

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Ухтинский государственный технический университет»
(УГТУ)

Индустриальный институт (СПО)



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИИ (СПО)

Г.Т.Ш. Д.В. Пономинский
(подпись) (И. О. Фамилия)

« 24 » 05 2024 г.

(подпись) (И. О. Фамилия)

« » 20 г.

(подпись) (И. О. Фамилия)

« » 20 г.

(подпись) (И. О. Фамилия)

« » 20 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Профессиональный
модуль:

**Осуществление технического обслуживания и ремонта
электрического и электромеханического оборудования
энергоустановок**

Индекс:

ПМ.03

Специальность:

13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и
электромеханического оборудования (по отраслям)

Форма обучения:

очная

Курс(ы):

3-4

Семестр(ы):

6-8

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям), утвержденного приказом Минпросвещения России от 27.10.2023 № 797.

Разработчик Хорошечник Д.С., преподаватель ИИ (СПО).

Рассмотрено на заседании					
предметно-цикловой комиссии			методического совета ИИ (СПО)		
Дата, номер протокола	ФИО председателя ПЦК	Подпись председателя ПЦК	Дата, номер протокола	ФИО председателя совета	Подпись председателя совета
Протокол от <u>18.05.2024</u> № <u>03</u>	<u>Е.Е. Ледяева</u>	<u>Ледяева</u>	Протокол от <u>13.05.2024</u> № <u>03</u>	<u>Рябева А.Н.</u>	<u>Рябева</u>
Протокол от _____ № _____			Протокол от _____ № _____		
Протокол от _____ № _____			Протокол от _____ № _____		
Протокол от _____ № _____			Протокол от _____ № _____		

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по УР ИИ (СПО)

Рябева

А. Н. Рябева

СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт рабочей программы профессионального модуля ПМ.03 Осуществление технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования энергоустановок	4
2. Результаты освоения профессионального модуля ПМ.03 Осуществление технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования энергоустановок	5
3. Структура и содержание профессионального модуля ПМ.03 Осуществление технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования энергоустановок	7
4. Условия реализации программы профессионального модуля ПМ.03 Осуществление технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования энергоустановок	18
5. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля ПМ.03 Осуществление технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования энергоустановок	20

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.03 ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО И ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ЭНЕРГОУСТАНОВОК

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее – рабочая программа) – является частью образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям) в части освоения вида деятельности ВД 03: Осуществление технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования энергоустановок (по выбору).

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

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

иметь практический опыт:	<ul style="list-style-type: none"> – технического обслуживания и ремонта электрических систем, распределительных щитов, электромоторов, генераторов, а также электросистем и оборудования постоянного и переменного тока, – проведения диагностики и профилактических испытаний электрооборудования, – осуществления оценки производственно-технических показателей работы электрооборудования.
уметь	<ul style="list-style-type: none"> – читать электрические и простые электронные схемы, – обнаруживать неисправности в электроцепях, места дефектов и принимать меры по предотвращению повреждений, – эксплуатировать электроприводы и системы управления ими, – эксплуатировать электрические преобразователи, генераторы и их системы управления.
знать	<ul style="list-style-type: none"> – устройство и принципы действия электрических машин и электрооборудования; – методика технического обслуживания и ремонта электрооборудования, способы обнаружения неисправностей. – основы монтажа электрооборудования.

1.3. Количество часов на освоение рабочей программы:

всего – 1080 часов, в том числе:

учебная нагрузка обучающегося по МДК 03.01 – 382 часа, включая:

- аудиторная учебная нагрузка обучающегося – 344 часа;
- самостоятельная работа обучающегося – 38 часов;

– курсовая работа (проект) – 20 часов;
 учебная нагрузка обучающегося по МДК 03.02 – 428 часов, включая:
 – аудиторная учебная нагрузка обучающегося – 348 часов;
 – самостоятельная работа обучающегося – 66 часов;
 – ККЭ – 4 часа;
 – СРКЭ – 10 часов;
 – промежуточная аттестация – 4 часа.
 учебная и производственная (по профилю специальности) практики – 252 часа;
 СРКЭ – 10 часов;
 консультации (ККЭ) – 4 часа;
 промежуточная аттестация – 4 часа.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.03 ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО И ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ЭНЕРГОУСТАНОВОК

Результатом освоения рабочей программы профессионального модуля ПМ.03 Осуществление технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования энергоустановок является формирование у обучающихся профессиональных (ПК) и общих (ОК) компетенций:

