

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
"Мурманский арктический государственный университет"
в г. Кировске Мурманской области
(филиал МАГУ в г. Кировске)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**ПМ.01 ОРГАНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ
ПО ОТРАСЛЯМ**

программы подготовки специалистов среднего звена
(базовой подготовки)
по специальности

13.02.07 Электроснабжение

очная форма обучения

Составитель:
Преподаватель: Новосельцева Т.В.

Утверждено на заседании цикловой комиссии
электротехнических дисциплин
Протокол №3 от 24.11.2022
Председатель цикловой комиссии

 Новосельцева Т.В.

Кировск

2022

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 студент 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	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
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, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

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:

<p>Иметь практический опыт в:</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 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.
<p>Уметь:</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 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; схема 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

	<p>на участках с высокоскоростным движением;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.
Знать:	<ul style="list-style-type: none"> - 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.

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов – **668** часа,

Из них на освоение МДК.01.01 – **340** часов;

МДК.01.02 – **140** часа;

на практики, в том числе учебную – **144** часа;

и производственную – **36** часов;

квалификационный экзамен – **8** часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа		Учебная, часов	Производственная (по модулю), часов
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 1.1, ПК 1.2	Раздел 1. ПМ.01. Электроснабжение электротехнического оборудования	320	282	96		38			
ПК 1.1, ПК 1.2	Раздел 2. ПМ.01. Электроснабжение электротехнологического оборудования	134	120	18		14			
ПК 1.1, ПК 1.2	Учебная практика (по модулю), часов	144							
ПК 1.1, ПК 1.2	Производственная практика (по модулю), часов	36							
	Всего:	634	402	114		52		144	36

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

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		320
		186/96/38
Тема 1.1 Машины постоянного тока. Трансформаторы.	Содержание	48
		26/22
	<p>Принцип действия и конструкция машин постоянного тока. Устройство якорных обмоток. Магнитная система. Коммутация в машинах постоянного тока. Генераторы постоянного тока. Двигатели постоянного тока. Специальные типы машин постоянного тока. Испытание двигателя постоянного тока последовательного возбуждения. 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. 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. Влияние группы соединения обмоток на форму вторичного напряжения трансформатора. Переходные процессы при коротком замыкании трансформатора. Переходные процессы при включении трансформатора в сеть. Автотрансформатор, устройство, принцип действия, основные характеристики. Измерительные трансформаторы напряжения и тока</p>	26
	Практические занятия	4
	1. Расчет и составление схемы обмотки якоря.	2
	2. Определение параметров машины постоянного тока.	2
	Лабораторные работы	16
	1. Испытание генератора постоянного тока независимого возбуждения.	2
	2. Испытание генераторов постоянного тока параллельного возбуждения.	2
	3. Испытание генераторов постоянного тока смешанного возбуждения.	2
	4. Испытание двигателя постоянного тока параллельного возбуждения	2
	5. Испытание двигателя постоянного тока последовательного возбуждения.	2
	6. Определение группы соединения трёхфазного трансформатора	2
	7. Испытание трёхфазного трансформатора методом холостого хода и короткого замыкания.	2
8. Исследование параллельной работы трансформаторов.	2	
Тема 1.2	Содержание	

