

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ГАГАРИНА Ю.А.»

САРАТОВСКИЙ КОЛЛЕДЖ МАШИНОСТРОЕНИЯ И ЭНЕРГЕТИКИ

СОГЛАСОВАНО

Главный энергетик

АО «Саратовское речное

Транспортное предприятие»

_____ С.Ю.Лушников
« ____ » _____ 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор СКМ и Э
СГТУ имени Гагарина Ю.А.

_____ В.В.Лобанов
« 07 » _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

профессионального модуля

ПМ.01 ОРГАНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ
ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ПО ОТРАСЛЯМ

специальности

13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)

Рабочая программа рассмотрена
на заседании ПЦМК техн. дисциплин
« 07 » _____ 2022 года, протокол № 12

Председатель ПЦМК Медведев А.В.

Саратов, 2022

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01 ОРГАНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ПО ОТРАСЛЯМ

1.1. Область применения программы

Рабочая программа является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) в соответствии с ФГОС по специальности СПО 13.02.07 «Электроснабжение» (по отраслям) в части освоения основного вида профессиональной деятельности.

1.2. Место дисциплины в структуре ППССЗ

Согласно Федеральному государственному образовательному стандарту входит ПМ.01 Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям в обязательную часть профессионального цикла ППССЗ базовой подготовки по специальности.

1.3. Цели и задачи профессионального модуля

Рабочая программа по профессиональному модулю 13.02.07 «Электроснабжение» (по отраслям) ориентирована на достижение следующей цели:

- ознакомление студентов с организацией электроснабжения электрооборудования по отраслям;
- изучение вопросов электроснабжения электрооборудования по отраслям,
- получение навыков работы с электрооборудованием.

Исходя из поставленной цели, задачами являются:

- приобретение теоретических знаний по устройству электрооборудования;
- выработка умений в обнаружении неисправностей в схемах электроснабжения;
- приобретение теоретических знаний и практических умений и навыков работы с электрооборудованием.

1.4. Требования к результатам освоения

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями, обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

иметь практический опыт:

- составлении электрических схем электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования по отраслям;
- заполнении необходимой технической документации;
- выполнении работ по чертежам, эскизам с применением соответствующего такелажа, необходимых приспособлений, специальных инструментов и аппаратуры;
- внесении на действующие планы изменений и дополнений, произошедших в электрических сетях;
- разработке должностных и производственных инструкций, технологических карт, положений и регламентов деятельности в области эксплуатационно-технического обслуживания и ремонта кабельных линий электропередачи;
- разработке технических условий проектирования строительства, реконструкции и модернизации кабельных линий электропередачи;
- организации разработки и согласование технических условий, технических заданий в части обеспечения технического обслуживания и ремонта кабельных линий электропередачи;
- изучении схем питания и секционирования контактной сети и линий напряжением выше 1000 В;
- изучении схем питания и секционирования контактной сети и воздушных линий электропередачи в пределах дистанции электроснабжения;
- изучении принципиальных схем защит электрооборудования, электронных устройств, автоматики и телемеханики;

изучении устройства и характеристик, отличительных особенностей оборудования нового типа, принципа работы сложных устройств автоматики оборудования нового типа.

- **уметь:** разрабатывать электрические схемы электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования по отраслям;
- заполнять дефектные ведомости, ведомости объема работ с перечнем необходимых запасных частей и материалов, маршрутную карту, другую техническую документацию;
- читать схемы распределительных сетей 35 кВ, находящихся в зоне эксплуатационной ответственности;
- читать простые эскизы и схемы на несложные детали и узлы;
- пользоваться навыками чтения схем первичных соединений электрооборудования электрических станций и подстанций;
- читать схемы первичных соединений электрооборудования электрических станций и подстанций;
- осваивать новые устройства (по мере их внедрения);
- организация разработки и пересмотра должностных инструкций подчиненных работников более высокой квалификации;
- 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;
- читать схемы питания и секционирования контактной сети в объеме, необходимом для выполнения работы в опасных местах на участках с высокоскоростным движением;
- 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.
- устройство электротехнического и электротехнологического оборудования по отраслям;
- устройство и принцип действия трансформатора. Правила устройства электроустановок;
- устройство и назначение неактивных (вспомогательных) частей трансформатора;
- принцип работы основного и вспомогательного оборудования распределительных устройств средней сложности напряжением до 35 кВ;
- конструктивное выполнение распределительных устройств;

