

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение Московской области
«Шатурский энергетический техникум»

(ГБПОУ МО «ШЭТ»)

УТВЕРЖДАЮ

зам.директора по УМР

Косов - С.А. Косова
« 15 » 06 2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.03 ОБСЛУЖИВАНИЕ ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ,
УСТРОЙСТВ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ, АВТОМАТИКИ, СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЯ
И СИГНАЛИЗАЦИИ

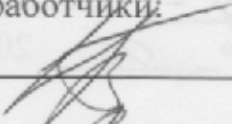
13.02.06 РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА И АВТОМАТИЗАЦИЯ
ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

г. Шатура
2023

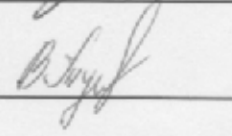
Рабочая программа профессионального модуля разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом (далее – ФГОС) по специальности программы подготовки специалистов среднего звена (далее ППССЗ) 13.02.06 Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем (базовой подготовки).

Организация-разработчик: ГБПОУ МО «ШЭТ»

Разработчики:

 Н.В. Буслаев, преподаватель специальных дисциплин,

 В.В. Терешина, преподаватель специальных дисциплин,

 В.А. Тумина, преподаватель специальных дисциплин.

ОДОБРЕНО

цикловой комиссией преподавателей специальности

Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем

Протокол № 9 от « 31 » 05 2023г.

Председатель ЦК  М.А. Сафронов

Период реализации ОПОП: 2023-2027г.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	9
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	11

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.05. Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих

(Электромонтер по ремонту аппаратуры релейной защиты, автоматики)

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности **Выполнение работ по профессиям рабочих, должностям служащих (Электромонтер по ремонту аппаратуры релейной защиты, автоматики)**, в том числе трудовыми функциями и общими (ОК) компетенциями:

1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие
ОК 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учётом 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
ЛР4	Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа»
ЛР10	Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой
ЛР13	Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности
ЛР14	Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности

ЛР15	Проявляющий гражданское отношение к профессиональной деятельности как к возможности личного участия в решении общественных, государственных, общенациональных проблем
ЛР16	Способный генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов; позиционирующий себя в сети как результативный и привлекательный участник трудовых отношений.
ЛР17	Принимающий цели и задачи научно-технологического, экономического, информационного и социокультурного развития России, готовый работать на их достижение.
ЛР18	Управляющий собственным профессиональным развитием, рефлексивно оценивающий собственный жизненный опыт, критерии личной успешности, признающий ценность непрерывного образования
ЛР19	Готовый к профессиональной конкуренции и конструктивной реакции на критику.
ЛР20	Самостоятельный и ответственный в принятии решений во всех сферах своей деятельности, готовый к исполнению разнообразных социальных ролей, востребованных бизнесом, обществом и государством
ЛР21	Ориентирующийся в изменяющемся рынке труда, гибко реагирующий на появление новых форм трудовой деятельности, готовый к их освоению, избегающий безработицы, мотивированный к освоению функционально близких видов профессиональной деятельности, имеющих общие объекты (условия, цели) труда, либо иные схожие характеристики.

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ПК5.1	Подготовка к выполнению отдельных видов работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА.
ПК5.2	Производство отдельных видов работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА.
ПК5.3	Подготовка к выполнению простых работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА.
ПК5.4	Производство простых работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА.
ПК5.5	Выполнять работы по обеспечению электробезопасности.

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь практически й опыт:	1. Чистка контактов и контактных поверхностей простых устройств РЗА в мастерской под руководством работника более высокой квалификации 2. Проверка устройств РЗА или отдельных их элементов в лаборатории под руководством работника более высокой квалификации 3. Сборка испытательных схем для проверки, наладки простых устройств РЗА в мастерской под руководством работника более высокой квалификации 4. Выполнение простых слесарных работ при ремонте устройств РЗА 5. Выполнение простых монтажных работ устройств РЗА в лаборатории под руководством работника более высокой квалификации 6. Выполнение простых работ по чертежам, схемам, эскизам
---------------------------	---

Уметь:	1. Разделять, сращивать, изолировать и паять провода 2. Производить работы с соблюдением требований безопасности 3. Работать с измерительной и испытательной аппаратурой 4. Осваивать новые устройства и комплексы РЗА по мере их внедрения 5. Разбирать и собирать механические и электрические части простых устройств РЗА 6. Работать со слесарным и монтерским инструментами 7. Настраивать простые устройства РЗА 8. Применять сетевые компьютерные технологии, стандартные офисные приложения на уровне пользователя 9. Применять средства пожаротушения 10. Работать в бригаде. Оказывать первую помощь при несчастных случаях на производстве
Знать:	1. Сведения об устройствах РЗА, применяемых на объектах электроэнергетики 2. Общие понятия о назначении устройств РЗА, вторичных цепей 3. Общие сведения о материалах, применяемых при ремонте устройств РЗА 4. Назначение основного слесарного и монтерского инструментов 5. Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями 6. Электроизмерительные приборы и электрические измерения 7. Конструкционные особенности и защитные характеристики применяемых устройств РЗА 8. Требования при проверках устройств РЗА, цепей защит 9. Инструкции по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве 10. Методики наладки и проверки электромеханических реле

С учетом запросов работодателей (ПАО МОЭСК, ОАО ЭЦМ, ПАО Юнипро филиал Шатурская ГРЭС) в программу данного профессионального модуля введен раздел «Электробезопасность», по результатам аттестации ко-торого студентам присваивается 2-я группа допуска по электробезопасности.

1.2 Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов:		338
в том числе в форме практической подготовки		330
Из них:		
На освоение МДК -		36
в том числе, самостоятельная работа -		0
Курсовая работа -		0
на практики, в том числе:		
производственная практика -		252
учебная практика -		36
Промежуточная аттестация -		14
из них:		
Консультации -		6
Дифференцированные зачеты -		
Экзамен по МДК -		0
Экзамен по модулю -		8

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессио- нальных компетенц ий	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час									
				Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем									Самостоятельная работа
				Обучение по МДК						Практики		Консультации	
				Всего	В том числе					Учебная	Производст- венная		
					Аудиторная нагрузка	Практических занятий	Лабораторных занятий	Курсовой проект	Промежуточная аттестация				
1	2	3		4	5	7	8	9		10	11	13	
ПК 5.1-5.5 ОК 1-11	Раздел 1 МДК 05.01 Обслуживание устройств релейной защиты.	36	36	36	28		8						
ПК 5.1-5.4 ОК 1-11	Учебная практика	36	36							36			
ПК 5.1-5.5 ОК 1-11	Производственная практика (по профилю специальности), часов	252	252								252		
	Промежуточная аттестация (экзамен по модулю)	14	6						8			6	
	Всего:	338	330	36	28	0	8	0	8	36	252	6	0

2.2. Содержание обучения по профессиональному модулю

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся курсовой проект.	Объем часов
Раздел 1 ПМ.05 Выполнение работ профессии (Электромонтер по ремонту аппаратуры релейной защиты, автоматики).		36
МДК 05.01 Обслуживание устройств релейной защиты.		28/8
Тема 1.1.Измерительные реле.	Содержание	8
	1 Электромагнитные реле напряжения РН и тока РТ. Конструкция, принцип работы.	
	2 Проверка и регулировка реле тока.	
	3 Индукционные реле. Принцип работы.	
	4 Методика проверки реле тока РТ-80.	
Тема 1.2. Логические реле	Содержание	4
	1 Промежуточные реле, указательные, двухпозиционные реле. Принцип работы, применение.	
	2 Методика проверки и регулировки промежуточных реле и реле времени (РП-23, РП-25, РП-250).	
Тема 1.3. Трансформаторы тока	Содержание	2
	1 Методика проверки трансформатором тока.	
Тема 1.4. Аппаратура для проверки устройств РЗА.	Содержание	2
	1. Измерительные приборы и установки для проверки устройств РЗА. Ретом-21. У-5053. Фольтамперфазомерт-РС-30 Цифровой мегомметр Е6-32.	
Тема 1.5. Микропроцессорные терминалы РЗА	Содержание	6
	1. Микропроцессорные терминалы РЗА Характеристики, принцип работы. Схема подключения.	
	2. Схема подключения МП РЗА БЭМП РУ.	
	3. Методика проверки МП РЗА.	
	Лабораторные работы	4
	1. ЛР№1. Поверка дискретных входов МП РЗА БЭМП РУ.	
	2. ЛР№2. Поверка аналоговых входов МП РЗА БЭМП РУ.	
Тема 1.6. Программируемые реле.	Содержание	6
	1. Программируемые реле. Применение. Схема подключения.	
	2. Среда программирования OvenLogic.	
	3. Логические элементы, триггеры, генераторы, элементы формирования импульсов. Программирование ОВЕН ПР200.	
	Лабораторные работы	4
	1. ЛР№3. Программирование ОВЕН ПР200. Реверсивный пуск двигателя.	
	2. ЛР№4. Программирование ОВЕН ПР200. Автоматический ввод резерва.	

