

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ОБНИНСКИЙ ИНСТИТУТ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ
– филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

ТЕХНИКУМ ИАТЭ НИЯУ МИФИ

Одобрено УМС
ИАТЭ НИЯУ МИФИ
Протокол №6-8/21 от 30.08.2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА
МДК.01.06. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ**

по специальности среднего профессионального образования

**13.02.11 ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ
ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО И ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ (ПО
ОТРАСЛЯМ)**

код, наименование специальности

уровень образования среднее профессиональное

Форма обучения
очная

Рабочая программа междисциплинарного курса МДК.01.06. «Электроснабжение» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) среднего профессионального образования (далее – СПО) специальности 13.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования» (по отраслям)

Программу составил:

Преподаватель Техникума ИАТЭ НИЯУ МИФИ Козленко Григорий Иванович

Программа рассмотрена на заседании предметной цикловой комиссии специальностей 14.02.02 «Радиационная безопасность», 13.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)»

Протокол №2 от «27» августа 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании Методического Совета Техникума

Протокол № от « 30 » августа 2021 г.

Председатель ПЦК

Г.И. Козленко
«27» августа 2021 г.

Председатель Методического Совета
Техникума

В.А. Хайрова
« 30 » августа 2021 г.

Составитель программы

(Г.И. Козленко)
«27» августа 2021 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
6. ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ
9. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И (ИЛИ) МАТЕРИАЛЫ

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА МДК 01.06 «ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ»

1.1 Область применения программы

Рабочая программа междисциплинарного курса (МДК) является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 13.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования» (по отраслям).

1.2 Место МДК в структуре основной профессиональной образовательной программы.

МДК «Электроснабжение» относится к профессиональному циклу и входит в состав профессионального модуля ПМ.01 «Организация простых работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования» образовательной программы специальности 13.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования» (по отраслям).

1.3 Цели и задачи МДК, требования к результатам освоения МДК:

В результате изучения междисциплинарного курса обучающийся должен освоить основной вид деятельности «Организация простых работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

Код	Наименование компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие
ОК 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей;
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;
ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности;
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках;
ОК 11	Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.
ПК 1.1	Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования;
ПК 1.2	Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования;

ПК 1.3	Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;
ПК 1.4	Составлять отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования.

В результате освоения междисциплинарного курса обучающийся должен:

знать:

- классификацию электрического оборудования отрасли;
- устройство систем электроснабжения;
- выбор элементов схем электроснабжения;
- выбор элементов защиты электрооборудования;
- действующую нормативно-техническую документацию по специальности;
- основные элементы устройств релейной защиты, автоматики и телемеханики;
- теоретические основы релейной защиты и автоматизации в энергосистемах;
- назначение и схемы релейной защиты, управления, контроля и сигнализации на электростанциях и подстанциях;
- положения Правил устройства электроустановок (ПУЭ), Правил технической эксплуатации (ПТЭ) и Правил техники безопасности (ПТБ), Строительных Норм и Правил (СНиП), других нормативных документов.

уметь:

- оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;
- определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов;
- выбирать аппаратуру релейной защиты и автоматики, управления, контроля и сигнализации;
- составлять планы размещения оборудования, выбирать электрооборудование, определять оптимальные варианты схем электроснабжения и выбранного оборудования;
- выполнять схемы включения аппаратов защиты и автоматики.

иметь практический опыт в:

- выполнении работ по наладке, регулировке и проверке электрического и электромеханического оборудования;
- выполнении работ по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования;
- выполнении диагностики и технического контроля при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;
- использовании основных измерительных приборов;

1.4 Рекомендуемое количество часов на освоение программы МДК:

максимальная учебная нагрузка обучающегося 97 часов, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки 74 часов;
- самостоятельной работы 14 часа.
- консультация 9 часов

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВПД) **Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями, включающих в себя способность:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1	Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования.
ПК 1.2	Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования.
ПК 1.3	Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования.
ПК 1.4	Составлять отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования.
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий 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 МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

3.1. Тематический план междисциплинарного курса

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	97
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	74
в том числе:	
- лекции	34
- практические занятия	40
Самостоятельная работа	14
Консультация	9
Промежуточная аттестация в форме экзамена	