- конструкция и принцип работы сухих, масляных, двухобмоточных силовых трансформаторов мощностью до 10 000 кВА напряжением до 35 кВ;
- устройство, назначение различных типов оборудования (подвесной, натяжной изоляции, шинопроводов, молниезащиты, контуров заземляющих устройств), области их применения;
- элементы конструкции закрытых и открытых распределительных устройств напряжением до 110 кВ, минимальные допускаемые расстояния между оборудованием;
- устройство проводок для прогрева кабеля;
- устройство освещения рабочего места;
- назначение и устройство отдельных элементов контактной сети и трансформаторных подстанций;
- назначение устройств контактной сети, воздушных линий электропередачи;
- назначение и расположение основного и вспомогательного оборудования на тяговых подстанциях и линейных устройствах тягового электроснабжения;
- контроль соответствия проверяемого устройства проектной документации и взаимодействия элементов проверяемого устройства между собой и с другими устройствами защит;
- устройство и способы регулировки вакуумных выключателей и элегазового оборудования;
- изучение устройства и характеристик, отличительных особенностей оборудования нового типа, принципа работы сложных устройств автоматики оборудования нового типа интеллектуальной основе; читать однолинейные схемы тяговых подстанций.

1.5. Количество часов на освоение программы

Максимальной учебной нагрузки обучающегося – **853** часа, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – **799** часов;
производственная практика – **180** часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности: **организация электроснабжения электрооборудования по отраслям**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
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.
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 2	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие
ОК 4	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального культурного контекста
ОК 6	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 8	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 9	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

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)				
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			в т.ч., курсовая работа /проект, часов	Промежуточная аттестация (ЭКЗ)
			Лекции, часов	В т.ч. лабораторные работы , часов	В т.ч. практические занятия часов		
1	2	3	4	5	6	7	8
ПК 1.1-ПК 1.2	МДК 01.01 Электроснабжение электротехнического оборудования	196	62	44	60	30	6
ПК 1.1-ПК 1.2	МДК 01.02 Электроснабжение электротехнологического оборудования	233	99	48	56	30	5
ПК 1.1-ПК 1.2	Учебная практика	72					
ПК 1.1-ПК 1.2	Производственная практика	108					
ПК 1.1-ПК 1.2	Экзамен квалификационный	12					6
	Итого:	811	237	146	176	60	

3.2 Тематический план и содержание профессионального модуля

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
МДК.01.01 Электроснабжение электротехнического оборудования		124
Раздел I Устройство электротехнического оборудования по отраслям		64
Тема 1.1 Машины постоянного тока	Содержание	14
	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	
	В том числе, практических занятий	4
	1. Расчет и составление схемы обмотки якоря.	2
	2. Определение параметров машин постоянного тока.	2
	В том числе, лабораторных работ	6
	1. Испытание двигателя постоянного тока параллельного возбуждения	2
	2. Испытание двигателя постоянного тока последовательного возбуждения.	4
Тема 1.2 Трансформаторы	Содержание	14
	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 КГД 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	
	В том числе, практических занятий	2
	1. Определение параметров трансформатора	2
	В том числе, лабораторных работ	8
	1. Определение группы соединения трёхфазного трансформатора	2
	2. Испытание трёхфазного трансформатора методом холостого хода и короткого замыкания.	2
	3. Исследование параллельной работы трансформаторов.	4
Тема 1.3 Асинхронные двигатели	Содержание	10
	1. Принципы действия маюин 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 маюины специального назначения.	
	В том числе, практических занятий	2
	1. Определение параметров асинхронного двигателя	2
	В том числе, лабораторных работ	6
Тема 1.4 Синхронные машины	1. Испытания асинхронного двигателя с фазным ротором методом холостого хода и короткого замыкания.	4
	2. Испытания асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором методом непосредственной нагрузки.	2
	Содержание	8
	1. Конструкция синхронных генераторов. Работа синхронного генератора в режиме нагрузки. Параллельная работа синхронных генераторов. Синхронные двигатели и компенсаторы Специальные синхронные маюины.	
	В том числе, практических занятий	2
	1. Определение параметров синхронного генератора.	2
	В том числе, лабораторных работ	4
Тема 1.5 Силовые трансформаторы	1. Испытание трёхфазного синхронного генератора.	2
	2. Испытание трёхфазного синхронного двигателя.	2
	Содержание	6
	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.	
	В том числе, практических занятий	2
	1. Оценка нагрузочной способности трансформаторов	2
Тема 1.6 Правила устройства электроустановок	Содержание	4
	1. Область применения ПУЭ	
	2. Категории электроприемников и обеспечение надежности электроснабжения	
Тема 1.5 Схемы электрических соединений подстанций и ПСТ, ПСТТ, ПСТТТ	Содержание	8
	1. Назначение и схемы электрических соединений подстанций	
	2. Конструктивное выполнение расщепленных устройств заводских и цеховых подстанций	
	3. Выбор числа и мощности трансформаторов и типа подстанции	
	В том числе, практических занятий	4
1. Выбор мощности заводской подстанции		4
Учебная практика раздела I Виды работ Измерение мощности в трёхфазных цепях. Измерение активной мощности в цепях 3-фазного 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 юлама. Подпрессовка обмоток путем подтяжки гаек вертикальных юпилек 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 юпилек. 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.		
Производственная практика раздела I (если предусмотрено рассредоточенное прохождение практики)		
Раздел II Электрические проводники и аппараты		40
Тема 2.1 Проводники	Содержание	10

