

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»  
СРЕДНЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ

УТВЕРЖДАЮ  
Зам. директора по УР  
 / М.А. Малеева  
« 05 » февраля 2020г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  
ПМ.01 Организация электроснабжения электрооборудования по  
отраслям

специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)

Черкесск 2020г.

Рабочая программа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее- ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее- СПО) 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям), направление подготовки - 13.00.00 Электро-и теплоэнергетика.

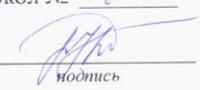
Организация-разработчик  
СПК ФГБОУ ВО «СевКавГА»

Разработчики:

Леднева Ирина Сергеевна, преподаватель СПК ФГБОУ ВО «СевКавГА»  
Полторацкая Елена Ивановна, преподаватель СПК ФГБОУ ВО «СевКавГА»  
Шаманова Лаура Ансаровна, преподаватель СПК ФГБОУ ВО «СевКавГА»

Одобрена на заседании цикловой комиссии «Технические дисциплины»

от 4 02 2020 г. протокол № 6

Руководитель образовательной программы  И.С. Леднева  
подпись

Рекомендована методическим советом колледжа

от 5 02 2020 г. протокол № 3

## **СОДЕРЖАНИЕ**

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

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01 ОРГАНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ПО ОТРАСЛЯМ

## 1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям 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 Российской Федерации 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	Использовать знания по финансовой грамотности, 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:	<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, специальных инструментов и аппаратуры;</li> </ul>
--------------------------	--

	<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> </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; схема распределительных сетей 35 кВ, находящихся в зоне эксплуатационной ответственности;</li> <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>- организация разработки и пересмотра 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> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <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. 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> <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>- контроль 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>- изучение устройства и характеристик, отличительных особенностей оборудования нового типа, принципа работы сложных устройств автоматики оборудования нового типа интеллектуальной основе; читать однолинейные схемы тяговых подстанций.</li> </ul>

**1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля**

Всего часов 923 часа

Из них на освоение МДК – 599 часов

в том числе, самостоятельная работа - 48 часов

на практики, в том числе на учебную - 144 часа

и на производственную - 180 часов

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Объем оп час.	Объем профессионального модуля, час.						
			Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем					Промежуточная аттестация и консультации	Самостоятельная работа
			Обучение по МДК			Практики			
			Всего	В том числе		Учебная	Производственная		
Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 1.1 ОК 01-11	МДК.01.01 Электроснабжение электротехнического оборудования	348	296	132	-	-	-	18	34
ПК 1.2 ОК 01-11	МДК.01.02 Электроснабжение электротехнологического оборудования	251	235	102	-	-	-	2	14
ПК 1.1 ПК 1.2 ОК 01-11	Учебная практика	144	-	-	-	144	-	-	-
ПК 1.1 ПК 1.2 ОК 01-11	Производственная практика (по профилю специальности), часов (если предусмотрена итоговая (концентрированная) практика)	180					180	-	-
<b>Всего:</b>		<b>923</b>	<b>531</b>	<b>234</b>	<b>-</b>	<b>144</b>	<b>180</b>	<b>20</b>	<b>48</b>

## 2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ.01)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем в часах
1	2	3
<b>МДК.01.01 Электроснабжение электротехнического оборудования</b>		<b>348</b>
<b>Раздел 1. Электрические машины</b>		<b>80</b>
Тема 1.1 Трансформаторы	<p><b>Содержание</b></p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>3. Влияние группы соединения обмоток на форму вторичного напряжения трансформатора. Переходные процессы при коротком замыкании трансформатора. Переходные процессы при включении трансформатора в сеть.</p> <p>4. Автотрансформатор, устройство, принцип действия, основные характеристики Сварочные трансформаторы, устройство, принцип действия, основные характеристики Измерительные трансформаторы напряжения и тока</p>	<b>8</b>
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>8</b>
	Практическое занятие №1 Определение параметров трансформатора	2
	Практическое занятие №2 Определение группы соединения трёхфазного трансформатора	2
	Практическое занятие №3 Испытание трёхфазного трансформатора методом холостого хода и короткого замыкания.	2
	Практическое занятие №4 Исследование параллельной работы трансформаторов.	2
	<b>Содержание</b>	<b>8</b>

Тема 1.2 Асинхронные двигатели	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 и лабораторных работ</b>	<b>6</b>
	Практическое занятие №5 Определение параметров асинхронного двигателя	2
Тема 1.3 Синхронные машины	Практическое занятие №6 Испытания асинхронного двигателя с фазным ротором методом холостого хода и короткого замыкания.	2
	Практическое занятие №7 Испытания асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором методом непосредственной нагрузки.	2
	<b>Содержание</b>	<b>6</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 и лабораторных работ</b>	<b>6</b>
Тема 1.4 Силовые трансформаторы	Практическое занятие №8 Определение параметров синхронного генератора.	2
	Практическое занятие №9 Испытание трёхфазного синхронного генератора.	2
	Практическое занятие №10 Испытание трёхфазного синхронного двигателя.	2
	<b>Содержание</b>	<b>4</b>
	1. Технические характеристики трансформаторов и автотрансформаторов различных типов, особенности их конструкций. Системы охлаждения трансформаторов и автотрансформаторов. 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 и лабораторных работ</b>	<b>-</b>	
Тема 1.5 Правила устройства электроустановок	<b>Содержание</b>	<b>4</b>
	1. Область применения ПУЭ	
	2. Категории электроприемников и обеспечение надежности электроснабжения	
<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>-</b>	
Тема 1.6 Машины постоянного тока	<b>Содержание</b>	<b>6</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 и лабораторных работ</b>	<b>8</b>
	Практическое занятие №11 Расчет и составление схемы обмотки якоря.	2
	Практическое занятие №12 Определение параметров машины постоянного тока.	2
	Практическое занятие №13 Испытание двигателя постоянного тока параллельного возбуждения	2
	Практическое занятие №14 Испытание двигателя постоянного тока последовательного возбуждения	2
<b>Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1</b>		<b>8</b>
Роль электрических машин в развитии промышленности. Трансформаторы частоты; трансформаторы числа фаз; трансформаторы для электрических печей; сварочные трансформаторы; трансформаторы для выпрямительных установок; трансформаторы звуковой и ультразвуковой частоты; сверхпроводящие индуктивные накопители. Синхронные машины со сверхпроводящими обмотками возбуждения; индукторные синхронные машины; шаговые двигатели; гистерезисные двигатели; синхронная машина двойного питания; асинхронизированная синхронная машина; электромашинный усилитель поперечного поля (амплидин); электромашинный усилитель продольного поля; униполярные генераторы и двигатели; магнитогидродинамические генераторы. Магнитогидродинамические двигатели; линейные двигатели; асинхронные машины автоматических устройств; машины с клювообразным ротором.		
<b>Консультации</b>		<b>2</b>
<b>Промежуточная аттестация – экзамен</b>		<b>6</b>
<b>Раздел 2. Электрические аппараты</b>		<b>124</b>
Тема 2.1 Проводники распределительных устройств.	<b>Содержание</b>	<b>10</b>
	1. Типы проводников, применяемых на подстанциях Проверка проводников по условиям короны. Выбор жестких шин и гибких шин и токопроводов, выбор силовых кабелей. Комплектные токопроводы, их конструкции и выбор.	
	2. Классификация электрических аппаратов. Основы теории электрических аппаратов. Материалы для контактов. Гашение электрической дуги.	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>-</b>
Тема 2.2 Электрические аппараты напряжением до 1000 В	<b>Содержание</b>	<b>34</b>
	1. Типы, конструктивные особенности, технические данные рубильников, кнопок управления и кнопочных постов, Пакетных выключателей и переключателей,	
	2. Электромагниты. Электромагнитные реле. Электромагнитные пускатели, 3. Плавкие предохранители. Электротепловые реле	

