

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Принято  
Учебно-методической комиссией  
факультета среднего  
профессионального образования  
Протокол № 8 от «20» мая 2022г.



Утверждаю  
Декан факультета среднего  
профессионального образования  
Гаврилова О.С.  
«07» июня 2022г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.01 Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям**

программы подготовки специалистов среднего звена  
по специальности среднего профессионального образования

**13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)**  
**базовый уровень подготовки**

Профиль получаемого профессионального образования:  
**технологический**

Квалификация выпускника  
**техник**

Форма обучения  
**очная**

Ставрополь, 2022



## Оглавление

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ .....	9
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ МДК.01.01 ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ.....	23
4. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ .....	26
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	27
6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ .....	30
7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ.....	32
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	37
9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....	38
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ .....	39

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## 1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

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

### 1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
ОК 11	Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

### 1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 1	Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям
ПК 1.1	Выполнять основные виды работ по проектированию электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования
ПК 1.2	Читать и составлять электрические схемы электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования

### 1.1.3. В результате освоения профессионального модуля студент должен

Иметь практический опыт в:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– составлении электрических схем электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования по отраслям;</li> <li>– заполнении необходимой технической документации;</li> <li>– выполнении работ по чертежам, эскизам с применением соответствующего такелажа, необходимых приспособлений,</li> </ul>
----------------------------	---

	<p>специальных инструментов и аппаратуры;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– внесении на действующие планы изменений и дополнений, произошедших в электрических сетях;</li> <li>– разработке должностных и производственных инструкций, технологических карт, положений и регламентов деятельности в области эксплуатационно-технического обслуживания и ремонта кабельных линий электропередачи;</li> <li>– разработке технических условий проектирования строительства, реконструкции и модернизации кабельных линий электропередачи;</li> <li>– организации разработки и согласование технических условий, технических заданий в части обеспечения технического обслуживания и ремонта кабельных линий электропередачи;</li> <li>– изучении схем питания и секционирования контактной сети и линий напряжением выше 1000 В;</li> <li>– изучении схем питания и секционирования контактной сети и воздушных линий электропередачи в пределах дистанции электроснабжения;</li> <li>– изучении принципиальных схем защит электрооборудования, электронных устройств, автоматики и телемеханики;</li> <li>– изучении устройства и характеристик, отличительных особенностей оборудования нового типа, принципа работы сложных устройств автоматики оборудования нового типа.</li> <li>– читать однолинейные схемы тяговых подстанций;</li> <li>– выполнять работы по чертежам, эскизам с применением соответствующего такелажа, необходимых приспособлений, специальных инструментов и аппаратуры;</li> <li>– вносить на действующие планы изменения и дополнения, произошедшие в электрических сетях;</li> <li>– изучать схемы питания и секционирования контактной сети и линий напряжением выше 1000 В;</li> <li>– изучать схемы питания и секционирования контактной сети и воздушных линий электропередачи в пределах дистанции электроснабжения;</li> <li>– изучать принципиальные схемы защиты электрооборудования, электронных устройств, автоматики и телемеханики;</li> <li>– изучении устройства и характеристик, отличительных особенностей оборудования нового типа, принципа работы сложных устройств автоматики оборудования нового типа.</li> </ul>
<p>Уметь:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать электрические схемы электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования по отраслям;</li> <li>- заполнять дефектные ведомости, ведомости объема работ с перечнем необходимых запасных частей и материалов, маршрутную карту, другую техническую документацию;</li> <li>- читать схемы распределительных сетей 35 кВ, находящихся</li> </ul>

	<p>в зоне эксплуатационной ответственности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- читать простые эскизы и схемы на несложные детали и узлы;</li> <li>- пользоваться навыками чтения схем первичных соединений электрооборудования электрических станций и подстанций;</li> <li>- читать схемы первичных соединений электрооборудования электрических станций и подстанций;</li> <li>- осваивать новые устройства (по мере их внедрения);</li> <li>- организовывать разработку и пересмотр должностных инструкций подчиненных работников более высокой квалификации;</li> <li>- читать схемы питания и секционирования контактной сети и воздушных линий электропередачи в объеме, необходимом для выполнения простых работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту контактной сети, воздушных линий электропередачи под напряжением и вблизи частей, находящихся под напряжением;</li> <li>- читать схемы питания и секционирования контактной сети в объеме, необходимом для выполнения работы в опасных местах на участках с высокоскоростным движением;</li> <li>- читать принципиальные схемы устройств и оборудования электроснабжения в объеме, необходимом для контроля выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения.</li> </ul>
Знать:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- устройство электротехнического и электротехнологического оборудования по отраслям;</li> <li>- устройство и принцип действия трансформатора.</li> <li>- Правила устройства электроустановок;</li> <li>- устройство и назначение неактивных (вспомогательных) частей трансформатора;</li> <li>- принцип работы основного и вспомогательного оборудования распределительных устройств средней сложности напряжением до 35 кВ;</li> <li>- конструктивное выполнение распределительных устройств;</li> <li>- конструкция и принцип работы сухих, масляных, двухобмоточных силовых трансформаторов мощностью до 10 000 кВА напряжением до 35 кВ;</li> <li>- устройство, назначение различных типов оборудования (подвесной, натяжной изоляции, шинопроводов, молниезащиты, контуров заземляющих устройств), области их применения;</li> <li>- элементы конструкции закрытых и открытых распределительных устройств напряжением до 110 кВ, минимальные допускаемые расстояния между оборудованием;</li> <li>- устройство проводок для прогрева кабеля;</li> <li>- устройство освещения рабочего места;</li> <li>- назначение и устройство отдельных элементов контактной сети и трансформаторных подстанций;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- назначение устройств контактной сети, воздушных линий электропередачи;</li> <li>- назначение и расположение основного и вспомогательного оборудования на тяговых подстанциях и линейных устройствах тягового электроснабжения;</li> <li>- порядок контроля соответствия проверяемого устройства проектной документации и взаимодействия элементов проверяемого устройства между собой и с другими устройствами защит;</li> <li>- устройство и способы регулировки вакуумных выключателей и элегазового оборудования;</li> <li>- порядок изучения устройства и характеристик, отличительных особенностей оборудования нового типа, принципа работы сложных устройств автоматики оборудования нового типа интеллектуальной основе;</li> <li>- однолинейные схемы тяговых подстанций.</li> </ul>
--	--

#### 1.1.4. В результате освоения профессионального модуля студент должен освоить:

<b>Личностные результаты реализации программы воспитания</b> (дескрипторы)	<b>Код личностных результатов реализации программы воспитания</b>
Осознающий себя гражданином и защитником великой страны	<b>ЛР 1</b>
Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций	<b>ЛР 2</b>
Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России. Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих	<b>ЛР 3</b>
Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа»	<b>ЛР 4</b>
Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России	<b>ЛР 5</b>

Проявляющий уважение к людям старшего поколения и готовность к участию в социальной поддержке и волонтерских движениях	ЛР 6
Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.	ЛР 7
Проявляющий и демонстрирующий уважение к представителям различных этнокультурных, социальных, конфессиональных и иных групп. Сопричастный к сохранению, преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства	ЛР 8
Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях	ЛР 9
Забочающийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой	ЛР 10
Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры	ЛР 11
Принимающий семейные ценности, готовый к созданию семьи и воспитанию детей; демонстрирующий неприятие насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания	ЛР 12
<b>Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные отраслевыми требованиями к деловым качествам личности</b>	
Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности	ЛР 13
Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности	ЛР 14
Проявляющий гражданское отношение к профессиональной деятельности как к возможности личного участия в решении общественных, государственных, общенациональных проблем	ЛР 15
Принимающий основы экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, применяющий опыт экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях и профессиональной деятельности	ЛР 16
Проявляющий ценностное отношение к культуре и искусству, к культуре речи и культуре поведения, к красоте и гармонии	ЛР 17



## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Структура ПМ.01 Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	Объем профессионального модуля, ак. час.									
			Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем						консультации	Экзамен по модулю	Самостоятельная работа	
			Обучение по МДК			Практики						
			Всего	В том числе		Учебная	Производственная					
Лекции, уроки	Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)										
1	2	3	4	5		6	7	8	9	10	11	
ПК 1.1 ОК 01-11	МДК.01.01 Электроснабжение электротехнического оборудования	231	198	42	86	68			2	6	27	
ПК 1.2 ОК 01-11	МДК.01.02 Электроснабжение электротехнологического оборудования	147	110	18	54	36			2	6	31	
	Учебная практика, часов	72					72					
	Производственная практика (по профилю специальности), часов	108						108				
	Экзамен по модулю	12								12		
	<b>Всего:</b>	<b>570</b>	<b>308</b>	<b>60</b>	<b>140</b>	<b>104</b>	<b>0</b>	<b>72</b>	<b>108</b>	<b>4</b>	<b>24</b>	<b>58</b>

