

**Министерство образования Красноярского края
краевое государственное бюджетное
профессиональное образовательное учреждение
«Дивногорский гидроэнергетический техникум имени А.Е.Бочкина»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**ПМ. 02 Техническая эксплуатация электрооборудования электрических
станций, сетей и систем**

специальность

13.02.03 Электрические станции, сети и системы

**Дивногорск
2019 г.**

Рассмотрена и одобрена
на заседании комиссии
профессионального цикла
специальностей
ГЭЭУ, СиЭИС, ЭССиС
Протокол № _____
от « ____ » _____ 2019г.
Председатель ЦК
_____ Е.Л. Филина

УТВЕРЖДАЮ:
Заместитель директора
по учебной работе
_____ Е.А. Боровенко
« ____ » _____ 2019 г.

Рабочая программа профессионального модуля ПМ 02 **Техническая эксплуатация электрооборудования электрических станций, сетей и систем**, разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) среднего профессионального образования (далее СПО) по специальности 13.02.03 Электрические станции, сети и системы (утверждён приказом Министерства образования и науки РФ № 1248 от 22 декабря 2017 года).

Организация-разработчик: Краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Дивногорский гидроэнергетический техникум имени А.Е.Бочкина»

Разработчик: Елисеева О.Н., преподаватель

Оглавление

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ 02 «ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ, СЕТЕЙ И СИСТЕМ».....	4
2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	6
3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	7
4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	28
5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ).....	33
6 ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	40

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ 02 ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ, СЕТЕЙ И СИСТЕМ

1.1 Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью общей образовательной программы (ООП) в соответствии с ФГОС по специальности **-13.02.03 Электрические станции, сети и системы**, входящей в состав укрупненной группы **13.00.00 «Электро- и теплоэнергетика»** в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД) - **Техническая эксплуатация электрооборудования электрических станций, сетей и систем**, и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

- ПК 2.1 Контролировать работу основного и вспомогательного оборудования;
- ПК 2.2 Выполнять режимные переключения в энергоустановках;
- ПК 2.3 Оформлять техническую документацию по эксплуатации электрооборудования.

1.2 Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля

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

иметь практический опыт в:

- производстве включения в работу и остановке оборудования;
- оперативных переключениях;
- оформлении оперативно-технической документации;
- аварийном отключении оборудования в случаях, когда оборудованию или людям угрожает опасность;
- контроле работы устройств релейной защиты, электроавтоматики, дистанционного управления и сигнализации.

уметь:

- контролировать и управлять режимами работы основного и вспомогательного оборудования;
- определять причины сбоев и отказов в работе оборудования;
- проводить режимные оперативные переключения на электрических станциях, сетях и системах;
- составлять техническую документацию по эксплуатации электрооборудования;
- применять справочные материалы по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций.

знать:

- назначение, принцип работы основного и вспомогательного оборудования; схемы электроустановок;
- допустимые параметры и технические условия эксплуатации оборудования;
- инструкции по эксплуатации оборудования; порядок действий по ликвидации аварий;

- правила оформления технической документации по эксплуатации электрооборудования;
- назначение и принцип действия устройств релейной защиты и автоматики;
- схемы автоматики, сигнализации и блокировок электротехнического оборудования ТЭС;
- способы определения характерных неисправностей и повреждений электрооборудования и устройств;
- нормы испытаний силовых трансформаторов.

Из вариативной части добавлено 184 часов:

- на формирование дополнительных профессиональных компетенций по виду профессиональной деятельности - Техническая эксплуатация электрооборудования электрических станций, сетей и систем

ПК 2.4 Выполнять организационные мероприятия для безопасной реализации технических воздействий ремонтным персоналом (*вариатив*);

ПК 2.5 Сводить и вести учёт первичных данных по технической эксплуатации и ремонту электрооборудования электрических сетей (*вариатив*);

ПК 2.6 Оценивать работоспособность электрооборудования при действии РЗА и А (*вариатив*).

- на формирование дополнительных знаний и умений

- умение применять теоретические знания при проектировании электрической защиты оборудования электроустановок

- умение составления технической документации производства переключений во всех видах электрических схемах электроустановок

- знание принципа работы и внутренних электрических процессов электрических защит и автоматики оборудования электроустановок в нормальных и аварийных режимах

1.3 Количество часов на освоение программы профессионального модуля:

всего – **602** часов, в том числе:

из них на освоение МДК 02.01 – **230**ч; МДК 02.02 – **150** ч.; МДК 02.03 – **78** ч.

- на учебную практику – **54** часов

- на производственную практику – **90** часа.

- самостоятельная работа обучающегося – **10** часов.

- вариативная часть – **184** часов;

2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности Техническая эксплуатация электрооборудования электрических станций, сетей и систем, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 2.1	Контролировать работу основного и вспомогательного оборудования;
ПК 2.2	Выполнять режимные переключения в энергоустановках;
ПК 2.3	Оформлять техническую документацию по эксплуатации электрооборудования.
ПК 2.4	Выполнять организационные мероприятия для безопасной реализации технических воздействий ремонтным персоналом (<i>вариатив</i>);
ПК 2.5	Сводить и вести учёт первичных данных по технической эксплуатации и ремонту электрооборудования электрических сетей (<i>вариатив</i>);
ПК 2.6	Оценивать работоспособность электрооборудования при действии РЗА и А (<i>вариатив</i>);
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
ОК 2	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;
ОК 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;
ОК 4	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
ОК 6.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей;
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;
ОК 8	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;
ОК 9	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности;
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках;
ОК 11	Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Тематический план ПМ- 02 Техническая эксплуатация электрооборудования электрических станций, сетей и систем

пк	Наименования разделов профессионального модуля	Объем времени, отведенный на освоение профессионального модуля								
		Всего заняти й час.	Сам. работа обучаю щегося час.	Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем					Практика час.	
				<i>Занятия по МДК/ПМ</i>						
				Всего час.	Лекции час.	Лаб. и практич. занятия	Кур. Раб. час.	Уч/ПР	Пп/ПР	
ПК 2.1 2.4 2.2 2.3	МДК 02.01 Техническая эксплуатация электрооборудования и охрана труда электрических станций, сетей и систем	230		230	130	100				
	Раздел 1 Организация эксплуатации и контроля режима работы основного и вспомогательного оборудования	142		142	88	54				
	Раздел 2 Выполнение оперативных переключений и охрана труда в энергоустановках	88		88	42	46				
ПК 2.5	МДК 02.02 Релейная защита электрооборудования электрических станций сетей и систем	150	10	140	78	42	30			
	Раздел 3 Эксплуатация и техническое обслуживание устройств релейной защиты электрооборудования электрических станций, сетей и систем <i>(курсовая работа)</i>	150	10	140	78	42	30			
ПК 2.6	МДК 02.03 Противоаварийная автоматика электрических станций сетей и систем	78		78	66	12				
	Раздел 4 Эксплуатация и техническое обслуживание устройств автоматики электрооборудования электрических станций, сетей и систем	78		78	66	12				
	Учебная практика /Производственная практика	144						54	90	
	Всего по модулю	602	10	448	274	154	30			

3.2 Распределение учебной нагрузки по курсам и семестрам

Индекс	Коды профессиональных общих компетенций	Наименование циклов, разделов, дисциплин, профессиональных модулей, МДК. практик	Формы аттестации	Объем профессионального модуля, час.							Распределение нагрузки по курсам и семестрам (час.в семестр)			
				Всего занятий час.	Самостоятельная работа	Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем				Практики УП/ПП	3 курс		4 курс	
						Обучение по МДК					5 сем. 16 нед.	6 сем. 24 нед.	7 сем. 17 нед.	8 сем. 17 нед.
						Всего	лекций	лабор. и практ. занятий	Кур. Пр					
ПМ. 02		“Эксплуатация электрооборудования электрических станций, сетей и систем”	Э(к)	458	10	448	274	154	30	144				
МДК 02.01	ПК 2.1 2.4 2.2 2.3	Техническая эксплуатация электрооборудования и охрана труда электрических станций, сетей и систем	-/Э	230		230	130	100			94	36		
МДК-02.02	ПК 2.5	Релейная защита электрооборудования электрических станций сетей и систем	-/Э	150	10	140	78	42	30		50	100		
МДК 02.03	ПК 2.6	Противоаварийная автоматика электрических станций сетей и систем	Э	78		78	66	12					78	
УП. 02		Эксплуатация электрооборудования электрических станций, сетей и систем	ДЗ	54						54		54		
ПП. 02		Эксплуатация электрооборудования электрических станций, сетей и систем	ДЗ	90						90			90	