Перечень общих компетенций

Код	Наименование результата обучения
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 правовой и 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 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

Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование результата обучения
ПК 3.1.	Проводить диагностику технического состояния электрического и электромеханического оборудования энергоустановок.
ПК 3.2.	Осуществлять проведение работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования энергоустановок

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.03 ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО И ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ЭНЕРГОУСТАНОВОК

3.1 Тематический план профессионального модуля *ПМ.03 Осуществление технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования энергоустановок* (для очной формы обучения)

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля*	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)							Практика		СРКЭ	Консультация	Промежуточная аттестация
			Аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Консультация	Промежуточная аттестация	Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), 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	11	12		13	14
ОК 01-05, ОК 07, 09, ПК 3.1.-3.2	Раздел 1. Основы энергоснабжения объектов отрасли	382	344	156	20	38								
	Раздел 2. Типовые технологические процессы по ремонту и техническому обслуживанию электрического и электромеханического оборудования энергоустановок	428	348	154		66		4 + 10 ч СРКЭ	4					
	Учебная практика	72								72				
	Производственная практика (по профилю специальности)	180									180			
	СРКЭ	10										10		
	Консультация (ККЭ)	4											4	
	Промежуточная	4												4

	аттестация													
Всего:		1080	692	310	20	104	-	14	4	72	180	10	4	4

3.2 Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ.03 Осуществление технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования энергоустановок по очной форме обучения

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)	Объем, час.
1	2	3
Раздел 1. Основы энергоснабжения объектов отрасли		382/156
МДК. 03.01 Основы энергоснабжения объектов отрасли		382/156
Тема 1.1. Внутривзаводское электроснабжение объектов отрасли	<p>Содержание</p> <p>1. Понятие о системах электроснабжения. Основные направления развития электроэнергетики. Электрические системы: основные определения и понятия, их назначение и области применения. Требования, предъявляемые к системам электроснабжения объектов.</p> <p>2. Типы и назначение электрических станций, режимы их работы. Принцип действия и устройство тепловых, гидравлических, атомных и других типов электростанций. Использование энергии солнца, ветра, морских приливов, геотермальных вод, магнетогидродинамических генераторов для производства электроэнергии.</p> <p>3. Структурные схемы передачи электроэнергии к потребителям. Прием, передача и распределение электроэнергии от электрических станций до потребителей электроэнергии. Принципиальные схемы распределения электроэнергии внутри объекта. Элементы схем электроснабжения.</p> <p>4. Общие сведения о силовом и осветительном электрооборудовании напряжением до 1000 В. Общие сведения о силовом и осветительном электрооборудовании. Классификация приемников электроэнергии по требуемой степени бесперебойности электроснабжения.</p> <p>5. Устройство и конструктивное исполнение электрических сетей напряжением до 1000 В. Конструктивное исполнение электрических сетей. Схемы электроснабжения напряжением до 1000 В. Устройство осветительных и силовых сетей. Устройство, назначение и применение вводно-распределительных устройств, силовых щитов, осветительных щитов.</p> <p>6. Электрические нагрузки. Потери мощности и электроэнергии в электрических сетях. Характеристики электрических нагрузок. Графики электрических нагрузок. Определение расчётной нагрузки. Потери мощности и электроэнергии в воздушных и кабельных линиях и трансформаторах.</p>	<p>102</p> <p align="center">32</p>