	4. Типы, конструктивные особенности, технические данные автоматических выключателей. Токовые реле. Дифференциальные выключатели (УЗО), конструкция, принцип действия, применение.	
	5. Условия выбора аппаратов защиты. Выбор плавких вставок предохранителей. Выбор электротепловых реле. Выбор автоматических выключателей.	
	6. Бесконтактные тиристорные контакторы. Бесконтактные тиристорные пускатели. Бесконтактные логические элементы	
	7. Типы, конструктивные особенности, технические данные датчиков температуры, давления, уровня, пути. Фотодатчики. Оптоэлектрические датчики. Герконы. Датчики скорости. Датчики Холла. Реле, реализующие функции датчиков (реле времени, напряжения, тока).	
	8. Степень защиты и климатическое исполнение аппаратов. Категория размещения электрических аппаратов. Условные графические и буквенные обозначения электрических аппаратов в схемах и чертежах. Монтажные символы электрических аппаратов.	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>16</b>
	Практическое занятие №1 Исследование контактора постоянного и переменного тока	4
	Практическое занятие №2 Выбор контакторов и магнитного пускателя для управления и защиты асинхронного двигателя	4
Практическое занятие №3 Выбор низковольтных аппаратов в системах электроснабжения	4	
Практическое занятие №4 Исследование теплового реле	4	
Тема 2.4 Электрические аппараты напряжением выше 1000 В.	<b>Содержание</b>	<b>26</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, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>28</b>
	Практическое занятие №5 Изучение конструкции, параметров плавких предохранителей.	4
	Практическое занятие №6 Изучение конструкции, параметров автоматического выключателя	4

	Практическое занятие №7 Изучение конструкции, параметров высоковольтных масляных выключателей.	4
	Практическое занятие №8 Изучение конструкции, параметров высоковольтных воздушных, элегазовых и вакуумных выключателей.	6
	Практическое занятие №9 Изучение конструкции, параметров разъединителей, короткозамыкателей, отделителей, выключателей нагрузки	6
	Практическое занятие №10 Изучение конструкции, параметров измерительных трансформаторов тока для внутренней и наружной установки.	4
<b>Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 2</b>		<b>10</b>
Автоматические выключатели. Выбор автоматов.		
Контакты. Устройство контактов; характеристики контактов постоянного и переменного токов; бездуговые контакты.		
Магнитные пускатели. Устройство и назначение; технические параметры пускателей.		
Реле управления и автоматики. Основные определения и классификация; реле времени; реле промежуточные; реле контроля трехфазного напряжения; реле указательные; реле напряжения; реле тока; реле мощности; фотореле; блок реле сопротивления типа БРЭ 2801; реле тепловые; реле температурные; реле сигнальные; реле торможения противовключением.		
Командоаппараты, командоконтроллеры, выключатели, сопротивления, предохранители. Командоаппараты и командоконтроллеры; магнитные станции; выключатели и переключатели; рубильники и переключатели-разъединители; пакетные выключатели; резисторы и реостаты силовые; предохранители плавкие; светосигнальная арматура.		
Бесконтактные полупроводниковые силовые аппараты управления.		
Классификация электрических аппаратов высокого напряжения.		
Коммутационные аппараты; ограничивающие аппараты; измерительные аппараты; компенсирующие аппараты; распределительные устройства.		
Масляные выключатели.		
Электромагниты. Основные виды электромагнитов; электромагниты постоянного тока; электромагниты переменного тока; электромагниты с питанием от источников постоянного и переменного токов.		
Воздушные выключатели: воздушные выключатели генераторные; воздушные выключатели сетевые.		
Предохранители высоковольтные: выбор предохранителей; предохранители с кварцевым наполнителем; предохранители выхлопного типа.		
Разрядники и ограничители: разрядники; ограничители перенапряжения.		
Реакторы: основные виды и назначения реакторов; бетонные сухие реакторы; фильтровые (сглаживающие) реакторы; токоограничивающие реакторы; заземляющие реакторы; шунтирующие реакторы.		
Трансформаторы измерительные тока и напряжения: трансформаторы тока; трансформаторы напряжения.		
<b>Консультации</b>		-
<b>Промежуточная аттестация – ДФК</b>		-
<b>Раздел 3. Автоматизированные системы коммерческого учета электроэнергии.</b>		<b>86</b>