Асинхронные двигатели		24/10
	Принципы действия машин переменного тока. Статорные обмотки. ЭДС и МДС обмоток статора. Конструкция асинхронных электродвигателей. Режимы работы и основные характеристики асинхронных электродвигателей. Пуск в ход и регулирование частоты вращения асинхронных электродвигателей. Однофазные асинхронные электродвигатели. Асинхронные машины специального назначения	24
	Практические занятия	2
	1. Определение параметров асинхронного двигателя	2
	Лабораторные работы	8
	1. Испытания асинхронного двигателя с фазным ротором методом холостого хода	2
	2. Испытания асинхронного двигателя с фазным ротором методом короткого замыкания.	2
	3. Испытания асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором методом непосредственной нагрузки.	2
4. Испытание индукционного регулятора.	2	
Тема 1.4 Синхронные машины	Содержание	20
		12/8
	Конструкция синхронных генераторов. Работа синхронного генератора в режиме нагрузки. Параллельная работа синхронных генераторов. Синхронные двигатели и компенсаторы. Специальные синхронные машины	12
	Практические занятия	2
	1. Определение параметров синхронного генератора.	2
	Лабораторные работы	6
	1. Испытание трёхфазного синхронного генератора.	2
	2. Включение синхронного генератора на параллельную работу с сетью и снятие U-образных характеристик	2
3. Испытание трёхфазного синхронного двигателя.	2	
Тема 1.5 Силовые трансформаторы	Содержание	18
		16/2
	Технические характеристики трансформаторов и автотрансформаторов различных типов, особенности их конструкций. Системы охлаждения трансформаторов и автотрансформаторов. Режимы работы автотрансформаторов, обслуживание. Типы, принцип действия и конструкции устройств для регулирования напряжения трансформаторов и автотрансформаторов.	16
	Практические занятия	2
1. Оценка нагрузочной способности трансформаторов	2	
Тема 1.6 Правила устройства электроустановок	Содержание	4
	1. Область применения ПУЭ	4
	2. Категории электроприемников и обеспечение надежности электроснабжения	
Тема 1.7 Схемы электрических соединений подстанций и распределительных устройств	Содержание	16
		10/6
	Классификация ячеек комплектных распределительных устройств закрытого типа: конструкция и электрическая схема ячеек КРУ стационарного и выкатного исполнения. Классификация подстанций по конструктивному исполнению, способу изготовления и месту нахождения. Электрическая схема закрытого и открытого распределительного устройства. Назначение и классификация КТП. Конструктивное исполнение и схема КТП напряжением 6...10кВ.	10
	Практические занятия	6

	Разработка схемы электроснабжения группы электроприёмников цеха.	2
	Расчёт электрической нагрузки методом коэффициента максимума и выбор силовых трансформаторов.	2
	Расчёт и выбор компенсирующего устройства	2
Тема 1.8 Проводники распределительных устройств. Изоляторы	Содержание	18
		12/6
	Типы проводников, применяемых на подстанциях. Выбор сечения проводников. Назначение и типы проходных и опорных изоляторов для внутренней и наружной установки. Выбор изоляторов. Проверка проводников по условиям короны. Проверка проводников по условиям короны. Выбор жестких шин и изоляторов. Выбор гибких шин и токопроводов распределительных устройств. Выбор проводов воздушных электрических линий. Выбор силовых кабелей. Комплектные токопроводы, их конструкции и выбор. Устройство проводок для прогрева кабеля	12
	Практические занятия	6
	1. Выбор шин и ошиновки на подстанциях.	2
	2. Выбор и проверка гибких шин, комплектных токопроводов	2
	3. Выбор сечений и типов силовых кабелей	2
Тема 1.9 Электрические аппараты напряжением до 1000 В	Содержание	22
		14/8
	Типы, конструктивные особенности, технические данные рубильников, переключателей, предохранителей, контакторов, автоматических выключателей, магнитных пускателей, реле, программируемых реле. Элементы интеллектуальных устройств, конструкция, принцип действия, применение. Интеллектуальные системы управления.	14
	Практические работы	4
	1. Расчёт и выбор автоматического выключателя и плавкого предохранителя	2
	2. Расчёт и выбор магнитного пускателя	2
	Лабораторные работы	4
	1. Изучение конструкции автоматических выключателей общепромышленного применения	2
	2. Изучение конструкции и принципа действия контакторов переменного тока общепромышленного применения	2
	Тема 1.10 Освещение производственных помещений	Содержание
		8/4
Нормы освещения рабочего места. Рабочее освещение. Аварийное освещение. Эвакуационное освещение. Организация рабочего места для создания комфортных зрительных условий. Радиальная и магистральная схемы электроосвещения промышленных цехов. Конструкция осветительной сети.		8
Практические занятия		2
1. Расчет общего равномерного освещения промышленного здания методом коэффициента использования светового потока		2
Тема 1.11 Электрические	Содержание	58
		26/32