3.3 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, курсовая работ (проект)	Объем часов
1	2	3
ПМ. 02 Техническая эксплуатация электрооборудования электрических станций, сетей и систем		458
МДК 02.01 Техническая эксплуатация электрооборудования и охрана труда электрических станций, сетей и систем		230
Раздел 1 Организация эксплуатации и контроля режима работы основного и вспомогательного оборудования уметь: - контролировать и управлять режимами работы основного и вспомогательного оборудования; - определять причины сбоев и отказов в работе оборудования; знать: - назначение, принцип работы основного и вспомогательного электрооборудования; - схемы электроустановок; - допустимые параметры и технические условия эксплуатации оборудования;		142
Тема 1.1 Общие вопросы эксплуатации основного и вспомогательного оборудования станций, сетей и систем.	Содержание учебного материала 1 Особенности энергетического производства. ПТЭ, ПУЭ, МПОТ. Безопасность персонала обслуживающего эл/оборудование подстанции. Виды эл/защитных средств на подстанции Виды подстанций их структурные схемы и положение по отношению к энергосистеме. Назначение должности и общие обязанности электромонтёра по обслуживанию эл/оборудования 2 Виды технического обслуживания, эксплуатации, транспортировки и хранения электротехнического и электрического оборудования. Виды и причины износов электрического и электротехнического оборудования.	30 2 2 2 2

	3	Классификация ремонтов электротехнического и электрического оборудования. Классификация помещений электроустановок. Монтаж эл/оборудования общие вопросы. Содержание электромонтажных и пуско-наладочных работ (вариатив)	2
	Практическое занятие №1		
	Измерение сопротивления изоляции		2
	Практическое занятие №2		
	Наладка асинхронных электродвигателей напряжением до 1000 В. Составление акта приёма сдачи пусконаладочных работ		2
	4	Инженерная подготовка монтажа электрического и электромеханического оборудования Общие вопросы по пуску испытаниям и вводу эл/оборудования после монтажа.	2
	5	Эксплуатация распределительных устройств. Основные требования к РУ и задачи их эксплуатации. Эксплуатация КРУ. Эксплуатация выключателей, разъединителей, отделителей и короткозамыкателей (вариатив)	2
	Практическое занятие №3		
	Осмотры оборудования		2
	6	Эксплуатация измерительных трансформаторов и конденсаторов связи. Эксплуатация токопроводов и шин. Эксплуатация реакторов.	2
	7	Эксплуатация разрядников. Эксплуатация коммутационно-защитной аппаратуры низкого напряжения.	2
	8	Эксплуатация блокировки и заземляющих устройств. Эксплуатация систем подготовки сжатого воздуха (вариатив)	2
	Практическое занятие №4		
	Трансформаторы. Общие сведения		2
	Практическое занятие №5		
	Составление технологических карт выполнения работ по наладке и испытаниям осветительных электроустановок		2
Тема 1.2 Эксплуатация электрического и электромеханического оборудования подстанций.	Содержание учебного материала		40
	1	Эксплуатация вторичных устройств. (щиты управления и вторичные устройства). Источники оперативного тока.	2
	2	Аккумуляторные установки и их обслуживание. Техническая и оперативная документация.	2

3	Эксплуатация генераторов и синхронных компенсаторов. Осмотры. Проверки синхронизации, совпадения фаз, набора нагрузки.	2
4	Нормальные режимы работы генераторов. Допустимые перегрузки и несимметричная работа.	2
5	Асинхронный режим работы, режим СК. Обслуживание щётчного аппарата генераторов, системы водяного охлаждения.	2
6	Паразитные токи на валу и подшипниках. Системы возбуждения – обслуживание. Вибрация электрических машин и её устранение.	2
7	Назначение двигателей собственных нужд и их обслуживание. Самозапуск и допустимые режимы работы. Неисправности двигателей и их причины (вариатив)	2
		2
8	Обслуживание систем охлаждения трансформаторов. Обслуживание устройств регулирования напряжения. Включение в сеть и контроль за работой (вариатив)	2
		2
9	Параллельная работа. Фазировка. Экономичный режим работы. Защита от перенапряжения. Эксплуатация трансформаторного масла.	2
10	Приёмка ВЛ в эксплуатацию. Охранная зона ВЛ. Способы очистки трасс ВЛ от зарослей. Периодические и внеочередные осмотры ВЛ (вариатив)	2
11	Эксплуатация линейной изоляции. Эксплуатация линейной арматуры. Эксплуатация проводов, тросов и их соединительной арматуры.	2
		2
12	Приёмка КЛ в эксплуатацию. Допустимые нагрузки КЛ. Контроль за нагревом и нагрузкой. Повреждения КЛ. Методы определения мест повреждений КЛ. Эксплуатация маслонаполненных кабелей.	2
Практическое занятие № 6 Составление дефектных ведомостей на ремонт пускорегулирующей аппаратуры до 1000 В		2
Практическое занятие №7 Порядок проведения испытаний и измерений силовых кабелей напряжение выше 1 кВ. Протокол испытаний		2
Практическое занятие № 8 Порядок проведения испытаний и измерений силовых кабелей напряжение выше 1 кВ. Протокол испытаний		2
Практическое занятие № 9 Кабельные линии до 35 кВ при использовании ПУЭ и других источников		2
Практическое занятие № 10 Кабельные линии до 35 кВ при использовании ПУЭ и других источников		2

Тема 1.3 Общие вопросы правил техники безопасности (МППОТ) при технической эксплуатации электрооборудования станций и сетей. ПУЭ.	Содержание учебного материала		72
	1	Назначение правил по охране труда. Термины. Область и порядок применения правил. Требования к персоналу.	2
	2	Оперативное обслуживание. Осмотры электроустановок при технической эксплуатации. Порядок и условия производства работ в действующих электроустановках (вариатив)	2
	3	Организационные мероприятия при технической эксплуатации электроустановок. Ответственные за безопасность проведения работ в электроустановках.	2
	4	Нарядная система работ в электроустановках. Организация работ по наряду. Организация работ в электроустановках по распоряжению. Охрана труда при подготовке рабочего места по наряду.	2
	5	Надзор за бригадой. Перевод на другое рабочее место. Сдача рабочего места. Включение оборудования (вариатив)	2
	6	Охрана труда при технических мероприятиях. Производство отключений. Проверка отсутствия напряжения. Установка заземлений в распределительных устройствах и на ВЛ. Ограждение рабочего места (вариатив)	2
	7	Меры безопасности при выполнении работ с коммутационными аппаратами. Меры безопасности при выполнении работ в комплектных распределительных устройствах. Мачтовых ТП, силовых трансформаторах и реакторах.	2
	8	Охрана труда при работах на измерительных трансформаторах, в аккумуляторных установках и на кабельных линиях (вариатив)	2
	9	Охрана труда при работах на воздушных линиях (вариатив)	2
	10	Охрана труда при работах с ручным инструментом (вариатив)	2
	11	Меры безопасности при выполнении работ с силовыми трансформаторами. Меры безопасности при выполнении работ с применением грузоподъемных машин	2
	12	Организация работ с командированным персоналом. Организация работ с персоналом строительно-монтажных организаций (вариатив)	2
	13	Ознакомление с Правилами устройства электроустановок. (ПУЭ): Заземляющее устройство выше 1 кВ. глухозаземлённая нейтраль, Заземляющее устройство выше 1 кВ. изолированная нейтральная (вариатив)	2
14	Правила проектирования подстанции, РУ, КРУН, ЗРУ, ВЛ до и выше 1 кВ (вариатив).		2
		2	