<p>Тема 1.1 Введение. Основные понятия. Правовые основы учета электроэнергии.</p>	<p><b>Содержание</b></p> <p>1. Общие сведения: общие принципы организации коммерческого учета на оптовом и розничном секторах рынка электроэнергии и технические требования к нему. Этапы создания (модернизации) систем учета электроэнергии. Задачи, цели, функции и возможности АИИС КУЭ. Правовые основы: правила учета электрической энергии; правила технической эксплуатации электроустановок потребителей применительно к учету электроэнергии; Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений»; ГОСТ 8.417-2002. Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин.</p> <p><b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b></p>	<p><b>2</b></p> <p>-</p>
<p>Тема 1.2. Архитектура АИИС КУЭ. Концепция построения АИИС КУЭ.</p>	<p><b>Содержание</b></p> <p>1. Архитектура АИИС КУЭ и факторы влияния на нее: развитие приборов учета, развитие телекоммуникаций, развитие информационных технологий, новые формы реализации электроэнергии. Структура системы автоматизированного учета электроэнергии, информационно-измерительный комплекс, информационно-вычислительный комплекс. Технические требования к различным типам измерительных систем типа АИИС КУЭ.</p> <p>2. Этапы создания и внедрения АИИС КУЭ: предпроектное обследование предприятия; разработка технического задания; создание (модернизация) измерительных комплексов; технорабочее проектирование информационно-измерительного и информационно-вычислительного комплексов; разработка документов по метрологическому обеспечению; комплектация; строительно-монтажные работы; пусконаладочные работы; опытная эксплуатация.</p> <p>3. Эффективность внедрения АИИС КУЭ: для энергосберегающих предприятий и сетевых компаний, потребителей (промышленных предприятий), организаций ЖКХ и бытовых потребителей. Проблемы внедрения АИИС КУЭ и пути их решения.</p> <p><b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b></p>	<p><b>6</b></p> <p>-</p>
<p>Тема 1.3. Измерительное оборудование АИИС КУЭ. Техническое обслуживание АИИС КУЭ.</p>	<p><b>Содержание</b></p> <p>1. Информационно-измерительный комплекс. Измерительные трансформаторы тока и напряжения: конструкция, виды и назначение. Счетчики электрической энергии: назначение, виды, подключение, описание работы с различными видами счетчиков. Устройство цифровых счетчиков. Принцип работы. Технические характеристики. Настраиваемые параметры. Интерфейсы. Сервисные возможности, функции и их настройка. Программное обеспечение. Техническое обслуживание АИИС КУЭ.</p> <p>2. Информационно-вычислительный комплекс: каналобразующая аппаратура, сервис баз данных. Информационный канал. Организация каналов связи в соответствии с иерархической структурой предприятия. Типы устройств связи, каналов передачи данных, сред передачи данных. Интерфейсы и протоколы взаимодействия устройств. Их надежность</p>	<p><b>8</b></p>

	и пропускная способность. Требования и к резервированию каналов связи и обзор существующих решений	
	3. Устройства сбора и передачи данных: назначение, устройство, требования к функциональному составу, параметрам, хранению данных. Технические характеристики. Функциональные возможности и производительность УСПД.	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>10</b>
	Практическое занятие №1 Ознакомление с конструкцией и работой счетчиков электроэнергии.	4
	Практическое занятие №2 Замена счетчиков и измерительных трансформаторов.	2
	Практическое занятие №3 Программирование многофункциональных счетчиков.	4
Тема 1.4. Коммуникации и аппаратура связи АИИС КУЭ.	<b>Содержание</b>	<b>8</b>
	1. Коммуникация связи: коммутируемые телефонные каналы связи, выделенные телефонные каналы, радиоканалы и т.п.	
	2. Аппаратура связи: модемы, радиомодемы, мультиплексоры.	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	-
Тема 1.5. Программное обеспечение систем АИИС КУЭ.	<b>Содержание</b>	<b>6</b>
	1. Программное обеспечение АльфаЦентр РЕ.	
	2. Технологическое программное обеспечение Admintools.	
	3. Программный комплекс центра обработки информации комплекса технических средств «Энергомера».	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>20</b>
	Практическое занятие №4 Работа с программным комплексом АльфаЦентр.	10
	Практическое занятие №5 Работа с программой Admintools.	6
	Практическое занятие №6 Работа с программным комплексом центра обработки информации комплекса технических средств «Энергомера».	4
Тема 1.6. Основы проектирования АИИС КУЭ.	<b>Содержание</b>	<b>2</b>
	1. Основы проектирования АИИС КУЭ: стадии и этапы проектирования; объемы и содержание проектных работ	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	-
Тема 1.7 Рынки для реализации АИИС КУЭ.	<b>Содержание</b>	<b>2</b>
	1. АИИС КУЭ для розничного рынка: учетная политика на региональном (розничном) рынке, особенности учетной политики субъектов регионального рынка.	
	2. АИИС КУЭ для оптового рынка: основные положения учетной политики на оптовом рынке, особенности учетной политики субъектов оптового рынка	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	-

<b>Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 3</b>		<b>14</b>
<p>Автоматический сбор данных коммерческого учета потребления (отпуска) электроэнергии по каждой точке (группе) учета на заданных коммерческих интервалах.</p> <p>Хранение параметров учета в базе данных.</p> <p>Обеспечение многотарифного учета потребления (отпуска) электроэнергии.</p> <p>Обеспечение контроля за соблюдением лимитов энергопотребления.</p> <p>Вывод расчетных параметров на терминал и/или на устройство печати по требованию оператора.</p> <p>Ведение единого системного времени с возможностью его корректировки.</p> <p>Изучение схем соединения трансформаторов тока и напряжения.</p> <p>Изучение схем АИИС КУЭ.</p> <p>Конструкции одновитковых трансформаторов тока.</p> <p>Стержневой трансформатор тока. Шинный трансформатор тока. Встроенный трансформатор тока. Многовитковые трансформаторы тока.</p> <p>Однофазные трансформаторы напряжения.</p> <p>Трансформаторы напряжения с литой изоляцией.</p> <p>Трансформаторы напряжения с масляной изоляцией.</p> <p>Трехфазные трансформаторы напряжения.</p> <p>Выбор трансформаторов тока и напряжения для АИИС КУЭ.</p>		
<b>Консультации</b>		<b>2</b>
<b>Промежуточная аттестация – экзамен</b>		<b>6</b>
<b>Раздел 4. Электронная техника.</b>		<b>58</b>
<b>Тема 1.1.</b> Полупроводниковые приборы и выпрямители	<b>Содержание</b>	<b>8</b>
	1. Полупроводниковые диоды. Выпрямительный диод. Стабилитрон.	
	2. Биполярные транзисторы.	
	3. Полевые транзисторы. Тиристоры.	
	4. Фильтры выпрямителей. Емкостной и R-S фильтры.	
<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	5. Параметрический стабилизатор напряжения. Коэффициент стабилизации.	<b>8</b>
	1. Исследование однофазных неуправляемых и управляемых выпрямителей.	
	2. Исследование сглаживающих фильтров.	
	3. Исследование компенсационных стабилизаторов напряжения.	
	4. Исследование типовых схем включения транзисторов.	
<b>Тема 1.2. Усилители</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>
	1. Усилители.	
	2. Операционные усилители.	