	<p>7. Защита электрических сетей в установках напряжением до 1000 В. Виды защиты сетей напряжением до 1000 В от токов перегрузки и токов короткого замыкания. Характеристики защитных аппаратов. Понятие об избирательной работе защиты. Размещение аппаратов защиты в электрических сетях предприятий и других объектов. Определение величины тока срабатывания защитных аппаратов. Проверка электрических сетей на соответствие выбранному аппарату защиты.</p>	
	<p>8. Выбор и расчет электрических сетей на потерю напряжения, расчёт и выбор площади сечения проводников. Требования ПУЭ относительно потерь и отклонений напряжений в электрических сетях при передаче электроэнергии на расстояние. Активное и индуктивное сопротивления проводов и кабелей. Определение потери напряжения в осветительных сетях. Расчёт нагревания и охлаждение проводников. Выбор площади сечения проводников.</p>	
	<p>9. Качество электроэнергии и компенсация реактивной мощности. Показатели качества электроэнергии. Влияние качества электроэнергии на работу электроприемников. Регулирование показателей качества напряжения в системах электроснабжения объектов. Коэффициент мощности. Определение мощности компенсирующих устройств. Источники реактивной мощности. Размещение компенсирующих устройств. Регулирование работы компенсирующих устройств.</p>	
	<p>10. Внутривзаводское распределение электроэнергии. Назначение, схемы и конструктивное выполнение электрических сетей напряжением до и свыше 1000 В. Принципы построения схем электроснабжения. Картограммы электрических нагрузок. Виды схем электроснабжения.</p>	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	78
	Практическое занятие 1. Выбор числа и мощности трансформаторов связи на электростанции.	6
	Практическое занятие 2. Расчет ЛЭП и выбор неизолированных проводов.	6
	Практическое занятие 3. Расчет и выбор трансформаторов на узловой распределительной подстанции.	6
	Практическое занятие 4. Расчет потерь мощности и электроэнергии в трансформаторе.	6
	Практическое занятие 5. Расчет электрических нагрузок цеха. Выбор числа и мощности питающих трансформаторов.	6
	Практическое занятие 6. Расчет и выбор компенсирующего устройства.	6
	Практическое занятие 7. Определение местоположения подстанции.	6
	Практическое занятие 8. Расчет и выбор аппаратов защиты и линий электроснабжения.	6
	Практическое занятие 9. Расчет токов КЗ.	6
	Практическое занятие 10. Проверка элементов цеховой сети.	6
	Практическое занятие 11. Выбор и проверка силовых выключателей ВН.	6
	Практическое занятие 12. Расчет заземляющего устройства.	6

	Практическое занятие 13. Расчет молниезащиты.	6
Тема 1.2. Оборудование и аппараты электрических станций.	Содержание	130
	1. Основное электрооборудование электрических станций и подстанций. Классификация подстанций, назначение и типы. Конструктивное выполнение, электрические схемы и электрооборудование главных понижающих подстанций и главных распределительных пунктов. Силовые трансформаторы и автотрансформаторы. Разъединители, отделители, короткозамыкатели и заземлители. Выключатели нагрузки, предохранители, разрядники, реакторы. Измерительные трансформаторы. Ознакомление с конструкцией и приводами высоковольтных аппаратов.	52
	2. Выбор числа и мощности трансформаторов на подстанциях. Определение числа и мощности трансформаторов в зависимости от характера электрических нагрузок, по условиям надежности электроснабжения, конструктивному выполнению, технико-экономическим показателям. Проверка выбранного трансформатора по перегрузочному и аварийному режимам работы.	
	3. Короткие замыкания в системах электроснабжения. Виды, причины и последствия коротких замыканий Изменение тока в трехфазной цепи при коротком замыкании. Расчет токов короткого замыкания в установках напряжением свыше 1000 В в относительных единицах. Расчет токов короткого замыкания в установках напряжением до 1000 В. Учет влияния электродвигателей при расчетах токов короткого замыкания. Действие токов короткого замыкания и ограничение их силы.	
	4. Выбор токоведущих частей и аппаратов на подстанциях с учетом действия токов короткого замыкания. Выбор токоведущих частей распределительных устройств, силовых кабелей и электрооборудования с проверкой их на действие токов короткого замыкания.	
	5. Заземление и зануление в энергоустановках. Основные требования ПУЭ к заземлению и занулению. Классификация помещений с энергоустановками. Режимы работы нейтрали в энергоустановках. Естественные заземлители. Искусственные заземлители. Защитное заземление и способы его выполнения. Защитное отключение. Конструкция и расчет заземляющих устройств.	
	6. Релейная защита и автоматизация систем электроснабжения. Виды, назначение и основные требования к релейной защите и устройствам автоматики в системах электроснабжения. Автоматическое включение резерва. Автоматическое повторное включение. Автоматическая частотная разгрузка. Диспетчеризация и телемеханизация в системах электроснабжения.	
	7. Схемы управления, контроля и сигнализации. Назначение и виды щитов управления на электрических станциях и подстанциях. Схемы управления электрооборудованием, системы сигнализации и блокировки. Работа устройства защитного отключения (УЗО). Виды учета электроэнергии. Требования к учету активной и реактивной энергии.	
	8. Испытание изоляции высоковольтного электрооборудования и электрических сетей.	