## 2.2. Тематический план и содержание ПМ.01 Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем в часах
1	2	3
<b>МДК.01.01 Электроснабжение электротехнического оборудования</b>		<b>231</b>
<b>Раздел I Устройство электротехнического оборудования по отраслям</b>		<b>111</b>
<b>Тема 1.1 Машины постоянного тока</b>	<b>Содержание</b>	<b>24</b>
	1. Принцип действия и конструкция машин постоянного тока. Устройство якорных обмоток. Магнитная система. Коммутация в машинах постоянного тока. Генераторы постоянного тока	
	2. Двигатели постоянного тока. Коэффициент полезного действия машин постоянного тока. Специальные типы машин постоянного тока	
	<b>В том числе, практических занятий</b>	<b>6</b>
	1. Расчет и составление схемы обмотки якоря.	<b>2</b>
	2. Определение параметров машины постоянного тока.	<b>4</b>
	<b>В том числе, лабораторных работ</b>	<b>12</b>
	1. Испытание двигателя постоянного тока параллельного возбуждения	<b>6</b>
2. Испытание двигателя постоянного тока последовательного возбуждения.	<b>6</b>	
<b>Тема 1.2 Трансформаторы</b>	<b>Содержание</b>	<b>26</b>
	1. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Коэффициент трансформации напряжений. Работа однофазного трансформатора под нагрузкой. Трансформация токов. Индуктивное сопротивление рассеяния. Приведенный однофазный трансформатор. Пересчет параметров вторичной обмотки.	
	2. Опыты холостого хода и короткого замыкания однофазного трансформатора. Уравнения однофазного трансформатора. Векторная диаграмма нагруженного трансформатора. Внешняя характеристика однофазного трансформатора. Расчет потерь напряжения. Энергетическая диаграмма и КПД однофазного трансформатора. Устройство трехфазного трансформатора и группы соединения его обмоток. Уравнения трехфазного трансформатора. Векторные диаграммы нагруженного трансформатора. Параллельная работа трехфазных трансформаторов.	

	3. Влияние группы соединения обмоток на форму вторичного напряжения трансформатора. Переходные процессы при коротком замыкании трансформатора. Переходные процессы при включении трансформатора в сеть.	
	4. Автотрансформатор, устройство, принцип действия, основные характеристики Сварочные трансформаторы, устройство, принцип действия, основные характеристики Измерительные трансформаторы напряжения и тока	
	<b>В том числе, практических занятий</b>	<b>4</b>
	1. Определение параметров трансформатора	4
	<b>В том числе, лабораторных работ</b>	<b>16</b>
	1. Определение группы соединения трёхфазного трансформатора	4
	2. Испытание трёхфазного трансформатора методом холостого хода и короткого замыкания.	8
	3. Исследование параллельной работы трансформаторов.	4
<b>Тема 1.3 Асинхронные двигатели</b>	<b>Содержание</b>	<b>20</b>
	1. Принципы действия машин переменного тока. Статорные обмотки. ЭДС и МДС обмоток статора	
	2. Конструкция асинхронных двигателей. Режимы работы и основные характеристики асинхронных двигателей. Пуск в ход и регулирование частоты вращения асинхронных двигателей	
	3. Однофазные асинхронные двигатели. Асинхронные машины специального назначения.	
	<b>В том числе, практических занятий</b>	<b>4</b>
	1. Определение параметров асинхронного двигателя	4
	<b>В том числе, лабораторных работ</b>	<b>12</b>
	1. Испытания асинхронного двигателя с фазным ротором методом холостого хода и короткого замыкания.	8
	2. Испытания асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором методом непосредственной нагрузки.	4
<b>Тема 1.4 Синхронные машины</b>	<b>Содержание</b>	<b>14</b>
	1. Конструкция синхронных генераторов. Работа синхронного генератора в режиме нагрузки. Параллельная работа синхронных генераторов. Синхронные двигатели и компенсаторы Специальные синхронные машины.	
	<b>В том числе, практических занятий</b>	<b>2</b>
	1. Определение параметров синхронного генератора.	2
	<b>В том числе, лабораторных работ</b>	<b>8</b>
	1. Испытание трёхфазного синхронного генератора.	4

	2. Испытание трёхфазного синхронного двигателя.	4
<b>Тема 1.5 Силовые трансформаторы</b>	<b>Содержание</b>	<b>8</b>
	1. Технические характеристики трансформаторов и автотрансформаторов различных типов, особенности их конструкций. Системы охлаждения трансформаторов и автотрансформаторов.	
	2. Режимы работы автотрансформаторов, обслуживание. Типы, принцип действия и конструкции устройств для регулирования напряжения трансформаторов и автотрансформаторов.	
	<b>В том числе, практических занятий</b>	<b>2</b>
	1. Оценка нагрузочной способности трансформаторов	2
<b>Тема 1.6 Правила устройства электроустановок</b>	<b>Содержание</b>	<b>4</b>
	1. Область применения ПУЭ	
	2. Категории электроприемников и обеспечение надежности электроснабжения	
<b>Тема 1.7 Схемы электрических соединений подстанций и распределительных устройств</b>	<b>Содержание</b>	<b>10</b>
	1. Назначение и схемы электрических соединений подстанций	
	2. Конструктивное выполнение распределительных устройств заводских и цеховых подстанций	
	3. Выбор числа и мощности трансформаторов и типа подстанции	
	<b>В том числе, практических занятий</b>	<b>4</b>
	1. Выбор мощности заводской подстанции	4
<b>Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1</b>		<b>5</b>
1. Конструктивное исполнение трансформатора тока		
2. Конструктивное исполнение трансформатора напряжения		
3. Реферат на тему «Применение синхронных компенсаторов»		
<b>Раздел II Электрические проводники и аппараты</b>		<b>68</b>
<b>Тема 2.1 Проводники распределительных устройств. Изоляторы</b>	<b>Содержание</b>	<b>14</b>
	1. Типы проводников, применяемых на подстанциях. Выбор сечения проводников	
	2. Назначение и типы проходных и опорных изоляторов для внутренней и наружной установки. Выбор изоляторов.	
	3. Проверка проводников по условиям короны.	
	4. Выбор жестких шин и изоляторов. Выбор гибких шин и токопроводов распределительных устройств. Выбор проводов воздушных электрических линий. Выбор силовых кабелей.	
	5. Комплектные токопроводы, их конструкции и выбор	
	6. Устройство проводок для прогрева кабеля	
	<b>В том числе, практических занятий</b>	<b>6</b>

	7. Выбор шин и ошиновки на подстанциях.	4	
	8. Выбор и проверка гибких шин, комплектных токопроводов, силовых кабелей.	2	
<b>Тема 2.2 Электрические аппараты напряжением до 1000 В</b>	<b>Содержание</b>	<b>12</b>	
	1. Типы, конструктивные особенности, технические данные рубильников, переключателей, предохранителей, контакторов, автоматических выключателей, магнитных пускателей, реле, программируемых реле.		
	2. Элементы интеллектуальных устройств, конструкция, принцип действия, применение.		
	3. Интеллектуальные системы управления.		
	4. Выбор этих аппаратов, обслуживание.		
	<b>В том числе, лабораторных работ</b>	<b>8</b>	
	1. Изучение конструкции, схемы подключения, параметров рубильников, переключателей, контакторов и магнитных пускателей напряжением до 1000 В.	8	
<b>Тема 2.3 Освещение производственных помещений</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>	
	1. Нормы освещения рабочего места		
	2. Рабочее освещение. Аварийное освещение. Эвакуационное освещение		
	3. Организация рабочего места для создания комфортных зрительных условий		
		<b>В том числе, практических занятий</b>	<b>2</b>
	1. Расчёт освещённости рабочего места	2	
<b>Тема 2.4 Электрические аппараты напряжением выше 1000 В.</b>	<b>Содержание</b>	<b>32</b>	
	1. Назначение, типы и конструкции разъединителей для наружной и внутренней установки. Назначение, типы и конструкции отделителей и короткозамыкателей. Выключатели нагрузки, их назначение, типы и конструкции. Типы, конструктивные особенности, принцип действия и применение предохранителей напряжением выше 1000 В. Выбор разъединителей, отделителей, короткозамыкателей, выключателей нагрузки.		
	2. Назначение выключателей напряжением выше 1000 В. Типы, конструкции, достоинства, недостатки и область применения масляных баковых, маломасляных, воздушных, электромагнитных, вакуумных, элегазовых и синхронизированных выключателей, обслуживание. Выбор выключателей. Приводы выключателей. Устройство и способы регулировки вакуумных выключателей и элегазового оборудования Измерительные трансформаторы тока и напряжения.		
		<b>В том числе, лабораторных работ</b>	<b>20</b>
	1. Изучение конструкции, параметров автоматических выключателей и предохранителей.	4	
	2. Изучение конструкции и параметров разъединителей для внутренней и наружной установки.	4	
	3. Изучение конструкции и параметров вакуумных выключателей	4	