15	Правила устройства ПУЭ: РУ, КРУН, ЗРУ, ВЛ до и выше 1 кВ. (вариатив)	2
16	Правила устройства ПУЭ: РУ, КРУН, ЗРУ, ВЛ до и выше 1 кВ. (вариатив)	2
		2
Практическое занятие №11		2
Составление дефектных ведомостей на ремонт пускорегулирующей аппаратуры до 1000 В		
Практическое занятие №12		2
Виды РУ: КТП, ТП, ОРУ, ЗРУ, КРУН, КРУЭ, МТП, КСО(К-59).		
Практическое занятие №13		2
Организация безопасных условий труда при наладочных работах . оформление работ по наряду-допуску		
Практическое занятие №14		2
Аппараты и приборы используемые для проведения пусконаладочных работ		
Практическое занятие №15		2
Плакаты безопасности		
Практическое занятие №16		2
Плакаты безопасности		
Практическое занятие №17		2
Защитные средства подстанции		
Практическое занятие №18		2
Защитные средства подстанции		
Практическое занятие №19		2
Составление перечня технических мероприятий		
Практическое занятие №20		2
Составление перечня технических мероприятий		
Практическое занятие №21		2
Графическое изображение расчетные значения разреза ячейки		
Практическое занятие №22		2
Графическое изображение расчетные значения разреза ячейки		
Лабораторные занятия		
1	Лабораторная работа №1. “Измерение переменного напряжения вольтметром при непосредственном способе включения и расширения пределов измерения при помощи трансформатора напряжения”	2
2	Лабораторная работа №2. “Измерение переменного тока амперметром при	2

		непосредственным способе включения и расширения пределов измерения при помощи трансформатора тока”	
	3	Лабораторная работа №3 “Измерение активной и полной мощности трансформатора тока , при различной нагрузке” (вариатив)	2
	4	Лабораторная работа №4. “Определение коэффициента мощности однофазного переменного тока при различной нагрузке, ваттметром , вольтметром и амперметром” (вариатив)	2
	5	Лабораторная работа №5. “Определение влияния нагрузки на отклонение напряжения в линии электропередачи” (вариатив)	2
Раздел 2 Выполнение оперативных переключений и ликвидация аварий в электрической части энергоустановок			88
<p>иметь практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - производства включения в работу и останова оборудования; - оперативных переключений; - оформления оперативно-технической документации; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - контролировать и управлять режимами работы основного и вспомогательного оборудования; - определять причины сбоев и отказов в работе оборудования; - проводить режимные оперативные переключения на электрических станциях, сетях и системах; - составлять техническую документацию по эксплуатации электрооборудования; <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - назначение, принцип работы основного и вспомогательного электрооборудования; - схемы энергоустановок; - допустимые параметры и технические условия эксплуатации оборудования; - инструкции по эксплуатации оборудования; - порядок действий по ликвидации аварий; - правила оформления технической документации по эксплуатации электрооборудования; 			
Тема 2.1 Организация и порядок переключений.	Содержание учебного материала		88
	1	Организация и порядок переключений. Бланки переключений. Последовательность типовых операций с коммутационными аппаратами при включении и отключении	2
			2

	воздушных и кабельных линий.	
2	Организация и порядок переключений. Последовательность операций в КРУ с выкатными элементами при включении присоединений воздушных и кабельных линий.	2
		2
3	Организация и порядок переключений. Последовательность операций при включении и отключении трёхобмоточного трансформатора.	2
4	Организация и порядок переключений. Последовательность операций при включений и отключений одного из трансформатора Т1 на двухтрансформаторной подстанции (вариатив)	2
		2
5	Организация и порядок переключений. Последовательность операций при отключении и включении одного из трансформаторов Т1 на отпаечной двухтрансформаторной подстанции (вариатив)	2
6	Организация и порядок переключений. Последовательность операций при отключении и включении линий электропередачи (вариатив)	2
	Практическое занятие №23 Вывод в ремонт силового трансформатора напряжением до 10 кВ для проведения наладочных работ. Оформление бланка переключений.	2
	Практическое занятие №24 Организация производства работ. Составление бланка переключений	2
	Практическое занятие №25 Организация производства работ. Составление бланка переключений	2
	Практическое занятие №26 Организация производства работ. Составление бланка переключений	2
	Практическое занятие №27 Организация производства работ. Составление бланка переключений	2
7	Переключения при выводе оборудования в ремонт и при вводе его в работу после ремонта. Последовательность операций и действие персонала при вводе в работу АТ после ремонта с воздушными выключателями и ТН серии НКФ.	2
		2
8	Переключения при выводе оборудования в ремонт и при вводе его в работу после ремонта. Составление бланка переключения при выводе в ремонт Т1 на двухтрансформаторной подстанции.	2
9	Переключения при выводе оборудования в ремонт и при вводе его в работу после ремонта. Составление бланка переключения при вводе в работу Т1 на	2

	двухтрансформаторной подстанции.	
10	Переключения при выводе оборудования в ремонт и при вводе его в работу после ремонта. Составление бланка переключения при выводе в ремонт линии Л1 при полуторной схеме с воздушными выключателями (вариатив)	2
		2
11	Переключения при выводе оборудования в ремонт и при вводе его в работу после ремонта. Составление бланка переключения при вводе в работу линии Л1 при полуторной схеме с воздушными выключателями.	2
Практическое занятие №28 Организация производства работ. Составление бланка переключений .		2
Практическое занятие №29 Составление бланка переключения		2
Практическое занятие №30 Составление бланка переключения		2
Лабораторные занятия		
1	Лабораторная работа №6 – “Определение влияния отклонения напряжения на мощность, потребляемую нагрузкой”	2
2	Лабораторная работа №7 – “Компенсация реактивной мощности путём поперечного включения компенсатора (конденсаторной батареи)” (вариатив)	2
3	Лабораторная работа №8 – “Регулирование напряжения путём компенсации реактивной мощности при помощи конденсаторной батареи” (вариатив)	2
12	Способы вывода в ремонт и ввода в работу после ремонта выключателей. Основные группы операций при вводе в работу после ремонта секционного выключателя в схеме мостика при наличии ремонтной перемычки на разъединителях.	2
13	Способы вывода в ремонт и ввода в работу после ремонта выключателей. Основные операции при выводе в ремонт выключателя присоединения и замене его обходным выключателем.	2
14	Способы вывода в ремонт и ввода в работу после ремонта выключателей. Основные группы операций при вводе в работу после ремонта выключателя присоединения, выведенного в ремонт с помощью обходного выключателя (вариатив).	2
Практическое занятие №31 Составление бланка переключения		2
Практическое занятие №32		2

	Тема: Составление бланка переключения	
	Практическое занятие №33 Составление бланка переключения	2
	Практическое занятие №34 Составление бланка переключения	2
15	Переключения в распределительных сетях. Основные операции при вводе в работу после ремонта питающей кабельной линии. КЛ1.	2
16	Переключения в распределительных сетях. Основные операции при выводе в ремонт линии Л6 распределительной электросети 6кВ. (вариатив)	2
	Практическое занятие №35 Составление бланка переключения	2
	Практическое занятие №36 Составление бланка переключения	2
	Практическое занятие №37 Составление бланка переключения	2
	Практическое занятие №38 Составление бланка переключения	2
	Практическое занятие №39 Составление бланка переключения	2
	Практическое занятие №40 Составление бланка переключения	2
	Практическое занятие №41 Составление бланка переключения	2
	Практическое занятие №42 Тема: Составление бланка переключения	2

МДК.02.02 Релейная защита электрооборудования электрических станций сетей и систем		150	
Раздел 3.Эксплуатация и техническое обслуживание устройств релейной защиты электрооборудования электрических станций, сетей и систем		150	
<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - контролировать и управлять режимами работы основного и вспомогательного оборудования; - определять причины сбоев и отказов в работе оборудования; - составлять техническую документацию по эксплуатации электрооборудования; <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - назначение, принцип работы основного и вспомогательного электрооборудования; - схемы электроустановок; - допустимые параметры и технические условия эксплуатации оборудования; - инструкции по эксплуатации оборудования; - порядок действий по ликвидации аварий; - правила оформления технической документации по эксплуатации электрооборудования; 			
Тема 3.1 Общие сведения о релейной защите.	Содержание учебного материала		14
	1	Назначение релейной защиты. Основные особенности РЗ в энергосистемах.	2
	2	Требования предъявляемые к РЗ	2
	3	Основные принципы построения защит. Изображение реле на схемах.	2
	4	Виды повреждений. Междофазное КЗ. Однофазное КЗ. Однофазное КЗ на землю Двойное замыкание на землю. Токи в линии при повреждении на стороне НН силового трансформатора подстанции. Разрыв фазы (вариатив)	2
	5	Измерительные трансформаторы тока в устройствах РЗ. Схемы соединения трансформаторов тока и реле тока. Метод расчёта несимметричных электрических систем.	2
	6	Измерительные трансформаторы тока в устройствах РЗ. Схемы соединения трансформаторов тока и реле тока. Метод расчёта несимметричных электрических систем.	2
	Лабораторные занятия		