3.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа студентов, курсовая работа (проект)		Объем часов	Уровень освоения*
1	2		3	4
Раздел 1 Системы электроснабжения объектов			6	
Тема 1.1 Понятие о системах электроснабжения	Содержание учебного материала:		1	
	1	Электрические системы: основные определения и понятия, их назначение и применение в народном хозяйстве. Требования, предъявляемые к системам электроснабжения отрасли	1	1
	Практические занятия		-	
	Самостоятельная работа		-	
Тема 1.2 Назначение, типы электростанций и режимы их работы	Содержание учебного материала:		2	
	1	Типы электростанций, назначение и режимы их работы. Принцип действия тепловых, гидравлических, атомных и других типов электростанций. Роль различных типов электростанций в производстве электроэнергии	1	1
	Практические занятия		-	
	Самостоятельная работа:		1	
Тема 1.3 Структурные схемы передачи	Содержание учебного материала:		3	
	1	Прием, передача и распределение электроэнергии	2	1

электроэнергии потребителям	от электрических станций до потребителей электроэнергии, структурные схемы передачи электроэнергии потребителям. Принципиальные схемы распределения электрической энергии внутри объекта. Элементы схем электроснабжения			
	Практические занятия		-	
	Самостоятельная работа:		1	
	2	Доклад на тему: «Назначение подстанций»	1	
Раздел 2 Внутреннее электроснабжение объектов			45	
Тема 2.1 Общие сведения об электрооборудовании напряжением до 1000 В	Содержание учебного материала:		2	
	1	Общие сведения о силовом и осветительном электрооборудовании. Классификация электроприемников. Категории электроприемников и обеспечение надежности электроснабжения объектов. Режим работы электроприемников. Нейтрали сети	1	1
	Практические занятия		-	
	Самостоятельная работа:		1	
	3	Реферат на тему: «Сети электроприёмников»	1	
	Содержание учебного материала:		2	
Тема 2.2 Конструктивное выполнение электрических сетей напряжением до 1000 В	1	Конструктивное выполнение электрических сетей. Общие сведения об электропроводке. Устройство, назначение и применение вводно - распределительных устройств, силовых и осветительных щитов	1	2
	Практические занятия		-	
	Самостоятельная работа:		1	
	4	Презентация на тему: «Классификация кабелей»	1	
	Содержание учебного материала:		2	
Тема 2.3 Выбор сечения проводов и кабелей по допустимому нагреву электрическим током	1	Нагрев проводов электрическим током при длительном и повторно-кратковременном режимах работы электроприемников. Определение длительных токов электроприемников и выбор сечений проводов и кабелей по допустимому нагреву электрическим током с учетом условий прокладки	2	2
	Практические занятия		-	

	Самостоятельная работа		-	
Тема 2.4 Схемы цеховых электрических сетей напряжением до 1000 В	Содержание учебного материала:		3	
	1	Схемы электрических сетей внутри объекта на напряжение 10 (6) кВ. Принципы выбора схемы распределения электроэнергии. Схемы цеховых сетей напряжением до 1000 В. Схемы осветительных сетей	2	2
	Практические занятия		-	
	Самостоятельная работа:		1	
	5	Доклад на тему: «Осветительные сети»	1	
Тема 2.5 Графики электрических нагрузок	Содержание учебного материала:		4	
	1	Графики электрических нагрузок. Основные величины и коэффициенты. Связь между расчетными нагрузками и расчетными коэффициентами	2	2
	Практические занятия		-	
	Самостоятельная работа:		2	
	6	Реферат на тему: «Электрические нагрузки»	2	
Тема 2.6 Расчет электрических нагрузок в электроустановках напряжением до 1000 В	Содержание учебного материала:		5	
	1	Методы расчета электрических нагрузок в электроустановках напряжением до 1000 В. Расчет силовых нагрузок методом коэффициента максимума. Расчет нагрузок осветительных сетей	1	2
	Практические занятия:		4	
	1	Расчет электрических нагрузок цеха. Выбор числа и мощности питающих трансформаторов	2	
	2	Проверка элементов цеховой сети	2	
	Самостоятельная работа		-	
Тема 2.7 Выбор аппаратов защиты в схемах электроснабжения и расчет электрических сетей на потерю напряжения	Содержание учебного материала:		22	
	1	Виды защиты электрических сетей напряжением до 1000 В. Назначение, устройство, принцип действия предохранителей и автоматических воздушных выключателей. Типы характеристики защитных аппаратов. Параметры выбора аппаратов защиты. Понятие об избирательной работе защиты в электрических сетях объектов. Требования ПУЭ относительно потерь и отклонений напряжений в электрических сетях при передаче электроэнергии на расстояние.	2	2