аппараты напряжением выше 1000 В.	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, обслуживание. Выбор разъединителей, отделителей, короткозамыкателей, выключателей нагрузки. 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.	26
	Лабораторные работы	26
	1. Изучение конструкции, параметров автоматических выключателей	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.	2
	5. Изучение конструкции, параметров измерительных трансформаторов напряжения.	2
	6. Изучение конструкции и параметров маломасляных и баковых выключателей	2
	7. Изучение конструкции и параметров воздушных выключателей.	2
	8. Изучение конструкции и параметров элегазовых выключателей.	2
	9. Изучение конструкции, параметров электромагнитных выключателей.	2
	10. Изучение конструкции и параметров приводов выключателей и разъединителей.	4
	11. Изучение конструкции, параметров отделителей и короткозамыкателей.	2
	12. Изучение конструкции изоляторов и шинных конструкций.	2
	13. Изучение конструкции выключателей нагрузки.	2
Практические занятия	2	
2. Расчёт токов короткого замыкания в сети напряжением выше 1000В	2	
Тема 1.12 Конструкции распределительных устройств	Содержание	18
		16/2
	Конструкции и типы закрытых распределительных устройств (ЗРУ). Конструкции комплектных распределительных устройств наружной установки (КРУН). Конструкции комплектных распределительных устройств внутренней установки (КРУ). Конструкции открытых распределительных устройств (ОРУ).	16
	Практические занятия	2
	1. Разработка схемы внутренних электрических соединений трансформаторной подстанции	2
Тема 1.13 Источники оперативного тока. Заземление	Содержание	10
		8/2
	Источники постоянного и переменного оперативного тока. Устройство АКБ. Режимы работы АКБ. Требование к выбору АКБ на подстанциях. Назначение и конструкции заземляющих устройств.	8
	Практические занятия	2

	1. Выбор источника оперативного тока	2
Тема 1.14 Заземление	Содержание	12
		10/2
	Режимы нейтрали трансформатора. Типы систем заземления в электрических сетях. Область применения системы ТТ и системы TN-S-C. Предназначение PEN-проводника.	10
	Практические занятия	2
	1. Расчёт заземляющего контура трансформаторной подстанции	2
Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:		38
1. Разработка схемы электроснабжения городского микрорайона		3
2. Расчет и выбор шинпровода комплектного распределительного устройства напряжением 6 кВ.		2
3. Выбор проводов воздушных ЛЭП и их проверка по условиям ветровых нагрузок и наличия коронного разряда		4
4. Разработка схемы электроснабжения объектов промышленного предприятия с высоковольтными электроприемниками		3
5. Расчет молниезащиты открытого распределительного устройства		3
6. Расчет заземляющего устройства сетчатого типа ОРУ трансформаторной подстанции		4
7. Изучение схемы дифференциальной продольной защиты силовых трансформаторов		4
8. Выбор кабелей современного типа с изоляцией из сшитого полиэтилена		3
9. Разработка схемы подключения УЗО в трехпроводной электрической сети жилого дома		3
10. Выбор альтернативных источников питания для общественных и административных зданий первой особой категории надежности электроснабжения		4
11. Выбор и изучение схемы приборов учета электроэнергии нового поколения		5
МДК.01.02 Электроснабжение электротехнологического оборудования		134
		102/18/14
Введение	Содержание	4
	Понятие электротехнологического оборудования. Электротехнологические установки. Способы электрического нагрева. Способы преобразования электрической энергии в тепловую.	
Тема 2.1 Электрооборудование установок электронагрева	Содержание	8
		6/2
	Назначение, устройство и принцип действия: <ul style="list-style-type: none"> • установок с нагреваемым током активным сопротивлением. • индукционных установок. • дуговых установок. • установок диэлектрического нагрева. 	6
	Практические занятия	2
	1. Устройство и принцип действия электрической печи	2
Тема 2.2 Электрооборудование установок электрической сварки	Содержание	6
	Общие сведения об электросварке. Назначение, устройство и принцип действия электросварочных установок. Основные типы сварочных аппаратов. Виды тока для сварочных аппаратов. Способы регулирования сварочного тока. Особенности использования сварочных выпрямителей. Инверторный ток для сварки. Сварочные генераторы.	
Тема 2.3 Электрооборудование	Содержание	8
		6/2