	4. Изучение конструкции, параметров измерительных трансформаторов тока для внутренней и наружной установки. Изучение конструкции, параметров измерительных трансформаторов напряжения.	4
	5. Изучение конструкции и параметров выключателей с большим объемом масла. Изучение конструкции и параметров маломасляных выключателей.	4
	6. Изучение конструкции и параметров воздушных выключателей. Изучение конструкции и параметров элегазовых выключателей. Изучение конструкции, параметров электромагнитных выключателей.	4
	7. Изучение конструкции и параметров приводов выключателей и разъединителей.	4
	8. Изучение конструкции, параметров отделителей и короткозамыкателей.	4
	9. Изучение конструкции изоляторов и шинных конструкций.	4
	10. Изучение конструкции выключателей нагрузки.	4
	<b>В том числе, практических занятий</b>	<b>4</b>
	1. Выбор выключателей, разъединителей.	2
	2. Выбор трансформаторов тока и напряжения.	2
<b>Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела №2</b>		<b>4</b>
1. Реферат на тему «Методы уменьшения потерь на корону» 2. Составление опорного конспекта на тему «Конструкция и параметры электромагнитных выключателей»		
<b>Раздел III Конструкции распределительных устройств</b>		<b>14</b>
<b>Тема 3.1 Конструкции распределительных устройств</b>	<b>Содержание</b>	<b>10</b>
	1. Конструкции закрытых распределительных устройств (ЗРУ).	
	2. Конструкции комплектных распределительных устройств наружной и внутренней установки (КРУ, КРУН).	
	3. Конструкции открытых распределительных устройств (ОРУ).	
	<b>В том числе, практических занятий</b>	<b>4</b>
	1. Составление схемы заполнения ЗРУ.	4
<b>Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела №3</b>		<b>4</b>
1. Реферат на тему «Схемы распределительных устройств 6-10 кВ» 2. Составление опорного конспекта на тему «Типовые схемы распределительных устройств 35-220 кВ»		
<b>Раздел IV Источники оперативного тока. Заземление</b>		<b>12</b>
<b>Тема 4.1 Источники оперативного тока. Заземление</b>	<b>Содержание</b>	<b>8</b>
	1. Источники постоянного и переменного оперативного тока. Устройство АКБ.	
	2. Режимы работы АКБ. Требование к выбору АКБ на подстанциях.	

	3. Назначение и конструкции заземляющих устройств.	
	<b>В том числе, практических занятий</b>	<b>4</b>
	1. Расчет заземления распределительного устройства	4
<b>Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела №4</b>		
1. Реферат на тему «Источники оперативного тока на подстанциях»		4
2. Составление опорного конспекта на тему «Расчет заземления распределительного устройства»		
<b>Раздел V Система электроснабжения железных дорог</b>		<b>18</b>
<b>Тема 5.1 Внешнее электроснабжение железных дорог</b>	<b>Содержание</b>	<b>4</b>
	1. Система электроснабжения железных дорог	
	2. Принципиальная схема электроснабжения.	
<b>Тема 5.2 Тяговое электроснабжение железных дорог</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>
	1. Общие сведения о тяговом электроснабжении.	
	2. Схемы тягового электроснабжения.	
	3. Система постоянного тока.	
	4. Система переменного тока.	
	5. Общие сведения о конструкции контактной сети.	
	6. Виды контактных подвесок.	
	7. Секционирование контактной сети.	
	8. Опоры контактной сети.	
	9. Провода контактной сети.	
	10. Изоляторы. Рельсовая цепь.	
	<b>В том числе, практических занятий</b>	<b>4</b>
	1. Схемы электроснабжения железных дорог	4
<b>Примерная тематика самостоятельной учебной работы</b>		
1. Реферат на тему «Тяговые подстанции»		4
2. Составление опорного конспекта на тему «Задание нагрузки железнодорожных дорог»		
<b>Консультации по модулю</b>		<b>2</b>
<b>Экзамен по модулю</b>		<b>6</b>
<b>МДК.01.02 Электроснабжение электротехнологического оборудования</b>		<b>110</b>
<b>Раздел 1 Устройство электротехнологического оборудования по отраслям</b>		<b>82</b>
<b>Введение</b>	<b>Содержание</b>	<b>9</b>
	1. Понятие электротехнологического оборудования	
	2. Электротехнологические установки	

	3. Способы электрического нагрева	
	<b>В том числе, практических занятий</b>	<b>8</b>
	1. Способы преобразования электрической энергии в тепловую.	8
<b>Тема 1.1</b> Электрооборудование установок электронагрева	<b>Содержание</b>	<b>13</b>
	1. Общие сведения об электротермических установках	
	2. Назначение, устройство и принцип действия: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Установок с нагреваемым током активным сопротивлением.</li> <li>• Индукционных установок.</li> <li>• Дуговых установок.</li> <li>• Установок диэлектрического нагрева.</li> </ul>	
	<b>В том числе, практических занятий</b>	<b>8</b>
	1. Устройство и принципа действия электрических печей.	8
	<b>В том числе, лабораторных работ</b>	<b>4</b>
	1. Изучение установки нагрева активным сопротивлением	4
<b>Тема 1.2</b> Электрооборудование установок электрической сварки	<b>Содержание</b>	<b>9</b>
	1. Общие сведения об электросварке	
	2. Назначение, устройство и принцип действия электросварочных установок	
	3. Основные типы сварочных аппаратов	
	4. Виды тока для сварочных аппаратов	
	5. Способы регулирования сварочного тока	
	6. Особенности использования сварочных выпрямителей	
	7. Инверторный ток для сварки	
	8. Сварочные генераторы	
	<b>В том числе, практических занятий</b>	<b>8</b>
	1. Устройство и принципа действия сварочных аппаратов	8
<b>Тема 1.3</b> Электрооборудование мостовых кранов	<b>Содержание</b>	<b>5</b>
	1. Назначение, устройство и принцип действия мостовых кранов	
	2. Режимы работы и особенности мостовых кранов	
	3. Требования к электроприводу мостовых кранов	
	4. Выбор рода тока и типа привода	
	5. Крановые тормозные устройства и грузоподъемные электромагниты	
	6. Крановая аппаратура управления и защиты	
	7. Назначение, устройство и принцип действия электрооборудования подвесных тележек	



	8. Токопровод к кранам	
	<b>В том числе, лабораторных работ</b>	<b>4</b>
	1. Исследование кранового электропривода	4
<b>Тема 1.4</b> <b>Электрооборудование лифтов</b>	<b>Содержание</b>	<b>5</b>
	1. Общие сведения о лифтах	
	2. Основные требования к электроприводу лифтов	
	3. Назначение, устройство и принцип действия электроприводов и основного электрооборудования лифтов	
	4. Электрические схемы автоматического управления лифтами	
	5. Управление приводом грузового лифта	
	<b>В том числе, практических занятий</b>	<b>4</b>
	1. Конструкции приводов и аппаратов управления лифтов	4
<b>Тема 1.5</b> <b>Электрооборудование наземных тележек и механизмов непрерывного транспорта</b>	<b>Содержание</b>	<b>9</b>
	1. Электрооборудование наземных тележек	
	2. Назначение, устройство и принцип действия механизмов непрерывного транспорта	
	3. Особенности электропривода и выбор мощности электродвигателей конвейеров	
	4. Автоматизированное управление электродвигателями конвейеров	
	<b>В том числе, практических занятий</b>	<b>4</b>
		1. Конструкции приводов ленточных конвейеров
<b>В том числе, лабораторных работ</b>	<b>4</b>	
	1. Исследование конвейерного электропривода	4
<b>Тема 1.6 Общие сведения о металлорежущих станках</b>	<b>Содержание</b>	<b>9</b>
	1. Основные виды металлорежущих станков. Основные и вспомогательные движения в станках. Общие вопросы электропривода станков. Режимы работы электродвигателей станков. Регулирование скорости приводов станков	
	2. Регулируемый электропривод как средство энергосбережения. Способы электрического бесступенчатого регулирования скорости электродвигателей. Электрическая аппаратура управления станками	
	<b>В том числе, практических занятий</b>	<b>8</b>
	1. Знакомство с устройством основных металлорежущих станков.	8
<b>Тема 1.7</b> <b>Электрооборудование токарных станков</b>	<b>Содержание</b>	<b>5</b>
	1. Назначение, устройство и принцип действия токарных станков	
	2. Типы электроприводов токарных станков	