Производственная практика Виды работ: 1. Испытательное оборудование РЗА. 2. Автоматические выключатели. Виды и основные параметры. Методика проверки автоматов. 3. Подключение и снятие характеристик трансформаторов тока и напряжения. 4. Электромагнитные реле. Подключение, настройка, ремонт. 5. Микропроцессорные терминалы РЗА. Подключение, настройка, диагностика. 6. Сборка схем РЗА на панелях. 7. Сварочные работы. 8. Электробезопасность при эксплуатации электроустановок. 9. Заполнение протоколов проверки реле.	252
Дифференцированный зачет (комплексный - по МДК.05.01 и производственной практике)	
Учебная практика	36
Дифференцированный зачет по учебной практике	
Консультации	6
Промежуточная аттестация – экзамен по модулю ПМ.05 (квалификационный)	8
Всего	338

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

1. Лаборатория «Ремонта устройств релейной защиты, автоматики, средств измерения и систем сигнализации»:

- 1 Стенд НТЦ-10.66 «Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения»;
- 2 Стенд РЗ-СК "Релейная защита";
- 3 Стенд ТРЗиА-СК "Терминал релейной защиты и автоматики";
- 4 Комплект учебно-методической документации;
- 5 Интерактивная доска;
- 6 Образцы электромеханических и статических реле.

2. Лаборатория электробезопасности

- 1 Лабораторный стенды по электробезопасности

2. Мастерская электромонтажная:

- 1 Электрофицированные стенды;
- 2 Рабочие места для пайки;
- 3 Станок сверлильный;
- 4 Приточно-вытяжная вентиляция;
- 5 Коммутационные аппараты до 1000В(предохранители,рубильники,пакетные
- 6 Стенды-тренажеры для выполнения электромонтажных работ;
- 7 Распределительные щиты;
- 8 Электромагнитные реле различных типов;
- 9 Электромонтажный инструмент и приспособления;
- 10 Средства индивидуальной защиты от поражения электрическим током;
- 11 Техническая документация;
- 12 Трансформаторы тока 10кВ;
- 13 Трансформатор напряжения 10кВ;
- 14 Микропроцессорные терминалы БЭМП РУ;
- 15 Ячейка КРУ 10кВ с микропроцессорной защитой.

Измерительные приборы

- 1 Проверочная установка Ретом-21
- 2 Проверочная установка У5053
- 3 Мультиметры МУ-63
- 4 Цифровые мегомметры Е6-32
- 5 Цифровые осциллографы АКИП 4115-2
- 6 Вольтамперфазометры РС-30
- 7 Вольтамперфазоизмеритель ВАФ-85
- 8 Проверочная установка У300

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

- 1 Правила технического обслуживания устройств релейной защиты, электроавтоматики, дистанционного управления и сигнализации электро-станций и подстанций 110 – 750 кВ. РД 153-34.0-35.617-2001. - 3-е изд., перераб. и доп. Утв. Департаментом научно-технической политики и развития РАО «ЕЭС России» 20.01.2001г. - URL:
- 2 Правила технического обслуживания устройств релейной защиты и электроавтоматики электрических сетей 0,4-35 кВ. РД 153-34.3-35.613-00.- 3-е изд., перераб. и доп. Утв. Департаментом научно-технической политики и развития РАО «ЕЭС России» 20.12.2000.- URL: <http://www.gost.rf.com/Basesdoc/38/38877/index.htm>. Дата обращения 28.03.2011 г.
- 3 Правила устройств электроустановок [Текст]. Все действующие разделы шестого и седьмого изданий с изменениями и дополнениями по состоянию на 1 октября 2010г. – М.: изд-во «КНОРУС», 2010. – 488 с.
- 4 РД34.35.307. Инструкция по проверке и наладке реле тока и напряжения серии ЭТ, ЭН, РТ, РН.
- 5 РД 153-34.0-35.647-99. Методические указания по техническому обслуживанию промежуточных реле РП8, РП9, РП11, РП12, РП16, РП17, РП18, реле времени РВ01, РВ03, РСВ13, РСВ14.
- 6 РД34.35.304. Инструкция по проверке реле времени типов ЭВ-180, ЭВ-200, РВ-73, РВ-75, ЭВ-100, ЭВ-200.
- 7 РД 34.35.655 Методические указания по наладке и проверке промежуточных, указательных реле и реле импульсной сигнализации.
- 8 Микропроцессорные дублирующие устройства релейной защиты и автоматики серии БЭМП РУ-12. Руководство по эксплуатации. БКЖИ.656316.004-88.01

Дополнительные источники:

- 13 Правила технического обслуживания устройств релейной защиты и электроавтоматики электрических сетей 0,4-35 кВ. РД 153-34.3-35.613-00.- 3-е изд., перераб. и доп. Утв. Департаментом научно-технической политики и развития РАО «ЕЭС России»

Интернет-ресурсы:

- 1 Проект «РЗА» - <https://pro-rza.ru/>
- 2 Все о релейной защите - <https://rza.org.ua/>

Сайты производителей устройств и аппаратуры релейной защиты и автоматики:

- 3 НПП ЭКРА <http://www.ekra.ru>.
- 4 НТЦ «Механотроника» <http://www.mtrele.ru>.
- 5 АВВ – Автоматика <http://www.abb.ru> или <http://www.abb.com>.
- 6 ООО «Радиус НПФ» <http://www.rza.ru>.
- 7 ООО НПП «Динамика» <http://www.dinamics.com.ru>
- 8 ЗАО «ЧЭАЗ» <http://www.cheaz.ru>

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

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, курсового проекта.

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК5.1. Подготовка к выполнению отдельных видов работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА.	Выявление неисправностей и отказов устройств РЗА по результатам диагностики и полнота анализа полученных данных.	<i>Оценка выполнения практических заданий; наблюдение за выполнением заданий на практике.</i>
ПК5.2. Производство отдельных видов работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА.	Демонстрация навыков при проведении ремонта механической и электрической части реле различных типов.	<i>Оценка выполнения практических заданий; наблюдение за выполнением заданий на практике.</i>
ПК5.3. Подготовка к выполнению простых работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА. Производство простых работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА.	Выявление неисправностей и отказов устройств РЗА по результатам диагностики и полнота анализа полученных данных. Правильность определения причин неисправностей в работе устройств РЗА в соответствии с техническими паспортами.	<i>Оценка выполнения практических заданий; наблюдение за выполнением заданий на практике.</i>
ПК5.4. Производство простых работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА.	Демонстрация навыков выполнения ремонтных работ устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации. Демонстрация навыков проведения опробования устройств релейной защиты после ремонта. Оценка качества ремонта устройств РЗА по результатам опробования.	<i>Оценка выполнения практических заданий; наблюдение за выполнением заданий на практике.</i>
ПК5.5. Выполнять работы по обеспечению электробезопасности	демонстрация навыков соблюдения безопасных приемов работ; умения пользоваться основными и дополнительными защитными средствами; безопасных приемов работ.	<i>Оценка выполнения практических заданий; наблюдение за выполнением заданий на практике.</i>
По окончании данного модуля проводится экзамен по модулю		

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.

Общие компетенции

ОК 01. <i>Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам</i>	- правильная организация рабочего места в соответствии с выполняемой работой и требованиями охраны труда, грамотный выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в соответствии с требованиями техники безопасности и видами работ; применение методов профессиональной профилактики своего здоровья.	Наблюдение, оценка деятельности на практических занятиях и лабораторных работах, при выполнении работ на учебной и производственной практике.
ОК 02. <i>Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности</i>	- эффективный поиск необходимой информации; использование различных ис-точников информации, включая электронные.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы.
ОК 03. <i>Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие</i>	- четкая организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля; планирование повышения личностного и квалификационного уровня	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы.
ОК 04. <i>Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами</i>	- установление позитивного стиля общения, владение диалоговыми формами общения; аргументирование и обоснование своей точки зрения.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 05. <i>Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учётом особенностей социального и культурного контекста</i>	- владение программными, и техническими средствами и устройствами, системами транслирования информации, информационного обмена.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы

ОК 06. <i>Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей</i>	- установление позитивного стиля общения, владение диалоговыми формами общения; аргументирование и обоснование своей точки зрения.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 07. <i>Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</i>	- успешное выполнение ситуационных задач, требующих применения профессиональных знаний и навыков.	Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 08. <i>Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности</i>	- правильная организация рабочего места в соответствии с выполняемой работой и требованиями охраны труда; грамотный выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в соответствии с требованиями техники безопасности и видами работ; применение методов профессиональной профилактики своего здоровья.	Наблюдение, оценка деятельности на практических занятиях и лабораторных работах, при выполнении работ на учебной и производственной практике.
ОК 09. <i>Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности</i>	- владение программными, и техническими средствами и устройствами, системами транслирования информации, информационного обмена.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы.
ОК 10. <i>Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</i>	- владение программными, и техническими средствами и устройствами, системами транслирования информации, информационного обмена.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы.
ОК 11. <i>Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере</i>	- эффективный поиск необходимой информации; использование различных источников информации, включая электронные.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	26
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	29

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.03 ОБСЛУЖИВАНИЕ ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ, УСТРОЙСТВ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ, АВТОМАТИКИ, СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЯ И СИГНАЛИЗАЦИИ

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности Обслуживание высоковольтного оборудования, устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие
ОК 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учётом 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
ЛР4	Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа»
ЛР10	Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой
ЛР13	Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности
ЛР14	Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности

ЛР15	Проявляющий гражданское отношение к профессиональной деятельности как к возможности личного участия в решении общественных, государственных, общенациональных проблем
ЛР16	Способный генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов; позиционирующий себя в сети как результативный и привлекательный участник трудовых отношений.
ЛР17	Принимающий цели и задачи научно-технологического, экономического, информационного и социокультурного развития России, готовый работать на их достижение.
ЛР18	Управляющий собственным профессиональным развитием, рефлексивно оценивающий собственный жизненный опыт, критерии личной успешности, признающий ценность непрерывного образования
ЛР19	Готовый к профессиональной конкуренции и конструктивной реакции на критику.
ЛР20	Самостоятельный и ответственный в принятии решений во всех сферах своей деятельности, готовый к исполнению разнообразных социальных ролей, востребованных бизнесом, обществом и государством
ЛР21	Ориентирующийся в изменяющемся рынке труда, гибко реагирующий на появление новых форм трудовой деятельности, готовый к их освоению, избегающий безработицы, мотивированный к освоению функционально близких видов профессиональной деятельности, имеющих общие объекты (условия, цели) труда, либо иные схожие характеристики.