	3. Каскад усиления переменного тока по схеме ОЭ. Усилители постоянного тока или усилители с гальванической связью.	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	
	1. Исследование дифференциального усилительного каскада на биполярных транзисторах.	8
	2. Исследование бестрансформаторного усилителя мощности.	
	3. Исследование операционного усилителя.	
	4. Линейные вычислительные схемы на основе ОУ.	
Тема 1.3. Электронные генераторы. Триггеры	<b>Содержание</b>	6
	1. Генератор. Генераторы линейно изменяющегося напряжения.	
	2. Триггеры – RS, D – триггеры, Т – триггеры, JK – триггеры.	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	
	1. Исследование аналогового компаратора и триггера Шмитта.	6
	2. Исследование автогенераторов гармонических колебаний.	
	3. Исследование мультивибраторов на ОУ.	
Тема 1.4. Логические и цифровые устройства	<b>Содержание</b>	4
	1. Регистры. Счетчик.	
	2. Логические элементы и функции.	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	
	1. Исследование типовых логических элементов.	8
	2. Исследование триггеров на логических элементах.	
	3. Исследование регистров в интегральном исполнении.	
	4. Счетчики импульсов и дешифраторы.	
<b>Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 4</b> Расчет основных параметров полупроводниковых диодов. Где применяются стабилитроны? Расчет параметров биполярных транзисторов. Расчет основных параметров тиристора. Разновидности интегральных микросхем. Расчет параметров Триггера – RS. Расчет основных параметров регистров. Назначение однофазной схемы выпрямления. Назначение однофазной двухполупериодной мостовой схемы выпрямления. Расчет параметров фильтров выпрямления. Назначение параметрического стабилизатора напряжения.		2

Назначение трехфазной мостовой схемы выпрямления. Устройство и назначение микропроцессора. Для чего нужны логические элементы и функции.		
<b>Консультации</b>		-
<b>Промежуточная аттестация - ДЗ</b>		<b>2</b>
<b>МДК.01.02 Электроснабжение электротехнологического оборудования</b>		<b>251</b>
<b>Раздел 1. Переходные процессы в электроэнергетических системах</b>		<b>100</b>
Тема 1.1 Основные понятия и определения.	<b>Содержание</b>	<b>2</b>
	1. Определение режима системы, четыре вида режимов: установившиеся, переходные, аварийные, послеаварийные. 2. Понятие устойчивости, виды устойчивости, статическая и динамическая устойчивости. 3. Нарушение устойчивости, ее последствия.	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	-
Тема 1.2 Причины возникновения переходных процессов.	<b>Содержание</b>	<b>2</b>
	1. Причины возникновения переходных процессов. 2. Последствия переходных процессов. 3. Значимость исследований и расчетов переходных процессов. Вопросы проектирования систем электроснабжения, выбора оборудования.	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	-
Тема 1.3 Виды, причины и последствия коротких замыканий.	<b>Содержание</b>	<b>2</b>
	1. Определение короткого замыкания. Виды коротких замыканий в электрических сетях. 2. Причины возникновения коротких замыканий. 3. Последствия коротких замыканий.	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	-
Тема 1.4 Назначение расчетов коротких замыканий.	<b>Содержание</b>	<b>2</b>
	1. Цели расчетов коротких замыканий. 2. Допущения при расчетах коротких замыканий.	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	-
Тема 1.5 Расчетные схемы и параметры их элементов.	<b>Содержание</b>	<b>10</b>
	1. Определение электрической удаленности точки короткого замыкания. 2. Составление расчетной схемы, определение точек короткого замыкания на расчетной схеме. 3. Определение параметров всех элементов электрической сети.	4
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b> Практическое занятие №1 Решение задач по теме определение параметров расчетных схем.	6

Тема 1.6. Схемы замещения.	<b>Содержание</b>	<b>8</b>
	1. Определение схемы замещения, переход от расчетной схемы к схеме замещения. 2. Расчетные схемы и схемы замещения элементов.	4
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b> Практическое занятие №2 Решение задач по построению схем замещения.	4
Тема 1.7 Построение расчетных схем и схем замещения.	<b>Содержание</b>	<b>8</b>
	1. Построение схем замещения, определение относительного значения величины. 2. Виды приведения схем: точное и приближенное приведение.	4
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b> Практическое занятие №3 Построение исходных расчетных схем и схем замещения.	4
Тема 1.8 Расчетные схемы, определение параметров, преобразование схем замещения.	<b>Содержание</b>	<b>8</b>
	1. Последовательность расчетов в именованных единицах, приведение к базисным единицам. 2. Приближенное приведение, основные формулы приведения. Эквивалентные преобразования схем, построение схем замещения 3. Приведение параметров элементов короткозамкнутой цепи к базисным условиям.	4
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b> Практическое занятие №4 Примеры решений задач по теме «Расчет начального значения тока короткого замыкания»	4
Тема 1.9 Переходный процесс в синхронной машине.	<b>Содержание</b>	<b>4</b>
	1. Возникновения короткого замыкания на зажимах синхронной машины, диаграмма магнитных потоков синхронной машины, определение продольного переходного индуктивного сопротивления. 2. Переходный процесс в синхронной машине с демпферными обмотками. Сверхпереходные сопротивления.	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	-
Тема 1.10 Расчет начального значение тока короткого замыкания.	<b>Содержание</b>	<b>10</b>
	1. Короткое замыкание на зажимах генератора без автоматического регулирования возбуждения. 2. График изменения полного тока и его составляющих одной из фаз генератора без АРВ на его зажимах. Определение апериодической составляющей, основные расчетные соотношения, ударный коэффициент.	4
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b> Практическое занятие №5 Решение задач по теме: Определение тока короткого замыкания в произвольный момент времени	6