	<b>В том числе, лабораторных работ</b>	<b>4</b>
	1. Исследование электропривода токарных станков	<b>4</b>
<b>Тема 1.8</b> Электрооборудование сверлильных и расточных станков	<b>Содержание</b>	<b>1</b>
	1. Назначение, устройство и принцип действия сверлильных и расточных станков	
	2. Особенности и типы электроприводов сверлильных и расточных станков	
<b>Тема 1.9</b> Электрооборудование продольно-строгальных станков	<b>Содержание</b>	<b>5</b>
	1. Назначение, устройство и принцип действия продольно-строгальных станков	
	2. Особенности работы и типы главных электроприводов продольно-строгальных станков	
	<b>В том числе, лабораторных работ</b>	<b>4</b>
	1. Исследование электропривода продольно-строгальных станков	<b>4</b>
<b>Тема 1.10</b> Электрооборудования фрезерных станков	<b>Содержание</b>	<b>1</b>
	1. Назначение, устройство и принцип действия фрезерных станков	
	2. Типы электроприводов фрезерных станков	
<b>Тема 1.11</b> Электрооборудование шлифовальных станков	<b>Содержание</b>	<b>5</b>
	1. Назначение, устройство и принцип действия шлифовальных станков	
	2. Типы электроприводов шлифовальных станков	
	<b>В том числе, лабораторных работ</b>	<b>4</b>
	1. Исследование электропривода шлифовальных станков	<b>4</b>
<b>Тема 1.12</b> Электрооборудование станков с программным управлением.	<b>Содержание</b>	<b>1</b>
	1. Общие сведения о программном управлении станками. Электроприводы станков с ЧПУ	
	2. Многооперационные станки и промышленные роботы	
<b>Тема 1.13</b> Электрооборудование кузнечно-прессовых машин	<b>Содержание</b>	<b>7</b>
	1. Назначение, устройство и принцип действия кузнечно-прессовых машин	
	2. Типы электроприводов кузнечно-прессовых машин	
	3. Управление электроприводами кузнечно-прессовых машин	
	<b>В том числе, практических занятий</b>	<b>2</b>
	1. Контрольная работа по темам 1.7 – 1.13	<b>2</b>
<b>В том числе, лабораторных работ</b>	<b>4</b>	
	1. Исследование электропривода кузнечно-прессовых машин	<b>4</b>
	<b>Содержание</b>	<b>12</b>
1. Назначение, устройство и принцип действия компрессоров и вентиляторов		

<b>Тема 1.14</b> <b>Электрооборудование компрессоров и вентиляторов</b>	2. Особенности электропривода и выбор мощности компрессоров и вентиляторов	
	3. Автоматизация работы вентиляторных и компрессорных установок	
	<b>В том числе, практических занятий</b>	<b>6</b>
	1. Особенности выполнения электропривода и автоматизация работы компрессоров и вентиляторов.	6
	<b>В том числе, лабораторных работ</b>	<b>4</b>
	1. Исследование электропривода компрессоров и вентиляторов	4
<b>Тема 1.15</b> <b>Электрооборудование насосных установок</b>	<b>Содержание</b>	<b>2</b>
	1. Назначение, устройство и принцип действия насосов	
	2. Особенности электропривода и выбор мощности электродвигателей насосов	
	3. Регулирование производительности механизмов с вентиляторным моментом на валу	
	4. Аппаратура для автоматизации насосных установок	
<b>Тема 1.16</b> <b>Электрооборудование во взрывоопасных и пожароопасных помещениях</b>	<b>Содержание</b>	<b>8</b>
	1. Классификация помещений по взрыво- и пожароопасности	
	2. Виды исполнения оборудования по степени защиты от воздействия окружающей среды	
	3. Выбор электрооборудования для взрыво- и пожароопасных помещений	
	4. Электропроводки во взрыво- и пожароопасных помещениях	
	<b>В том числе, лабораторных работ</b>	<b>6</b>
	1. Исследование электропривода насосов	6
<b>Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела №1</b>		
1. Реферат на тему «Электрооборудование, применяемое в сельском хозяйстве»		13
2. Составление опорного конспекта на тему «Прокладка электропроводки во взрыво- и пожароопасных помещениях»		
<b>Раздел II Проектирование электрооборудования промышленных установок, станков и машин</b>		<b>10</b>
<b>Тема 2.1</b> <b>Проектирование электроснабжения промышленных установок</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>
	1. Содержание проекта электрооборудования	
	2. Разработка принципиальной электрической схемы	
	3. Размещение электрооборудования на станках и машинах	
	4. Электрические проводки промышленных механизмов	
	5. Заземление металлических элементов электрооборудования	
	6. Описание и перечень элементов оборудования.	
<b>Примерная тематика самостоятельной учебной работы</b>		<b>4</b>
1. Реферат на тему «Проектирование электроснабжения промышленных установок»		

<b>2. Составление опорного конспекта на тему «Заземление металлических элементов электрооборудования»</b>		
	<b>Консультации по модулю</b>	<b>4</b>
	<b>Экзамен по модулю</b>	<b>6</b>
	<b>ИТОГО</b>	<b>370</b>
	<b>В том числе:</b>	
	<b>Лекции</b>	<b>102</b>
	<b>Практические занятия</b>	<b>98</b>
	<b>Лабораторные занятия</b>	<b>114</b>
	<b>Курсовые работы</b>	
	<b>Самостоятельная работа студента</b>	<b>38</b>
	<b>Консультации по модулю</b>	<b>6</b>
	<b>Экзамены по модулю</b>	<b>12</b>
<b>Учебная практика</b>		<b>78</b>
<b>Виды работ:</b>		
<p>Ознакомление с конструкцией РУ напряжением до 1 кВ. Осмотр, очистка от пыли, конструктивных и токоведущих частей. Проверка состояния изоляторов, ошиновки, деталей крепления. Разборка участка сборных шин или ответвлений, снятие шинных накладок, маркировка. Снятие изоляторов, их осмотр и проверка на отсутствие трещин. Чистка изоляторов. Установка и регулировка изоляторов. Измерение сопротивления изоляции. Установка шин. Осмотр и, при необходимости, ремонт заземления. Зачистка контактов. Ревизия и смазка шарнирных соединений. Ревизия и ремонт ограждений. Зачистка шлифовка контактов. Проверка степени нажатия контактов. Осмотр выключателей нагрузки, его чистка. Проверка состояния изоляторов, тяги и привода. Зачистка подвижных контактов. Ревизия дугогасительных камер. Регулировка хода контактов. Ревизия и регулировка привода. Проверка работы привода. Разделка силовых бронированных кабелей. Концевые разделки контрольных кабелей с прозвонкой, маркировкой и присоединением жил к рядам зажимов. Оконцевание кабелей до 1000 В с помощью наконечников методом пайки и опрессовки. Ревизия и ремонт предохранителей, рубильников, касетных переключателей и кнопок управления. Выбор сечения плавких вставок в зависимости от тока потребителей. Калибровка. Ревизия и ремонт контакторов и магнитных пускателей. Чистка и регулирование прижатия силовых и вспомогательных контактов; определение дефектов в магнитной системе; смена катушек. Проверка качества ремонта. Составление монтажной схемы управления асинхронным электродвигателем с использованием магнитного пускателя. Сборка схемы на стенде и проверка ее подачи напряжения. Частичная разборка автоматических выключателей. Ревизия и ремонт дугогасительного устройства и контактной системы. Проверка работы автоматического выключателя под напряжением. Выполнение соединительных муфт и концевых заделок в термоусаживаемых полиэтиленовых перчатках ПКВтп. Выправка опор; подтяжка и смена бандажей; подтяжка и регулирование провесы проводов; пропитка проводов антисептиком; проверка деревянных опор на загнивание. Монтаж электрооборудования промышленных зданий с использованием традиционных технологий по стандартам WSR. Монтаж бытового электрооборудования по стандартам WSR. Изучение принципиальной и монтажной схем, инфраструктурного листа. Выполнить монтаж сети силового</p>		

электрооборудования, руководствуясь монтажной и принципиальной электрической схемой установки. Измерение мощности в трёхфазных цепях. Измерение активной мощности в цепях 3фазного тока.

Измерение сопротивления заземления с помощью измерителя М416

Проверку чередования (следования) фаз с помощью фазоуказателя. Установление по паспорту основных параметров электродвигателя средней мощности. Осмотр статора и ротора, очистка от пыли и грязи. Обдувка сжатым воздухом лобовых частей обмоток и вентиляционных отверстий. Сборка электродвигателей. Измерение воздушных зазоров. Очистка расточки статора от пыли, грязи и налетов ржавчины. Очистка статора от старых прокладок. Изготовление и установка пазовой и межслойной изоляции. Укладка готовых катушек и забивка пазовых клиньев. Ревизия и ремонт контактных соединений и выводных устройств. Определение начал и концов обмоток статора. Ознакомление с паспортными данными трансформатора. Внешний осмотр и разборка. Определение состояния обмоток, ревизия вводов. Очистка бака и радиатора. Ремонт арматуры, замена прокладок. Ревизия и ремонт масломерного устройства и заземление. Сборка трансформатора. Оценка состояния обмоток и изоляции, выявление дефектов. Очистка масляных каналов от шлама. Подпрессовка обмоток путем подтяжки гаек вертикальных шпилек или закладки дополнительной изоляции между ярмовыми балками, забивки дополнительных изоляционных клиньев и установки прокладок. Ремонт витковой изоляции. Изолировка и крепление отводов. Проверка вводов на герметичность. Внешний осмотр активной части трансформатора. Проверка плотности прессовки и состояния изоляции между листами магнитопровода или листами и ярмовыми балками. Ремонт изоляции и стяжных шпилек. Ознакомление с конструкцией и электрической схемой переключающего устройства, его чистка. Проверка цепей мегомметром на отсутствие обрыва. Измерение сопротивления постоянному току на всех ответвлениях. Зачистка контактов или их замена. Замена изолирующих деталей. Разборка и чистка газового реле. Сборка газового реле.