		Активное и индуктивное сопротивление проводов и кабелей. Определение потери напряжения в трехфазной линии переменного тока с учетом активного и индуктивного сопротивления ее проводов. Определение потери напряжения в осветительных сетях		
	Практические занятия:		20	
		Расчет и выбор аппаратов защиты и линий электроснабжения:		
	3	Линия с автоматом типа ВА и РУ типа ШМА1	1	
	4	Линия с автоматом типа ВА и РУ типа ШМА4	1	
	5	Линия с автоматом типа ВА и РУ типа ШРА4	1	
	6	Линия с автоматом типа ВА и РУ типа ПР 85	1	
	7	Линия с автоматом типа ВА и АД ДР типа 4А	1	
	8	Линия с автоматом типа ВА и АД ПКР типа МТКФ	1	
	9	Линия с автоматом типа АЗ700 и АД ДР типа АИР	2	
	10	Линия с предохранителем, тепловым реле и АД ДР типа АИР	2	
	11	Линия с предохранителем, тепловым реле и АД ПКР типа 4АС	2	
	12	Линия с автоматом типа АЕ и РУ типа ШОС4	2	
	13	Линия с предохранителем и РУ типа ШОС2	2	
	14	Выбор АД наибольшей мощности по реальному проводнику	2	
	15	Выбор АД наибольшей мощности по реальному автомату	2	
Самостоятельная работа			-	
Тема 2.8 Качество электроэнергии в системах электроснабжения объектов. Компенсация реактивной мощности	Содержание учебного материала:		5	
	1	Показатели качества электроэнергии и требования ПУЭ. Выбор схем электроснабжения для улучшения качества электроэнергии. Регулирование напряжения при симметричных режимах. Параметры режимов электрических систем. Основные потребители реактивной мощности на промышленном предприятии. Размещение компенсирующих устройств в системах электроснабжения промышленных	2	2

	предприятий. Регулирование мощности компенсирующих устройств. Влияние компенсирующих устройств на параметры режимов электрических сетей			
	Практические занятия:		1	
	16	Расчет и выбор мощности компенсирующего устройства	1	
	Самостоятельная работа:		2	
	7	Доклад на тему: «Источники реактивной мощности»	2	
Раздел 3 Внешнее электроснабжение объектов			24	
Тема 3.1 Распределение энергии внутри города. Назначение и конструктивное выполнение сети напряжением выше 1000 В	Содержание учебного материала:		7	
	1	Источники питания и пункты приема электроэнергии объектов на напряжении выше 1000 В. Конструктивное выполнение электрических сетей (воздушные линии, токопроводы, кабельные линии). Принципы выбора схемы распределения электроэнергии. Выбор марки сечения кабелей напряжением выше 1000 В	2	2
	Практические занятия:		4	
	17	Выбор числа и мощности трансформаторов связи на электростанции	2	
	18	Расчет ЛЭП и выбор неизолированных проводов	1	
	19	Расчет и выбор трансформаторов (автотрансформаторов) на узловой распределительной подстанции	1	
	Самостоятельная работа:		1	
	8	Доклад на тему: «Основное электрооборудование подстанций»	1	
Тема 3.2 Цеховые трансформаторные подстанции. Расчет электрических нагрузок в электроустановках напряжением выше 1000 В. Выбор количества и	Содержание учебного материала:		6	
	1	Назначение и принципы построения цеховых трансформаторных подстанций. Классификация и конструктивное исполнение комплексных трансформаторных подстанций. Типы трансформаторов, применяемых в комплексных трансформаторных подстанциях. Расчет электрических нагрузок высокого напряжения методом коэффициента спроса. Определение	2	2