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 3	Обслуживание высоковольтного оборудования, устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации
ПК 3.1.	Проводить осмотры высоковольтного оборудования, устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации
ПК 3.2.	Проводить техническое обслуживание высоковольтного оборудования, устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь практический опыт:	проверки надежности крепления указателя шкалы; определении продольного и поперечного люфта в подвижной системе реле, исправности подпятников; определении состояния и регулировки контактов; проверке выполнения маркировки кабелей, проводов; установке и выполнении заземления вторичных цепей; проверке и подтягивании контактов соединения на рядах зажимов и аппаратов; устранении последствий старения, износа; определении токов короткого замыкания; выборе основного электрооборудования.
--------------------------	--

Уметь:	выполнять осмотры, проводить оценку технического состояния оборудования; определять целостность механической части аппаратуры, надежность болтовых соединений и паяк, состояние контактных поверхностей; выполнять профилактический контроль, восстановление; выполнять внеочередные и послеаварийные работы; рассчитывать токи короткого замыкания для симметричных и несимметричных видов короткого замыкания; выбирать основное электрооборудование по номинальным параметрам; читать и объяснять однолинейные электрические схемы электроустановок
Знать:	порядок проведения осмотров, виды и очередность осмотров; виды, объем, периодичность, методики и порядок проведения работ по обслуживанию; структуру энергосистемы, характеристики ее элементов; конструкцию, принцип действия, технические характеристики основного электрооборудования электрических станций и подстанций; виды коротких замыканий и методы их расчета

1.2 Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов:		786
в том числе в форме практической подготовки		746
Из них:		
	На освоение МДК -	646
	в том числе, самостоятельная работа -	18
	Курсовая работа -	40
	на практики, в том числе:	
	производственная практика -	72
	учебная практика -	36
	Промежуточная аттестация -	28
	из них:	
	Консультации -	6
	Дифференцированные зачеты -	6
	Экзамен по МДК -	8
	Экзамен по модулю -	8

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессио- нальных	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час									
				Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем									Самостоятельная работа
				Обучение по МДК						Практики		Консультации	
				Всего	В том числе					Учебная	Производс- твенная		
					Аудиторная нагрузка	Практических занятий	Лабораторных занятий	Курсовой проект	Промежуточна я аттестация				
1	2	3		4	5	7	8	9		10	11	13	14
ПК 3.1-3.2 ОК 1-11	МДК. 03.01 Раздел 1. Электрические машины.	150	144	144	84	20	40						6
ПК 3.2 ОК 1-11	МДК. 03.02 Раздел 1. Выполнение расчетов токов короткого замыкания для выбора проводников и электрических аппаратов сетей и систем	90	88	88	60	16	12						2
ПК 3.2 ОК 1-11	МДК. 03.02 Раздел 2 .Распределительные устройства электрических станций и подстанций	148	132	140	48	34	10	40	8			4	4
ПК 3.1-3.2 ОК 1-11	МДК. 03.03 Раздел 1. Применение коммутационных аппаратов и измерительных трансформаторов энергоустановок	58	58	58	30	16	12						
ПК 3.1-3.2 ОК 1-11	МДК. 03.03 Раздел 2. Техническое обслуживание высоковольтного оборудования, устройств РЗА, управления и сигнализации	28	28	28	16	2	10						
ПК 3.1-3.2 ОК 1-11	МДК03.04 Раздел 1. Эксплуатация устройств релейной защиты, автоматики (РЗА), средств измерений и систем сигнализации	106	102	102	60	16	26						4
ПК 3.1-3.2 ОК 1-11	МДК03.04 Раздел 2 Техническое обслуживание высоковольтного оборудования, устройств РЗА, управления и сигнализации	88	86	86	36	18	32						2
ПК 3.1-3.2 ОК 1-11	Учебная практика	36	36							36			
ПК 3.1-3.2 ОК 1-11	Производственная практика (по профилю специальности) , часов	72	72								72		
	Промежуточная аттестация (экзамен по модулю)	10							8			2	
	Всего:	786	746	646	334	122	142	40	16	36	72	6	18

2.2. Содержание обучения по профессиональному модулю

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовой проект.	Объем часов
1	2	3
Раздел 1. Электрические машины		150
МДК 03.01. Техническое обслуживание электрооборудования электрических станций, сетей и систем		84/40/20
Тема 1.1. Силовые трансформаторы и автотрансформаторы	Содержание	22
	1 Назначение, область применения и принцип действия трансформатора. Устройство трансформаторов и автотрансформаторов. Системы охлаждения трансформаторов и автотрансформаторов.	
	2 Уравнение напряжений. Уравнения МДС и токов трансформатора. Коэффициент трансформации.	
	3 Приведение параметров вторичной обмотки и схема замещения. Векторная диаграмма трансформатора.	
	4 Трансформирование трехфазного тока и схемы соединения обмоток трехфазных трансформаторов. Экспериментальное определение параметров схемы замещения трансформатора.	
	5 Работа трансформатора в режиме нагрузки. Внешняя характеристика.	
	6 Энергетическая диаграмма. Потери и КПД трансформатора. Регулирование напряжений.	
	7 Регулирование напряжений.	
	8 Группы соединения обмоток трансформаторов. Определение группы соединения обмоток трансформаторов.	
	9 Параллельная работа трансформаторов.	
	10 Трехобмоточные трансформаторы и автотрансформаторы.	
	11 Переходные процессы при включении и при внезапном коротком замыкании трансформаторов. Перенапряжения в трансформаторах.	
	Лабораторные работы	10
	1. ЛР№1. Исследование силового двухобмоточного трансформатора методом холостого хода и короткого замыкания	
	2. ЛР№2. Определение групп соединения обмоток трехфазного трансформатора. (4 час.)	
	3. ЛР№3. Исследование параллельной работы трехфазных трансформаторов. (4 час.)	
	Практические занятия	2
	1. ПР №1. Расчет и построение графика зависимости изменения вторичного напряжения однофазного трансформатора от коэффициента нагрузки	
Тема 1.2. Общие вопросы машин переменного тока	Содержание	4
	1. Статорные обмотки, ЭДС и МДС обмоток Требования, предъявляемые к статорным обмоткам. Классификация статорных обмоток. Принцип образования трехфазных обмоток. Однослойные и двухслойные обмотки. ЭДС обмотки.	

	2.	Коэффициент искажения синусоидальности ЭДС и его допустимые значения. Способы приближения ЭДС синхронных генераторов к синусоидальным. Обмоточный коэффициент. Магнитодвижущая сила однофазных трехфазных обмоток. Магнитное поле статора. Индуктивные сопротивления рассеяния	
Тема 1.3. Синхронные машины	Содержание		16
	1	Назначение, принцип действия синхронных генераторов. Явнополюсные и неявнополюсные синхронные генераторы, их основные конструктивные элементы. Системы возбуждения синхронных генераторов	
	2	Работа синхронного генератора в режиме нагрузки. Реакция якоря. Векторные диаграммы синхронного генератора	
	3	Характеристики трехфазного синхронного генератора.	
	4	Потери и КПД синхронных машин. Энергетическая диаграмма синхронного генератора. Способы охлаждения синхронных генераторов	
	5	Включение синхронных генераторов на параллельную работу. Нагрузка синхронного генератора, включенного на параллельную работу.	
	6	Синхронные двигатели. Принцип действия синхронного двигателя. Векторные диаграммы.	
	7	Электромагнитная мощность и электромагнитный момент синхронного двигателя. Способы пуска синхронных двигателей. Область применения синхронных двигателей	
	8	Назначение и принцип действия синхронного компенсатора. Особенности конструкции, системы возбуждения, системы охлаждения. Режимы работы синхронного компенсатора	
	Лабораторные работы		12
	1.	ЛР№4. Исследование трехфазного синхронного генератора. (4часа)	
	2.	ЛР№5. Исследование синхронного генератора включенного на параллельную работу с сетью. Снятие U-образных характеристик. (4часа)	
	3.	ЛР№6. Исследование трехфазного синхронного двигателя. (4часа)	
	Практические занятия		6
	1.	ПР№2 Определение параметров синхронного генератора, изменение напряжения при сбросе нагрузки. Построение векторной диаграммы.	
	2.	ПР№3 Определение тормозных моментов, действующих на ротор генератора, построение графиков моментов, вычисление перегрузочной способности синхронного генератора	
	3.	ПР№4 Определение параметров синхронного компенсатора для повышения коэффициента мощности в сети.	
Тема 1.4. Асинхронные двигатели	Содержание		14
	1.	Принцип действия асинхронного двигателя. Конструкция, область применения. Асинхронные двигатели с фазным и короткозамкнутым ротором	
	2.	Скольжение асинхронного двигателя. Уравнение напряжений. Уравнения МДС и токов асинхронного двигателя.	
	3.	Потери и КПД асинхронного двигателя. Электромагнитный момент и механические характеристики.	
	4.	Рабочие характеристики асинхронных двигателей.	
	5.	Пуск асинхронных двигателей. Асинхронные двигатели с улучшенными пусковыми характеристиками.	