- Дефектация электрооборудования промышленных предприятий
- Определение неисправности электрооборудования токарно-винторезного станка;
- Определение неисправности электрооборудования конвейера
- Определение неисправности электрооборудования печи сопротивления
- Ремонт электросварочных агрегатов
- Ремонт электрической части токарных, фрезерных станков
- Ремонт электрооборудования подъемно-транспортных машин и механизмов

Ремонт электрооборудования технологических установок

### **Производственная практика**

**Выполнять основные виды работ по ремонту электрооборудования:**

- сварочных агрегатов;
- лифтов;
- кран-балок, электрических талей;
- наземных тележек;
- насосов;
- вентиляторов;
- шлифовальных станков;

**108**

- станочного оборудования.	
<b>Экзамен по модулю</b>	<b>12</b>
<b>Всего</b>	<b>570</b>

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПМ.01 ОРГАНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ПО ОТРАСЛЯМ**

**3.1. Для реализации программы учебного модуля должны быть предусмотрено следующее материально-техническое обеспечение**

Кабинеты:

Электроснабжения;

Общей энергетики и диагностики электрооборудования;

Электрического и электромеханического оборудования, оснащенные оборудованием:

- образцы элементов электрических подстанций и сетей;
  - плакаты;
  - комплекты деталей, инструментов, приспособлений и моделей;
- техническими средствами:
- плазменная панель;
  - компьютерные обучающие программы.

Лаборатории:

- Электрооборудования электрических подстанций;
  - Энергосбережения, защиты объектов энергетики от перенапряжения
- Мастерские: электромонтажные, слесарные.

Полигон: электрооборудования станций и подстанций.

Оснащенные базы практики:

Учебная практика реализуется в мастерских и имеется в наличии оборудование, инструменты, расходные материалы, обеспечивающие выполнение всех видов работ, определенных содержанием программ профессиональных модулей, в том числе оборудование и инструменты, используемые при проведении чемпионатов WorldSkills и указанных в инфраструктурных листах конкурсной документации WorldSkills по компетенции «Электромонтаж».

Производственная практика реализуется в организациях **электроэнергетического профиля**, обеспечивающих деятельность обучающихся в профессиональной области 20 Электроэнергетика.

Оборудование предприятий и технологическое оснащение рабочих мест производственной практики должно соответствовать содержанию профессиональной деятельности и дать возможность обучающемуся овладеть профессиональными компетенциями по всем видам деятельности, предусмотренных программой, с использованием современных технологий, материалов и оборудования.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

##### **3.2.1. Печатные издания**

1. Электроснабжение и электрооборудование зданий и сооружений: Учебник / Т.В. Анчарова, М.А. Рашевская, Е.Д. Стебунова. - М.: Форум: НИЦ Инфра-М, 2012. - 416 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-91134-672-0 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/326458>

2. Быстрицкий, Г. Ф. Общая энергетика. Основное оборудование : учебник для СПО / Г. Ф. Быстрицкий, Г. Г. Гасангаджиев, В. С. Кожиченков. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 416 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10369-4. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/3F56F2F4-5D47-47F9-B03E-14F6556C6F1E](http://www.biblio-online.ru/book/3F56F2F4-5D47-47F9-B03E-14F6556C6F1E).

3. Сивков, А. А. Основы электроснабжения : учеб. пособие для СПО / А. А. Сивков, А. С. Сайгаш, Д. Ю. Герасимов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 173 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01344-3. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/52B39BE8-1540-4AED-92B9-27E931704B34](http://www.biblio-online.ru/book/52B39BE8-1540-4AED-92B9-27E931704B34).

4. Воробьев, В. А. Эксплуатация и ремонт электрооборудования и средств автоматизации : учебник и практикум для СПО / В. А. Воробьев. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 365 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07871-8. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/72DD4045-5819-466A-A415-DA50AF9FEB8](http://www.biblio-online.ru/book/72DD4045-5819-466A-A415-DA50AF9FEB8).

5. Воробьев, В. А. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования сельскохозяйственных организаций : учеб. пособие для СПО / В. А. Воробьев. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 275 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07913-5. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/3F70321E-9489-48B2-928C-F5D2558C1E65](http://www.biblio-online.ru/book/3F70321E-9489-48B2-928C-F5D2558C1E65).

6.

7.

Киреева Э.А. Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования /Э.А. Киреева, С.А. Цырук.-3-е изд., стир. - М.: Издательский центр «Академия», 2003.-288с.

### 3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Единое окно доступа к информационным ресурсам: Образование в области техники и технологий: Энергетика: [http://window.edu.ru/catalog/resources?p\\_rubr=2.2.75.27](http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.27)

2. Электронно-библиотечная система (ЭБС) издательства «Лань»: <https://e.lanbook.com/>

3. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ZNANIUM.COM: <http://znanium.com/>

4. Электронно-библиотечная система Ставропольского государственного аграрного университета (ЭБС Ставропольского ГАУ): <http://bibl-stgau.ru/>

5. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ЮРАЙТ: <https://biblio-online.ru/>

### 3.2.3. Дополнительные источники:

1. Ополева Г.Н. Схемы и подстанции электроснабжения: Справ.: Учебное пособие. – М.: Форум: Инфра-М, 2008. – 480 с.

2. Правила устройства электроустановок. - 7-е изд. - Москва : Омега-Л, 2012. - 268 с. - (Безопасность и охрана труда). - ISBN 978-5-370-02576-1

3. Шеховцов В.П. Расчет и проектирование схем электроснабжения. Методическое пособие для курсового проектирования. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2003. – 214 с.

4. Быстрицкий, Г. Ф. Электроснабжение. Силовые трансформаторы : учеб. пособие для СПО / Г. Ф. Быстрицкий, Б. И. Кудрин. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 201 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10311-3. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/4120996E-1E1E-41A4-B37A-84BFE7B56750](http://www.biblio-online.ru/book/4120996E-1E1E-41A4-B37A-84BFE7B56750).



### **Интернет-ресурсы:**

1. <https://minenergo.gov.ru/> Министерство энергетики Российской Федерации
2. <http://eprussia.ru/lib/> Энергетика и промышленность России
3. <http://forca.ru/> Энергетика, оборудование, документация

Список литературы верен \_\_\_\_\_ М.В. Обновленская

### **3.3. Организация образовательного процесса**

Изучению междисциплинарных курсов данного профессионального модуля должно предшествовать освоение следующих учебных дисциплин: «Математика», «Физика», «Инженерная графика», «Электротехника и электроника», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Материаловедение».

Занятия проводятся в учебных аудиториях и лабораториях, оснащенных необходимым учебным, методическим, информационным, программным обеспечением.

В преподавании могут использоваться лекционные, практические и лабораторные формы проведения занятий, интерактивные виды занятий: практикум, рейтинговая технология оценки знаний студентов, информационно-коммуникационные технологии, кейс-технологии, игровые технологии.

Реализация программы модуля предполагает проведение учебной и производственной практики (по профилю специальности) в организациях, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки обучающихся: в организациях **электроэнергетического профиля**, обеспечивающих деятельность обучающихся в профессиональной области 20 Электроэнергетика.

Обязательным условием допуска к производственной практике в рамках профессионального модуля «Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям» является освоение междисциплинарных курсов для получения первичных профессиональных навыков в рамках данного профессионального модуля.

### **3.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса.**

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам): наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля, и опыта деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы. Преподаватели должны проходить стажировку в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой:

Преподаватели: высшее профессиональное образование по профилю и опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы.

Руководители практики - представители организации, на базе которой проводится практика: специалисты **электроэнергетического профиля**, обеспечивающих деятельность обучающихся в профессиональной области 20 Электроэнергетика.

#### **4. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

В целях доступности получения СПО студентами с ОВЗ Университетом обеспечивается:

1) для студентов с ОВЗ по зрению:

адаптация официального сайта Университета ([www.stgau.ru](http://www.stgau.ru)) в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению с приведением их к международному стандарту доступности веб-контента и веб-сервисов (WCAG);

размещение в доступных для студентов, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании лекций, учебных занятий (должна быть выполнена крупным (высота прописных букв не менее 7,5 см) рельефно-контрастным шрифтом (на белом или желтом фоне) и продублирована шрифтом Брайля);

присутствие ассистента, оказывающего студенту необходимую помощь;

обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

обеспечение доступа студента, являющегося слепым и использующего собаку-поводыря, к зданию Университета, располагающего местом для размещения собаки-поводыря в часы обучения самого студента;

2) для студентов с ОВЗ по слуху:

дублирование звуковой справочной информации о расписании учебных занятий визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров (мониторы, их размеры и количество необходимо определять с учетом размеров помещения);

обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для студентов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения Университета, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, локальное понижение стоек-барьеров до высоты не более 0,8 м; наличие специальных кресел и других приспособлений).