	Назначение, объем и нормы испытания изоляции различных видов электрооборудования. Аппаратура для испытания изоляции.	
	9. Перенапряжения внутренние, атмосферные. Защита от перенапряжений. Общие сведения о перенапряжениях. Внутренние и атмосферные перенапряжения. Защита электрооборудования и электрических сетей от перенапряжений. Молниезащита подстанций, зданий и сооружений. Защита воздушных линий тросами. Построение зон защиты стержневыми молниеотводами.	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	78
	Практическое занятие 1. Анализ графиков нагрузок по счетчикам активной и реактивной мощности	6
	Практическое занятие 2. Расчёт освещения цеха, выбор светильников.	6
	Практическое занятие 3. Изучение схемы включения однофазного счётчика активной энергии.	6
	Практическое занятие 4. Исследование коэффициента мощности систем электроснабжения промышленного предприятия	6
	Практическое занятие 5. Расчет и выбор трансформаторов (автотрансформаторов) на узловой распределительной подстанции.	6
	Практическое занятие 6. Расчет заземляющего устройства энергоустановок	6
	Практическое занятие 7. Расчет токов короткого замыкания в установках напряжением свыше 1000 В	6
	Практическое занятие 8. Расчет токов короткого замыкания в установках напряжением до 1000 В.	6
	Практическое занятие 9. Выбор токоведущих частей и аппаратов на подстанциях с учетом действия токов короткого замыкания.	6
	Практическое занятие 10. Выбор токоведущих частей распределительных устройств, силовых кабелей и электрооборудования с проверкой их на действие токов короткого замыкания.	6
	Практическое занятие 11. Составление схемы управления, контроля и сигнализации.	6
Тема 1.3. Защитные меры электробезопасности.	Практическое занятие 12. Составление схемы управления электрооборудованием, системы сигнализации и блокировки.	6
	Практическое занятие 13. Расчет молниезащиты	6
	Содержание	58
	1. Электротравматизм и его предотвращение. Анализ современного состояния производственного электротравматизма. Виды электротравм. Факторы, влияющие на исход поражения человека электрическим током. Классификация производственных помещений и причин электротравматизма.	58
	2. Способы создания безопасных условий труда. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Краткая характеристика стандартов ССБТ на требования и нормы по видам опасных и вредных производственных факторов. Стандарты ССБТ на	

	требования безопасности к электротехническому оборудованию. Стандарты ССБТ на требования к средствам электрозащиты.	
	3. Оказание первой помощи пострадавшим от электрического тока. Общие требования. Способы оказания первой доврачебной помощи. Первая помощь при поражении электрическим током.	
	4. Электрозащитные средства и предохранительные приспособления. Классификация электрозащитных средств. Конструкция защитных средств. Плакаты и знаки электробезопасности. Контроль за состоянием средств электрозащиты. Испытание средств электрозащиты. Переносные заземления. Предохранительные приспособления.	
	5. Способы защиты от поражения электрическим током в энергоустановках. Основные сведения и определения. Напряжение прикосновения. Напряжение шага. Защитное заземление. Зануление. Защитное отключение. Расчет заземляющих устройств. Электрическое разделение сетей. Использование малого напряжения. Выравнивание потенциалов.	
Тема 1.4. Регламентные работы по техническому обслуживанию оборудования энергоустановок	Содержание	92
	1. Меры защиты, предусматриваемые при проектировании и монтаже энергоустановок и электрических сетей. Выбор коммутационной аппаратуры, изоляторов и проводников. Типовые зоны для размещения электрооборудования и электрических сетей. Блокировки безопасности.	92
	2. Осмотр, переключения и категории работ в действующих энергоустановках. Осмотр энергоустановок. Переключение в схемах электрических установок. Категории работ в действующих энергоустановках.	
	3. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в действующих энергоустановках. Оформление наряда. Порядок выдачи наряда. Допуск по наряду, надзор и оформление перерывов в работе. Окончание работы, сдача-приемка рабочего места, закрытие наряда. Выполнение работ по распоряжению и в порядке текущей эксплуатации.	
	4. Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ, выполняемых со снятием напряжения. Отключение установки с проведением мер, предотвращающих ошибочную подачу напряжения к месту работы. Вывешивание предупредительных плакатов и ограждение места работы. Проверка отсутствия напряжения. Наложение и снятие заземления. Производство работ по предотвращению аварий и ликвидации их последствий.	
	5. Меры безопасности при обслуживании энергоустановок. Меры безопасности при обслуживании трансформаторов. Меры безопасности при обслуживании электродвигателей. Работы с электроинструментом и переносными электрическими светильниками.	
	6. Меры электробезопасности при обслуживании электрических сетей. Меры электробезопасности при обслуживании комплексных распределительных устройств. Работы в энергоустановках, связанные с подъемом на высоту. Меры электробезопасности при работе в	