распределительных устройств. Изоляторы	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. Проверка проводников по условиям короны.	
	4. Выбор жестких юин и изоляторов. Выбор гибких юин и токопроводов распределительных устройств. Выбор проводов воздушных электрических линий. Выбор силовых кабелей.	
	5. Комплектные токопроводы, их конструкции и выбор. Комплектные токопроводы, их конструкции и выбор.	
	6. Устройство проводок для прогрева кабеля	
	В том числе, практических занятий	4
	7. Выбор юин и оюиновки на подстанциях.	2
Тема 2.2 Электрические аппараты напряжением до 1000 В	8. Выбор и проверка гибких юин, комплектных токопроводов, силовых кабелей.	2
	Содержание	6
	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.	
Тема 2.3 Освещение производственных помещений	В том числе, лабораторных работ	4
	1. Изучение конструкции, схемы подключения, параметров рубильников, переключателей, контакторов и магнитных пускателей напряжением до 1000 В.	4
	Содержание	4
	i нормы освещения рабочего места	
	2. Рабочее освещение. Аварийное освещение. Эвакуационное освещение	
	3. Организация рабочего места для создания комфортных зрительных условий	
Тема 2.4 Электрические аппараты напряжением выше 1000 В	В том числе, практических занятий	2
	1. Расчёт освещённости рабочего места	2
	Содержание	20
	i. 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.	
	В том числе, лабораторных работ	10
	1. Изучение конструкции, параметров автоматических выключателей и предохранителей.	2
	2. Изучение конструкции и параметров разъединителей для внутренней и наружной установки.	2
	3. Изучение конструкции и параметров вакуумных выключателей	2
	4. Изучение конструкции, параметров измерительных трансформаторов тока для внутренней и наружной установки. Изучение конструкции, параметров измерительных трансформаторов напряжения.	2
		2
	5. Изучение конструкции и параметров выключателей с большим объемом масла. Изучение конструкции и параметров маломасляных выключателей.	2
		2
	6. Изучение конструкции и параметров воздушных выключателей. Изучение конструкции и параметров элегазовых выключателей. Изучение конструкции, параметров электромагнитных выключателей.	2
		2
		2
	7. Изучение конструкции и параметров приводов выключателей и разъединителей.	4
	8. Изучение конструкции, параметров отделителей и короткозамыкателей.	2
	9. Изучение конструкции изоляторов и юнг конструкций.	2
	10. Изучение конструкции выключателей нагрузки.	2
	В том числе, практических занятий	4
	1. Выбор выключателей, разъединителей.	2
	2. Выбор трансформаторов тока и напряжения.	2
Учебная практика раздела II Виды работ 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 FIKBтп. 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 электрооборудования, руководствуясь монтажной и принципиальной электрической схемой установки.		
Производственная практика раздела II (если предусмотрено рассредоточенное прохождение практики) Виды работ 1.		
Раздел III Конструкции распределительных устройств		6
Тема 3.1 Конструкции распределительных устройств	Содержание	6
	1. Конструкции закрытых распределительных устройств (ЗРУ).	
	2. Конструкции комплектных распределительных устройств наружной и внутренней установки (КРУ, КРУН).	
	3. Конструкции открытых распределительных устройств (ОРУ).	
	В том числе, практических занятий	4
	1. Составление схемы заполнения ЗРУ.	4
Учебная практика раздела III Виды работ Ознакомление с конструкцией РУ напряжением до 1 кВ. Осмотр, очистка от пыли, конструктивных и токоведущих частей. Проверка состояния изоляторов, оюиновки, деталей крепления. Разборка участка сборных юин или ответвлений, снятие юинных 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 юарнирных соединений. Ревизия и ремонт ограждений. Зачистка юлифовка 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.		
Производственная практика раздела III (если предусмотрено рассредоточенное прохождение практики) Виды работ 1.		
Раздел IV Источники оперативного тока. Заземление		4
Тема 4.1 Источники оперативного тока. Заземление	Содержание	4
	1. Источники постоянного и переменного оперативного тока. Устройство АКБ.	
	2. Режимы работы АКБ. Требования к выбору АКБ на подстанциях.	
	3. Назначение и конструкции заземляющих устройств.	
	В том числе, практических занятий	2
	1. Расчет заземления распределительного устройства	2
Учебная практика раздела IV Виды работ 1.		