	1	Лабораторная работа №9. Измерение параметров установившегося режима работы разомкнутой распределительной электрической сети. (вариатив)	2
Тема 3.2 Токовые защиты	Содержание учебного материала		36
	1	Принцип действия токовых защит. Использование предохранителей для МТЗ. Использование тепловых и магнитных расцепителей выключателей до 1 кВ для реализации ТЗ. Принцип выполнения ТЗ с использованием реле.	2
	2	МТЗ линии. ТО. Токовая защита со ступенчатой характеристикой выдержки времени.	2
	3	Токовая защита нулевой последовательности от КЗ на землю в сети с глухозаземлённой нейтралью. Измерительные реле токовых защит. Логические реле защит. Источники оперативного тока. Принципиальные схемы токовой защиты линии. Оценка токовых защит.	2
	4	Принцип действия токовых направленных защит линий. Максимальная токовая защита линии. Зона каскадного действия и мёртвая зона защиты. Первые и вторые ступени токовых направленных защит (вариатив)	2
	5	Требования предъявляемые к реле направления мощности. Индукционное реле направления мощности. Полупроводниковые реле направления мощности. Схемы включения реле направления мощности. Оценка токовых направленных защит.	2
	6	Принцип действия дистанционной защиты линии и выбор параметров срабатывания. Основные органы защиты. Реле сопротивления ДЗ. Принцип выполнения схем ДЗ (вариатив)	2
	7	Принцип действия продольной дифференциальной токовой защиты. Определение параметров срабатывания защиты. Способы повышения чувствительности защиты	2
	8	Принцип действия продольной дифференциальной токовой защиты. Определение параметров срабатывания защиты. Способы повышения чувствительности защиты	2
	9	Принцип действия и параметры срабатывания поперечной дифференциальной токовой направленной защиты (вариатив)	2
	Лабораторные занятия		
1	Лабораторная работа №10. Исследование максимально токовой защиты линий	2	
10	Назначение и виды защит линий от замыканий на землю. Токовая защита нулевой последовательности. Оценка токовых защит нулевой последовательности. Другие принципы осуществления защит от КЗ на землю в линиях.	2	
11	Назначение и виды защит линий от замыканий на землю. Токовая защита нулевой	2	

		последовательности. Оценка токовых защит нулевой последовательности. Другие принципы осуществления защит от КЗ на землю в линиях.	
	12	Назначение защиты шин. Дифференциальная защита шин. Схемы дифференциальных защит шин. Защита шин 110 кВ и выше. Защита шин 6 кВ. Необходимость и способы резервирования. Принцип выполнения УРОВ. Дальнее резервирование. Применение УРОВ на подстанциях. Оценка УРОВ (вариатив)	2
	13	Назначение защиты шин. Дифференциальная защита шин. Схемы дифференциальных защит шин. Защита шин 110 кВ и выше. Защита шин 6 кВ. Необходимость и способы резервирования. Принцип выполнения УРОВ. Дальнее резервирование. Применение УРОВ на подстанциях. Оценка УРОВ.	2
	Лабораторные занятия		4
	2	Лабораторная работа №11. Измерение параметров установившегося режима работы распределительной линии с произвольной нагрузкой	2
	3	Лабораторная работа №12. Исследование дифференциальной защиты линий.	2
	Практическое занятие №1 Расчёт уставок МТЗ		2
	Практическое занятие №2 Расчёт уставок междуфазной ТО (токовой отсечки)		2
Тема 3.3	Содержание учебного материала		22
Защиты генераторов и синхронных компенсаторов.	1	Назначение и виды автоматических устройств синхронных генераторов и компенсаторов. Повреждения и ненормальные режимы работы СГ и СК.	2
	2	Продольная дифференциальная токовая защита обмотки статора от междуфазных КЗ.	2
	3	Поперечная дифференциальная токовая защита от замыканий между витками одной фазы обмотки статора.	2
	4	Поперечная дифференциальная токовая защита от замыканий между витками одной фазы обмотки статора.	2
	5	Защита от однофазных замыканий на землю в цепи статора. Токовые защиты от внешних КЗ и перегрузок. Минимальная защита напряжения синхронного компенсатора.	2
	6	Защита от замыкания на землю в цепи возбуждения. Особенности защиты генераторов малой мощности (вариатив)	2

	7	Защита от замыкания на землю в цепи возбуждения. Особенности защиты генераторов малой мощности.	2
	8	Релейная форсировка возбуждения. Устройство автоматического регулирования возбуждения синхронных машин. Устройство для автоматического включения синхронных машин на параллельную работу (вариатив)	2
	9	Релейная форсировка возбуждения. Устройство автоматического регулирования возбуждения синхронных машин. Устройство для автоматического включения синхронных машин на параллельную работу.	2
	Практическое занятие №3 Расчёт уставок продольной дифференциальной защиты (ДФЗ) синхронного генератора (вариатив)		2
	Практическое занятие №4 Защита синхронного генератора от перегрузок (вариатив)		2
Тема 3.4 РЗ силовых трансформаторов.	Содержание учебного материала		20
	1	Повреждения и ненормальные режимы работы силовых трансформаторов. Виды и назначение автоматических устройств трансформаторов.	2
	2	Токовые защиты трансформаторов Газовая защита трансформатора.	2
	3	Токовые защиты трансформаторов Газовая защита трансформатора.	
	4	Продольная дифференциальная токовая защита трансформатора. Отключение трансформаторов от устройств РЗ при отсутствии выключателя на стороне высшего напряжения.	2
	5	Схема защиты трансформатора на переменном оперативном токе.	2
	6	Особенности АПВ трансформаторов. Автоматическое включение резервного источника питания при отключении трансформатора. Автоматическое регулирование коэффициента трансформации (вариатив)	2
	Практическое занятие №5 Решение задач по Диф.защ. трансформатора		2
	Практическое занятие №6 Решение задач по МТЗ трансформатора		2
	Практическое занятие №7 Решение задач по ТО трансформатора (вариатив)		2
	Лабораторные занятия		

	1	Лабораторная работа №13. Автоматическое включение резервного питания линии электропередачи	2
Тема 3.5 РЗ электродвигателей и преобразовательных и статических установок реактивной мощности	Содержание учебного материала		18
	1	Повреждение и ненормальные режимы работы электродвигателя. Виды устройств защит и автоматики. Защита от КЗ в обмотке статора. Защита от однофазных замыканий обмотки статора на землю.	2
	2	Защита от перегрузки АД Защита СД от асинхронного хода.	2
	3	Защита от перегрузки АД Защита СД от асинхронного хода.	
	4	Защита от потери питания. Схема защиты СД на переменном токе. Схема автоматического пуска и останов СД. Особенности авторегулирования возбуждения СД.	2
	5	Повреждения и ненормальные режимы работы преобразовательных установок. Устройства защиты преобразовательных установок. Устройство защиты и автоматики батареи конденсаторов. Принцип автоуправления режимом работы статических конденсаторов (вариатив)	2
	Практическое занятие №8 Расчёт уставок дифференциальной защиты синхронного электродвигателя (вариатив)		2
	Практическое занятие №9 Релейная защита асинхронного двигателя		2
	Практическое занятие №10 Решение задач по защите двигателей от перегрузки		2
	Лабораторные занятия		
1	Лабораторная работа №14. Изучение влияния компенсации реактивной мощности при помощи конденсаторной батареи на параметры установившегося режима распределительной электрической сети с активно-реактивной нагрузкой	2	
Тема 3.6 Курсовое проектирование	Содержание учебного материала		40
	1	Теоретическая часть. Описать элемент схемы по варианту, релейную защиту которого необходимо рассчитать: -вычертить схему элемента энергосистемы по варианту -описать принцип выработки электроэнергии на вашей электростанции (Приложение 5), -описать какая главная схема соединений на данном РУ может быть применена.	2
2	Теоретическая часть. Все типы защит, которые должны быть установлены на данном	2	