мостовых кранов	Назначение, устройство и принцип действия мостовых кранов. Режимы работы и особенности мостовых кранов. Требования к электроприводу мостовых кранов. Выбор рода тока и типа привода. Крановые тормозные устройства и грузоподъемные электромагниты. Крановая аппаратура управления и защиты. Назначение, устройство и принцип действия электрооборудования подвесных тележек. Токоспровод к кранам	6
	Практические занятия	2
	1. Изучение конструкции основного и вспомогательного оборудования мостовых кранов	2
Тема 2.4 Электрооборудование лифтов	Содержание	10
		8/2
	Общие сведения о лифтах. Основные требования к электроприводу лифтов. Назначение, устройство и принцип действия электроприводов и основного электрооборудования лифтов. Электрические схемы автоматического управления лифтами. Управление приводом грузового лифта.	8
	Практические занятия	2
	1. Изучение схемы автоматического управления лифтовой установкой	2
Тема 2.5 Электрооборудование наземных тележек и механизмов непрерывного транспорта	Содержание	8
		6/2
	Электрооборудование наземных тележек. Назначение, устройство и принцип действия механизмов непрерывного транспорта. Особенности электропривода и выбор мощности электродвигателей конвейеров. Автоматизированное управление электродвигателями конвейеров	6
	Практические занятия	2
	1. Конструкции приводов ленточных конвейеров	2
Тема 2.6 Электрооборудование металлорежущих станков	Содержание	48
		40/8
	Электрооборудование токарных станков. Электрооборудование сверлильных и расточных станков. Электрооборудование продольно-строгальных станков. Электрооборудования фрезерных станков. Электрооборудование шлифовальных станков. Электрооборудование станков с программным управлением.	40
	Практические занятия	8
	1. Изучение конструкции приводов токарных и токарно-карусельных станков. Регулирование скорости приводов.	2
	2. Изучение конструкции приводов и вспомогательного электрооборудования фрезерных станков	2
	3. Изучение конструкции привода, вспомогательных устройств и блокировки шлифовальных станков	2
	4. Изучение структурных схем программного управления рабочими органами станков с ЧПУ	2
Тема 2.7 Электрооборудование компрессоров и вентиляторов	Содержание	6
	Назначение, устройство и принцип действия компрессоров и вентиляторов. Особенности электропривода и выбор мощности компрессоров и вентиляторов. Автоматизация работы вентиляторных и компрессорных установок	
Тема 2.8 Электрооборудование	Содержание	8
		6/2