месторасположения подстанций		центра электрических нагрузок. Выбор количества и места расположения подстанций		
	Практические занятия:		2	
	20	Расчет потерь мощности и электроэнергии в трансформаторе	1	
	21	Определение местоположения подстанции	1	
	Самостоятельная работа:		2	
	9	Презентация: «Трансформаторы»	2	
Тема 3.3 Выбор числа и мощности трансформаторов на подстанциях. Выбор аппаратов защиты и проводников системы электроснабжения объектов напряжением выше 1000 В	Содержание учебного материала:		4	
	1	Определение типа, 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 режиму работы. Общие сведения. Параметры, по которым осуществляется выбор и проверка аппаратов и проводников напряжением выше 1000 В. на действие токов короткого замыкания	2	
	Практические занятия:		1	
	22	Выбор и проверка силовых выключателей ВН	1	
	Самостоятельная работа:		1	
	10	Презентация на тему: «Комплектная Трансформаторная Подстанция»	1	
Тема 3.4 Короткие замыкания в системах электроснабжения	Содержание учебного материала:		3	
	1	Короткие замыкания в электрических схемах, их виды, причины возникновения и последствия. Определение токов короткого замыкания. Система относительных единиц при расчете токов КЗ. Расчетные схемы и определение сопротивлений элементов цепи короткого замыкания. Электродинамическое и термическое действия токов КЗ. Способы ограничения ТКЗ	1	
	Практические занятия:		2	
	23	Расчет токов короткого замыкания	2	
	Самостоятельная работа		-	
Тема 3.5 Заземляющие	Содержание учебного материала:		4	

устройства	1	Назначение заземления и зануления в электроустановках. Основные требования ПУЭ к заземлению и занулению. Заземляющие устройства и заземлители. Расчет защитного заземления	2	2
	Практические занятия:		2	
	24	Расчет заземляющего устройства электроустановок	2	
	Самостоятельная работа		-	
Раздел 4 Релейная защита и противоаварийная автоматика системы электроснабжения			8	
Тема 4.1 Основные понятия и виды релейных защит	Содержание учебного материала:		2	
	1	Назначение релейной защиты и противоаварийной автоматики системы энергоснабжения. Основные требования, предъявляемые к релейной защите. Назначение, основные типы, устройство и принцип действия реле, применяемых в схемах релейной защиты. Назначение, виды релейных защит, обозначение, основные требования, предъявляемые к ним. Оперативный ток в схемах релейной защиты. Схемы соединения вторичных обмоток трансформатора тока и напряжения, применяемых для релейной защиты. Оперативный ток в схемах релейной защиты. Схемы соединения вторичных обмоток трансформатора тока и напряжения, применяемых для релейной защиты	2	
	Практические занятия		-	
	Самостоятельная работа		-	
Тема 4.2 Релейная защита отдельных элементов систем электроснабжения	Содержание учебного материала:		4	
	1	Виды повреждений в линиях, силовых трансформаторах, двигателях. Защита кабельных и воздушных линий, защита силовых трансформаторов, асинхронных двигателей до и выше 1000 В. Типовые схемы автоматического управления системами электроснабжения	2	
	Практические занятия:		2	
	25	Расчет и выбор элементов реле защиты цехового трансформатора	2	

	Самостоятельная работа		-	
Тема 4.3 Схемы управления, учета и сигнализации. Противоаварийная автоматика систем электроснабжения	Содержание учебного материала:		2	
	1	Назначение и виды щитов управления на электростанциях и подстанциях. Принцип действия командных аппаратов. Схемы управления электрооборудованием, системы сигнализации и блокировки. Схемы учета электроэнергии. Назначение, виды и основные требования к устройствам противоаварийной автоматики в системах электроснабжения. Типовые схемы систем автоматического управления электроснабжением	2	2
	Практические работы		-	
	Самостоятельная работа		-	
Раздел 5 Защита от перенапряжения			5	
Тема 5.1 Перенапряжения и защита от перенапряжений. Молниезащита зданий и сооружений	Содержание учебного материала:		2	
	1	Общие сведения о перенапряжениях. Внутренние и атмосферные перенапряжения. Защита электрооборудования и электрических сетей от перенапряжений. Назначение, типы, конструкция и принцип действия разрядников, места их установки. Молниезащита подстанций, зданий и сооружений. Защита воздушных линий тросами. Назначение, типы молниеотводов и их конструкции. Построение и расчет зон защиты стержневыми молниеотводами	2	2
	Практические работы:		2	
	26	Расчет молниезащиты	2	
	Самостоятельная работа:		1	
	11	Реферат на тему: «Молниезащита»	1	
Всего:			97	

**Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:*

1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);

2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)

3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие учебных кабинетов технического регулирования и контроля качества, технологии и оборудования производства электротехнических изделий; лабораторий электрических машин, электрических аппаратов, электрического и электромеханического оборудования, технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинетов технического регулирования и контроля качества, технологии и оборудования производства электротехнических изделий:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- наглядные пособия;
- комплект учебно-методической документации

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- средства мультимедиа

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект деталей, инструментов, приспособлений;
- комплект бланков технологической документации;
- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия;
- стенды для выполнения практических работ;
- электрические машины;
- пускорегулирующая аппаратура;
- осветительные элементы.