	цепях измерительных приборов, релейной защиты и электросчетчиков.	
	В том числе курсовое проектирование	20
	ЭСН и ЭО ремонтно-механического цеха.	20
	ЭСН и ЭО участка кузнечнопрессового цеха.	
	ЭСН и ЭО электромеханического цеха.	
	ЭСН и ЭО автоматизированного цеха.	
	ЭСН и ЭО механического цеха тяжелого машиностроения.	
	ЭСН и ЭО цеха обработки корпусных деталей.	
	ЭСН и ЭО механического цеха и серийного производства.	
	ЭСН и ЭО насосной станции.	
	ЭСН и ЭО учебных мастерских.	
	ЭСН и ЭО цеха механической обработки деталей.	
	ЭСН и ЭО инструментального цеха.	
	ЭСН и ЭО механического цеха.	
	ЭСН и ЭО цеха металлоизделий.	
	ЭСН и ЭО участка механосборочного цеха.	
	ЭСН и ЭО цеха металлорежущих станков.	
	ЭСН и ЭО сварочного участка цеха.	
	ЭСН и ЭО прессового участка цеха.	
	ЭСН и ЭО участка токарного цеха.	
	ЭСН и ЭО строительной площадки жилого дома.	
	ЭСН и ЭО узловой распределительной подстанции.	
	ЭСН и ЭО гранитной мастерской.	
	ЭСН и ЭО комплекса томатного сока.	
	ЭСН и ЭО деревообрабатывающего цеха.	
	ЭСН и ЭО шлифовального цеха.	
	ЭСН и ЭО комплекса овощных закусочных консервов.	
	ЭСН и ЭО светонепроницаемой теплицы.	
Раздел 2. Типовые технологические процессы по ремонту и техническому обслуживанию электрического и электромеханического оборудования энергоустановок.		
МДК. 03.02 Типовые технологические процессы по ремонту и техническому обслуживанию электрического и электромеханического оборудования энергоустановок.		428/154
Тема 2.1. Организация эксплуатации и монтаж электрического и электромеханического оборудования.	Содержание	140
	1. Общие вопросы эксплуатации, монтажа электрических машин и энергоустановок. Основные задачи эксплуатации. Эксплуатационные показатели. Эксплуатационные документы. Условия хранения электрических машин. Классификацию помещений с энергоустановками.	140
	2. Монтаж распределительных электросетей и установок	

	Положение Правил устройства энергоустановок (ПУЭ), Правил технической эксплуатации энергоустановок (ПТЭ) и Правил техники безопасности (ПТБ), строительных норм и правил (СНиП). Оборудование, приспособления и приборы, применяемые при электромонтажных работах.	
	3. Материалы и изделия, применяемые для электромонтажных работ. Общие требования к электропроводам. Основные способы монтажа проводов, кабелей, шинопроводов, осветительных энергоустановок, монтаж светильников и осветительной аппаратуры.	
	4. Монтаж электродвигателей и аппаратов. Классификация и конструктивные особенности электрических машин. Особенности монтажа машин большой мощности напряжением свыше 1000В. Содержание электромонтажных и пусконаладочных работ.	
	5. Проверка электрической части энергоустановок. Подготовка к проверке и внешний осмотр. Проверка внутренних соединений обмоток.	
	6. Проверка состояния изоляции крупных электрических машин и электроустановок Требования к состоянию изоляции. Проверка состояния изоляции машин постоянного тока. Проверка состояния изоляции машин переменного тока. Назначение и способы сушки изоляции.	
	7. Определение электропривода. Структурная схема. Классификация.	
	8. Механика электропривода. Механические звенья электропривода. Статические моменты сопротивления. Моменты инерции. Приведение статических моментов и моментов инерции к валу двигателя. Основное уравнение движения электропривода.	
	9. Понятие о механических характеристиках. Показатели работы электропривода. Установившееся движение электропривода.	
	В том числе практических занятий и самостоятельных работ	54
	Практическое занятие 1. Составление графика планово-предупредительных ремонтов на электрооборудование	6
	Практическое занятие 2. Изучение конструктивных исполнений электрооборудования	6
	Практическое занятие 3. Изучение климатических исполнений и категорий размещения оборудования	6
	Практическое занятие 4. Изучение способов и порядка монтажа кабельных линий напряжением до 1 кВ.	6
	Практическое занятие 5. Изучение конструкций кабельных муфт. Конструкция чугунной кабельной муфты.	6
Тема 2.2. Кабельные и кабеленесущие системы	Практическое занятие 6. Составление технологической карты ступенчатой разделки кабеля	6
	Практическое занятие 7. Составление технологических карт монтажа электропроводки.	6
	Практическое занятие 8. Измерения сопротивления изоляции	6
	Практическое занятие 9. Изучение способов сушки обмоток трансформаторов	6
	Содержание	40
	Назначение и конструкция силовых кабелей. Изучение способов и порядка монтажа кабельных	40