3.5. Образование студентов с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими студентами, так и в отдельных классах, группах или в отдельных аудиториях Университета. Численность студентов с ОВЗ в учебной группе устанавливается до 15 человек.

3.6. При получении СПО студентам с ОВЗ бесплатно предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

3.7. С учетом особых потребностей студентов с ОВЗ Университетом обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

## 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Контроль и оценка результатов МДК осуществляется преподавателем в процессе проведения учебных занятий в форме: устного опроса, выполнения заданий на практических занятиях, решения ситуационных и практико-ориентированных задач, выполнения тестовых заданий, а также проведения промежуточной аттестации в форме экзамена и выполнение курсового проекта.

Контроль и оценка результатов практик осуществляются с использованием следующих форм и методов: Экспертное наблюдение и оценивание выполнения практических работ; Экспертное наблюдение и оценивание выполнения работы наставником; Экспертная оценка деятельности обучающегося: в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях и лабораторных работах; Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы.

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
<p><b>ПК 1.1 Выполнять основные виды работ по проектированию электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования</b></p>	<p>Знание</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• устройств электротехнического и электротехнологического оборудования по отраслям;</li> <li>• устройство и принцип действия трансформатора. Правил устройств электроустановок</li> <li>• устройство и назначение неактивных (вспомогательных) частей трансформатора</li> <li>• принцип работы основного и вспомогательного оборудования распределительных устройств средней сложности напряжением до 35 кВ</li> <li>• конструктивное выполнение распределительных устройств</li> <li>• конструкция и принцип работы сухих, масляных, двухобмоточных</li> <li>• силовых трансформаторов мощностью до 10 000 кВА напряжением до 35 кВ</li> </ul> <p>Выполнение практических работ</p> <p>Составление электрических схем электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования по отраслям</p>	<p>Тестирование, устный опрос</p> <p>Экспертное наблюдение и оценивание выполнения практических работ</p> <p>Экспертное наблюдение и оценивание выполнения работы наставником</p>
<p><b>ПК 1.2 Читать и составлять электрические схемы электроснабжения электротехнического и</b></p>	<p>Читать однолинейные схемы тяговых подстанций;</p> <p>Выполнение практических работ</p>	<p>Тестирование, устный опрос. Экспертное наблюдение и оценивание выполнения</p>

<b>электротехнологического оборудования</b>	Демонстрация навыков в изучении схем электроснабжения	практических работ. Экспертное наблюдение и оценивание выполнения работы наставником
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	<ul style="list-style-type: none"> <li>– владение разнообразными методами (в том числе инновационными) для осуществления профессиональной деятельности;</li> <li>– использование специальных методов и способов решения профессиональных задач;</li> <li>– выбор эффективных технологий и рациональных способов выполнения профессиональных задач.</li> </ul>	Экспертная оценка деятельности обучающегося: в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях и лабораторных работах.
ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> <li>– планирование информационного поиска из широкого набора источников, необходимого для эффективного выполнения профессиональных задач и развития собственной профессиональной деятельности;</li> <li>– анализ информации, выделение в ней главных аспектов, структурирование, презентация;</li> <li>– владение способами систематизации полученной информации.</li> </ul>	
ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие	<ul style="list-style-type: none"> <li>– анализ качества результатов собственной деятельности;</li> <li>– организация собственного профессионального развития и самообразования в целях эффективной профессиональной и личностной самореализации и развития карьеры.</li> </ul>	
ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами	<ul style="list-style-type: none"> <li>– объективный анализ и внесение коррективов в результаты собственной деятельности;</li> <li>– постоянное проявление ответственности за качество выполнения работ.</li> </ul>	
ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста	<ul style="list-style-type: none"> <li>– соблюдение норм публичной речи и регламента;</li> <li>– создание продукт письменной коммуникации определенной структуры на государственном языке.</li> </ul>	
ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать	<ul style="list-style-type: none"> <li>– осознание конституционных прав и обязанностей;</li> <li>– соблюдение закона и правопорядка;</li> </ul>	

осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей	<ul style="list-style-type: none"> <li>– осуществление своей деятельности на основе соблюдения этических норм и общечеловеческих ценностей;</li> <li>– демонстрирование сформированности российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, уважения к государственным символам (гербу, флагу, гимну).</li> </ul>	обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	<ul style="list-style-type: none"> <li>– соблюдение норм экологической чистоты и безопасности;</li> <li>– осуществление деятельности по сбережению ресурсов и сохранению окружающей среды;</li> <li>– владение приемами эффективных действий в опасных и чрезвычайных ситуациях природного, техногенного и социального характера.</li> </ul>	
ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	<ul style="list-style-type: none"> <li>– соблюдение норм здорового образа жизни, осознанное выполнение правил безопасности жизнедеятельности;</li> <li>– составление своего индивидуального комплекса физических упражнений для поддержания необходимого уровня физической подготовленности.</li> </ul>	
ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> <li>– уровень активного взаимодействия с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения;</li> <li>– результативность работы при использовании информационных программ.</li> </ul>	
ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	<ul style="list-style-type: none"> <li>– изучение нормативно-правовой документации, технической литературы и современных научных разработок в области будущей профессиональной деятельности на государственном языке;</li> <li>– владение навыками технического перевода текста, понимание содержания инструкций и графической документации на иностранном языке в области профессиональной деятельности.</li> </ul>	
ОК 11 Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере	<ul style="list-style-type: none"> <li>– определение успешной стратегии решения проблемы;</li> <li>– разработка и презентация бизнес-плана в области своей профессиональной деятельности.</li> </ul>	

## **6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ**

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по профессиональному модулю ПМ.01 Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу ПМ.01 Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям.
2. Методические рекомендации по освоению ПМ.01 Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям.
3. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по ПМ.01 Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям.
4. Методические рекомендации к практическим занятиям ПМ.01 Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям.
5. Методические рекомендации по лабораторным работам ПМ.01 Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.3 РПУД)	дополнительная (из п.3 РПУД)	интернет-ресурсы (из п.3 РПУД)
1	Конструктивное исполнение трансформатора тока	2,3,4	2,3	2,3
2	Конструктивное исполнение трансформатора напряжения	2,3,4	2,3	2,3
3	Реферат на тему «Применение синхронных компенсаторов»	2,3	2,3	2,3
4	Реферат на тему «Методы уменьшения потерь на корону»	2	2,3	2,3
5	Составление опорного конспекта на тему «Конструкция и параметры электромагнитных выключателей»	1,4,5	2,3	2,3
6	Реферат на тему «Схемы распределительных устройств 6-10 кВ»	1,2	2,3	2,3
7	Составление опорного конспекта на тему «Типовые схемы распределительных устройств 35-220 кВ»	2	2,3	2,3

8	Реферат на тему «Источники оперативного тока на подстанциях»	1,2	2,3	2,3
9	Составление опорного конспекта на тему «Расчет заземления распределительного устройства»	1,2	2,3	2,3
10	Реферат на тему «Тяговые подстанции»	1,2	2,3	2,3
11	Составление опорного конспекта на тему «Задание нагрузки железнодорожных дорог»	1,2	2,3	2,3
12	Реферат на тему «Электрооборудование, применяемое в сельском хозяйстве»	3,5	2,3	2,3
13	Составление опорного конспекта на тему «Прокладка электропроводки во взрыво- и пожароопасных помещениях»	1,4	2,3	2,3
14	Реферат на тему «Проектирование электроснабжения промышленных установок»	3,4	2,3	2,3
15	Составление опорного конспекта на тему «Заземление металлических элементов электрооборудования»	1,3	2,3	2,3