	6.	Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей. Тормозные моменты асинхронных двигателей.	
	7.	Однофазные конденсаторные асинхронные двигатели. Включение трехфазного двигателя в однофазную сеть.	
	Лабораторные работы		8
	1.	ЛР№7 Исследование трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором. (4 час.)	
	2.	ЛР№8 Исследование трехфазного асинхронного двигателя с фазным ротором.	
	Практические занятия		6
	1.	ПР№5. Определение потерь трехфазного асинхронного двигателя в режиме номинальной нагрузки.	
	2.	ПР№6 Расчет и построение рабочих характеристик асинхронного двигателя. (4 часа)	
Тема 1.5. Машины постоянного тока	Содержание		22
	1.	Устройство коллекторных машин постоянного тока. Конструктивное выполнение якорных обмоток. Петлевые, волновые обмотки.	
	2.	ЭДС и электромагнитный момент машины постоянного тока	
	3.	Магнитная система. Магнитное поле машины постоянного тока. Реакция якоря машины постоянного тока. Способы возбуждения машин постоянного тока	
	4.	Коммутация в машинах постоянного тока. Причины искрения на коллекторе. Прямолинейная и криволинейная замедленная коммутация. Способы улучшения коммутации. Круговой огонь по коллектору.	
	5.	Генераторы постоянного тока. Классификация по способу возбуждения. Уравнение генераторного режима. Энергетическая диаграмма.	
	6.	Условия самовозбуждения генераторов. Характеристики и область применения генераторов независимого, параллельного и смешанного возбуждения	
	7.	Двигатели постоянного тока. Принцип действия, классификация двигателей постоянного тока, область применения.	
	8.	Уравнение двигательного режима. Энергетическая диаграмма.	
	9.	Характеристики двигателей параллельного, последовательного и смешанного возбуждения.	
	10.	Устойчивость работы двигателей. Пуск двигателей постоянного тока.	
	11.	Изменение направления вращения. Регулирование частоты вращения двигателей. Общие сведения о способах торможения двигателей.	
	Лабораторные работы		8
	1.	ЛР№9 Исследование генератора постоянного тока независимого возбуждения.	
	2.	ЛР№10 Исследование двигателя постоянного тока параллельного возбуждения.	
	Практические занятия		6
	1.	ПР№7 Определение МДС реакции якоря.	
	2.	ПР№8 Определение ЭДС якоря для номинального режима работы.	
	3.	ПР№9 Определение потерь и КПД двигателя постоянного тока независимого возбуждения.	
Тема 1.6. Изоляция	Содержание		4

электрических машин и трансформаторов	1.	Классы изоляции по нагревостойкости. Изоляция электрических машин. Требования, предъявляемые к изоляции электрических машин. Новые разработки изоляции электрических машин высокого напряжения	
	2.	Изоляция силовых трансформаторов и автотрансформаторов высокого напряжения. Конструктивные особенности изоляции трансформаторов разных номинальных напряжений	
	Лабораторные работы		2
	1.	ЛР№11 Определение видов изоляции по предложенным образцам.	
Дифференцированный зачет (6 семестр)			2
Самостоятельная работа Коммутация в машинах постоянного тока; Универсальные коллекторные двигатели; Машины постоянного тока специального назначения; Асинхронные двигатели специального назначения; Трансформаторные устройства специального назначения.			6

Раздел 1. Выполнение расчетов токов короткого замыкания для выбора проводников и электрических аппаратов		90
МДК03.02 Электрооборудования электрических станций и подстанций		60/12/16
Тема 2.1. Энергетическая система, характеристика ее элементов	Содержание	10
	1. Понятие об энергосистеме. Принципиальная схема энергосистемы. Стандартные напряжения переменного тока. Структурные схемы электрических станций различных типов и подстанций.	
	2. Основные положения государственного стандарта на качество электрической энергии. Основные показатели качества электрической энергии. Влияние качества электроэнергии на работу электроприемников. Контроль качества электрической энергии	
	3. Режимы работы нейтралей электрических сетей, область их применения. Трехфазные электрические сети с незаземленными и ре-зонансно-заземленными нейтральями.	
	4. Трехфазные электрические сети с глухо- и эффективно-заземленными нейтральями. Основные свойства и область применения электрических сетей с различными способами заземления нейтралей	
	5. Общие сведения о графиках электрических нагрузок, их виды. Особенности графиков нагрузок эл. станций и эн. систем. Техничко-экономические показатели, определяемые из графиков нагрузок	
	Лабораторные работы	4
	1. ЛР№1 Определение влияния разземления нейтрали трансформатора на режим эффективного заземления нейтрали в электрической установке	
	Практические занятия	2
	2. ПР№1 Построение годового графика продолжительности нагрузок и определение по графику технико-экономических показателей	
Тема 2.2. Основное электрооборудование электрических станций и сетей	Содержание	8
	1. Типы синхронных генераторов, их параметры. Выбор генераторов в зависимости от типа станции, расшифровка маркировки генераторов.	
	2. Типы синхронных компенсаторов, их параметры.	
	3. Типы силовых трансформаторов и автотрансформаторов, их параметры. Системы охлаждения трансформаторов.	
	4. Особенности конструкции и режимы работы автотрансформаторов.	
	Практические занятия	2
	1. ПР№2 Анализ различных режимов работы АТ. Выбор АТ.	
Тема 2.3. Общая характеристика процесса короткого замыкания	Содержание	6
	1. Причины и виды коротких замыканий. Влияние токов КЗ на проводники, электрические аппараты и электрические машины. Последствия коротких замыканий.	
	2. Составляющие полного тока КЗ. Ударный ток КЗ.	
	3. Осциллограммы токов при трехфазном КЗ в цепи, подключенной к шинам неизменного по амплитуде напряжения и в цепи, подключенной к синхронному генератору	
	Лабораторные работы	4
	1. ЛР№2 Определение соотношения токов короткого замыкания различных видов при замыкании в одной и той же точке сети, питающейся от источника практически бесконечной мощности	

Тема 2.4. Методы расчетов токов трехфазного короткого замыкания	Содержание		12
	1.	Назначение и методы расчетов токов КЗ. Основные допущения, применяемые при расчетах токов КЗ.	
	2	Составление расчетных схем электроустановок и схем замещения. Выражение параметров элементов схем замещения в именованных и относительных единицах при выбранных базовых условиях	
	3	Способы преобразования сложных схем замещения.	
	4	Определение начального действующего значения периодической составляющей тока короткого замыкания, ударного тока КЗ.	
	5	Определение периодической и апериодической составляющих тока КЗ в любой момент времени переходного процесса КЗ.	
	6	Особенности расчета токов короткого замыкания в системе собственных нужд электрических станций.	
	Практические занятия		4
Тема 2.5. Несимметричные короткие замыкания	1.	ПРН№3 Расчет токов трехфазного короткого замыкания в различных присоединениях КЭС.	
	Содержание		6
	1.	Основные положения метода симметричных составляющих. Сопротивление прямой, обратной и нулевой последовательностей.	
	2.	Правила составления схем замещения отдельных последовательностей. Схемы замещения нулевой последовательности трансформаторов и АТ	
	3.	Порядок расчета токов однофазного КЗ, двухфазного КЗ и двух-фазного КЗ на землю. Векторные диаграммы токов и напряжений при двухфазном и однофазном КЗ, а также при двухфазном КЗ на землю	
	Практические занятия		2
Тема 2.6. Методы ограничения токов короткого замыкания	1.	ПРН№4 Расчет токов несимметричных коротких замыканий.	
	Содержание		4
	1	Уровни токов КЗ в современных энергосистемах. Способы ограничения токов короткого замыкания.	
	2	Типы, конструкции, параметры, схемы включения токоограничивающих реакторов; другие токоограничивающие устройства (ТОУ).	
	Лабораторные работы		4
Тема 2.7. Проводники распределительных устройств и воздушных электрических линий. Изоляторы.	1.	ЛРН№3 Ограничение тока короткого замыкания с помощью линейного реактора.	
	Содержание		12
	1	Определение токов продолжительных режимов в цепях различных присоединений электростанций и подстанций.	
	2	Типы проводников, применяемых в электрических цепях электростанций, подстанций, на ВЭЛ.	
	3	Электродинамическое и термическое действие токов короткого замыкания.	
	4	Конструкция и выбор жестких шин, опорных и проходных изоляторов.	
	5	Конструкция и выбор гибких шин и токопроводов распределительных устройств.	
	6	Конструкция комплектных пофазноэкранированных токопроводов. Кабельные соединения. Выбор кабелей.	
	Практические занятия		6
	1.	ПРН№5 Проверка аппаратов и токоведущих частей на термическую и электродинамическую стойкость.	