насосных установок	Назначение, устройство и принцип действия насосов. Особенности электропривода и выбор мощности электродвигателей насосов. Регулирование производительности механизмов с вентиляторным моментом на валу. Аппаратура для автоматизации насосных установок.	6
	Практические занятия	2
	1. Расчёт мощности и выбор электродвигателя центробежного и поршневого насоса	2
Тема 2.9 Электрооборудование во взрывоопасных и пожароопасных помещениях	Содержание Классификация помещений по взрыво- и пожароопасности. Виды исполнения оборудования по степени защиты от воздействия окружающей среды. Выбор электрооборудования для взрыво- и пожароопасных помещений. Электропроводки во взрыво- и пожароопасных помещениях	6
Тема 2.10 Проектирование электрооборудования промышленных установок	Содержание Содержание проекта электрооборудования. Разработка принципиальной электрической схемы. Размещение электрооборудования на станках и машинах. Электрические проводки промышленных механизмов. Заземление металлических элементов электрооборудования. Описание и перечень элементов оборудования.	8
Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:		14
1. Расчет сечения и выбор проводника для нагревательного прибора		2
2. Классификация характеристик приборов учета электроэнергии		2
3. НИР «Перспективы применения энергосберегающих технологий и энергосберегающего оборудования».		2
4. НИР «Новые виды энергии и перспективы их применения».		2
5. Применение метода гидроклассификации для оценки качества апатитового концентрата.		2
6. Выбор путей совершенствования поточно-агрегатного способа производства железобетонных изделий.		2
7. Конструкция вакуумной электродуговой печи для плавки в гарнисаже.		2
Учебная практика по модулю		144

<p>Виды работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Измерение мощности в трёхфазных цепях. 2. Измерение сопротивления заземления с помощью измерителя М416 3. Проверка чередования (следования) фаз с помощью фазоуказателя. 4. Осмотр статора и ротора, очистка от пыли и грязи. Сборка электродвигателей. 5. Изготовление и установка пазовой и межслойной изоляции. Укладка готовых катушек и забивка пазовых клиньев. 6. Ревизия и ремонт конструктивных элементов трансформатора. Определение полярности обмоток. 7. Разделка силовых бронированных кабелей. Соединение и оконцевание кабелей различными методами. 8. Ревизия и ремонт предохранителей, рубильников, пакетных переключателей и кнопок управления. 9. Ревизия и ремонт контакторов и магнитных пускателей. 10 Сборка монтажной схемы управления асинхронным электродвигателем с использованием магнитного пускателя. 11. Частичная разборка автоматических выключателей. Ревизия и ремонт дугогасительного устройства и контактной системы. 12. Монтаж силового и осветительного электрооборудования по стандартам WSR в соответствии с заданной схемой. 13. Диагностика электрооборудования: <ul style="list-style-type: none"> • металлорежущего станка; • конвейера • печи сопротивления • электросварочных агрегатов • электрической подъемно-транспортной машины • кран-балок, электрических талей; • наземных тележек; • насосов; • вентиляторов. 	
<p>Производственная практик по модулю</p>	<p>36</p>
<p>Виды работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изучение конструкции РУ напряжением до 1 кВ. 2. Осмотр, очистка от пыли, конструктивных и токоведущих частей. 3. Проверка состояния изоляторов, ошиновки, деталей крепления. 4. Разборка участка сборных шин или ответвлений, снятие шинных накладок, маркировка. 5. Снятие изоляторов, их осмотр и проверка на отсутствие трещин. Чистка изоляторов. Установка и регулировка изоляторов. Измерение сопротивления изоляции. 6. Установка шин. 7. Осмотр и, при необходимости, ремонт заземления. Ревизия и ремонт ограждений. 8. Зачистка и шлифовка контактов разъединителей. Проверка степени нажатия контактов. Измерение усилия вытягивания подвижного ножа. 9. Осмотр выключателей нагрузки, его чистка. Проверка состояния изоляторов, тяги и привода. Зачистка подвижных контактов. Ревизия дугогасительных камер. Регулировка хода контактов 	
<p>Всего по модулю:</p>	<p>634</p>

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. 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.

Помещение для самостоятельной работы студентов:

- Столы читательские;
- Копир-принтер Sharp AR с крышкой и пусковым комплектом;
- Сканеры HP ScanJet 200 (L2734A);
- ПК (подключены с сети Интернет)

Полигон: электрооборудования станций и подстанций.