Тема 1.11 Определение тока короткого замыкания в произвольный момент времени.	<b>Содержание</b>	<b>4</b>
	1. Основные расчетные соотношения тока короткого замыкания в произвольный момент времени. Определение установившегося режима короткого замыкания. 2. Примеры расчета определения периодических составляющих в месте короткого замыкания. 3. Определение тока короткого замыкания в произвольный момент времени по расчетным и типовым кривым.	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>-</b>
Тема 1.12 Учет электродвигателей при расчете токов короткого замыкания.	<b>Содержание</b>	<b>8</b>
	1. Методика расчетов токов короткого замыкания с учетом электродвигателей 2. Определение постоянной времени для асинхронных и синхронных двигателей. 3. Определение ударного тока короткого замыкания.	2
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b> Практическое занятие №6 Решение задач по теме: Учет электродвигателей при расчете токов короткого замыкания.	6
Тема 1.13 Учет токов короткого замыкания, создаваемых двигателями в установках собственных нужд.	<b>Содержание</b>	<b>10</b>
	1. Цель расчета, последовательность расчета. Пример расчета по определению начального значения периодической составляющей	4
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b> Практическое занятие №7 Решение задач по теме: Учет токов короткого замыкания, создаваемых двигателями в установках собственных нужд.	6
Тема 1.14 Расчет токов короткого замыкания в электроустановках напряжением до 1000В	<b>Содержание</b>	<b>10</b>
	1. Отличительная особенность расчетов в установках до одного киловольта, достоверность расчетов, учет всех сопротивлений: трансформаторов, шин, воздушных и кабельных линий, коммутационных аппаратов, переходных контактов. 2. Основные расчетные соотношения при расчетах. Примеры расчетов.	4
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b> Практическое занятие №8 Примеры решений заданий по определению тока трехфазного короткого замыкания в установках напряжением до 1кВ	6
Тема 1.15 Метод симметричных составляющих	<b>Содержание</b>	<b>8</b>
	1. Несимметричные режимы, представление несимметричных режимов коротких замыканий. 2. Симметричная трехфазная система векторов: прямой, обратной и нулевой последовательности. 3. Коэффициенты симметричных составляющих.	2
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	6

	Практическое занятие №9 Примеры решений задач по методу симметричных составляющих.	
<b>Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1</b>		<b>4</b>
Аварийные режимы в СЭС, их последствия в пути предотвращения. Виды переходных процессов в СЭС и их характерные особенности. Виды, причины и последствия электромагнитных переходных процессов в СЭС. Оценка погрешности в расчете тока КЗ по точному и приближенному приведениям параметров элементов схемы замещения короткозамкнутой цепи. Влияние демпферных обмоток синхронных машин на протекание переходного процесса в них. Особенности расчетов переходных процессов в электродвигателях. Влияние АРВ на характер протекания тока КЗ. Изменения полного тока и его составляющих при КЗ в различных точках СЭС. Особенности расчета тока КЗ для СЭС предприятия. Источники питания места короткого замыкания и определение создаваемых ими токов короткого замыкания.		
<b>Консультации</b>		-
<b>Промежуточная аттестация – ДФК</b>		-
<b>Раздел 2. Энергосбережение и освещение</b>		<b>58</b>
<b>Тема 1.1</b> Виды и системы освещения	<b>Содержание</b>	<b>8</b>
	<b>Общие сведения. Основные требования к освещению.</b> Основные понятия светотехники. Осветительные электрические установки. Основные элементы осветительных систем. Системы освещения. Виды электрических проводов. Электроизмерительные приборы.	
	<b>Источники света. Типы светильников.</b> Разновидности ламп и схемы их включения. Классификация светильников.	
	<b>Нормирование освещения</b> Выбор параметров нормирования. Отраслевое нормирование освещения. Естественное и искусственное освещение. Свод правил	
	<b>Схемы осветительных электроустановок.</b> Принципиальные и монтажные схемы. Графическое обозначение элементов схем. Составление схем управления электроосвещением	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b> Практическое занятие №1 Исследование освещения помещений и расчет электрического освещения различными методами. Практическое занятие №2 Изучение интерфейса программ Dialuxe и Elektrik Практическое занятие №3 Выбор и монтаж схем питания осветительных установок Практическое занятие № 4 Планирование расположения светильников Практическое занятие №5 Выполнение выбора сечения и марки проводов, способа их прокладки и их проверка на термическую стойкость	<b>16</b>
	<b>Содержание</b>	<b>14</b>

<b>Тема 1.2.</b> Отраслевое освещение	<b>Освещение производственных помещений</b> Общие требования. Надежность работы установок в условиях окружающей среды. Аварийное и ремонтное освещение. Эвакуационное освещение. Схемы подключения	
	<b>Освещение общественных зданий и объектов социально-бытового назначения.</b> Общие требования. Фасадное и рекламное освещение.	
	<b>Наружное освещение городов</b> Область применения наружного освещения. Освещение улиц, дорог и площадей. Освещение мест производства работ всех зданий и сооружений. Типовые решения наружного освещения.	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b> Практическое занятие №6 Изучение и монтаж схем освещения жилого помещения. Практическое занятие №7 Выполнение светотехнического расчета наружного освещения. Практическое занятие №8 Выполнение расчета аварийного и эвакуационного освещения.	<b>8</b>
<b>Тема 1.3.</b> Энергосбережение и повышение энергоэффективности в системах освещения и осветительных сетях	<b>Содержание</b>	<b>8</b>
	<b>Энергосбережение и энергетическая эффективность.</b> Цели и принципы энергосбережения. Мероприятия по повышению энергоэффективности в системах освещения и осветительных сетях.	
	<b>Техника безопасности.</b> Электрическая безопасность в осветительных установках. Охрана труда и техника безопасности при монтаже светильников.	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>-</b>
<b>Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 2</b>		<b>4</b>
1. Светодиодные системы освещения. Изучение российского рынка светодиодного освещения		
2. Снижение энергопотребления. Актуальные вопросы энергосберегающих систем освещения. Использование альтернативных источников энергии при реализации проектов освещения объектов.		
3. Понятие о футуристическом освещении, о флуоресцентных лампах, о применении фотореле, о неоновых лампах, о трек-системах, о щелевом светодиодном освещении.		
4. Электрическое освещение взрыво- и пожароопасных зон.		
5. Тенденции развития освещения.		
<b>Консультации</b>		<b>-</b>
<b>Промежуточная аттестация – ДФК</b>		<b>-</b>
<b>Раздел 3. Электрический привод</b>		<b>93</b>
<b>Тема 1.1.</b> Основы электрического привода	<b>Содержание</b>	<b>4</b>
	1. Понятия о задачах электропривода	
	2. Классификация электрических приводов.	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>-</b>