	2.	ПР№6 Выбор и проверка жестких шин. Выбор проходных и опорных изоляторов для внутренней и наружной установки	
	3.	ПР№7 Выбор и проверка гибких шин.	
Дифференцированный зачет (6 семестр)			2
Самостоятельная работа Выбор и проверка реактора в заданной цепи подстанции или ТЭЦ; Конструкция гибких шин и токопроводов; Технологическая схема получения электрической энергии на электростанциях; Расчетные условия для проверки проводников и электрических аппаратов по режиму короткого замыкания.			2

Раздел 2 .Распределительные устройства электрических станций и подстанций		132
МДК03.02 Электрооборудования электрических станций и подстанций		48/10/34/40
Тема 3.1. Устройство электрических сетей	Содержание	6
	1. Электрические сети: общие понятия, требования, предъявляемые к ним в соответствии с ПУЭ и ГОСТ классификация. Номинальные напряжения электрических сетей и их элементов в соответствии с ГОСТ и область их применения.	
	2. Конструкция воздушных электрических линий (ВЭЛ): провода и тросы, изоляторы, линейная арматура, опоры и основания.	
	3. Общие сведения о конструкции кабельных линий. Конструкция силовых кабелей. Соединение и оконцевание кабелей.	
	Лабораторные работы	2
	1. ЛР№1 Определение элементов конструкции силовых и контрольных кабелей по образцам.	
Тема 3.2. Параметры элементов электрических сетей	Содержание	4
	1. Схемы замещения ЛЭП местных и районных электрических сетей. Определение их параметров. Зарядные токи и мощности.	
	2. Схемы замещения силовых трансформаторов (АТ). Определение их параметров.	
	Практические занятия	4
	1. ПР№1 Составление схем замещения электрических линий и трансформаторов и расчет их параметров. (4часа)	
	Лабораторные работы	4
Тема 3.3. Потери мощности и электроэнергии в электрических сетях	Содержание	4
	1. Основные сведения о характере потерь мощности и электроэнергии в различных элементах электрических сетей. Определение потерь мощности в ЛЭП и в трансформаторах (АТ)	
	2. Выбор сечений проводов и токоведущих жил кабелей по допустимой потере напряжения, экономической плотности тока и экономическим токовым интервалам	
	Практические занятия	4
	1. ПР№2 Расчет потерь мощности и электрической энергии в линиях электрической сети, в трансформаторах и автотрансформаторах.	
	2. ПР№3 Выбор сечения проводов осветительной двухпроводной линии по допустимой потере напряжения.	
Тема 3.4. Регулирование напряжения в электрических сетях	Содержание	4
	1. Назначение, способы регулирования напряжения в электрических сетях. на шинах электрических станций.	
	2. Продольная и поперечная компенсации в линиях с помощью конденсаторных установок, установок продольной компенсации и синхронных компенсаторов	
	Лабораторные работы	4
	1. ЛР№3 Регулирование напряжения путем поперечной и продольной компенсации реактивной мощности с помощью конденсаторной батареи. (4часа)	

Тема 3.5. Электрические схемы электрических сетей.	Содержание		4
	1.	Электрические схемы местных электрических сетей. Особенности и принцип их построения. Схемы городских питающих и распределительных электрических сетей.	
	2.	Электрические схемы районных электрических сетей. Особенности и принцип их построения. Схемы нерезервированных и резервированных, простых и сложноразветвленных электрических сетей	
	Практические занятия		2
	1.	ПР№4 Построение схем электрических сетей заданной конфигурации.	
Тема 3.6. Общие сведения об электрических схемах электроустановок	Содержание		2
	1.	Виды электрических схем и их назначение. Требования, предъявляемые к схемам электрических соединений. Структурные схемы электростанций и подстанций	
	Практические занятия		2
	1.	ПР№5 Составление структурной схемы электрических станций и подстанция по заданным условиям.	
Тема 3.7. Электрические схемы станций, подстанций и распределительных устройств	Содержание		14
	1	Схемы электрические принципиальные распределительных устройств напряжением 6 - 10 кВ.	
	2	Схемы электрические принципиальные распределительных устройств напряжением 35 кВ и выше.	
	3	Схемы электрические принципиальные распределительных устройств напряжением 35 кВ и выше.	
	4	Электрические схемы электростанций.	
	5	Электрические схемы подстанций.	
	6	Схемы электроснабжения установок собственных нужд электростанций и подстанций.	
	7	Выбор числа и мощности трансформаторов на электростанциях и подстанциях.	
	Практические занятия		16
	1.	ПР№6 Составление электрической схемы КЭС, включая схему собственных нужд	
	2.	ПР№7 Составление электрической схемы ТЭЦ, включая схему собственных нужд	
	3.	ПР№8 Составление электрической схемы подстанции, включая схему собственных нужд	
	4.	ПР№9 Выбор типов и мощности блочных трансформаторов и трансформаторов собственных нужд на ТЭЦ, КЭС.	
	5	ПР№10 Выбор типов и мощности трансформаторов (автотрансформаторов) связи и пускорезервных трансформаторов собственных нужд на ТЭЦ, КЭС. (4 часа)	
	6.	ПР№11 Выбор типов и мощности трансформаторов (автотрансформаторов) связи и трансформаторов собственных нужд на подстанции. (4 часа)	
Тема 3.8. Закрытые распределительные устройства	Содержание		2
	1.	Требования к конструкциям закрытых распределительных устройств. Область применения ЗРУ. Конструкции ЗРУ напряжением 6-10 кВ с одной системой сборных шин	
	Практические занятия		2
	1.	ПР№12 Чтение конструктивных чертежей ЗРУ.	
Тема 3.9. Комплектные распределительные устройства. Комплектные	Содержание		4
	1.	Общие требования, предъявляемые к комплектным распределительным устройствам внутренней и наружной установок. Типы, конструкции, область применения КРУ и КРУН	

трансформаторные подстанции	2.	Комплектные распределительные устройства с элегазовой изоляцией (КРУЭ) для установок напряжением 110 кВ и выше. Типы и конструкции комплектных трансформаторных подстанций	
	Практические занятия		2
	1	ПРН№13 Чтение конструктивных чертежей КРУ, КТП.	
Тема 3.10. Открытые распределительные устройства	Содержание		4
	1.	Требования, предъявляемые к открытым распределительным устройствам. Область применения ОРУ. Размещение электрических аппаратов на территории ОРУ.	
	2.	Конструкции ОРУ с гибкой и жесткой ошиновкой, выполненные по различным схемам. Особенности конструкции ОРУ напряжением 330-1150 кВ.	
	Практические занятия		2
	1.	ПРН№14 Чтение конструктивных чертежей ОРУ.	
Дифференцированный зачет			
Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовому проекту			40
Консультации по МДК 03.02 (6 семестр)			4
Экзамен по МДК 03.02 (6 семестр)			8
Самостоятельная работа Выбор КРУ для заданной цепи; Схема собственных нужд и выбор трансформаторов собственных нужд для заданной станции и подстанции; Схема заполнения и особенностей конструкций ЗРУ разных напряжений; Структурные схемы заданных электрических станций и подстанций. Графики нагрузок потребителей и электрической станции Понятие электродинамической и термической стойкости. Условия выбора проводников и аппаратов по электродинамической и термической стойкости.			4
Тематика курсового проекта (по выбору обучающегося) Разработка электрической части электростанции. Разработка электрической части подстанции.			

