Выбор критерия оптимизации системы управления. Принцип адаптации (самонастройка) САУ. Адаптивные системы со стабилизацией и оптимизацией качества управления: принципы построения и структура. Самообучающиеся САУ.	2	2
Тема 5.2 Системы числового программного управления	Принципы обработки информации в цифровых вычислительных системах; Принципы включения микропроцессорных устройств в состав автоматизированных систем управления (САУ); Преимущества цифровых вычислительных устройств перед аналоговыми. Сопряжение вычислительных устройств с датчиками и исполнительными механизмами.	2	2
Тема 5.3 Виды классификации систем числового программного управления	Классификация систем числового программного управления (ЧПУ) и решаемые ими задачи. Применение микропроцессорных средств для управления технологическим оборудованием. Алгоритмы управления и программное обеспечение микропроцессорных систем.	2	2
Тема 5.4 Управляющие вычислительные комплексы	Роль и возможности вычислительных комплексов на базе микропроцессорных ЭВМ в системах автоматического управления; Назначение и структура систем ГАП, АСУ ТП, АСУП. Назначение, структура и взаимодействие компонентов системы гибкого автоматизированного	2	2

	производства (ГАП). Назначение, выполняемые функции и обобщенная структура автоматизированной системы управления технологическими процессами (АСУ ТП). Агрегатная система средств телемеханической техники. Автоматизированные системы управления производством (АСУП): на базе микро – ЭВМ: выполняемые функции, схема взаимодействия технических средств интегрированной системы. Тенденции развития и социально-экономические аспекты автоматизации производства.		
<b>Лабораторно – практическая работа МДК. В. 01.08. Автоматика</b>		<b>18</b>	
	Исследование разомкнутой и замкнутой систем управления	<b>2</b>	<b>3</b>
	Исследование автоматической системы позиционного регулирования температуры теплового объекта	<b>2</b>	<b>3</b>
	Аналоговое измерение температуры и преобразование результатов измерения в цифровой сигнал	<b>2</b>	<b>3</b>
	Аналоговое измерение угла и преобразование результатов измерения в цифровой сигнал	<b>2</b>	<b>3</b>
	Инкрементально–цифровое определение измеряемых величин	<b>2</b>	<b>3</b>
	Изучение схем автоматического связывания нескольких асинхронных двигателей	<b>2</b>	<b>3</b>
	Исследование магнитного усилителя	<b>2</b>	<b>3</b>
	Изучение и проверка пружинных технических манометров	<b>2</b>	<b>3</b>
	Исследование приборов контроля температуры	<b>2</b>	<b>3</b>

<b>Самостоятельная работа при изучении раздела МДК. В. 01.08. Автоматика</b>		<b>16</b>	
	Составление статических и динамических характеристик элементов систем управления.		<b>2</b>
	Сущность системы автоматического регулирования		<b>2</b>
	Особенности построения схем автоматического управления.		<b>2</b>
	Структурная схема САУ		2
	Структурная схема и основные компоненты ГАП и ПР.		2
	Классификация датчиков по природе входного и выходного сигнала.		2
	Назначение, области применения усилительных элементов и их классификация.		2
	Технологические средства сигнализации, регистрации, индикации и защиты		2
	<b>Всего</b>	<b>236</b>	



## 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация профессионального модуля предполагает наличие учебных кабинетов «Электротехника»<sup>\*1</sup>, «Электрические аппараты и машины»\*, «Электрическое и электромеханическое оборудование»\*; мастерской «Электромонтажная»; лабораторий: «Электрические машины»; «Электрические аппараты»; «Высоковольтное оборудование»\*; «Электрическое и электромеханическое оборудование».

*Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:*

- рабочая зона преподавателя (стол письменный, стол компьютерный, кресло, доска аудиторная трёхэлементная, шкаф-стеллаж, тумба для плакатов);
- столы ученические двухместные;
- стулья ученические;

*Технические средства обучения:*

- мультимедиа проектор;
- экран;
- персональный компьютер;
- МФУ.

*Оборудование мастерской и рабочих мест мастерской «Электромонтажная»:*

- кабины-тренажёры или стенды (в состав входят щит освещения; аппараты защиты; распаячные и установочные коробки; розетки; выключатели; светорегулятор; счётчик электроэнергии; светильники точечные, настенные, подвесные, с люминесцентными лампами);

- столы ученические двухместные;
- стулья ученические.

*Технические средства обучения:*

- мультимедиа проектор;
- экран;
- персональный компьютер;
- МФУ.