4.2. Информационное обеспечение обучения

4.2.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основные источники:

1. Лоторейчук, Е.А. Расчет электрических и магнитных цепей и полей. Решение задач: учебное пособие / Е.А. Лоторейчук. - М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2020. – 272 с.
2. Славинский, А.К. Электротехника с основами электроники: учебное пособие / А.К. Славинский, И.С. Туревский. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2020. – 448 с.

Дополнительные источники:

1. Березкина, Т.Ф. Задачник по общей электротехнике с основами электроники / Т.Ф. Березкина, Н.Г. Гусев, В.В. Масленникова. – М.: Высшая школа, 2019. – 380 с.
2. Данилов, И.А. Общая электротехника: учебное пособие / И.А. Данилов. – М.: Высшее образование, 2019. – 673 с.
3. Кацман, М.М. Сборник задач по электрическим машинам: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / М.М. Кацман. -6-е изд. стер. – М.: Издательский центр Академия, 2020. – 160 с.

4. Кацман, М.М. Электрические машины: учебник для студ. учреждений сред.проф. образования / М.М. Кацман. -12-е изд. стер. – М.: Издательский центр Академия, 2019. – 496 с.
5. Кацман, М.М. Электрические машины: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / М.М. Кацман. -14-е изд. стер. – М.: Издательский центр Академия, 2020. – 496 с.
6. Синдеев, Ю.Г. Электротехника с основами электроники: учебное пособие / Ю.Г. Синдеев. – 13-е изд., доп. и перераб. – Ростов н/Д: Феникс, 2019. – 407 с.
7. Хрусталева, З.А. Электрические измерения. Задачи и упражнения: учебное пособие / З.А. Хрусталева. – М.: Издательский центр Академия, 2019. – 176 с.

4.2.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет")

Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
http://ibooks.ru	Электронно-библиотечная система (ЭБС) iBooks.Ru. Учебники и учебные пособия для университетов	Индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система (ЭБС) на платформе издательства «Лань»	Индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
http://www.biblio-online.ru	Электронно-библиотечная система (ЭБС) на платформе издательства «Юрайт»	Индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
www.library.mephi.ru	Электронно-библиотечная система (ЭБС) НИЯУ МИФИ	Индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
https://book.ru	Электронно-библиотечная система (ЭБС) на платформе издательства «КноРус»	Индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Программа дисциплины обеспечивается учебно-методической документацией по всем разделам и МДК.

Реализация компетентного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Реализация программы дисциплины обеспечивается доступом каждого обучающегося к базам данных и библиотечным фондам. Во время самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечены доступом к сети в Интернет.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам): наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимися программы модуля. Эти преподаватели должны проходить стажировку в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты (освоенных компетенций)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования.	- демонстрация точности и скорости настройки, регулировки и проверку электрического и электромеханического оборудования; - соответствие выполненных работ требованиям ПУЭ, техническим условиям, технике безопасности.	- наблюдение за деятельностью учащегося в процессе работы; - экспертное заключение на выполненную практическую работу; - презентация выполненной работы.
ПК 1.2 Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования.	- демонстрация точности и скорости технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования; - соответствие выполненных работ требованиям ПУЭ, техническим условиям, технике безопасности.	- наблюдение за деятельностью учащегося в процессе работы; экспертное заключение на выполненную практическую работу; - презентация выполненной работы
ПК 1.3 Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования.	-демонстрация скорости и качества диагностики и технического контроля при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования; - соответствие выполненных работ требованиям ПУЭ, техническим условиям, технике безопасности.	- наблюдение за деятельностью учащегося в процессе работы; экспертное заключение на выполненную практическую работу; - презентация выполненной работы.
ПК1.4 Составлять отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования	Демонстрация умения составлять отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования.	- наблюдение за деятельностью учащегося в процессе работы; экспертное заключение на выполненную практическую работу; - презентация выполненной работы