Раздел 1. Применение коммутационных аппаратов и измерительных трансформаторов		58
МДК03.03. Эксплуатация коммутационных аппаратов и измерительных трансформаторов		30/12/16
Тема 4.1. Гашение электрической дуги	Содержание	4
	1. Условия возникновения и горения электрической дуги. Гашение дуги постоянного тока.	
	2. Способы гашения дуги переменного тока в электрических аппаратах напряжением до и выше 1000 В.	
Тема 4.2. Электрические аппараты напряжением до и выше 1000 В	Содержание	22
	1 Типы, конструкции, технические данные рубильников, переключателей, предохранителей до 1000 В.	
	2 Типы, конструкции, технические данные автоматических выключателей, магнитных пускателей.	
	3 Назначение, типы и конструкции разъединителей для наружной и внутренней установки.	
	4 Назначение, типы и конструкции отделителей, короткозамыкателей и выключателей нагрузки, предохранителей выше 1000 В.	
	5 Выключатели напряжением выше 1000 В: назначение, предъявляемые к ним требования, параметры.	
	6 Приводы выключателей.	
	7 Типы, конструкции, достоинства, недостатки, область применения масляных баковых, маломасляных выключателей.	
	8 Типы, конструкции, достоинства, недостатки и область применения воздушных выключателей.	
	9 Типы, конструкции, достоинства, недостатки и область применения электромагнитных и вакуумных выключателей.	
	10 Типы, конструкции, достоинства, недостатки и область применения элегазовых выключателей.	
	11 Выбор высоковольтных выключателей и разъединителей по важнейшим параметрам.	
	Лабораторные работы	8
	1. ЛР№1 Проведение операций с разъединителями, отделителями, короткозамыкателями, выключателями нагрузки. (4 часа)	
	2. ЛР№2 Проведение операций с масляными выключателями. (4 часа)	
	Практические занятия	8
	1 ПР№1 Определение конструктивных частей и параметров рубильников, магнитных пускателей, автоматических выключателей по промышленным образцам.	
	2 ПР№2 Определение конструктивных частей и параметров предохранителей выше 1000 В по промышленным образцам.	
	3 ПР№3 Определение конструктивных частей и параметров воздушных и элегазовых выключателей по макетам и схемам.	
	4 ПР№4 Выбор и проверка высоковольтных выключателей и разъединителей.	
Тема 4.3. Система измерений на электрических станциях и подстанциях	Содержание	4
	1. Системы измерений на электростанциях и подстанциях. Условные обозначения измерительных приборов на электрических схемах.	
	2. Назначение и конструкция трансформаторов тока и трансформаторов напряжения. Выбор измерительных трансформаторов.	

	Практические занятия		8
	1.	ПР№5 Выбор и проверка измерительных трансформаторов тока, разборка схем подключения приборов. (4 часа)	
	2.	ПР№6 Выбор и проверка измерительных трансформаторов напряжения, разборка схем подключения приборов. (4 часа)	
	Лабораторные работы		4
	1.	ЛР№3 Конструкция трансформаторов тока.	
	2.	ЛР№4 Конструкция трансформаторов напряжения.	
	Самостоятельная работа		
Анализ достоинств и недостатков различных типов выключателей;			
Проведение операций с выключателями			
Зачет			

Раздел 2 Техническое обслуживание высоковольтного оборудования, устройств РЗА, управления и сигнализации		28	
МДК 03.03. Эксплуатация коммутационных аппаратов и измерительных трансформаторов		16/10/2	
Тема 5.1. Профилактические осмотры электрооборудования	Содержание		8
	1.	Объем и периодичность проведения осмотров электрооборудования на электростанциях, подстанциях и электрических сетях.	
	2	Неисправности основного электрооборудования.	
	3	Анализ результатов осмотра и решение вопроса о работоспособности электрооборудования по внешним признакам	
	4	Анализ результатов осмотра и решение вопроса о работоспособности электрооборудования по внешним признакам	
	Лабораторные работы		6
	1.	ЛР№1 Оценка состояния коммутационных аппаратов по результатам осмотра.	
	2.	ЛР№2 Выявление неисправности асинхронного электродвигателя.	
	3.	ЛР№3 Выявление неисправности силового трансформатора.	
Тема 5.2. Техническое обслуживание электрооборудования	Содержание		8
	1.	Виды технического обслуживания электрооборудования.	
	2.	Виды перенапряжений в электроустановках. Устройства защиты от перенапряжений. Техническое обслуживание устройств защиты от перенапряжений	
	3.	Требование к заземляющим устройствам, их конструкции. Сопротивление заземляющего устройства.	
	4.	Устройства аккумуляторов, их типы, характеристики, режимы работы. Неисправности аккумуляторных батарей.	
	Лабораторные работы		4
	1.	ЛР4 Измерение сопротивления заземляющего устройства. (4 часа)	
	Практические занятия		2
1	ПР№1 Выбор устройств защиты электрооборудования от прямых ударов молнии и внутренних перенапряжений.		
Самостоятельная работа			
Конструкции различных типов аккумуляторов.			
Дифференцированный зачет (бсеместр)			

Раздел 1. Эксплуатация устройств релейной защиты, автоматики (РЗА), средств измерений и систем сигнализации		102
МДК 03.04 Техническое обслуживание устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем		60/26/16
Тема 6.1. Токовые цепи	Содержание	8
	1. Правила построения токовых цепей Технические требования к режимам работы трансформаторов тока. Схемы токовых цепей устройств РЗА	
	2. Схемы токовых цепей. Правила обеспечения безопасной работы в токовых цепях.	
	3. Проверка характеристика намагничивания трансформаторов тока.	
	4. Проверка коэффициента трансформации. Правила обеспечения безопасной работы в токовых цепях.	
	Лабораторные работы	4
	1. ЛР№1 Определение однополярных зажимов, коэффициента трансформации и снятие вольт-амперной характеристики трансформатора тока. (4 часа)	
	Практические занятия	4
	1. ПР№1 Осмотр и ознакомление с техническими характеристиками трансформаторов тока различных типов. (4 часа)	
Тема 6.2. Цепи напряжения	Содержание	4
	1 Назначение цепей напряжения. Функции основной и дополнительной вторичной обмоток трансформатора напряжения	
	2 Основные требования к организации цепей напряжения Заземление вторичных и первичных обмоток, контроль исправности цепей напряжения	
	Практические занятия	4
	1. ПР№2 Осмотр и ознакомление с техническими характеристиками трансформаторов напряжения различных типов. Составление схем внутренних соединений трансформаторов напряжения. (4 часа)	
Тема 6.3. Цепи оперативного тока	Содержание	4
	1 Назначение и виды оперативного тока на электростанциях и подстанциях. Источники оперативного тока.	
	2 Постоянный оперативный ток. Источники и схемы питания.	
	Лабораторные работы	4
	1. ЛР№2 Изучение схемы блока питания. (4 часа)	
Тема 6.4. Аппаратура вторичных устройств и ее размещение на панелях	Содержание	4
	1 Устройство и типы ключей управления, кнопки, блок контакты выключателей, накладки. Аппаратура световой и звуковой сигнализации. Аппаратура световой и звуковой сигнализации	
	2 Организация оперативного управления. Щиты управления, панели РЗА.	
	Практические занятия	4
	1. ПР№3 Изучение схемы управления автоматического выключателя. (4 часа)	
	Лабораторные работы	2
	1. ЛР№3 Исследование устройства ключей управления	
Тема 6.5. Управление	Содержание	16

электрическими коммутационными аппаратами	1	Назначение и виды приводов.	
	2	Дистанционное управление выключателями.	
	3	Дистанционное отключение. Автоматическое отключение выключателя от защиты.	
	4	Блокировка от многократных включений.	
	5	Дистанционное включение.	
	6	Управление разъединителями.	
	7	Оперативная блокировка.	
	8	Схема управления короткозамыкателем и отделителем.	
	Лабораторные работы		4
	1.	ЛР№4 Изучение схемы управления короткозамыкателем и отделителем. (4 часа)	
Тема 6.6. Сигнализация на электрических станциях и подстанциях	Содержание		8
	1.	Виды сигнализации.	
	2.	Объектная и центральная сигнализация.	
	3.	Схемы сигнализации положения выключателя.	
	4.	Аварийная и предупредительная сигнализация.	
	Лабораторные работы		4
	1.	ЛР№5 Исследование схемы панели центральной сигнализации. (4 часа)	
Тема 6.7 Провода и кабели, применяемые во вторичной коммутации	Содержание		6
	1.	Рекомендации по применению кабелей и проводов во вторичных цепях.	
	2.	Конструкция и марки контрольных кабелей.	
	3.	Кабельные связи между панелями РЗА и приводом выключателя. Кабельный журнал.	
	Практические занятия		4
	1.	ПР№4 Составление журнала кабельных соединений. (4 часа)	
Тема 6.8. Система обозначений в электрических схемах	Содержание		4
	1	Назначение условных обозначений. Позиционная буквенно-цифровая маркировка.	
	2	Цифровая маркировка цепей постоянного тока. Особенности маркировки токовых цепей и цепей переменного напряжения.	
	Лабораторные работы		4
	1.	ЛР№6 Исследование маркировки токовых цепей и цепей переменного напряжения. (4 часа)	
Тема 6.9. Электрические схемы соединений и подключений	Содержание		6
	1.	Документация, необходимая для составления монтажных схем.	
	2.	Схемы подключения контрольных кабелей к рядам зажимов.	
	3.	Принципиально-монтажные схемы и их назначение.	
	Лабораторная работа		4
	1.	ЛР№7 Расстановка и изображение элементов принципиальной схемы на монтажном поле. Выполнение соединений между элементами методом встречной маркировки. (4 часа)	

Дифференцированный зачет по ПП.03 и МДК 03.04 Разделы 1,2 (комплексный 8 семестр)	
Самостоятельная работа Схемы управления выключателями; Схемы центральной сигнализации; Условные обозначения в электрических схемах в соответствии с ЕСКД.	