	линий напряжением до 1 кВ.	
	Изучение конструкций кабельных муфт. Конструкция чугунной кабельной муфты.	
	Периодичность плановых осмотров кабельных линий напряжением до 1 кВ. Виды и причины повреждений кабельных линий.	
Тема 2.3. Выбор электродвигателя и кинематический расчет привода.	Содержание	44
	1. Зубчатые передачи. Классификация, элементы зубчатых колёс, основной закон зацепления. Виды зубчатых зацеплений (эвольвентное, циклоидальное, часовое, цевочное). Геометрия эвольвентных профилей.	44
	2. Расчёт элементов привода.	
	3. Материалы зубчатых колес. Способы упрочнения зубьев. Определение допускаемых напряжений. Коэффициенты нагрузки.	
	4. Расчёт цилиндрических зубчатых передач. Определение межосевых расстояний, модуля и числа зубьев, основных геометрических параметров передачи, сил действующих в зацеплении, контактной и изгибной прочности зубьев.	
	5. Конструирование валов. Материалы, расчёты валов на прочность. Соединения вал -ступица. Основные способы осевого фиксирования колёс. Регулирование осевого положения колёс.	
Тема 2.4. Эксплуатация электрических сетей, пускорегулирующей аппаратуры, аппаратуры управления, защиты и контроля	Содержание	22
	1. Эксплуатация внутренних силовых сетей и сетей освещения. Осмотры электрических машин и электроприводов. Периодичность осмотров. Изучение особенностей конструкции силовых масляных трансформаторов.	22
	2. Особенности выбора аппаратов защиты, контроля электрооборудования	
Тема 2.5. Регулирование скорости электропривода.	Содержание	24
	1. Общие понятия о регулировании скорости. Допустимая нагрузка на двигатель. Синхронное вращение электроприводов	24
	2. Переходные процессы в электроприводе. Общие сведения о переходных процессах. Переходные процессы при линейных и нелинейных характеристиках двигателя. Электромеханическая постоянная времени.	
	3. Расчет пусковых, тормозных и регулировочных сопротивлений	
	Расчет сопротивлений двигателей постоянного тока. Расчет сопротивлений асинхронного двигателя. Построение пусковой диаграммы. Расчет сопротивлений	
Тема 2.6. Электрооборудование различных типов установок	Содержание	158
	Электрооборудование термических установок. Общие сведения, конструктивные особенности, технические характеристики и принципы действия термических установок. Электрооборудование и электрические схемы управления термическими установками.	38
	Типы, назначение и конструкция компрессоров, вентиляторов и насосов. Принцип действия и режимы работы. Особенности и выбор типа электропривода. Электрическое оборудование компрессоров, вентиляторов и насосов. Схемы управления.	

	Электропривод обрабатывающих установок. Регулирование скорости приводов. Выбор типа электропривода станков. Выбор системы автоматизации станков. Режимы работы электродвигателей станков.	
	Осветительные приборы и установки, их классификация и характеристики. Выбор типа и размещение светильников.	
	В том числе практических занятий и самостоятельных работ	100
	Практическое занятие 10. Изучение способов ревизии силовых масляных трансформаторов	4
	Практическое занятие 11. Изучение способов сушки обмоток электрических машин	4
	Практическое занятие 12. Монтаж электрических машин	4
	Практическое занятие 13. Изучение пусконаладочных работ после монтажа электрических машин и трансформаторов	4
	Практическое занятие 14. Расчет заземляющих устройств электроустановок.	4
	Практическое занятие 15. Изучение методов определения мест повреждения в кабельных линиях	4
	Практическое занятие 16. Выбор аппаратуры защиты.	4
	Практическое занятие 17 Разработка схемы организации ремонта оборудования цеха	4
	Практическое занятие 18. Определение трудоемкости ремонта численности ремонтного персонала	4
	Практическое занятие 19. Неисправности электрических машин и их проявления	4
	Практическое занятие 20. Выполнение типовых операций ТО электрических машин	4
	Практическое занятие 21. Разборка двигателя постоянного тока	4
	Практическое занятие 22. Сборка двигателя постоянного тока	4
	Практическое занятие 23. Изготовление и укладка обмоток из круглых и прямоугольного проводов	4
	Практическое занятие 24. Сборка асинхронных двигателей	4
	Практическое занятие 25. Испытание электрических машин после ремонта.	4
	Учебная практика	
Производственная практика (по профилю специальности)		180
Виды работ		
1. Проверка состояния и определение неисправностей электрооборудования		
2. Проверка состояния изоляции крупных электрических машин		
3. Участие в монтаже и наладке систем контроля, сигнализации состояния электрического оборудования		
4. Параметризация частотного преобразователя		
5. Монтаж систем защиты электрического оборудования		
6. Расчет и конструирования заземляющих контуров		
7 Ремонт и обслуживание кабельных линий и линий электропередач		