<b>Тема 1.2.</b> Механическая характеристика электропривода	<b>Содержание</b>	<b>14</b>
	1. Уравнение движения электропривода и его виды.	
	2. Расчетные схемы механической части электропривода. Одномассовая система.	
	3. Понятие о многомассовых системах.	
	4. Установившееся движение электропривода и его устойчивость.	
	5. Неустановившееся движение электропривода при постоянном динамическом моменте.	
	6. Неустановившееся движение при линейных механических характеристиках двигателя и исполнительного органа	
	7. Неустановившееся движение при произвольном динамическом моменте.	
<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>		<b>-</b>
<b>Тема 1.3.</b> Регулирование координат электропривода	<b>Содержание</b>	<b>8</b>
	1. Регулирование скорости.	
	2. Регулирование тока и момента.	
	3. Регулирование положения.	
	4. Структура электропривода при регулировании координат.	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	
<b>Тема 1.4.</b> Электропривод с двигателями постоянного тока	<b>Содержание</b>	<b>14</b>
	1. Схема включения и статические характеристики ДПТ НВ.	
	2. Энергетические режимы работы ДПТ НВ.	
	3. Регулирование скорости ДПТ НВ с помощью резисторов в цепи якоря.	
	4. Расчет регулировочных резисторов в цепи якоря.	
	5. Регулирование тока и момента при пуске, торможении и резерве.	
<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>		<b>-</b>
<b>Тема 1.5.</b> Электропривод с асинхронным двигателем.	<b>Содержание</b>	<b>8</b>
	1. Схема включения, статические характеристики и режимы работы асинхронного двигателя.	
	2. Регулирование координат асинхронного двигателя с помощью резисторов.	
	3. Регулирование скорости асинхронного двигателя.	
<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>		<b>-</b>
<b>Тема 1.6.</b> Электропривод с синхронным двигателем.	<b>Содержание</b>	
	1. Схема включения, статические характеристики и режимы работы синхронного двигателя.	
	2. Регулирование скорости и торможение синхронного двигателя.	

	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b> Практическое занятие №1 Расчет и выбор двигателей сверлильных и расточных станков. Практическое занятие № 2 Расчет и выбор двигателей фрезерных станков. Практическое занятие № 3 Расчет электропривода механизма передвижения мостового крана.	<b>30</b>
<b>Тема 1.7. Энергетика электропривода</b>	<b>Содержание</b>	<b>7</b>
	1. Общие понятия	
	2. Оценка энергетической эффективности электропривода.	
	3. Потери мощности и энергии в установившемся режиме.	
	4. Потери мощности и энергии в переходных режимах.	
	5. Энергосбережение средствами электропривода	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>-</b>
<b>Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 3</b> Схемы замкнутых структур электрического привода; технические средства замкнутых схем управления электрического привода. Регулирование скорости асинхронного двигателя изменением числа пар полюсов; импульсный способ регулирования координат электрического привода с асинхронным двигателем; особенности переходных процессов в асинхронном двигателе и их формирование; расчет мощности и выбор двигателя. Синхронный двигатель как компенсатор реактивной мощности; электрический привод с механическим соединением валов двигателей. Начертите упрощенную схему системы ЭП с отрицательной обратной связью по скорости. Начертите упрощенную схему системы ЭП с отрицательной обратной связью по скорости и узлом токовой отсечки. С какой целью используют отрицательную обратную связь по скорости в системах ЭП? Какую функцию выполняет тахогенератор в замкнутой системе с отрицательной обратной связью по скорости. С какой целью используют токовую отсечку в системах ЭП? Что служит датчиком тока якоря? Электропривод выполнен с отрицательной обратной связью по скорости и токовой отсечкой. Регулирование скорости осуществляется изменением напряжения на якоре. Начертите электромеханические характеристики ЭП, отметьте на них характерные участки.		<b>6</b>
<b>Консультации</b>		<b>-</b>
<b>Промежуточная аттестация – ДЗ</b>		<b>2</b>
<b>Курсовой проект (работа) (для специальностей СПО если предусмотрено)</b>		<b>-</b>
<b>Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту (работе) (если предусмотрено, указать тематику и(или) назначение, вид (форму) организации учебной деятельности)</b>		<b>-</b>
<b>Самостоятельная учебная работа обучающегося над курсовым проектом (работой)</b>		<b>-</b>
<b>Учебная практика по МДК.01.01 Электроснабжение электротехнического оборудования (4семестр)</b> <b>Виды работ</b> Безопасность труда, электробезопасность и пожарная безопасность.		<b>144 часа</b>

<p>Приобретение первичных навыков электромонтажных работ.  Электрические измерения.  Работы по обслуживанию электрооборудования.  Слесарно-сборочные работы.  Сварочные работы.  Основы такелажных работ.  Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электрооборудования.  Измерительные и электромонтажные работы.  Электромонтажные работы.</p>	
<p><b>Производственная практика (для СПО – (по профилю специальности) итоговая по модулю (6 семестр)</b>  <b>Раздел 3. Автоматизированные системы коммерческого учета электроэнергии</b>  Организация безопасного выполнения работ.  Техническое обслуживание и эксплуатация АИИС КУЭ.  Программное обеспечение систем АИИС КУЭ.  <b>Раздел 2. Энергосбережение и освещение</b>  Организация безопасного выполнения работ.  Монтаж и обслуживание систем освещения и осветительных сетей.  Монтаж и демонтаж, несложный ремонт осветительной сети, светильников электроустановочных изделий и аппаратов.</p>	<b>72 часа</b>
<p><b>Производственная практика (для СПО – (по профилю специальности) итоговая по модулю (8 семестр)</b>  Приборы учета электрической энергии.  Осветительные электроустановки.  Электроустановочные изделия.  Бытовые и промышленные электроприводы.  Нагревательные электроприборы.  Электрические машины.  Трансформаторы.</p>	<b>108 часов</b>
<b>Всего</b>	<b>923</b>

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

#### **3.1. Для реализации программы профессионального модуля предусмотрены следующие специальные помещения:**

Кабинет электротехники и электроники, оснащенный оборудованием:

Рабочие места преподавателя и обучающихся: доска меловая – 1 шт., стол ученический – 14 шт., стул ученический – 28 шт., стол – 1 шт., стул – 1 шт.