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ

### 7.1. Вопросы для проведения экзамена

1. Устройство однофазных и трёхфазных трансформаторов
2. Магнитные, проводниковые и электроизоляционные материалы, применяемые при производстве трансформаторов.
3. Принцип действия трансформатора
4. Основные уравнения трансформатора.
5. Приведение параметров трансформатора к одной ступени напряжения
6. Т-образная схема замещения трансформатора
7. Г-образная и упрощенная схемы замещения трансформатора
8. Векторные диаграммы трансформатора
9. Определение параметров трансформатора по опытам холостого хода и короткого замыкания
10. Расчет параметров схемы замещения по паспортным данным трансформаторов
11. Внешние характеристики трансформаторов
12. Потери мощности и КПД трансформатора
13. Схемы соединения обмоток и маркировка выводов трехфазных трансформаторов.
14. Группы соединения обмоток трёхфазных трансформаторов
15. Основные сведения о методах расчета несимметричных режимов работы трансформаторов
16. Сопротивление нулевой последовательности трансформаторов с различными схемами соединения обмоток
17. Напряжения и токи трансформаторов при несимметричной нагрузке
18. Регулирование вторичного напряжения трансформаторов
19. Параллельная работа трансформаторов
20. Потери и КПД при параллельной работе трансформаторов
21. Переходные процессы при коротком замыкании выводов вторичной обмотки
22. Включение трансформатора на холостой ход
23. Автотрансформаторы
24. Многообмоточные трансформаторы.
25. Особенности выпрямительных трансформаторов. Коэффициенты схем.
26. Основные схемы выпрямления
27. Особенности сварочных трансформаторов.
28. Основные типы сварочных трансформаторов
29. Трансформаторы тока
30. Трансформаторы напряжения
31. Общие принципы выполнения обмоток электрических машин переменного тока
32. Распределенные обмотки
33. Обмотки с укороченным шагом и скос пазов
34. Пульсирующее магнитное поле однофазных обмоток
35. Вращающееся магнитное поле многофазных обмоток
36. Принцип действия и устройство синхронных машин
37. Работа синхронного генератора под нагрузкой. Реакция якоря.
38. Характеристики холостого хода синхронной машины
39. Уравнения ЭДС и векторные диаграммы неявнополюсных и явнополюсных синхронных генераторов
40. Внешние и регулировочные характеристики синхронных генераторов



41. Уравнение электромагнитного момента и угловые характеристики синхронных машин
42. Статическая устойчивость синхронных машин
43. Условия включения синхронных генераторов на параллельную работу
44. U-образные характеристики синхронных машин
45. Синхронные компенсаторы
46. Принцип действия и основные характеристики синхронных двигателей
47. Асинхронный пуск синхронных двигателей
48. Работа синхронных двигателей при постоянном моменте сопротивления
49. Работа синхронных двигателей при постоянном токе возбуждения
50. Рабочие характеристики синхронных двигателей
51. Устройство и принцип действия асинхронных машин
52. Асинхронная машина при неподвижном роторе. Приведение параметров ротора
53. Асинхронная машина с вращающимся ротором. Схемы замещения
54. Определение параметров схем замещения асинхронной машины по опытам холостого хода и короткого замыкания
55. Электромагнитный момент асинхронной машины.
56. Механических характеристик асинхронной машины с учетом пространственных гармоник магнитного поля
57. Построение механических характеристик асинхронных двигателей по каталожным данным
58. Механическая мощность и рабочие характеристики асинхронных двигателей
59. Режим генераторного (рекуперативного) торможения асинхронной машины
60. Режим электромагнитного торможения асинхронных машин (торможения противовключением)
61. Асинхронный генератор с самовозбуждением
62. Асинхронные преобразователи частоты
63. Обоснование и построение круговой диаграммы асинхронно машины
64. Анализ режимов работы и характеристик асинхронной машины с помощью круговых диаграмм
65. Пуск асинхронных двигателей с фазным ротором
66. Асинхронные двигатели с двойной беличьей клеткой и с глубокопазым ротором
67. Пуск асинхронных двигателей путем изменения частоты вращения поля статора
68. Пуск асинхронных двигателей при пониженном напряжении
69. Пуск асинхронных двигателей в условиях соизмеримой мощности
70. Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей путем изменения числа пар полюсов
71. Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей изменением скольжения
72. Частотное регулирование асинхронных двигателей
73. Анализ механических характеристик асинхронных двигателей при отклонениях и несимметрии напряжений
74. Токи и потери мощности асинхронных двигателей при несимметричном питании
75. Эллиптическое вращающееся поле в однофазных асинхронных двигателях
76. Однофазные асинхронные двигатели с пусковыми обмотками
77. Конденсаторные двигатели
78. Трехфазные асинхронные двигатели в однофазном режиме
79. Основные направления энергосбережения в асинхронном электроприводе
80. Энергосбережение в асинхронных двигателях на основе регулирования частоты вращения.

81. Устройство и принцип действия электрических машин постоянного тока
82. Обмотки якоря электрических машин постоянного тока
83. ЭДС обмотки якоря и электромагнитный момент машины постоянного тока.
84. Реакции якоря машин постоянного тока.
85. Коммутации в электрических машинах постоянного тока и способы ее улучшения
86. Уравнения электромеханических и механических характеристик электрических машин постоянного тока
87. Характеристики электрической машины постоянного тока с независимым возбуждением в различных режимах работы
88. Режимы генераторного (рекуперативного) торможения, торможения противовключением и динамического торможения машины постоянного тока
89. Механические и электромеханические характеристики двигателей постоянного тока с независимым возбуждением.
90. Механические и электромеханические характеристики двигателей постоянного тока с последовательным возбуждением.
91. Генераторы постоянного тока с независимым и параллельным возбуждением
92. Условия включения генераторов постоянного тока на параллельную работу
93. Тахогенераторы постоянного тока
94. Якорное управление исполнительными двигателями постоянного тока
95. Классификация электрических и электронных аппаратов по назначению, области применения, принципу действия, роду тока исполнению защиты от воздействия окружающей среды, конструктивным особенностям.
96. Требования предъявляемые к электрическим и электронным аппаратам.
97. Источники теплоты в электрических аппаратах.
98. Способы передачи тепла внутри электрических аппаратов и с их поверхности.
99. Переходные процессы при нагреве и охлаждении электрических аппаратов.
100. Нагрев электрического аппарата при кратковременном режиме работы.
101. Нагрев электрического аппарата при перемеживающемся и повторно-кратковременном режиме работы.
102. Термическая стойкость электрических аппаратов.
103. Электродинамическая стойкость электрических аппаратов.
104. Электродинамические усилия при переменном токе.
105. Классификация электрических контактов.
106. Контактная поверхность и контактное сопротивление.
107. Сваривание электрических контактов.
108. Барабанные контроллеры.
109. Кулачковые контроллеры.
110. Плоские контроллеры.
111. Кнопки управления.
112. Командоконтроллеры.
113. Путевые выключатели.
114. Резисторы пусковых и пускорегулирующих реостатов.
115. Категории применения контакторов и их основные технические параметры.
116. Контактторы постоянного тока.
117. Контактторы переменного тока.
118. Основные требования и условия работы магнитных пускателей.
119. Конструкция и схемы включения магнитных пускателей.
120. Тиристорный пускатель.
121. Классификация реле.

122. Требования, предъявляемые к реле.
123. Конструкция электромагнитных реле тока и напряжения.
124. Реле защиты электропривода.
125. Поляризованные реле.
126. Аппараты тепловой защиты.
127. Аппараты температурной защиты.
128. Общие сведения о электромеханических реле времени.
129. Реле времени с электромагнитным замедлением.
130. Реле времени с механическим замедлением.
131. Герконовые реле.
132. Параметрические датчики неэлектрических величин.
133. Генераторные датчики неэлектрических величин.
134. Электромагнитные муфты управления.
135. Рубильники и переключатели.
136. Предохранители.
137. Автоматические воздушные выключатели (автоматы).
138. Общие сведения, требования и классификация выключателей переменного тока высокого напряжения.
139. Масляные выключатели.
140. Маломасленные выключатели.
141. Воздушные выключатели.
142. Вакуумные выключатели.
143. Элегазовые выключатели.
144. Электромагнитные выключатели.
145. Разъединители, отделители и короткозамыкатели.
146. Реакторы.
147. Разрядники.
148. Ограничители перенапряжений.
149. Трансформаторы тока.
150. Трансформаторы напряжения.
151. Выбор пусковых и пускорегулирующих резисторов и схемы их соединения
152. Выбор контакторов и пускателей
153. Выбор реле
154. Выбор предохранителей
155. Выбор автоматических выключателей
156. Выбор выключателей
157. Выбор разъединителей
158. Выбор короткозамыкателей и отделителей
159. Выбор трансформаторов тока
160. Выбор трансформаторов напряжения
161. Силовые электронные ключи и идеальный электронный ключ
162. Статические режимы работы ключей
163. Динамические режимы работы ключей
164. Область безопасной работы и защита ключей
165. Силовые диоды
166. Силовые транзисторы
167. Тиристоры
168. Системы управления силовых электронных аппаратов
169. Управление биполярным и полевым транзистором
170. Управление тиристором

171. Транзисторные реле и контакторы
172. Тиристорные контакторы
173. Тиристорные контакторы с естественной коммутацией
174. Тиристорные контакторы переменного тока с искусственной коммутацией
175. Реле и контакторы переменного тока на полностью управляемых ключах
176. Общие сведения о микропроцессорах
177. Микропроцессорные устройства
178. Конструкции микропроцессорных контроллеров
179. Применение микропроцессоров в электроаппаратостроении
180. Микропроцессорные аппараты защиты
181. Микропроцессорная аппаратура пуска двигателей
182. Микропроцессорные системы контроля защитной и коммутационной аппаратуры
183. Особенности гибридной коммутации электрических цепей
184. Гибридные аппараты переменного тока
185. Гибридные аппараты постоянного тока