Консультация к экзамену	4
Самостоятельная работа к экзамену	10
Экзамен по модулю	4
Всего	1080

Освоение ПМ может быть реализовано с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в соответствии с локальными нормативными актами университета.

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.03 ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО И ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ЭНЕРГОУСТАНОВОК

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация рабочей программы дисциплины требует наличия кабинетов «Электрического и электромеханического оборудования», «Эксплуатации электротехнического оборудования», лабораторий «Электрического и электромеханического оборудования», «Технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования», «Электромонтажной» мастерской.

Оборудование кабинетов:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- демонстрационные макеты электротехнических устройств;
- образцы конденсаторов, катушек индуктивности, сердечников, трансформаторов, электрических машин, электроизмерительных приборов, предохранителей, выключателей, кнопок, контакторов. проводов, кабелей. Инструменты электромонтажника.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедиа проектор;
- телевизор;
- электронные видеоматериалы.

Оборудование мастерской и рабочих мест «Электромонтажной» мастерской

- оборудованное место преподавателя;
- столы с планшетами по количеству обучающихся;
- расходный материал для монтажа (кабель, провода, кабель каналы, розетки, патроны, датчики движения, переключатели, автоматические выключатели различным номиналом, однофазные счетчики электрической энергии, кнопки, логическое реле, асинхронные двигатели, магнитные пускатели, тепловое реле, дополнительные контакты, кнопочные посты);
- инструмент электромонтажника.

Наименование лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

- ПО ONI PLR Studio-v3.4.2.9.

Реализация рабочей программы профессионального модуля предполагает обязательное прохождение практики.

Практика реализуется в форме практической подготовки при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенции по профилю соответствующей образовательной программы.

Практика обучающихся проводится в соответствии с рабочей программой и локальными нормативными актами университета.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/ или электронные образовательные и информационные ресурсы:

- Грунтович, Н. В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования : учебное пособие / Н.В. Грунтович. – Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2024. – 271 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-16-015611-8. – Текст : электронный. – Режим доступа: <https://znanium.ru/catalog/product/2103198>

- Сибикин, М. Ю. Технология электромашиностроения : учебное пособие / М.Ю. Сибикин, Ю.Д. Сибикин. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : ИНФРА-М, 2022. – 352 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-16-012566-4. – Текст : электронный. – Режим доступа: <https://znanium.ru/catalog/product/1743578>

Сибикин, Ю. Д. Справочник по эксплуатации электроустановок промышленных предприятий : учебное пособие / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. – 7-е изд., испр. и доп. – Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. – 400 с. : ил. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-91134-844-1. – Текст : электронный. – Режим доступа: <https://znanium.ru/catalog/product/1138794>

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- СПС КонсультантПлюс;
- ЭБС ZNANIUM.COM;
- Сетевая электронная библиотека «ЭБС «Лань»;
- ЭБС ЮРАЙТ;
- ЭР ЦОС «PROФобразование.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.03 ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА

ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО И ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ЭНЕРГОУСТАНОВОК

5.1. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля осуществляется преподавателем в процессе проведения текущего контроля успеваемости оценивание практических работ, тестирования, выполнения обучающимися самостоятельной работы и промежуточной аттестации.

Итоговой формой промежуточной аттестации по профессиональному модулю является экзамен по модулю.