Комплект учебно-методической документации, раздаточный материал

Технические средства обучения: мультимедийное оборудование (ноутбук HP 1S 161 up (HD) 500SU (2.0)/4096/500/IntelHD/DOS, экран на штативе DEXPTM-70, проектор EPSONE6-X400 1024x768).

Лаборатория электротехники и электроники, оснащенная оборудованием:

Рабочие места преподавателя и обучающихся: доска меловая -1шт., стол ученический – 14 шт., стул ученический – 28 шт., стол – 1 шт., стул – 1 шт.

Осциллограф цифровой 5022 – 2 шт., измерительные приборы, лабораторные стенды «Электротехника», стенд учебный лабораторный "Электроника" НТЦ-05 000

Комплект учебно-методической документации, раздаточный материал, плакаты.

Технические средства обучения: мультимедийное оборудование (ноутбук HP 1S 161 up (HD) 500SU (2.0)/4096/500/IntelHD/DOS, экран на штативе DEXPTM-70, проектор EPSONE6-X400 1024x768).

Лаборатория электрических машин, оснащенная оборудованием:

Рабочие места преподавателя и обучающихся: доска меловая – 1 шт., стол ученический – 18 шт., стул ученический – 36 шт., стол – 1 шт., стул – 1 шт.

Макет двигателя, макет ротора, лабораторный стенд «Электрические машины», лабораторный стенд «Электроснабжение».

Комплект учебно-методической документации: раздаточный материал, плакаты.

Технические средства обучения: мультимедийное оборудование (ноутбук HP 1S 161 up (HD) 500SU (2.0)/4096/500/IntelHD/DOS, экран на штативе DEXPTM-70, проектор EPSONE6-X400 1024x768).

Лаборатория электрических машин № 328 (корпус 3), оснащенная оборудованием:

Рабочие места преподавателя и обучающихся: доска магнитно-маркерная Brauberg 120\*240 см – 1 шт., стол ученический – 14 шт., стул ученический – 22 шт., стол – 1 шт., стул – 1 шт.

Лабораторные стенды по дисциплине «Электрические машины» - 6 шт.; учебно-наглядные пособия (машины постоянного и переменного тока и их конструкционные детали, фазорегуляторы, сварочные аппараты, измерительные приборы, реостаты, конденсаторы, настенный стенд деталей конструкций электрических машин, настенные стенды с патентами и изобретениями сотрудников кафедры в области электрических машин); вводной рубильник 380 В; трансформатор трехфазный 380/220 В; агрегат выпрямительный; шкаф автоматических выключателей лабораторных стендов; блок регулировочный.

Мастерские электромонтажные, оснащенная оборудованием:

Рабочее место преподавателя: стол – 1 шт., стул – 1 шт.

Сварочное оборудование: столы для электродуговой сварки, аппараты электродуговой сварки, набор инструментов для сварки, набор напильников, средства индивидуальной защиты (защитные экраны, костюм сварщика), огнетушитель.

Слесарные мастерские, оснащенная оборудованием:

Рабочее место преподавателя и обучающихся: доска меловая – 1 шт., стол – 1 шт., стул – 1 шт.  
Слесарные верстаки, верстаки, оборудованные поворотными тисками, слесарные тиски, набор слесарных инструментов (молотки, зубило, напильники, отрезной инструмент, измерительный инструмент (линейки, штангенциркули), набор инструментов для нарезания резьбы (метчики, плашки), набор свёрел, огнетушитель.

Мастерские электросварочные, оснащенная оборудованием:

Рабочее место преподавателя и обучающихся: стол – 1 шт., стул – 1 шт.  
Сварочное оборудование: столы для электродуговой сварки, аппараты электродуговой сварки, набор инструментов для сварки, средства индивидуальной защиты (защитные экраны, костюм сварщика), огнетушитель.

Полигон технического обслуживания и ремонта устройств электроснабжения, оснащенная оборудованием:

Комплект учебной мебели: доска меловая – 1 шт., стол ученический – 17 шт., стул ученический – 34 шт., стол – 1 шт., стул – 1 шт.

Натуральные образцы (трансформаторы тока, комплект изоляторов, кабели, шины, электрические счетчики различных моделей); измеритель заземления; щит силовой в сборе ШС-6; электроподстанция; типовой комплекс учебного оборудования для подготовки электромонтажников и электромонтеров

Комплект учебно-методической документации, раздаточный материал, плакаты

Мультимедийное оборудование (ноутбук OS 8/1 64 bit CPU Intel core i5 323 Ом 260 Ghz 4.00 Гб/465 Gb, проектор Optoma DLP Texas, экран для проекционной техники).

Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная оборудованием:

Рабочие места преподавателя и обучающихся: доска меловая – 1 шт., стол ученический – 18 шт., стул ученический – 36 шт., стол – 1 шт., стул – 1 шт.

Комплект учебно-методической документации, раздаточный материал, плакаты

Технические средства обучения: мультимедийное оборудование (ноутбук HP 1S 161 up (HD) 500SU (2.0)/4096/500/Intel HD/DOS, экран на штативе DEXP TM-70, проектор EPSON E6-X400 1024x768).

Оснащение базы практики:

- система АСКУЭ;
- системы освещения и осветительных сетей;
- приборы учета электрической энергии;
- электроустановочные изделия;
- бытовые и промышленные электроприводы;
- нагревательные электроприборы;
- электрические машины;
- трансформаторы.

### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

1. Кудрин, Б.И. Электроснабжение [Текст]: учебник для студ. учреждений высш. образования / Б.И.Кудрин.- М.: Академия, 2016.- 352с.
2. Сибикин Ю.Д. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий. В 2 кн. Кн. 1 [Электронный ресурс]: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Ю.Д. Сибикин. — 11-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2017. — 208 с. - Режим доступа: <http://www.academia-moscow.ru/elibrary/>
3. Сибикин Ю.Д. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий. В 2 кн. Кн. 2 [Электронный ресурс]: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Ю.Д. Сибикин. — 11-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2017. — 256 с. - Режим доступа: <http://www.academia-moscow.ru/elibrary/>
4. Усольцев, А. А. Электрические машины : учебное пособие / А. А. Усольцев. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2013. — 420 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/65383.html> — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
5. Дробов, А. В. Электрические машины : учебное пособие / А. В. Дробов, В. Н. Галушко. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2015. — 292 с. — ISBN 978-985-503-540-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/67795.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
6. Попов, Е. В. Устройство и эксплуатация электрических аппаратов. Часть 1. Коммутационные электрические аппараты : конспект лекций / Е. В. Попов. — Москва : Московская государственная академия водного транспорта, 2015. — 49 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/46877.html> — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
7. Синюкова, Т. В. Электрические аппараты : учебное пособие / Т. В. Синюкова. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 49 с. — ISBN 978-5-88247-976-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/101458.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей
8. Контроль и учет электроэнергии в современных системах электроснабжения : учебное пособие / В. И. Васильченко, А. А. Виноградов, О. Г. Гриб [и др.]. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2011. — 243 с. — ISBN 978-5-361-00145-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/28351.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей
9. Конюшков Г.В. Основы конструирования механизмов электронной техники [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.В. Конюшков, В.И. Воронин, С.М. Лисовский. - 2-е изд. - Электрон. текстовые данные. - М. : Дашков и К, Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 184 с. - 978-5-394-01684-4. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75210.html>
10. Гальперин, М.В. Электронная техника [Текст]: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / М.В.Гальперин.-2-е изд. испр. и доп.- М.: ИД «Форум»: ИНФРА-М, 2018. - 352 стр.
11. Славинский, А.К. Электротехника с основами электроники [Текст]: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / А.К.Славинский, И.С.Туревский.- М.: ИД «Форум»: ИНФРА-М, 2019.- 448 с.
12. Пилипенко, В. Т. Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах : учебно-методическое пособие / В. Т. Пилипенко. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 124 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/33671.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей
13. Климова, Г. Н. Энергосбережение на промышленных предприятиях : учебное пособие / Г. Н. Климова. — Томск : Томский политехнический университет, 2014. — 180 с. — ISBN 978-5-4387-

- 0380-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/34743.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей
14. Потиеенко, Н. Д. Проектирование искусственного освещения помещений общественного назначения : учебное пособие / Н. Д. Потиеенко. — Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 196 с. — ISBN 978-5-9585-0489-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/20503.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей
15. Дементьев, Ю. Н. Электротехника и электроника. Электрический привод : учебное пособие для СПО / Ю. Н. Дементьев, А. Ю. Чернышев, И. А. Чернышев ; под редакцией Р. Ф. Бекишев. — Саратов : Профобразование, 2017. — 223 с. — ISBN 978-5-4488-0144-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/66403.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей
16. Бекишев, Р. Ф. Электрические машины и аппараты: общий курс электропривода : учебное пособие для СПО / Р. Ф. Бекишев, Ю. Н. Дементьев. — Саратов : Профобразование, 2019. — 272 с. — ISBN 978-5-4488-0036-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/83121.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

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

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 1.1 Выполнять основные виды работ по проектированию электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования	- выполнение основных видов работ по проектированию электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования	Текущий контроль в форме:  - выполнение практических работ (наблюдение за выполнением практических заданий); - тестирование (оценка результатов тестирования); - индивидуальный опрос;
ПК 1.2 Читать и составлять электрические схемы электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования	- чтение электрических схем электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования	
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	– владение разнообразными методами (в том числе инновационными) для осуществления профессиональной деятельности; – использование специальных методов и способов решения профессиональных задач; – выбор эффективных технологий и рациональных способов выполнения профессиональных задач.	Итоговый контроль: - ДФК, ДЗ и экзамены по МДК;  - дифференцированный зачет по учебной практике; - дифференцированный зачет по производственной практике (по профилю специальности); - экзамена (квалификационного) по профессиональному модулю
ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	– планирование информационного поиска из широкого набора источников, необходимого для эффективного выполнения профессиональных задач и развития собственной профессиональной деятельности; – анализ информации, выделение в ней главных аспектов, структурирование, презентация; – владение способами систематизации полученной информацию.	
ОК 03 Планировать и реализовывать собственное	– анализ качества результатов собственной деятельности;	

<p>профессиональное и личностное развитие</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– организация собственного профессионального развития и самообразования в целях эффективной профессиональной и личностной самореализации и развития карьеры.</li> </ul>	
<p>ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами</p>	<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>	
<p>ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>	<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>	
<p>ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– осознание конституционных прав и обязанностей;</li> <li>– соблюдение закона и правопорядка;</li> <li>– осуществление своей деятельности на основе соблюдения этических норм и общечеловеческих ценностей;</li> <li>– демонстрацию сформированности российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, уважения к государственным символам (гербу, флагу, гимну).</li> </ul>	
<p>ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<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>	
<p>ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– соблюдение норм здорового образа жизни, осознанное выполнение правил безопасности жизнедеятельности;</li> </ul>	

<p>процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности</p>	<p>– составление своего индивидуального комплекса физических упражнений для поддержания необходимого уровня физической подготовленности.</p>
<p>ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности</p>	<p>– уровень активного взаимодействия с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения; – результативность работы при использовании информационных программ.</p>
<p>ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p>	<p>– изучение нормативно-правовой документации, технической литературы и современных научных разработок в области будущей профессиональной деятельности на государственном языке; – владение навыками технического перевода текста, понимание содержания инструкций и графической документации на иностранном языке в области профессиональной деятельности.</p>
<p>ОК 11 Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере</p>	<p>– определение успешной стратегии решения проблемы; – разработка и презентация бизнес-плана в области своей профессиональной деятельности.</p>