Производственная практика раздела IV (если предусмотрено рассредоточенное прохождение практики)		
Виды работ		
1.		
Раздел V Система электроснабжения железных дорог		10
Тема 5.1 Внешнее электроснабжение железных дорог	Содержание	2
	1. Система электроснабжения железных дорог	
	2. Принципиальная схема электроснабжения.	
Тема 5.2 Тяговое электроснабжение железных дорог	Содержание	8
	1. Общие сведения о тяговом электроснабжения.	
	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.	
	В том числе, практических занятий	4
	1. Схемы электроснабжения железных дорог	4
МДК.01.02 Электроснабжение электротехнологического оборудования		50
Раздел 1 Устройство электротехнологического оборудования по отраслям		44
Введение	Содержание	4
	1. Понятие электротехнологического оборудования	
	2. Электротехнологические установки	

	3. Способы электрического нагрева	
	В том числе, практических занятий	2
	1. Способы преобразования электрической энергии в тепловую.	2
Тема 1.1 Электрооборудование установок электронагрева	Содержание	4
	1. Общие сведения об электротермических установках	
	2. Назначение, устройство и принцип действия: • Установок с нагреваемым током активным сопротивлением. • Индукционных установок. • Дуговых установок. • Установок диэлектрического нагрева.	
	В том числе, практических занятий	2
	1. Устройство и принципа действия электрических печей.	2
Тема 1.2 Электрооборудование установок электрической сварки	Содержание	4
	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	
	В том числе, практических занятий	2
	1. Устройство и принципа действия сварочных аппаратов	2
Тема 1.3 Электрооборудование мостовых кранов	Содержание	2
	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	
Тема 1.4 Электрооборудование лифтов	Содержание	2
	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	
	В том числе, практических занятий	1
	1. Конструкции приводов и аппаратов управления лифтов	1
Тема 1.5 Электрооборудование наземных тележек и механизмов непрерывного транспорта	Содержание	2
	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	
	В том числе, практических занятий	1
	1. Конструкции приводов ленточных конвейеров	1
Тема 1.6 Общие сведения о металлорежущих станках	Содержание	4
	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	
	В том числе, практических занятий	2
	1. Знакомство с устройством основных металлорежущих станков.	2
Тема 1.7 Электрооборудование токарных станков	Содержание	2
	1. Назначение, устройство и принцип действия токарных станков	
	2. Типы электроприводов токарных станков	
Тема 1.8 Электрооборудование сверлильных и расточных станков	Содержание	2
	1. Назначение, устройство и принцип действия сверлильных и расточных станков	
	2. Особенности и типы электроприводов сверлильных и расточных станков	
Тема 1.9 Электрооборудование продольно-строгальных станков	Содержание	2
	1. Назначение, устройство и принцип действия продольно-строгальных станков	
	2. Особенности работы и типы главных электроприводов продольно-строгальных станков	
Тема 1.10 Электрооборудования фрезерных станков	Содержание	2
	1. Назначение, устройство и принцип действия фрезерных станков	
	2. Типы электроприводов фрезерных станков	
Тема 1.11 Электрооборудование шлифовальных станков	Содержание	2
	1. Назначение, устройство и принцип действия юлифовальных станков	
	2. Типы электроприводов юлифовальных станков	
Тема 1.12	Содержание	2