Раздел 2. Техническое обслуживание высоковольтного оборудования, устройств РЗА, управления и сигнализации		86
МДК 03.04 Техническое обслуживание устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем		36/32/18
Тема 7.3. Система обслуживания РЗА	Содержание	8
	1. Оперативное обслуживание устройств РЗА. (4 часа)	
	2. Сложные переключения в устройствах РЗА	
	3. Оперативный и оперативно-диспетчерский персонал. Функции, права и обязанности.	
Тема 7.4. Программы работ при различных видах технического обслуживания и наладки устройств РЗА, управления и сигнализации	Содержание	6
	1. Порядок вывода из работы устройства РЗА	
	2. Порядок подготовки рабочих мест и допуска к техническому обслуживанию устройств РЗА	
	3. Порядок ввода устройств РЗА в работу. Меры безопасности при производстве работ.	
	Лабораторные работы	8
	1. ЛРН№1 Проверка правильности монтажа панели релейной защиты. (4 часа)	
Тема 7.5. Проверка электрических характеристик реле	2. ЛРН№2 Проверка согласования обмоток многообмоточных реле. (4 часа)	
	Содержание	4
	1. Документация, определяющая объем проверок электрических характеристик элементов устройств.	
	2. Методика проверки реле.	
	Лабораторные работы	8
	1. ЛРН№3 Ознакомление с установками для проверки защит. (4 часа)	
Тема 7.6. Проверка работоспособности вторичных устройств РЗА и электрических приводов	2. ЛРН№4 Проверка электрических характеристик реле повторного включения. (4 часа)	
	Содержание	4
	1. Контроль исправности устройств РЗА. Устранение неисправностей в устройствах РЗА.	
	2. Действия оперативного персонала при срабатывании устройств РЗА	
	Лабораторные работы	4
	1. ЛРН№5 Проверка реле напряжения. (4 часа)	
Тема 7.7. Проверка измерительных трансформаторов	Практические занятия	2
	1. ПРН№1 Порядок проверки работоспособности устройств РЗА.	
	Содержание	4
	1. Программа и объем проверок трансформаторов напряжения.	
	2. Программа и объем проверок трансформаторов тока.	
	Лабораторные работы	4
	1. ЛРН№6 Экспериментальное определение нагрузки трансформатора тока. (4 часа)	
	Практическое занятие	12
	1. ПРН№2 Расчетная проверка трансформаторов тока по условию 10% погрешности. (4 часа)	
	2. ПРН№3 Порядок проверки и испытаний трансформаторов тока. (4 часа)	
	3. ПРН№4 Определение параметров трансформаторов напряжения. (4 часа)	

Тема 7.8. Проверка исправности токовых цепей защит	Содержание		4
	1.	Оперативное обслуживание и эксплуатация ТТ.	
	2.	Порядок переключений во вторичных цепях ТТ.	
	Лабораторные работы		4
	1.	ЛР№7 Проверка устройств защиты первичным током от постороннего источника. (4 часа)	
Тема 7.9. Поверка устройств РЗА рабочим током и напряжением	Содержание		4
	1.	Оперативное обслуживание вторичных цепей ТН	
	2.	Проверка правильности подключения цепей тока и напряжении путем снятия векторной диаграммы.	
	Лабораторные работы		4
	1.	ЛР№8 Проверка реле тока. (4 часа)	
	Практическое занятие		4
	1.	ПР№5 Проверка правильности включения реле направления мощности. (4 часа)	
Дифференцированный зачет по ПП.03 и МДК 03.04 Разделы 1,2 (комплексный 8 семестр)			2
Самостоятельная работа Методы настройки устройств РЗА различного вида; Способы проверки правильности включения различных реле.			2
УП.03 Учебная практика (по профилю специальности) Виды работ 1. Проверка измерительных трансформаторов. 2. Настройки реле;			36
Дифференцированный зачет по учебной практике (комплексный 7 семестр)			
ПП.03 Производственная практика (по профилю специальности) итоговая по модулю Виды работ 1. Эксплуатация устройств РЗ и А, управления, сигнализации. 2. Контроль изоляции в цепях оперативного тока. 3. Отыскание неисправностей. 4. Установка и выполнению заземления вторичных цепей. 5. Устранение последствий старения, износа. 6. Выполнение осмотров (оценка технического состояния оборудования). 7. Определение целостности механической части аппаратуры, надежности болтовых соединений и паяк, состояния контактных поверхностей.			144
Консультации к Эпм (8 семестр)			2
Экзамен по модулю (8 семестр)			8

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

1. Кабинет «Эксплуатация электрооборудования электрических станций, сетей и Оборудования:

- 1 Рабочее место преподавателя (стол, стул, компьбтер, тумбочка, шкафы);
- 2 Рабочие места по количеству обучающихся (столы, стулья на одну группу);
- 3 Интерактивная доска Screen Media;
- 5 Усилитель, звуковые колонки;
- 6 Комплект учебно-методической документации;
- 7 Наглядные пособия: демонстрационные плакаты, раздаточный материал.
- 8 Методические указания по выполнению практических и лабораторных работ.
- 9 Техническая и оперативная документация по эксплуатации электрооборудования.
- 10 Схемы распределительных устройств.

Программное обеспечение:

- 1 Лицензионная ОС (Windows 10)
- 2 MSOffice
- 5 Компьютерная программа «MyTest»

2. Лаборатория «Эксплуатация и ремонт электрооборудования электрических станций, сетей и систем»:

- 1 Лабораторный стенд для исследования опасности поражения электрическим током с
- 2 Тренажеры или стенды по оперативным переключениям и по отработке действий
- 3 Комплект учебно-методической документации.

3. Лаботатория "Электрические машины":

- 1 Лабораторные стенды "Электрические машины"

4. Кабинет информационных технологий:

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- 1 Рабочее место преподавателя;
- 2 Рабочие места с ПК по количеству обучающихся (на одну подгруппу);

Программное обеспечение:

- 1 Лицензионная ОС (Windows 10).
- 2 MSOffice.
- 3 Программное обеспечение по расчету токов короткого замыкания и по выполнению
- 4 Обучающие и тестирующие программы.

5. Кабинет «Релейной защиты и автоматики»

Оборудование:

- 1 Рабочее место преподавателя (стол, стул, компьбтер, тумбочка, шкафы);
- 2 Рабочие места по количеству обучающихся (столы, стулья на одну группу);
- 3 Интерактивная доска Screen Media;
- 5 Усилитель, звуковые колонки;
- 6 Комплект учебно-методической документации;

- 7 Наглядные пособия: демонстрационные плакаты, раздаточный материал;
- 8 Методические указания по выполнению практических и лабораторных работ;
- 9 Техническая и оперативная документация по эксплуатации электрооборудования.

3. Лаборатория «Наладки и испытаний устройств релейной защиты, автоматики,

- 1 Стенд МЭС РЗ-СК "Модель электрической системы с релейной защитой и автоматикой";
- 2 Стенд РЗ-СК "Релейная защита";
- 3 Стенд ТРЗиА-СК "Терминал релейной защиты и автоматики";
- 4 Стенд НТЦ 10.66 "Основы релейной защиты";
- 4 Интерактивная доска Screen Media;
- 5 Усилитель, звуковые колонки;
- 6 Комплект учебно-методической документации;
- 7 Наглядные пособия: демонстрационные плакаты, раздаточный материал;
- 8 Методические указания по выполнению практических и лабораторных работ;
- 9 Техническая и оперативная документация по эксплуатации электрооборудования.

6. Полигон Электрооборудования станций и подстанций:

- 1 Опоры железобетонные с линией электропередачи 10 кВ; 0,4 кВ;
- 2 Комплектная трансформаторная подстанция КТП 10/0,4 кВ;
- 3 Линейный разъединитель 10 кВ;
- 4 Лиловой трансформатор ТМ-6300/10;
- 5 Траверсы;
- 6 Изоляторы.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

- 1 Правила устройств электроустановок [Текст]. Все действующие разделы шестого и седьмого изданий с изменениями и дополнениями по состоянию на 1 октября 2010г. – М.: Изд-во «КНОРУС», 2010. – 488 с.
- 2 Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации [Текст] – М.: Издательство «Омега-Л», 2008. – 256 с.
- 3 Балаков, Ю.Н. Проектирование схем электроустановок: учебное пособие для вузов [Текст]/ М.Ш. Мисриханов, А.В. Шунтов // 3-е изд. Стереотипное. – М.: Издательский дом МЭИ, 2009. – 288 с.
- 4 Дорохин, Е.Г. Основы эксплуатации релейной защиты и автоматики [Текст]/ Т.Н. Дорохина. – Краснодар: Издательство «Советская Кубань», 2006. – 447 с.
- 5 Крючков, И.П. Расчет коротких замыканий и выбор электрооборудования [Текст]/ Б.Н. Неклепаев, В.А. Старшинов и др. // Под. ред. И.П. Крюčkова, В.А. Старшинова – 3-е изд. Стереотипное – М.: Издательский центр «Академия», 2008. - 416 с.
- 6 Крючков, И.П. Короткие замыкания и несимметричные режимы электроустановок [Текст]/ В.А. Старшинов, Ю.П. Гусев, М.В. Пираторов – М.: Издательский дом МЭИ, 2008. – 472 с.
- 7 Рожкова, Л.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций [Текст]: Учебник для сред.проф.образования / Л.Д. Рожкова, Л.К. Карнеева, Т.В. Чиркова. - М.: Издательский центр «Академия», 2014. – 448 с. (допущено Минобразованием России)
- 8 Справочник по проектированию электрических сетей [Текст]/ Под. ред. Д.Л. Файбисовича – 4-е изд., переработанное и дополненное – М.: Издательство НЦ ЭНАС, 2014. - 320 с.
- 9 Конюхова Е.А. Электроснабжение объектов, 10-е изд. - М.: Издательский центр «Академия», 2014.