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
1	2	3
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	- Владение информацией о профессиональной области, о профессии и основных видах деятельности техника - Постановка цели дальнейшего профессионального роста и развития - Адекватное оценивание своих образовательных и профессиональных достижений	Наблюдение и экспертная оценка на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ на производственной практике, экзаменах и Государственной (итоговой) аттестации
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	- Организация рабочего места в соответствии с выполняемой работой и требованиями охраны труда - Выбор оборудования, материалов, инструментов в соответствии с требованиями техники безопасности и видами работ - Применение методов профессиональной профилактики своего здоровья	Экспертная оценка при выполнении работ на производственной практике
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	Выполнение заданий по алгоритму и нестандартных ситуациях, применяя интегрированные знания профессиональной области.	Практическая работа на реальных объектах
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного профессионального и личностного развития	- Владение профессиональными определениями, техническими терминами, обозначениями и др. - Владение различными методиками поиска информации	Экспертная оценка на практических и лабораторных занятиях При выполнении самостоятельной работы и на Государственной (итоговой) аттестации
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	- Выполнение операций по сбору, продуцированию, накоплению, хранению, обработке, передаче информации - Владение программными, программно-аппаратными и техническими средствами и устройствами, функционирующими на базе микропроцессорной, вычислительной техники, а также современных средств и систем транслирования информации, информационного обмена	Экспертная оценка на практических и лабораторных занятиях При выполнении самостоятельной работы и на Государственной (итоговой) аттестации

ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	- Установление адекватных профессиональных взаимоотношений с участниками образовательного процесса - Установление позитивного стиля общения, владение диалоговыми формами общения - Аргументирование и обоснование своей точки зрения	Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе обучения
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий	- постановка цели команде - мотивация деятельности подчиненных, - организация и контроль за работой с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий	Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе выполнения лабораторных и практических работ
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, осознанно планировать повышение квалификации	Планирование обучающимся, повышение личностного и квалификационного уровня	Наблюдение за деятельностью обучающегося экспертная оценка на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ на производственной практике
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	- Проявление интереса к инновациям в области профессиональной деятельности. - Владение и использование современных технологий в профессиональной деятельности	Экспертная оценка при выполнении работ на производственной практике
ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках;	- Владение профессиональными определениями, техническими терминами, обозначениями и др. - Владение различными методиками поиска информации	Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе обучения
ОК 11. Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.	- Проявление интереса к инновациям в области профессиональной деятельности. - Владение и использование современных технологий в профессиональной деятельности	Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе обучения

6. ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Доклад, сообщение	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определённой учебно-практической,	Темы докладов, сообщений

		учебно-исследовательской или научной темы.	
2.	Кейс-задача	Проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы	Задания для решения кейс-задачи
3.	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Перечень тем для контрольных работ Комплект контрольных заданий по вариантам
5.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (<i>перечисление понятий</i>) и др.
Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников.
Контрольная работа/индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Реферат/курсовая работа	<i>Реферат:</i> Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата. <i>Курсовая работа:</i> изучение научной, учебной, нормативной и другой литературы. Отбор необходимого материала; формирование выводов и разработка конкретных рекомендаций по решению поставленной цели и задачи; проведение практических исследований по данной теме. Инструкция по выполнению требований к оформлению курсовой работы

	находится в методических материалах по дисциплине.
Практикум / лабораторная работа	Методические указания по выполнению лабораторных работ (<i>можно указать название брошюры и где находится</i>) и др.
Коллоквиум	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и др.
Подготовка к экзамену (зачет)	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)

Учебная и научная литература по курсу. Видеозаписи, связанные с программой курса, компьютерные демонстрации, технические возможности для их просмотра и прослушивания.

Свободный доступ в Интернет, наличие компьютерных программ общего назначения.

Операционные системы: семейства Windows (не ниже Windows XP), Linux.

9. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И (ИЛИ) МАТЕРИАЛЫ

9.1 Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по профессиональному модулю

Для преподавания дисциплины предусмотрены традиционные технологии в рамках аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов.

Аудиторные занятия включают:

- лекции, на которых излагается теоретическое содержание курса;
- практические работы, предназначенные для закрепления теоретического курса и приобретения студентами навыков работы;
- лабораторные работы, предназначенные для решения практических заданий с применением компьютерных моделирующих программ;
- выполнение индивидуального курсового проекта, предназначенного для применения всех полученных навыков для решения поставленной задачи.

Самостоятельная работа студентов предназначена для внеаудиторной работы по закреплению теоретического курса и практических навыков дисциплины; по изучению дополнительных разделов дисциплины.