	элементе и принципы работы выбранных защитах	
3	Теоретическая часть. Общие понятия об оборудовании, установленном на вашем элементе (вариатив)	2
4	Практическая часть. Выбор типов трансформаторов тока, напряжения и их коэффициентов трансформации.	2
5	Практическая часть. Расчёт выбранных защит (Дифференциальная защита) (вариатив)	2
6	Для силового (авто) трансформатора (трёхобмоточный) рассчитать следующие виды защит: Дифференциальную защиту трансформатора с реле типа ДЗТ от междуфазных КЗ;	2
7	Для силового (авто) трансформатора (трёхобмоточный) рассчитать следующие виды защит: Защита обратной последовательности: ТЗОП	2
8	Для силового (авто) трансформатора (трёхобмоточный) рассчитать следующие виды защит: Максимально токовая защита. Токовая защита от симметричных перегрузок.	2
9	Для силового (авто) трансформатора (трёхобмоточный) рассчитать следующие виды защит: Газовую защиту от повреждений внутри бака трансформатора;	2
10	Для блоков «генератор-трансформатор» рассчитать следующие виды защит: Общую дифференциальную защиту блока и дифференциальную защиту генератора на реле РНТ от междуфазных КЗ;	2
11	Для блоков «генератор-трансформатор» рассчитать следующие виды защит: Общую токовую защиту обратной последовательности от сверхтоков при внешних КЗ и перегрузки;	2
12	Для блоков «генератор-трансформатор» рассчитать следующие виды защит: Защиту нулевой последовательности трансформатора с глухозаземленной нейтралью от внешних однофазных КЗ;	2
13	Для блоков «генератор-трансформатор» рассчитать следующие виды защит: Защиту нулевой последовательности генератора от однофазных замыканий обмотки статора; (вариатив)	2
14	Для блоков «генератор-трансформатор» рассчитать следующие виды защит: Поперечную дифференциальную защиту от витковых замыканий обмотки статора; (вариатив)	2
15	Разработка и оформление графической части проекта.	2

	Самостоятельно-практические занятия студентов при изучении темы 3.6		10
	1	Проверка правильности описания теоретической части КР	2
	2	Проверка расчёта защит КР	2
	3	Проверка расчёта защит КР	2
	4	Оформление курсовой работы в электронный вид	2
	5	Проверка и оформление графической части КР	2
МДК-02.03 Противоаварийная автоматика электрических станций сетей и систем			156
Раздел 4 Эксплуатация и техническое обслуживание устройств автоматики электрооборудования электрических станций, сетей и систем			78
<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - контролировать и управлять режимами работы основного и вспомогательного оборудования; - определять причины сбоев и отказов в работе оборудования; - составлять техническую документацию по эксплуатации электрооборудования; <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - назначение, принцип работы основного и вспомогательного электрооборудования; - схемы электроустановок; - допустимые параметры и технические условия эксплуатации оборудования; - инструкции по эксплуатации оборудования; - порядок действий по ликвидации аварий; - правила оформления технической документации по эксплуатации электрооборудования; 			
Тема 4.1 Общие сведения о противоаварийной автоматике	Содержание учебного материала		78
	Содержание учебного материала		4
	1	Назначение и основные задачи противоаварийной автоматики (ПАА). Состав ПАА	2
	2	Назначение и основные задачи противоаварийной автоматики (ПАА). Состав ПАА	2
Тема 4.2 Понятие об энергосистеме	Содержание учебного материала		4
	3	Состав энергетической системы. Виды электрических сетей	2
Тема 4.3 Балансы активной и	Содержание учебного материала		4
	5	Балансы активной мощности и реактивной мощностей (вариатив)	2

реактивной мощностей в энергосистеме	6	Балансы активной мощности и реактивной мощностей	2
Тема 4.4	Содержание учебного материала		8
Статическая устойчивость параллельной работы синхронных генераторов и электростанций.	7	Угловые характеристики активной мощности синхронных генераторов	2
	8	Угловые характеристики активной мощности синхронных генераторов (вариатив)	2
	9	Асинхронные режимы синхронных машин	2
	10	Понятие о статической устойчивости (вариатив)	2
Тема 4.5	Содержание учебного материала		10
Регулирование напряжения в электрических сетях	11	Причины изменения напряжения в электрических сетях. Средства регулирования напряжения в электрических сетях	2
	12	Автоматика стабилизации режима работы энергосистемы Компаундирование возбуждения генераторов (вариатив)	2
	13	АРНТ п/ст – автоматический регулятор напряжения трансформатора на подстанции	2
	14	Автоматика, действующая при резком снижении напряжения Устройства ограничения снижения напряжения АОСН (вариатив)	2
	15	Устройства автоматического ограничения повышения напряжения на линии АОПН	2
Тема 4.6	Содержание учебного материала		8
Динамической устойчивости энергосистемы	16	Причины нарушения динамической устойчивости. Понятие о динамической устойчивости энергосистемы	2
	17	Причины нарушения динамической устойчивости. Понятие о динамической устойчивости энергосистемы	2
	18	Причины нарушения динамической устойчивости. Понятие о динамической устойчивости энергосистемы	2
	19	Понятие о динамической устойчивости энергосистемы Способы повышения динамической устойчивости (вариатив)	2
Тема 4.7	Содержание учебного материала		16
Ликвидация аварийного режима	20	Структура противоаварийной автоматики ПАА	2
	21	Функции противоаварийной автоматики ПАА (вариатив)	2
	22	Предупредительная автоматика. АПВ	2
	23	Система высокочастотного возбуждения энергоблока 300 МВт	2

	24	Функциональная структура АПНУ (вариатив)	2	
	25	АЛАР (автоматика ликвидации асинхронного режима)	2	
	26	Защита от асинхронного режима (вариатив)	2	
	27	Восстановительная подсистема (АЧР, АПГ) (вариатив)	2	
Тема 4.8		Содержание учебного материала	12	
Комплекс аппаратуры для телепередачи аварийных сигналов автоматики	28	Аппаратура низкочастотных каналов автоматики АНКА	2	
	29	Аппаратура низкочастотных каналов автоматики АНКА (вариатив)	2	
	30	Высокочастотная связь по линиям электропередач (вариатив)	2	
	31	Высокочастотная связь по линиям электропередач (вариатив)	2	
	32	Дифференциально-фазная высокочастотная защита ЛЭП	2	
	33	Дифференциально-фазная высокочастотная защита ЛЭП (вариатив)	2	
			Практические занятия	12
			Практическое занятие №1 (вариатив)	2
			Практическое занятие №2 (вариатив)	
			Практическое занятие №3 (вариатив)	2
			Практическое занятие №4 (вариатив)	2
			Практическое занятие №5 (вариатив)	2
			Практическое занятие №6 (вариатив)	2
Учебная практика. Виды работ			54	
		- Аргументированность выбора устройств релейной защиты и автоматики в различных цепях основного и вспомогательного оборудования - Составление бланков переключений в заданных электрических схемах в соответствии с типовыми бланками переключений; - Демонстрация навыков владения безопасными методами работ при оперативных переключениях; - Производство включения в работу и останова оборудования - Оперативные переключения - Оформление оперативно-технической документации		
Производственная (по профилю специальности) практика.			90	
		Виды работ - участие в выполнении оперативных переключений в распределительных устройствах электростанций и подстанций - контроль и управление режимами работы электрооборудования - составление оперативной документации - участие в противоаварийных тренировках оперативного персонала - знание принципа работы и внутренних электрических процессов электрических защит и автоматики оборудования электроустановок в нормальных и аварийных режимах - умение применять теоретические знания при проектировании электрической защиты оборудования электроустановок		

- умение составления технической документации производства переключений во всех видах электрических схемах электроустановок	
---	--

3.3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В процессе изучения дисциплины используются не только традиционные технологии, формы и методы обучения, но и инновационные технологии:

- 1 Интерактивное обучение;
 - 1.1 Проблемная лекция
 - 1.2 Семинар – диспут
 - 1.3 Учебная дискуссия
 - 1.4 Мозговой штурм
- 2 Проектное обучение;
 - 2.1 Курсовые проекты
 - 2.2 Лабораторные работы ,
- 3 Компьютерные технологии;
 - 3.1 Электронные варианты методических пособий и справочников
 - 3.2 Электронные варианты лекций
 - 3.3 Тренажёры по МДК

Применение активных и интерактивных методов обучения

Активные и интерактивные методы применяемые на занятиях	Разделы	Формируемые компетенции
Информационно-коммуникационный метод обучения	Темы: 1.1, 1.2, 1.3, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 4.1.	ОК1, ОК4, ОК8, ОК9, ОК10
Исследовательский метод обучения	Тема: 2.1, 2.2.	ОК3, ОК4, ОК6, ОК7, ОК9, ПК2.1, ПК2.3, ПК2.6
Решение проблемных ситуаций	Тема 2.1, 2.2, 4.2	ОК1, ОК2, ПК2.1, ПК2.4
Решение практических задач	Тема, 1.3, 2.1, 2.2, 3.3, 3.5, 3.6.	ОК4, ОК5, ОК8, ПК2.1, ПК2.2, ПК2.6
Планирование процессов энергетики	Тема 4.2	ОК4, ОК8, ПК2.2, ПК2.4, ПК2.5, ПК2.6

4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

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

Лаборатория «Эксплуатация и ремонт оборудования электрических станций, сетей и систем»

- Оснащенная: методические указания по выполнению практических работ; техническая и оперативная документация по эксплуатации электрооборудования; схемы распределительных устройств; методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов.

- Технические средства обучения: обучающие и тестирующие программы, мультимедийная установка, диски с учебными фильмами, фотографиями, презентациями, интерактивная доска с программным обеспечением.

- Комплектом учебно-методической документации; лабораторными стендами и установками для измерения сопротивления электрооборудования, измерения переходного сопротивления контактов, вводов трансформаторов и коммутационных аппаратов; средствами индивидуальной защиты от поражения электрическим током, документацией по технике безопасности; нормативной документацией.

Лаборатория «Электрооборудования электрических станций, сетей и систем», оснащена: комплектом учебно-методической документации; действующими коммутационными аппаратами: разъединители внутренней и наружной установки, короткозамыкатель, отделитель, выключатели масляные с электромагнитным и ручным приводом, выключатели электромагнитный и вакуумный; промышленными образцами электрооборудования: предохранители напряжением выше 1 кВ, ограничители перенапряжений, вентильный разрядник; промышленными образцами измерительных трансформаторов тока и напряжения; макетами воздушных и элегазовых выключателей; каталогами, плакатами, планшетами и нормативной документацией; средствами индивидуальной защиты от поражения электрическим током, документацией по технике безопасности; приборами и устройствами для определения уровня освещенности поверхности, прозвонки жил кабеля и их маркировки.

Лаборатория «Электрических машин и трансформаторов», оснащенная: комплектом учебно-методической документации; лабораторными стендами для проведения исследований генераторов постоянного тока параллельного и смешанного возбуждения, двигателей постоянного тока параллельного и смешанного возбуждения, трехфазного синхронного генератора и синхронного двигателя, асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором; лабораторными стендами для определения коэффициента трансформации и групп соединения обмоток трансформатора; макетами, каталогами и промышленными образцами электрооборудования; плакатами, планшетами и нормативной документацией; средствами индивидуальной защиты от поражения электрическим током, документацией по технике безопасности.

Мастерская «Электромонтажная», оснащенная: коммутационными аппаратами до 1000В (предохранители, рубильники, пакетные переключатели, кнопочные станции, контакторы и магнитные пускатели, автоматические выключатели); стендами-тренажерами для выполнения электромонтажных работ;

образцами проводов и кабелей; осветительными установками различного вида; сварочной установкой; распределительными щитами; электромонтажным инструментом и приспособлениями; средствами индивидуальной защиты от поражения электрическим током, документацией по технике безопасности.

Лаборатория «Релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем» оснащенная: комплектом учебно-методической документации, образцами реле и аппаратуры вторичной коммутации, схемами релейной защиты, лабораторными стендами по релейной защите «Проведение исследований, испытаний, и настройки устройств релейной защиты электрических станций, сетей и систем»; компьютерами для выполнения виртуальных лабораторных работ при отсутствии лабораторных стендов.

Полигон: электрооборудование станций и подстанций. Реализация программы модуля предполагает обязательную производственную практику (по профилю специальности), которая проводится концентрированно. Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест: основное и вспомогательное оборудование электростанции или электрической сети; распределительные устройства различных напряжений на электростанциях и подстанциях; щиты управления (БЩУ, ЦЩУ, ГЩУ, ОПУ); оперативная и техническая документация.

Базы производственной практики, оснащенные: основным электрооборудованием электрических станций и сетей; воздушными и кабельными линиями электропередачи распределительных сетей; такелажной оснасткой для подъема и перемещения узлов и деталей оборудования; установками для прокладки и установки муфт силовых кабелей.

4.2 Информационное обеспечение обучения. Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

4.2.1. Печатные издания¹

1 ГОСТ 2.701-2008. Межгосударственный стандарт. Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации (МГС). - Введ. 07.10.2008. – Москва: Стандартинформ, 2009. – 16 с.

2 ГОСТ 2.105-95. Общие требования к текстовым документам. - Введ. 01.07.1996. – Москва: Стандартинформ, 2011. – 25 с.

3 ГОСТ 21.613-88. Силовое электрооборудование. Рабочие чертежи. - Введ. 31.12.1987. – Москва, 1990. – 11 с.

4 ГОСТ 2.302-68. Масштабы. - Введ. 01.01.1971. – Москва: Стандартинформ, 2007. – 18 с.

5 ГОСТ 2.301-68. Форматы. - Введ. 01.01.1971. – Москва: Стандартинформ, 2007. – 11 с.

6 СТО 56947007-29.240.10.028-2009. Нормы технологического проектирования подстанций переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ. - Введ. 13.04.2009. – Москва: ОАО «ФСК ЕЭС», 2009. – 96 с.

7 СТО 56947007-29.240.35.184-2014. Стандарт организаций ОАО «ФСК ЕЭС». Комплектные распределительные устройства с элегазовой изоляцией в металлической оболочке (КРУЭ) 110 кВ и выше. - Введ. 16 сентября 2014. – Москва : ПАО "ФСК ЕЭС", 2014. – 78 с.

1 За образовательной организацией сохраняется право выбора учебных изданий из приведенного списка

8 СТО 56947007-29.240.014-2008. Электроэнергетические системы. Укрупнённые показатели стоимости сооружения (реконструкции) подстанций 35-750 кВ и линий электропередачи напряжением 6, 10 – 750 кВ. - Введ. 18.04.2008. – Москва: ПАО "ФСК ЕЭС", 2008. – 20 с.

9 Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок. М. : Изд-во НЦ ЭНАС, 2001. - 192 с. - ISBN 5-93196-062-

10 Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации [Текст] – М.: Издательство «Омега-Л», 2008. – 256 с.

11 Балдин, М.Н. Справочник. Основное электрооборудование электрических сетей [Текст]/ М.Н. Балдин, И.Г. Карапетян. - М.: ЭНАС, 2014. – 208 с.

12 Быстрицкий Г.Ф. Основы энергетики: учебник / Г.Ф. Быстрицкий. – 3-е изд., стер. – Москва : КНОРУС, 2012. – 352 с. - ISBN 978-5-16-002223-9.

13 Гайсаров Р.В. Справочник по высоковольтному оборудованию электроустановок / Гайсаров Р.В., Коржов А.В. Студенты: Щелконогов А. Е., Каюков С. И., - Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2004. - 450 с.

14 Докин В.В. Книга – лекции по Противоаварийной автоматике энергетических энергосистем. КГБПОУ ДГЭТ. 2019 г

15 Кацман, М.М. Электрические машины [Текст]: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования/ М.М. Кацман. - М.: Академия, 2014. – 496 с.

16 Киреева, Э.А. Электрооборудование электрических станций, сетей и систем [Текст]: учебное пособие / Э.А. Киреева. М.: КРОНУС, 2017. – 320 с.

17 Киреева, Э.А. Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем [Текст]: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования/ Э.А. Киреева, С.А. Цырук. - М.: Академия, 2013. – 288 с.