## **7.2. Критерии оценки промежуточной аттестации в виде экзамена:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если студент демонстрирует: знание фактического материала, усвоение общих представлений, понятий, идей; полную степень обоснованности аргументов и обобщений, всесторонность раскрытия темы; наличие знаний интегрированного характера, способность к обобщению; устную и письменную культуру в ответе и оформлении. Соблюдает логичность и последовательность изложения материала. Использует корректную аргументацию и систему доказательств, достоверные примеры, иллюстративный материал, литературные источники;

- оценка «хорошо» выставляется студенту, если студент демонстрирует: знание фактического материала, усвоение общих представлений; достаточную степень обоснованности аргументов и обобщений; способность к обобщению, устную и письменную культуру в ответе и оформлении. Соблюдает логичность и последовательность изложения материала. Использует достоверные примеры, иллюстративный материал;

- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если студент демонстрирует: недостаточное знание фактического материала; неполную степень обоснованности аргументов и обобщений. Нарушает устную и письменную культуру в ответе и оформлении. Соблюдает логичность и последовательность изложения материала. Использует достоверные примеры;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если студент демонстрирует: незнание фактического материала; неполную степень обоснованности аргументов и обобщений. Не соблюдает логичность и последовательность изложения материала, устную и письменную культуру в ответе и оформлении. Использует недостоверные примеры.

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Специфика изучения **профессионального модуля** обусловлена формой обучения студентов, ее местом в подготовке специалиста среднего звена и временем, отведенным на освоение **профессионального модуля** рабочим учебным планом.

Процесс обучения делится на время, отведенное для занятий, проводимых в аудиторной форме (лекции, практические и лабораторные занятия) и время, выделенное на внеаудиторное освоение учебной дисциплины, в том числе и на самостоятельную работу студента.

Лекционная часть учебного курса для студентов проводится в форме обзоров по основным темам. Практические и лабораторные занятия предусмотрены для закрепления теоретических знаний, углубленного рассмотрения наиболее сложных проблем учебной дисциплины, выработки навыков структурно-логического построения учебного материала и отработки навыков самостоятельной подготовки.

Самостоятельная работа студента включает в себя изучение теоретического материала, выполнение практических заданий, подготовку к контрольно-обобщающим мероприятиям.

Для освоения учебной дисциплины студенты должны:

- изучить материал лекционных и практических занятий в полном объеме по разделам учебной дисциплины;

- выполнить задание, отведенное на самостоятельную работу: подготовить и защитить реферат по утвержденной преподавателем теме, подготовиться к собеседованию, тестированию;

- продемонстрировать сформированность компетенций, закрепленных за учебной дисциплиной во время мероприятий текущего и промежуточного контроля знаний.

Посещение лекционных, лабораторных и практических занятий для студентов является обязательным.

Уважительными причинами пропуска аудиторных занятий является:

- освобождение от занятий по причине болезни, выданное медицинским учреждением,
- распоряжение по деканату, приказ по вузу об освобождении в связи с участием в внутривузовских, межвузовских и пр. мероприятиях,

- официально оформленное свободное посещение занятий.

Пропуски отрабатываются независимо от их причины.

Пропущенные темы лекционных занятий должны быть законспектированы в тетради для лекций, конспект представляется преподавателю для ликвидации пропуска. Пропущенные практические и лабораторные занятия отрабатываются в виде устной защиты занятия во время консультаций по дисциплине.

Контроль сформированности компетенций в течение семестра проводится в форме устного опроса на практических занятиях, защиты лабораторных работ и тестового контроля по теоретическому курсу дисциплины.

## **9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.**

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующее программное обеспечение: Microsoft Windows, Office (Номер соглашения на пакет лицензий для рабочих станций: V5910852 от 15.11.2017); Kaspersky Total Security (№ заказа/лицензии: 1B08-171114-054004-843-671 от 14.11.2017); Corel DRAW Graphics Suite X3 (Номер продукта: LCCDGSX3MPCAB от 22.11.2007); Университетская лицензия КОМПАС-3d (Лицензия № К-08-1880); MatLab 2008b №2215103 от 12.10.2008; Simulink №2215103 от 12.10.2008; КонсультантПлюс №370/17 от 01.07.2017.

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: автоматизированная система управления «Деканат», ЭБС «Znanium», ЭБС «Лань», СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

## 10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий (ауд. № 100, площадь – 108 м <sup>2</sup> ).	Оснащение: специализированная мебель на 132 посадочных мест, персональный компьютер – 1шт., телевизор Sony KDL-65W855C – 1шт., DVD- плеер Yamaha DVD-S550 – 1 шт., акустическая система Mordaunt-Short Avant 903 S – 4 шт., источник бесперебойного питания 360Вт – 1 шт., видеомagniтофон Panasonic Nv-SV121EP-S., водоканальная радиосистема диапазона VHF – 1 шт., двухканальный автоматический подавитель обратной связи – 1шт., документ-камера портативная WolfVision Visualiser – 1 шт., коммутатор D-Link DGS-1016D – 1 шт., кронштейн для проектора – 1шт., магнитно-маркерная доска 90x90 – 1шт., масштабатор многоканальный VP – 720DS – 1шт., микшерный пульт Digisynthetic DSM -1 шт., ресивер Yamaha RXV 550 RDS – 1 шт., шкаф напольный 24 U – 1 шт., экран подвешенный белый матовый – 1 шт.
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (ауд. № 265 (учебно-научная лаборатория технологии виноделия и продуктов питания из растительного сырья), площадь – 51,7 м <sup>2</sup> ).	Специализированная мебель на 25 посадочных мест, ноутбук Acer – 1 шт., телевизор – 1 шт., фотоколориметр ПЭ-5300ВИ – 1 шт.; электроплитка КВАРЦ ЭПП-1-1,2/220 – 3 шт.; водяная баня LOIP-160 – 1 шт.; рН-метр-иономер «Эксперт-рН» – 1 шт.; термостат суховоздушный ТС-1/8 СПУ – 1 шт.; шкаф сушильный ШС 80-01 – 1 шт.; шкаф вытяжной 1500 ШВМУ – 1 шт.; стенд титровальной установки «Экология М 1» – 1 шт.; рефрактометр ИРФ-454 Б2М – 1 шт.; центрифуга ОПН-8 – 1 шт.; афрометр АМ-01 – 1 шт.; насос Камовского – 1 шт.; анализатор качества пива «КОЛОС-1» – 1 шт.; лабораторная установка для анализа вина, пива и напитков Lab wineandBeer – 1 шт.; система капиллярного электрофореза «Капель-105М» – 1 шт.; вспомогательное оборудование, лабораторная посуда, учебно-наглядные пособия в виде презентаций, выход в интернет и корпоративную сеть университета.
3	Учебные аудитории для самостоятельной работы студентов: <i>1. Читальный зал научной библиотеки (площадь 177 м<sup>2</sup>)</i>	1. Специализированная мебель на 100 посадочных мест, персональные компьютеры – 56 шт., телевизор – 1шт., принтер – 1шт., цветной принтер – 1шт., копировальный аппарат – 1шт., сканер – 1шт., Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

	2. Учебная аудитория № 270 (площадь – 70,2 м <sup>2</sup> )	2. Специализированная мебель на 25 посадочных мест, персональные компьютеры – 13 шт., классная доска – 1 шт., подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.
4	<b>Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций</b> (ауд. № 270, площадь – 70,2 м <sup>2</sup> ).	специализированная мебель на 25 посадочных мест, персональные компьютеры – 13 шт., классная доска – 1 шт., подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.
5	<b>Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации</b> (ауд. № 265 (учебно-научная лаборатория технологии виноделия и продуктов питания из растительного сырья), площадь – 51,7 м <sup>2</sup> ).	Специализированная мебель на 25 посадочных мест, ноутбук Acer – 1 шт., телевизор – 1 шт., фотоколориметр ПЭ-5300ВИ – 1 шт.; электроплитка КВАРЦ ЭПП-1-1,2/220 – 3 шт.; водяная баня LOIP-160 – 1 шт.; рН-метр-иономер «Эксперт-рН» – 1 шт.; термостат суховоздушный ТС-1/8 СПУ – 1 шт.; шкаф сушильный ШС 80-01 – 1 шт.; шкаф вытяжной 1500 ШВМУ – 1 шт.; стенд титровальной установки «Экология М 1» – 1 шт.; рефрактометр ИРФ-454 Б2М – 1 шт.; центрифуга ОПН-8 – 1 шт.; афрометр АМ-01 – 1 шт.; насос Камовского – 1 шт.; анализатор качества пива «КОЛОС-1» – 1 шт.; лабораторная установка для анализа вина, пива и напитков Lab wineandBeer – 1 шт.; система капиллярного электрофореза «Капель-105М» – 1 шт.; вспомогательное оборудование, лабораторная посуда, учебно-наглядные пособия в виде презентаций, выход в интернет и корпоративную сеть университета.