Электрооборудование станков с программным управлением.	1. Общие сведения о программном управлении станками. Электроприводы станков с ЧПУ	
	2. Многооперационные станки и промышленные роботы	
Тема 1.13 Электрооборудование кузнечно-прессовых машин	Содержание	2
	1. Назначение, устройство и принцип действия кузнечно-прессовых машин	
	2. Типы электроприводов кузнечно-прессовых машин	
	3. Управление электроприводами кузнечно-прессовых машин	
	Контрольная работа по темам 1.7 — 1.13	2
Тема 1.14 Электрооборудование компрессоров и вентиляторов	Содержание	4
	1. Назначение, устройство и принцип действия компрессоров и вентиляторов	
	2. Особенности электропривода и выбор мощности компрессоров и вентиляторов	
	3. Автоматизация работы вентиляторных и компрессорных установок	
	В том числе, практических занятий	2
	1. Особенности выполнения электропривода и автоматизация работы компрессоров и вентиляторов.	2
Тема 1.15 Электрооборудование насосных установок	Содержание	2
	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	
Тема 1.16 Электрооборудование во взрывоопасных и пожароопасных помещениях	Содержание	2
	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	
Учебная практика раздела 1 Виды работ - 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 раздела I Выполнять основные виды работ по ремонту электрооборудования:		

- сварочных агрегатов; - лифтов; - кран-балок, электрических талей; - наземных тележек; - насосов; - вентиляторов; - юлифовальных станков; - станочного оборудования.		
Раздел II Проектирование электрооборудования промышленных установок, станков и машин		6
Тема 2.1	Содержание	6
Проектирование электроснабжения промышленных установок	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.	
Всего		354

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

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:

- проектор;

- экран;

- компьютерные обучающие программы.

Лаборатории:

- Электрооборудования электрических подстанций;

- Энергосбережения, защиты объектов энергетики от перенапряжения

Мастерские: электромонтажные, слесарные.

Полигон: электрооборудования станций и подстанций.

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

Электронно-библиотечная система:

Доступ авторизированных пользователей через Интернет

- ЭБС «БиблиоТех (договор г/к «42-16ЭА (бессрочный) от 28.02.2011)

- ЭБС IPRbooks, ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа»:**

Договор № 8242/21П/1482-21ед 44 от 18.08.2021 – доступ на 1 год, до 30.09.2022

Договор № 8212/21К/1481-21ед 44 от 18.08.2021 – доступ на 1 год, до 30.09.2022

- ЭБС «Электронная библиотека технического ВУЗа», ООО «Политехресурс»:**

Договор № 1483-21ед 44 от 18.08.2021 – доступ на 1 год, до 18.08.2022;

- ЭБС «ЛАНЬ», ООО «ЭБС ЛАНЬ»:**

Договор № 1485-21ед 44 от 18.08.2021 – доступ на 1 год до 12.09.2022;

- ЭБС «ЛАНЬ», ООО «Издательство Лань»:**

-Договор № 1484-21ед 44 от 18.08.2021 – доступ на 1 год до 12.09.2022;

- БД Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU, ООО «РУНЭБ»:**

Договор № 40-21 ЭА/21 от 13.04.2021.

- БД Scopus

Доступ с компьютеров университетской сети

- Коллекция российских журналов в полнотекстовом электронном виде, Elibrary.ruhttp://Elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp.