18 Корнеева Л.К. Электрооборудование электрических сетей и подстанций (Практикум для студентов сред. проф. образования) – М. : Издательский центр «Академия», 2006. –124 с. - ISBN 5-93901-002-4.

19 Сибикин, Ю.Д. Основы эксплуатации электрооборудования электростанций и подстанций [Текст]: учебное пособие для вузов/ Ю.Д. Сибикин. - М.: ИП Радио-Софт:ЭНАС, 2017. – 448 с.

20 Кацман, М.М. Справочник по электрическим машинам [Текст]/М.М. Кацман. - М.: Академия, 2005. – 480 с.

21 Котеленец, Н.Ф. Испытания, эксплуатация и ремонт электрических машин [Текст]: учебник /Н.Ф. Котеленец, Н.А. Акимова, М.В. Антонов. - М.: Академия, 2010. – 384 с.

22 Макаров, Е.Ф. Обслуживание и ремонт электрооборудования электростанций и сетей. [Текст]: учебник для нач. проф. образования/Е.Ф. Макаров. - М.: ИРПО: Академия, 2003. – 448 с.

23 Сибикин Ю.Д. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий: Учеб.для нач. проф. образования: Учеб.пособие для сред. проф. образования / Ю.Д.Сибикин, М.Ю.Сибикин. – М.: Издательский центр «Академия», 2004, - 432 с. .ISBN 5-94231-010-6.

3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1 Типовая инструкция по переключениям в электроустановках. – URL:

обращения 05.11.2010.

2 Шестое издание «Правила устройства электроустановок» (ПУЭ) выходило отдельными тиражами в 1985-1987 гг. с учётом дополнений и уточнений, принятых Решениями Минэнерго СССР по 31 августа 1985года. Главгосэнергонадзор России, 1998. Составление и оформление ЗАО «Энергосервис», 1998. - ISBN 5-900835-12.

3 Электронный справочник: В 4 т. Т.1. Общие вопросы. Электротехнические материалы / Под общ. ред. профессоров МЭИ В.Г. Герасимова и др. – 8-е изд., испр. и доп. – М. : Издательство МЭИ, 1995. – 440 с. : ил. - ISBN 5-7046-0099-9, ISBN 5-7046-0100-6. (Т.1).

4 Электронный справочник: В 4 т. Т.2. Электротехнические изделия и устройства / Под общ. ред. профессоров МЭИ В.Г. Герасимова и др. – 9-е изд., испр. и доп. – М. : Издательство МЭИ, 2003. – 518 с. : ил. - ISBN 5-7046-0986-4, ISBN 5-7046-0984-8. (Т.2).

5 Электронный справочник: В 4 т. Т.3. Производство, передача и распределение электрической энергии / Под общ. ред. профессоров МЭИ В.Г. Герасимова и др. – 8-е изд., испр. и доп. – М. : Издательство МЭИ, 2002. – 964 с. : ил. - ISBN 5-7046-0099-9, ISBN 5-7046-0750-0. (Т.3).

6 Электронный справочник: В 4 т. Т.4. Использование электрической энергии / Под общ. ред. профессоров МЭИ В.Г. Герасимова и др. – 8-е изд., испр. и доп. – М. : Издательство МЭИ, 2002. – 470 с. : ил. - ISBN 5-7046-0099-9, ISBN 5-7046-0750-0. (Т.4).

7 Филатов А.А. Оперативное обслуживание оборудования электрических подстанций. М.:Энергия, 1980.

8 Филатов А.А. Мандрыкин С.А., М23 Эксплуатация и ремонт электрооборудования станций и сетей: Учебник для техникумов. – 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергоавтомиздат, 1983. – 344 с., ил.

9 Профессиональный сайт ООО Научно-производственное объединение. Завод энергооборудования. [Электронный ресурс] : журнал - Режим доступа: <http://belenergo.pro/>.

10 Электронная библиотека по энергетик. Росэнергосервис. [Электронный ресурс] : база данных - Режим доступа : <http://lib.rosenergосervis.ru/>.

11 Электронный каталог по электрооборудованию. Электрические сети. [Электронный ресурс] : журнал - Режим доступа <http://leg.co.ua/>.

4.3 Общие требования к организации образовательного процесса

Условия проведения занятий:

Занятия проводятся в специализированных кабинетах и лабораториях. При организации учебных занятий в целях реализации компетентного подхода должны применяться активные и интерактивные формы и методы обучения (деловые и ролевые игры, разбор конкретных ситуаций и т.п.). Часть занятий может быть проведена на базе предприятий социальных партнеров.

Условия организации производственной практики:

Производственная практика (по профилю специальности) является итоговой по модулю, проводится концентрированно, после изучения теоретического материала, выполнения всех практических занятий и лабораторных работ на предприятиях, в учреждениях и организациях различных организационно-правовых форм, направление деятельности которых соответствует профилю

подготовки обучающихся, на основе прямых договоров, заключаемых между предприятием, учреждением, организацией и образовательным учреждением. Перед выходом на практику обучающиеся должны быть ознакомлены с целями, задачами практики, основными формами отчетных документов по итогам практики. Во время прохождения практики руководитель практики от образовательного учреждения осуществляет связь с работодателями и контролирует условия прохождения практики.

Условия консультационной помощи обучающимся:

Консультационная помощь обучающимся оказывается в виде проведения индивидуальных и групповых консультаций во внеурочное время по расписанию, утвержденному учебной частью. Самостоятельная внеаудиторная работа должна сопровождаться методическим обеспечением (учебными элементами, методическими рекомендациями и т.п). Во время самостоятельной подготовки, обучающиеся должны быть обеспечены доступом к сети Интернет.

Освоению данного модуля должно предшествовать изучение следующих общепрофессиональных дисциплин профессионального цикла: «Техническая механика», «Электротехника и электроника», «Материаловедение», и профессионального модуля «Обслуживание электрооборудования электрических станций, сетей и систем».

4.4 Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарным курсам: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля «Эксплуатация электрооборудования электрических станций, сетей и систем».

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой: преподаватели междисциплинарных курсов, а также преподаватели общепрофессиональных дисциплин «Электротехника и электроника», «Охрана труда» с высшим профессиональным образованием.

Инженерно-педагогический состав должен иметь опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы и должен проходить стажировку в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года

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

Результаты (освоенные практические навыки)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
<p>1. Контролировать работу устройств релейной защиты, электроавтоматики, дистанционного управления и сигнализации.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Демонстрация навыков исследования режимов работы электрических машин и трансформаторов, устройств релейной защиты; - точность подбора средств измерений для контроля режимов работы основного оборудования, и правильность составления схем подключения измерительных приборов; - выполнение расчета симметричных и несимметричных токов коротких замыканий в соответствии с алгоритмом; - аргументированность выбора устройств релейной защиты и автоматики в различных цепях основного и вспомогательного оборудования; 	<p>1) оценка защиты лабораторных работ;</p> <p>2) оценка результата выполнения практического задания;</p> <p>3) наблюдение за ходом деловой игры и оценка ее результатов;</p>
<p>2. Производить включения в работу и останов оборудования;</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Соответствие выбора схем распределительных устройств электроустановок нормам технологического проектирования; - составление бланков переключений в заданных электрических схемах в соответствии с типовыми бланками переключений; - характеристика способов включения в работу основного оборудования в соответствии с Правилами технической эксплуатации; 	<p>4) наблюдение за деятельностью обучающихся на производственно й практике;</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - - демонстрация навыков по включению в работу и останову электрооборудования 	
3.Производить оперативные переключения;	<ul style="list-style-type: none"> - выполнение оперативных переключений в схемах на тренажерах в соответствии с бланками переключений; - демонстрация навыков производства оперативных переключений в различных схемах электростанций и подстанций; - 	
4.Оформлять оперативно-техническую документацию;	<ul style="list-style-type: none"> - Грамотность заполнения бланков технической документации по эксплуатации электрооборудования; - грамотность заполнения бланков оперативно-технической документации. 	
5.Производить аварийные отключения оборудования в случаях, когда оборудованию или людям угрожает опасность;	<ul style="list-style-type: none"> - выполнение действий оперативного персонала при ликвидации различных аварий на электростанциях, в сетях и системах в соответствии с инструкциями; - демонстрация навыков действий персонала при ликвидации различных аварий при участии в противоаварийных тренировках оперативного персонала; - демонстрация навыков владения безопасными методами работ при оперативных переключениях; 	<p>5)наблюдение за деятельностью обучающихся на учебной практике.</p> <p>6)Зачет по учебной и производственной практике</p>
По окончании данного модуля проводится экзамен (квалификационный)		