Оснащенные базы практики, в соответствии с п. 6.1.2 Примерной программы по специальности.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

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

3.2.1. Печатные издания

1. Быстрицкий, Г. Ф. Электроснабжение. Силовые трансформаторы : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. Ф. Быстрицкий, Б. И. Кудрин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 201 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10311-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456550>
2. Быстрицкий, Г. Ф. Теплотехника и энергосиловое оборудование промышленных предприятий: учебник для академического бакалавриата / Г. Ф. Быстрицкий. — 5-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 305 с. — (Серия: Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-03889-7. ЮРАЙТ
3. Копылов, И. П. Электрические машины в 2 т. Том 1 : учебник для вузов / И. П. Копылов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 267 с. — (Высшее образование). —

ISBN 978-5-534-03222-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451783>

4. Копылов, И. П. Электрические машины в 2 т. Том 2 : учебник для вузов / И. П. Копылов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 407 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03224-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451784>

3.2.2. Дополнительные источники:

1. Сибикин, М.Ю. Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных предприятий и установок: учебное пособие / М.Ю. Сибикин, Ю.Д. Сибикин. - Москва: Директ-Медиа, 2014. - 463 с.: ил., схем., табл. - ISBN 978-5-4458-5745-7; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=230560> Университетская библиотека

2. Гужов, Н.П. Системы электроснабжения: учебник / Н.П. Гужов, В.Я. Ольховский, Д.А. Павлюченко. - Новосибирск: НГТУ, 2015. - 262 с.: схем., табл., ил. - (Учебники НГТУ). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7782-2734-7; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438343> Университетская библиотека

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

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
<p>ПК 1.1 Выполнять основные виды работ по проектированию электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования</p>	<p>Знание</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>Выполнение практических работ</p> <p>Составление электрических схем электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования по отраслям</p>	<p>Тестирование, устный опрос</p> <p>Экспертное наблюдение и оценивание выполнения практических работ</p> <p>Экспертное наблюдение и оценивание выполнения работы наставником</p>
<p>ПК 1.2 Читать и составлять электрические схемы электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования</p>	<p>Читать однолинейные схемы тяговых подстанций;</p> <p>Выполнение практических работ</p> <p>Демонстрация навыков в изучении схем электроснабжения</p>	<p>Тестирование, устный опрос. Экспертное наблюдение и оценивание выполнения практических работ. Экспертное наблюдение и оценивание выполнения работы наставником</p>
<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;</p>	<p>– владение разнообразными методами (в том числе инновационными) для осуществления профессиональной деятельности;</p> <p>– использование специальных методов и способов решения профессиональных задач;</p> <p>– выбор эффективных технологий и рациональных способов выполнения профессиональных задач.</p>	<p>Экспертная оценка деятельности обучающегося: в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях и лабораторных работах.</p>
<p>ОК 02. Использовать современные средства</p>	<p>– планирование информационного поиска из широкого набора источников, необходимого</p>	

<p>поиска, анализа и интерпретации информации информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;</p>	<p>для эффективного выполнения профессиональных задач и развития собственной профессиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализ информации, выделение в ней главных аспектов, структурирование, презентация; – владение способами систематизации полученной информации. 	
<p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;</p>	<ul style="list-style-type: none"> – анализ качества результатов собственной деятельности; – организация собственного профессионального развития и самообразования в целях эффективной профессиональной и личностной самореализации и развития карьеры. 	
<p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;</p>	<ul style="list-style-type: none"> – объективный анализ и внесение коррективов в результаты собственной деятельности; – постоянное проявление ответственности за качество выполнения работ. 	
<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"> – соблюдение норм публичной речи и регламента; – создание продукт письменной коммуникации определенной структуры на государственном языке. 	
<p>ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;</p>	<ul style="list-style-type: none"> – 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). 	<p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>

<p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;</p>	<ul style="list-style-type: none"> – 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. 	
<p>ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – 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. 	