- Ресурсы издательства Springer <http://link.springer.com/>

- Журналы American Physical Society <http://journals.aps.org>

- Журналы Royal Society of Chemistry Journals <http://pabs.rsc.org/en/journals>
Доступ к некоторым разделам ЭБС, в соответствии с Соглашением о сотрудничестве.

Основные учебные издания:

1. Конюхова Е.А. Электроснабжение объектов: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / Е.А. Конюхова.- 9-е изд., испр. - М.: ИЦ «Академия», 2018. - 320 с.
2. Рожкова Л.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций: учебник для студ. учреждений сред. проф. Образования /Л.Д. Рожкова, Л.Д. Карнеева, Т.В. Чиркова. - 10-е изд., стер.- М.: ИЦ «Академия», 2018.-448с.
3. Сибикин Ю.Д. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий. В 2 кн. Кн.2: Учебник для учреждений нач. проф. образования / Ю.Д. Сибикин. — 8-е изд; исп. — М. : Издательский центр «Академия», 2019. — 256 с.
4. 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», 2019.-288с.

Дополнительные учебные издания:

1. Ополева Г.Н. Схемы и подстанции электроснабжения: Справ.. Учебное пособие. — М.: Форум:Инфра-М, 2008. — 480 с.
2. Правила устройства электроустановок. Все действующие разделы шестого и седьмого изданий с изменениями и дополнениями по состоянию на 1 января 2009 г. — М.: КНОРУС, 2013. — 488 с.
3. Шеховцов В.П. Расчет и проектирование схем электроснабжения. Методическое пособие для курсового проектирования. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2003. — 214 с.

Интернет-ресурсы:

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

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

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	Знание • устройств электротехнического и электротехнологического оборудования по отраслям; • устройство и принцип действия трансформатора. Правил устройств электроустановок • устройство и назначение неактивных (вспомогательных) частей трансформатора • принцип работы основного и вспомогательного оборудования распределительных устройств средней сложности напряжением до 35 кВ • конструктивное выполнение распределительных устройств • конструкция и принцип работы сухих, масляных, двухобмоточных • силовых трансформаторов мощностью до 10 000 кВА напряжением до 35 кВ Выполнение практических работ Составление электрических схем электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования по отраслям	Тестирование, устный опрос Экспертное наблюдение и оценивание выполнения практических работ Экспертное наблюдение и оценивание выполнения работы наставником
ПК 1.2 Читать и составлять электрические схемы электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования	Читать однолинейные схемы тяговых подстанций; Выполнение практических работ Демонстрация навыков в изучении схем электроснабжения	Тестирование, устный опрос. Экспертное наблюдение и оценивание выполнения практических работ. Экспертное наблюдение и оценивание выполнения работы наставником
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	Экспертная оценка деятельности обучающегося: в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях и

	выполнения профессиональных задач.	лабораторных работах.
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 информации.	
ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие	– анализ качества результатов собственной деятельности; – организация собственного профессионального развития и самообразования в целях эффективной профессиональной и личностной самореализации и развития карьеры.	
ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами	– объективный анализ и внесение коррективов в результаты собственной деятельности; – постоянное проявление ответственности за качество выполнения работ.	
ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста	– соблюдение норм публичной речи и регламента; – создание продукт письменной коммуникации определенной структуры на государственном языке.	
ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей	– осознание конституционных прав и обязанностей; – соблюдение закона и правопорядка; – осуществление своей деятельности на основе соблюдения этических норм и общечеловеческих ценностей; – демонстрацию сформированности российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, уважения к государственным символам (гербу, флагу, гимну).	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	– соблюдение норм экологической чистоты и безопасности; – осуществление деятельности по сбережению ресурсов и сохранению окружающей среды; – владение приемами эффективных действий в опасных и чрезвычайных ситуациях природного, техногенного и социального	

	характера.	
ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	– соблюдение норм здорового образа жизни, осознанное выполнение правил безопасности жизнедеятельности; – составление своего индивидуального комплекса физических упражнений для поддержания необходимого уровня физической подготовленности.	
ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	– уровень активного взаимодействия с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения; – результативность работы при использовании информационных программ.	
ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	– 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.	
ОК 11 Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере	– определение успешной стратегии решения проблемы; – разработка и презентация бизнес-плана в области своей профессиональной деятельности.	