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
<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Распознаёт задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; - анализирует задачу и/или проблему и выделяет её составные части; - определяет этапы решения задачи; - выявляет и эффективно ищет информацию необходимую для решения задачи и/или проблемы; - составляет план действия; - определяет необходимые ресурсы; - владеет актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; - реализует составленный план; - оценивает результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника). 	<ul style="list-style-type: none"> - Собеседование; - результаты прохождения учебных и производственных практик; - характеристика классного руководителя; - результаты квалификационных экзаменов.
<p>ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Планирует информационный поиск из широкого набора источников, необходимых для эффективного выполнения профессиональных задач и развития собственной профессиональной деятельности; - анализирует информацию, выделяет в ней главные аспекты, структурирует; - владеет способами систематизации и интерпретирует полученную информацию в контексте своей деятельности и в соответствии с задачей информационного поиска. 	<ul style="list-style-type: none"> - Собеседование; - результаты прохождения учебных и производственных практик; - результаты квалификационных экзаменов.
<p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Проводит анализ качества результатов собственной деятельности и указывает субъективное значение результатов деятельности. - принимает решения по совершенствованию собственной деятельности; - занимается самообразованием для решения четко определенных, сложных и нестандартных проблем в области профессиональной деятельности; - определяет и выстраивает траектории профессионального развития и самообразования. 	<ul style="list-style-type: none"> - Собеседование; - результаты прохождения учебных и производственных практик; - характеристика классного руководителя; - результаты квалификационных экзаменов.

<p>ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Справляется с кризисами взаимодействия совместно с членами группы (команды). - использует вербальные и невербальные способы эффективной коммуникации с коллегами, руководством, клиентами и другими заинтересованными сторонами. 	<ul style="list-style-type: none"> - Результаты прохождения учебных и производственных практик; - результаты квалификационных экзаменов.
<p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Использует способы коммуникации на государственном языке с учетом особенностей и различий социального и культурного контекста; - соблюдает нормы публичной речи и регламент; - создает продукт письменной коммуникации определенной структуры на государственном языке. 	<ul style="list-style-type: none"> - Тестирование; - результаты прохождения учебных и производственных практик; - результаты квалификационных экзаменов; - участие в конкурсах, олимпиадах, конференциях; - защита доклада, реферата, курсового проекта.
<p>ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей;</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Осознает конституционные права и обязанности; - соблюдает закон и правопорядок; - участвует в мероприятиях гражданско-патриотического характера, волонтерском движении; - демонстрирует сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, уважения к государственным символам (гербу, флагу, гимну). 	<ul style="list-style-type: none"> - Собеседование; - тестирование; - характеристика классного руководителя.
<p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Соблюдает нормы экологической чистоты и безопасности; - Осуществляет деятельность по сбережению ресурсов и сохранению окружающей среды; - владеет приемами эффективных действий в опасных чрезвычайных ситуациях природного, техногенного и социального характера. 	<ul style="list-style-type: none"> - Собеседование; - тестирование; - характеристика классного руководителя; - результаты прохождения учебных и производственных практик.

<p>ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Соблюдает нормы здорового образа жизни, осознанно выполняет правила безопасности жизнедеятельности; - составляет свой индивидуальный комплекс физических упражнений для поддержания необходимого уровня физической подготовленности. - организует собственную деятельность по укреплению здоровья и физической выносливости. 	<ul style="list-style-type: none"> - Собеседование; - участие в спортивных мероприятиях; - характеристика классного руководителя;
<p>ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности;</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Планирует информационный поиск; - осуществляет обмен информации с использованием современного оборудования и программного обеспечения, в том числе на основе сетевого взаимодействия - анализирует информацию, выделяет в ней главные аспекты, структурирует, презентует. 	<ul style="list-style-type: none"> - Тестирование; - результаты прохождения учебных и производственных практик; - результаты квалификационных экзаменов; - участие в конкурсах, олимпиадах, конференциях.
<p>ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках;</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Изучает нормативно-правовую документацию, техническую литературу и современные научные разработки в области будущей профессиональной деятельности на государственном языке; - применяет необходимый лексический и грамматический минимум для чтения и перевода иностранных текстов профессиональной направленности; - владеет современной научной и профессиональной терминологией, самостоятельно совершенствует устную и письменную речь и пополняет словарный запас; - владеет навыками технического перевода текста, понимает содержание инструкций и графической документации на иностранном языке в области профессиональной деятельности. 	<ul style="list-style-type: none"> - Тестирование; - результаты прохождения учебных и производственных практик; - результаты квалификационных экзаменов; - участие в конкурсах, олимпиадах, конференциях.

<p>ОК 11. Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.</p>	<p>- Понимает роль денег; - понимает возможность получения доходов, включая выполнение оплачиваемых видов работ и создание собственного бизнеса; - понимает возможность эффективного управления бюджетом и финансами; - демонстрирует сформированность экономического мышления в области финансовой грамотности.</p>	<p>- Эссе; - тестирование; - результаты прохождения учебных и производственных практик; - результаты квалификационных экзаменов; - характеристика классного руководителя, наставника.</p>
---	--	---

<p>Результаты (освоенные профессиональные компетенции)</p>	<p>Виды работ и демонстрация знаний и умений которые необходимы для освоения компетенций</p>	<p>Форма оценки: --освоено/не освоено - (отлич; хорош; удовл)</p>
<p>ПК 2.1 Контролировать работу основного и вспомогательного оборудования</p>	<p>1. Демонстрация навыков по включению в работу и останову электрооборудования 2. Демонстрация навыков в потребности запасных частей, расхода материалов, изделий для проведения ремонтных работ;</p>	
<p>ПК 2.2 Выполнять режимные переключения в энергоустановках</p>	<p>1. Соответствие выбора схем распределительных устройств электроустановок нормам технологического проектирования; 2. Составление бланков переключений в заданных электрических схемах в соответствии с типовыми бланками переключений; 3. Выполнение оперативных переключений в схемах на тренажерах в соответствии с бланками переключений; 4. Демонстрация навыков производства оперативных переключений в различных схемах электростанций и подстанций;</p>	
<p>ПК 2.3 Оформлять техническую документацию по эксплуатации электрооборудования</p>	<p>1. Грамотность заполнения технической документации по эксплуатации электрооборудования; 2. Грамотность заполнения бланков оперативно-технической документации.</p>	

<p>ПК 2.4 Выполнять организационные мероприятия для безопасной реализации технических воздействий ремонтным персоналом <i>(вариатив)</i></p>	<p>Демонстрация навыков по безопасному допуску персонала для производства работ в действующих электроустановках;</p>	
<p>ПК 2.5 Сводить и вести учёт первичных данных по технической эксплуатации и ремонту электрооборудования электрических сетей <i>(вариатив)</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Демонстрация навыков исследования режимов работы электрических машин и трансформаторов, устройств релейной защиты; 2. Точность подбора средств измерений для контроля режимов работы основного оборудования, и правильность составления схем подключения измерительных приборов; 	
<p>ПК 2.6 Оценивать работоспособность электрооборудования при действии РЗА и А <i>(вариатив)</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Аргументированность выбора устройств релейной защиты и автоматики в различных цепях основного и вспомогательного оборудования; 2. Демонстрация знаний принципа работы, назначения и схем релейной защиты основного электрооборудования 3. Энергопотреблении потребителей 4. Демонстрация знаний по назначению автоматики, повышающей надёжность энергоснабжение потребителей (АВР, АПВ и т.д) 	

Рассмотрена и одобрена
на заседании комиссии
профессионального цикла
специальностей
ГЭЭУ, СиЭИС, ЭССиС
Протокол № _____
от « ____ » _____ 20 ____ г.
Председатель ЦК
_____ Е.Л. Филина

УТВЕРЖДАЮ:
Заместитель директора
по учебной работе
_____ Е.А. Боровенко
« ____ » _____ 20 ____ г.