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

*Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории «Электрические машины»:*

- стенды (в состав стенда входят электрические машины; измерительные приборы; системы управления и регулирования электроприводами; компьютер с программным обеспечением L-graf или аналогичным);
- столы ученические двухместные;

---

<sup>1</sup> Наличие кабинетов и лабораторий, отмеченных знаком \* не является обязательным, поскольку они не входят в Перечень кабинетов, мастерских и других помещений, определенных ФГОС (с. 62).

- стулья ученические.

*Технические средства обучения:*

- мультимедиа проектор;
- экран;
- персональный компьютер;
- МФУ.

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

*Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории «Электрические аппараты»:*

- лабораторные стенды (в состав стенда входят электрические аппараты; измерительные приборы);

- столы ученические двухместные;
- стулья ученические.

*Технические средства обучения:*

- мультимедиа проектор;
- экран;
- персональный компьютер;
- МФУ.

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

*Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории «Высоковольтное оборудование»:*

- лабораторный стенд (в состав стенда входят ячейки высоковольтных распределительных устройств с разъединителями, выключателями с блоком управления, трансформаторами тока и напряжения, релейной и микропроцессорной защитой; сборными шинами; измерительные приборы; измеритель параметров электроустановок Metrel MI3102H или аналог);

- столы ученические двухместные;
- стулья ученические.

Оборудование лабораторного стенда должно позволять выполнять лабораторные работы в соответствии с программой раздела ПМ.01.

*Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории «Электрическое и электромеханическое оборудование»:*

- лабораторные стенды (в состав стенда входят асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором; измерительные приборы; тепловое реле, температурное реле, реле времени; логическое реле);

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

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную производственную практику.

## **4.2. Информационное обеспечение обучения**

### **Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

Основные источники:

1. Казаков В.А. Электрические аппараты. - М.: Радиософт, 2009. – 372 с.
2. Розанов Ю., Акимов Е., Годжелло А. Электрические и электронные аппараты в 2<sup>х</sup> частях. - М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 352с.
3. Шеховцов В.П. Электрическое и электромеханическое оборудование. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М., 2009. – 416 с.
4. Варварин В.К. Выбор и наладка электрооборудования: справочное пособие. - М.: ФОРУМ, 2010. – 240 с.
5. Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного и бытового электрооборудования: практ. пособие для электромонтёра / сост. Е.М. Костенко. - М.: ЭНАС, 2008. – 320 с.
6. Сибикин Ю.Д. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий. В 2 кн. Кн.2: учебник для нач. проф. образования. - М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 256 с.
7. Акимова Н.А. и др. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования: Учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. - М.: Мастерство, 2002. – 296 с.

Дополнительные источники:

1. Москаленко В.В. Справочник электромонтёра. - М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 288 с.
2. Нестеренко В.М. Технология электромонтажных работ: учеб. пособие для нач. проф. образования. - М.: Издательский центр «Академия», 2002. – 592 с.
3. Сибикин Ю.Д. Справочник электромонтажника: учеб. пособие для нач. проф. образования. - М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 336 с.
4. Сибикин Ю.Д. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий. В 2 кн. Кн.1: учебник для нач. проф. образования. - М.: Издательский центр «Академия», 2010 – 208 с.

Интернет-ресурсы

Программа ELECTRONICS WORKBENCH

## **4.3. Общие требования к организации образовательного процесса**

В соответствии с требованиями ФГОС, в целях реализации компетентностного подхода «образовательное учреждение должно предусматривать использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых

и ролевых игр, разбора конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой для развития общих и профессиональных компетенций обучающихся»<sup>2</sup>.

При реализации программы профессионального модуля (его теоретической и практической составляющих) целесообразно основываться на принципах обучения в деятельности и в контексте предстоящей профессиональной деятельности. Его особенностью является то, что на занятиях обучающиеся самостоятельно добывают знания в процессе решения действительной или мнимой (специально моделируемой) производственной ситуации с обязательным выполнением всех фаз полного рабочего действия: информирование – планирование – принятие решения – выполнение – контроль – оценка. Педагог при этом выступает в роли консультанта и координатора.

Освоение профессионального модуля базируется на владении обучающимися содержанием общепрофессиональных дисциплин «Электротехника и электроника», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Материаловедение» и др. Сопровождается обязательным прохождением учебной и производственной практики на базе учебно-производственных мастерских, лабораторий, а также в условиях реального производства.

Производственная практика может проводиться рассредоточено или концентрировано.

#### **4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по профессиональному модулю: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю преподаваемого модуля; опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы, стажировка в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

## 1. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

<b>Результаты (освоенные профессиональные компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования	Наладка и проверка электрического и электромеханического оборудования произведены технологически верно	Контрольные работы Лабораторные работы тестирование
Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования	Графики технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования разработаны в соответствии с требованиями	Контрольные работы Лабораторные работы тестирование
Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования	Дефектные ведомости неисправностей электрического и электромеханического оборудования составлены в соответствии с требованиями	Контрольные работы Лабораторные работы тестирование
Составлять отчётную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования	Отчетная документация по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования составлена в соответствии с установленными требованиями	Контрольные работы Лабораторные работы тестирование

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

<b>Результаты (освоенные общие компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	Устойчивое проявление обучающимся интереса к будущей профессии	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося
Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач,	Оптимальность выбора способов решения профессиональных задач. Обоснованность оценки эффективности собственной	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося

оценивать их эффективность и качество	деятельности	
Принимать решения в стандартных и не стандартных ситуациях и нести за них ответственность	Выраженная в деятельности готовность к решению стандартных и не стандартных профессиональных задач	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе выполнения им работы, предполагающей принятие самостоятельных решений
Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач профессионального и личностного развития	Сформированность навыка работы с различными информационными источниками, высокая степень релевантности результата	Практические задания
Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	Грамотность использования современных методов диагностирования, работы с контрольно-измерительными приборами.	Практические задания.
Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	Готовность к эффективному взаимодействию с преподавателями, сокурсниками, работниками предприятий (баз практики) по решению реальных и/или специально моделируемых ситуаций.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося
Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий	Готовность к анализу (на основе четких критериев) деятельности других и собственной деятельности. Готовность к коррекции собственной деятельности.	Практические задания, направленные на анализ и самоанализ обучающимся деятельности других и собственной деятельности, на поиск оптимального варианта совершенствования процесса и результата деятельности
Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	Готовность обучающегося к определению задач профессионально-личностного развития, самообразованию, осознанному планированию повышения квалификации	Оценка содержания «Дневника профессионально-личностного саморазвития обучающегося». Интерпретация результатов наблюдений за обучающимся
Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	Готовность к овладению новыми технологиями деятельности, высокая степень мобильности	Оценка выполнения обучающимся периодических обзоров специализированных

		изданий и информации СМИ, касающихся разработки и внедрения в производство новых технологий
Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей)	Готовность к исполнению воинской обязанности	Интерпретация результатов наблюдений, неформальных бесед с обучающимися

## КОНКРЕТИЗАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>ПК 1.1 Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования</b>	
Уметь:	Л/Р №41-49, Практическая работа 18,19
Знать:	Техническую регулировку ЭО и контроль качественных схем, управления режимами работы общепромышленных механизмов и установок: ЭО вентиляторов, компрессорных и насосных установок
Самостоятельная работа студента	
<b>ПК 1.2. Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования</b>	
Уметь:	Л/Р 12-23, 31-37, практическая работа 3-4
Знать:	Устройство, назначение, классификацию и параметры генераторов
Самостоятельная работа студента	
<b>ПК 1.3. Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования</b>	
Уметь	Л/Р №1-12, 26-30 Практическая работа 2, 6-12
Знать	Эксплуатацию и обслуживание электрических сетей, пускорегуляторов и защиту аппаратуры
Самостоятельная работа студента	
<b>ПК 1.4. Составлять отчётную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования</b>	
Уметь	Л/Р № 38-40 Практическая работа: 13-16
Знать	Общие сведения о электротермических установках, способы преобразования электрической энергии в тепловую. Нагревательные элементы
Самостоятельная работа студента	

## ТЕХНОЛОГИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОК

<b>Название ОК</b>	<b>Технологии формирования ОК (на учебных занятиях)</b>
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	Контекстное обучение (Беседа, выполнение практических работ)
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	Самостоятельная внеаудиторная работа (расчетные задания)
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	Решение качественных задач
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	Информационные технологии (подготовка к конференциям, семинарам)
ОК 5. Использовать информационно-коммуникативные технологии в профессиональной деятельности	Информационные технологии (подготовка к конференциям, семинарам)
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий	Лабораторные работы, групповые занятия
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	Самостоятельная внеаудиторная работа (подготовка к рефератам, докладам)
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	Информационные технологии (подготовка к конференциям, семинарам)

**ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ  
В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ**

<b>№ изменения, дата внесения изменения; № страницы с изменением;</b>	
<b>БЫЛО</b>	<b>СТАЛО</b>
<b>Основание:</b>	
<b>Подпись лица внесшего изменения</b>	