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 3.1. Проводить диагностику технического состояния электрического и электромеханического оборудования энергоустановок.	<ul style="list-style-type: none"> – демонстрация умений обнаружения неисправности в электроцепях, обнаружения мест дефектов, принятия мер по предотвращению повреждений, – демонстрация умения чтения электрических и простых электронных схем; – демонстрация умения эксплуатировать электроприводы, электрические преобразователи, генераторы и их системы управления; – демонстрация знаний устройства и принципов действия электрических машин и электрооборудования; – демонстрация знаний методики технического обслуживания и ремонта электрооборудования, способов обнаружения неисправностей, – демонстрация знаний основ монтажа электрооборудования. 	Экспертное наблюдение за выполнением обучающимися практических и лабораторных работ
ПК 3.2. Осуществлять проведение работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования энергоустановок.	<ul style="list-style-type: none"> – демонстрация умений обнаружения неисправности в электроцепях, обнаружения мест дефектов, принятия мер по предотвращению повреждений, – демонстрация умения чтения электрических и простых электронных схем; – демонстрация умения эксплуатировать электроприводы, электрические преобразователи, 	Экспертное наблюдение за выполнением обучающимися практических и лабораторных работ

	<p>генераторы и их системы управления;</p> <ul style="list-style-type: none"> – демонстрация знаний устройства и принципов действия электрических машин и электрооборудования; – демонстрация знаний методики технического обслуживания и ремонта электрооборудования, способов обнаружения неисправностей. 	
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<ul style="list-style-type: none"> – демонстрация знаний основных источников информации и ресурсов для решения профессиональных задач; – демонстрация знания алгоритма выполнения работ; – способность распознать задачу или проблему в сфере профессиональной деятельности; – способность определить этапы решения задачи 	Текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> – демонстрация знаний приемов структурирования информации; – демонстрация знания правил оформления результатов поиска информации; – способность определять задачи для поиска информации; – способность определять необходимые источники информации; – способность планировать процесс поиска, структурировать получаемую информацию 	Текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.	<ul style="list-style-type: none"> – демонстрация знаний содержания актуальной нормативно-правовой документации; – способность определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; – способность применять современную научную профессиональную терминологию 	Текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	<ul style="list-style-type: none"> – демонстрация знаний основ проектной деятельности; – способность организовывать работу коллектива и команды 	Текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения

		образовательной программы
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	<ul style="list-style-type: none"> – демонстрация знаний правила оформления документов и построения устных сообщений; – способность грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке 	Текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	<ul style="list-style-type: none"> – демонстрация знаний принципов бережливого производства; – способность осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства 	Текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	<ul style="list-style-type: none"> – демонстрация знаний правил построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; – способность понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы 	Текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы

5.2. Структура и примерное содержание оценочных материалов для промежуточной аттестации по ПМ.03 Осуществление технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования энергоустановок

Промежуточная аттестация по профессиональному модулю проводится в форме экзамена.

Для проведения экзамена формируются экзаменационные билеты, в которые включены теоретические вопросы и практическое задание.

Пример экзаменационного билета:

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
 Федеральное государственное бюджетное
 образовательное учреждение высшего образования
«Ухтинский государственный технический университет»
(УГТУ)
 Индустриальный институт (СПО)

РАССМОТРЕНО

Предметно-цикловой
комиссией по направлению
«Электро- и
теплоэнергетика»
Председатель
_____ ИОФ
«___» _____ 20__ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ

№ _____
по ПМ.03 Осуществление
технического обслуживания и
ремонта электрического и
электромеханического
оборудования энергоустановок
вид экзамена: _____
4 курс VIII семестр
очная форма обучения
Специальность: 13.02.13
Эксплуатация и обслуживание
электрического и
электромеханического
оборудования (по отраслям)

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора
ИИ(СПО)

_____ ИОФ

«___» _____ 20__ г.

1. Оказание первой помощи пострадавшим от электрического тока.
2. Электрозащитные средства и предохранительные приспособления.
3. Задание: Измерения сопротивления изоляции.

Критерии оценивания

Оценка «5» (отлично) предполагает грамотное, логическое изложение ответа.
Оценка «4» (хорошо) выставляется, если студент владеет понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.

Оценка «3» (удовлетворительно) выставляется, если студент обнаружил знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его не полно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, не умеет доказательно обосновать свои суждения.

Оценка «2» (плохо) выставляется, если у студента разрозненные, бессистемные знания. Не умеет выделить главное и второстепенное, и неуверенно излагает материал.