Дополнительные источники:

- 1 Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации [Текст] – М.: Издательство «Омега-Л», 2008. – 256 с.
- 2 Правила технического обслуживания устройств релейной защиты, электроавтоматики, дистанционного управления и сигнализации электростанций и подстанций 110 – 750 кВ[Текст].РД 153-34.0-35.617-2001. - 3-е изд., перераб. и доп. Утв. Департаментом научно-технической политики и развития ПАО «ЕЭС России» 20.01.2001г. - URL: <http://www.gostrf.com/Basesdoc/38/38889/index.htm>.Дата обращения 28.03.2011 г.
- 3 Правила технического обслуживания устройств релейной защиты и электроавтоматики электрических сетей 0,4-35 кВ[Текст]. РД 153-34.3-35.613-00.- 3-е изд., перераб.и доп. Утв. Департаментом научно-технической политики и развития ПАО «ЕЭС России» 20.12.2000.– URL: <http://www.gostrf.com/Basesdoc/38/38877/index.htm>. Дата обращения 28.03.2011 г.
- 4 Инструкция для оперативного персонала по обслуживанию устройств релейной защиты и электроавтоматики энергетических систем [Текст]. СО 34.35.502-2005. Утв. филиалом ОАО «Инженерный центр ЕЭС» 01.10.2005. – 31 с.

- 5 Инструкция по охране труда при обслуживании средств релейной защиты, автоматики и измерений (РЗИА) [Текст]. Утв. ОАО энергетики и электрификации «Свердловэнерго» в 2007 г. – 27 с.
- 6 Лезнов, С.И. Устройство и обслуживание вторичных цепей электроустановок [Текст]/ А.Л. Фаерман, Л.Н. Махлина – М.: Энергоатомиздат, 1986. – 152 с.
- 7 Макаров, Е.Ф. Обслуживание и ремонт электрооборудования электростанций и сетей [Текст]/ Е.Ф. Макаров – М.: ИРПО: Издательский центр «Академия», 2003. – 448 с.
- 8 Техническое обслуживание релейной защиты и автоматики электростанций и электрических сетей [Текст]/ под. ред. Б.А. Алексеева – М.: «Издательство НЦ ЭНАС», 1999.
- 9 Сибикин, Ю.Д. Технология электромонтажных работ [Текст]: Учеб.пособие для проф.учеб.заведений/Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин, - М.:Вышш.шк. 2002. – 301 с.
- 10 Объем и нормы испытаний электрооборудования [Текст]/ под общей редакцией Б.А. Алексеева, Ф.Л. Когана, Л.Г. Мамиконянца – М.: НЦ ЭНАС, 2006. – 256 с.

Интернет-ресурсы:

- 1 НПП ЭКРА - URL: <http://www.ekra.ru>.
- 2 НТЦ “Механотроника” - URL: <http://www.mtrele.ru>.
- 3 АВВ – Автоматика. - URL: <http://www.abb.ru> или <http://www.abb.com>.
- 4 ООО “Радиус НПФ”. - URL: <http://www.rza.ru>.
- 5 ООО НПП “Динамика”. - URL: <http://www.dinamics.com.ru>.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
1.Проводить осмотры устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации	Выполнение расчета симметричных и несимметричных токов коротких замыканий в соответствии с алгоритмом; соответствие изложения объема, периодичности видов работ при осмотрах с Правилами технической эксплуатации (ПТЭ); демонстрация навыков выполнения проведения осмотров и оценки технического состояния реле и средств измерений в соответствии с ПТЭ; демонстрация навыков установки заземления вторичных цепей в соответствии с Правилами устройства электроустановок (ПУЭ).	<i>Оценка результатов выполнения практических заданий, оценка решения ситуационных задач; оценка выполнения заданий на производственной практике; наблюдение за выполнением операций на производственной практике.</i>
2.Проводить техническое обслуживание устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации	Демонстрация навыков проверки работы центральной сигнализации в соответствии со схемой; изложение объема, периодичности, видов, методики и порядка проведения работ при обслуживании в соответствии с Правилами технической эксплуатации; демонстрация навыков проверки маркировки кабелей и проводов в соответствии с принципиальными и монтажными схемами; выполнение проверки измерительных трансформаторов, правильности сборки цепей тока и напряжения в соответствии с ПТЭ; правильность определения однополярных выводов первичных и вторичных обмоток измерительных трансформаторов и проверка их соответствия заводской маркировке; демонстрация навыков определения состояния и регулировки контактов реле;	<i>Оценка результатов выполнения лабораторной работы; оценка решения ситуационных задач; оценка выполнения заданий на производственной практике; оценка результатов выполнения лабораторных работ; оценка выполнения заданий на производственной практике; оценка выполнения заданий на производственной практике;</i>

	демонстрация навыков определения продольного и поперечного люфта в подвижной системе реле, исправности подпятников; демонстрация навыков выполнения проверки и подтягивая контактов, соединения на рядах зажимов и аппаратов, устранения последствий старения, износа; демонстрация навыков определения целостности механической части; аппаратуры, надежности болтовых соединений и пак; выполнение профилактического контроля, восстановления, внеочередных и послеаварийных работ в соответствии с ПТЭ; демонстрация навыков проверки надежности крепления указателя шкалы.	Оценка результатов выполнения лабораторной работы; оценка решения ситуационных задач; оценка выполнения заданий на производственной практике; оценка результатов выполнения лабораторных работ; оценка выполнения заданий на производственной практике; оценка выполнения заданий на производственной практике;
3.Проводить техническое обслуживание высоковольтного оборудования	Точность чтения электрических схем электроустановок; точность и полнота анализа структуры энергосистемы, характеристик ее элементов; конструкции, принципа действия, технических характеристик основного электрооборудования; электрических станций и подстанций; расчет токов короткого замыкания различных видов в соответствии с алгоритмом; выбора основного электрооборудования по номинальным параметрам в соответствии с ПУЭ; демонстрация навыков проведения ревизии коммутационных аппаратов напряжением до 1000В; составление графиков осмотров электрооборудования в соответствии с нормативно-технической документацией; демонстрация навыков выполнения осмотров, проведения оценки технического состояния высоковольтного оборудования в соответствии с ПТЭ.	<i>Оценка защиты практического задания; оценка защиты курсового проекта; наблюдение за деятельностью обучающихся на производственной практике.</i>
Промежуточные аттестации проводятся в форме дифференцированных зачетов и контрольных работ, по окончании МДК.03.02 проводится экзамен По окончании данного модуля проводится экзамен по модулю		

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.

Общие компетенции

ОК 01. <i>Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам</i>	- правильная организация рабочего места в соответствии с выполняемой работой и требованиями охраны труда, грамотный выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в соответствии с требованиями техники безопасности и видами работ; применение методов профессиональной профилактики своего здоровья.	Наблюдение, оценка деятельности на практических занятиях и лабораторных работах, при выполнении работ на учебной и производственной практике.
ОК 02. <i>Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности</i>	- эффективный поиск необходимой информации; использование различных источников информации, включая электронные.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы.
ОК 03. <i>Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие</i>	- четкая организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля; планирование повышения личностного и квалификационного уровня	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы.
ОК 04. <i>Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами</i>	- установление позитивного стиля общения, владение диалоговыми формами общения; аргументирование и обоснование своей точки зрения.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы

ОК 05. <i>Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учётом особенностей социального и культурного контекста</i>	- владение программными, и техническими средствами и устройствами, системами транслирования информации, информационного обмена.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 06. <i>Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей</i>	- установление позитивного стиля общения, владение диалоговыми формами общения; аргументирование и обоснование своей точки зрения.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 07. <i>Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</i>	- успешное выполнение ситуационных задач, требующих применения профессиональных знаний и навыков.	Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 08. <i>Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности</i>	- правильная организация рабочего места в соответствии с выполняемой работой и требованиями охраны труда; грамотный выбор и применение методов и способов решения профессио-нальных задач в соответствии с требованиями техники безопасности и видами работ; применение методов профессиональной профилактики своего здоровья.	Наблюдение, оценка деятельности на практических занятиях и лабораторных работах, при выполнении работ на учебной и производственной практике.
ОК 09. <i>Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности</i>	- владение программными, и техническими средствами и устройствами, системами транслирования информации, информационного обмена.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы.

ОК 10. <i>Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</i>	- владение программными, и техническими средствами и устройствами, системами транслирования информации, информационного обмена.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы.
ОК 11. <i>Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере</i>	- эффективный поиск необходимой информации; использование различных источников информации, включая электронные.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы.