МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления»

Технологический колледж

СОГЛАСОВАНО:
Зам. директора по УМР ТК ВСГУТУ
_____ В.В. Пойдонова

УТВЕРЖДАЮ:
Директор ТК ВСГУТУ
_____ С.Н.Сахаровский
«29» 03 2017г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

профессионального модуля
ПМ.01. «Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей»
для студентов специальности 13.02.07 «Электроснабжение (по отраслям)»

г. Улан-Удэ
2017

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 5B9C523B9C357D0B6A96448D522A58E73C9ED99B
Владелец: Сизов Игорь Геннадьевич
Действителен: с 30.12.2021 до 30.03.2023

Рабочая программа профессионального модуля «Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей» разработана на кафедре «Электроснабжение промышленных предприятий и сельского хозяйства» ВСГУТУ и является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ), разработанной в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 13.02.07 «Электроснабжение (по отраслям)» утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 июля 2014 г. № 827.

Составители:
Чередов Эдуард Николаевич, преподаватель кафедры «ЭСППиСХ» ВСГУТУ;
Шаныгин Иван Алексеевич, преподаватель кафедры «ЭСППиСХ» ВСГУТУ.

Рабочая программа рассмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий и сельского хозяйства»
Протокол № 7 от «20» марта 2017 г.

Заведующий кафедрой «ЭСППиСХ» Данеев В.В.

Содержание

1 Паспорт рабочей программы профессионального модуля 7
2 Распределение учебного времени профессионального модуля 10
3 Самостоятельная работа студентов 25
4 Учебно-методическое и информационное обеспечение 26
5 Материально-техническое обеспечение 29
6 Форма и методика проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации 33

Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления
Технологический колледж

Рабочая программа профессионального модуля
«Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей»
для специальности 13.02.07 «Электроснабжение (по отраслям)»

Аннотация

1. Место профессионального модуля в учебно-воспитательном процессе

Модуль входит в профессиональный цикл учебного плана ППССЗ, реализуется на 2,3,4 году обучения (4-7 семестры).

2. Цели изучения и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате освоения профессионального модуля у обучающихся должны быть сформированы следующие компетенции:

- ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
- ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
- ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
- ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
- ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
- ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
- ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.
- ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
- ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.
- ПК 1.1 Читать и составлять электрические схемы электрических подстанций и сетей.
- ПК 1.2 Выполнять основные виды работ по обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии.
- ПК 1.3 Выполнять основные виды работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок, систем релейных защит и автоматизированных систем.
- ПК 1.4 Выполнять основные виды работ по обслуживанию воздушных и кабельных линий электроснабжения.
- ПК 1.5 Разрабатывать и оформлять технологическую и отчетную документацию.

В результате изучения обязательной части учебного цикла обучающийся должен уметь:

- разрабатывать электрические схемы устройств электрических подстанций и сетей;
- вносить изменения в принципиальные схемы при замене приборов аппаратуры распределительных устройств;
- обеспечивать выполнение работ по обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии;
- обеспечивать проведение работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок;
- контролировать состояние воздушных и кабельных линий, организовывать и проводить работы по их техническому обслуживанию;
- использовать нормативную техническую документацию и инструкции;
- выполнять расчеты рабочих и аварийных режимов действующих электроустановок и выбирать оборудование;
- оформлять отчеты о проделанной работе.

В результате изучения обязательной части учебного цикла обучающийся должен знать:

- устройство оборудования электроустановок;
- условные графические обозначения элементов электрических схем;
- логику построения схем, типовые схемные решения, принципиальные схемы эксплуатируемых электроустановок;
- виды работ и технологию обслуживания трансформаторов и преобразователей;
- виды и технологии работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств;
- эксплуатационно-технические основы линий электропередачи, виды и технологии работ по их обслуживанию;
- основные положения правил технической эксплуатации электроустановок;
- виды технологической и отчетной документации, порядок ее заполнения.

3. Структура и содержание профессионального модуля

Структура дисциплины:

Вид учебной работы	*Объём часов*
Максимальная учебная нагрузка	1044
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	708
в том числе:	
Практические и лабораторные занятия	334
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	331
в том числе:	
курсовой проект	10
Консультации	5
Промежуточная аттестация	З, ДЗ, Э

Содержание модуля:

Раздел 1. Электрооборудование электрических подстанций.

Раздел 2. Главные схемы подстанций и конструкция распределительных устройств (РУ) электрических подстанций.

Раздел 3. Основы проектирования электрической части электрических подстанций.

Раздел 4. Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций.

Раздел 5. Устройство электрических сетей.

Раздел 6. Техническое обслуживание сетей электроснабжения.

Раздел 7. Эксплуатация устройств релейной защиты и автоматизированных систем управления.

4. Список авторов рабочей программы.

Чередов Э.Н., преподаватель кафедры «ЭСППиСХ»;

Шаныгин И.А., преподаватель кафедры «ЭСППиСХ».

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01 «Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей»

1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 13.02.07 «Электроснабжение (по отраслям)».

1.2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

ПМ.01. «Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей» является профессиональным модулем ППСЗ специальности СПО 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям) В соответствии с рабочим учебным планом, профессионального модуль изучается на 2-м, 3-м и 4-м году обучения очного обучения. Общая трудоёмкость освоения составляет 1044 часа.

Модуль состоит из междисциплинарных курсов:

- МДК.01.01 Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций;
- МДК.01.02 Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения;
- МДК.01.03 Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения.

Модуль базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных студентами в процессе изучения дисциплин математического и общепрофессионального цикла. Профессиональный модуль формирует знания, необходимые для успешного освоения следующих профессиональных модулей: ПМ.02«Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей», ПМ.03 «Обеспечение безопасности работ при эксплуатации и ремонте оборудования электрических подстанций и сетей», ПМ.04 «Проектирование систем электроснабжения», ПМ.05 «Выполнение работ по рабочей профессии «Электромонтер по обслуживанию подстанций», а также для успешного выполнения и защиты выпускной квалификационной работы.

1.3. Цели и задачи изучения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности «Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.3.1 Перечень общих компетенций

Код	Наименование компетенций
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6	Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития,

	заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

1.3.2 Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование компетенций
ПК 1.1	Читать и составлять электрические схемы электрических подстанций и сетей.
ПК 1.2	Выполнять основные виды работ по обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии.
ПК 1.3	Выполнять основные виды работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок, систем релейных защит и автоматизированных систем.
ПК 1.4	Выполнять основные виды работ по обслуживанию воздушных и кабельных линий электроснабжения.
ПК 1.5	Разрабатывать и оформлять технологическую и отчетную документацию.

1.3.3. В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь практический опыт:	- составления электрических схем устройств электрических подстанций и сетей; - модернизации схем электрических устройств подстанций; - технического обслуживания трансформаторов и преобразователей электрической энергии; - обслуживания оборудования распределительных устройств электроустановок; - эксплуатации воздушных и кабельных линий электропередачи; - применения инструкций и нормативных правил при составлении отчетов и разработке технологических документов.
Уметь:	- разрабатывать электрические схемы устройств электрических подстанций и сетей; - вносить изменения в принципиальные схемы при замене приборов аппаратуры распределительных устройств; - обеспечивать выполнение работ по обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии; - обеспечивать проведение работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок; - контролировать состояние воздушных и кабельных линий, организовывать и проводить работы по их техническому обслуживанию; - использовать нормативную техническую документацию и инструкции; - выполнять расчеты рабочих и аварийных режимов действующих электроустановок и выбирать оборудование; - оформлять отчеты о проделанной работе.
Знать:	- устройство оборудования электроустановок; - условные графические обозначения элементов электрических схем; - логику построения схем, типовые схемные решения, принципиальные схемы эксплуатируемых электроустановок;

	- виды работ и технологию обслуживания трансформаторов и преобразователей; - виды и технологии работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств; - эксплуатационно-технические основы линий электропередачи, виды и технологии работ по их обслуживанию; - основные положения правил технической эксплуатации электроустановок; - виды технологической и отчетной документации, порядок ее заполнения.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕСИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Содержание модуля выполнено в виде выписки из УП. В таблице 1 представлена информация о распределении общей трудоемкости обучения в часах по семестрам, видов и объемов учебной работы в часах лекции (Лк), лабораторные (Лб), практические занятия (Пр), о распределении форм СРС – самостоятельной работы студентов, курсовой проект (КП), а также форм ПА – промежуточной аттестации студентов по дисциплине(экзамен (Э), дифференцированный зачет (ДЗ):

Таблица 1 – Распределение учебного времени профессионального модуля

Семестр и его продолжительность (нед.)	**Наименования разделов профессионального модуля**	**Форма промежуточной аттестации**	**Всего часов** *(макс. учебная нагрузка и практики)*	**Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)**					**Практика**	
				Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			**Самостоятельная работа обучающегося**		**Учебная,** часов	**Производственная (по профилю специальности),** часов *(если предусмотрена рассредоточенная практика)*
				Всего, часов	**в т.ч. Лб и Пр** часов	**КП,** часов	**Всего,** часов	**в т.ч., курсовая работа (проект),** часов		
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**
4 семестр, 19 недель	**Раздел 1.** Электрооборудование электрических подстанций.	ДЗ	126	84	48		42		144	
5 семестр, 16 недель	**Раздел 2**. Главные схемы подстанций и конструкция распределительных устройств (РУ) электрических подстанций.	Э	241	160	80		80		16	
6 семестр, 19 недель	**Раздел 3.** Основы проектирования электрической части электрических подстанций.	ДЗ	56	46		36	10	10	-	
	Раздел 4. Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций.	Э	88	62	36		26		8	
5 семестр, 16 нед.	**Раздел 5.** Устройство электрических сетей	Э	215	144	64		70		16	
6 семестр, 19 нед.	**Раздел 6.** Техническое обслуживание сетей электроснабжения	ДЗ	108	72	36		36		16	
6 семестр, 19 нед., 7 семестр, 16 нед.	**Раздел 7.** Эксплуатация устройств релейной защиты и автоматизированных систем управления	З,Э	210	140	70		68		16	
	Производственная практика (по профилю специальности), часов *(если предусмотрена итоговая (концентрированная) практика)*	ДЗ	72							
	Всего:		1044	708	334	36	331	10	216	

3. Тематический план дисциплины

Таблица -2. Тематический план профессионального модуля.

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
Раздел 1. ПМ 01. Электрооборудование электрических подстанций МДК 01.01. Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций			**126**	
Тема 1.1. Общие сведения об электроэнергетических системах, электрических станциях и подстанциях	**Содержание учебного материала**		6	
	1	Назначение и место курса в образовательном процессе. Основные понятия и определения. Терминология. Условные графические обозначения в электрических схемах.		1
	2	Общие понятия об электроустановках и потребителях электроэнергии. Общие сведения об электроэнергетических системах, электрических станциях и трансформаторных подстанциях.		1
	Практические занятия		8	
	1	Условные графические обозначения		
	2	Построение графика электрической нагрузки		
Тема 1.2.Силовое трансформаторное, коммутационное и защитное электрооборудование распределительных устройств электрических подстанций	**Содержание учебного материала**		16	
	1	Основные схемотехнические решения электрических подстанций. Состав электрооборудования электрических подстанций.		1
	2	Силовые трансформаторы подстанций. Назначение, принцип действия, основы конструкций и их электротехнические параметры.		1
	3	Силовые автотрансформаторы подстанций. Назначение, принцип действия, основы конструкций и их электротехнические параметры.		1
	4	Схемотехника силовых трансформаторов и автотрансформаторов. Режимы работы и условия включения их на параллельную работу.		1
	5	Электрическая дуга постоянного и переменного тока, процессы ее образования и гашения. Дугогасительные устройства высоковольтных выключателей.		1
	6	Коммутационные аппараты напряжением выше 1000 В. Назначение, классификация, общие принципы действия и их устройство, параметры Приводы (общие понятия).		1
	7	Коммутационные аппараты напряжением до 1000 В. Назначение, классификация ,общие принципы действия и их устройство, параметры Приводы (общие понятия).		1
	8	Защитная аппаратура напряжением выше 1000 В. Назначение, классификация, общие принципы действия и их устройство, параметры.		1

1	2		3	4
	Практические занятия		24	
	1	Масляные высоковольтные выключатели переменного тока.		
	2	Воздушные высоковольтные выключатели переменного тока.		
	3	Электромагнитные высоковольтные выключатели переменного тока.		
	4	Элегазовые высоковольтные выключатели переменного тока.		
	5	Вакуумные высоковольтные выключатели переменного тока.		
	6	Высоковольтные выключатели нагрузки переменного тока.		
	7	Высоковольтные отделители и короткозамыкатели переменного тока.		
	8	Высоковольтные разъединители переменного тока.		
	9	Автоматические выключатели. Электромагнитные контакторы.		
	10	Электромагнитные пускатели.		
	11	Высоковольтные разрядники. Высоковольтные предохранители.		
	12	Высоковольтные ограничители перенапряжений нелинейные (ОПН).		
Тема 1.3. Измерительные трансформаторы тока и напряжения	**Содержание учебного материала**		4	
	1	Измерительные трансформаторы тока. Назначение, принцип работы (устройство), конструкции, электротехнические параметры, режимы работы, область применения.		1
	2	Измерительные трансформаторы напряжения. Назначение, принцип работы (устройство), конструкции, электротехнические параметры, режимы работы, область применения.		1
	Практические занятия		4	
	1	Измерительные трансформаторы тока. Назначение, принцип работы (устройство), конструкции, электротехнические параметры, режимы работы, область применения.		
	2	Измерительные трансформаторы напряжения. Назначение, принцип работы (устройство), конструкции, электротехнические параметры, режимы работы, область применения.		
Тема 1.4. Изоляторы и токоведущие части	**Содержание учебного материала**		6	
	1	Изоляторы распределительных устройств. Назначение, типы, параметры, конструкция, условные обозначения в схемах		1
	2	Шины и провода распределительных устройств. Назначение, типы, параметры, конструкция, условные обозначения в схемах.		1
	3	Кабели. Назначение, типы, параметры, устройство, условные обозначения.		1
	Практические занятия		6	
	1	Изоляторы распределительных устройств. Назначение, типы, параметры, конструкция, условные обозначения в схемах		
	2	Шины и провода распределительных устройств. Назначение, типы, параметры, конструкция, условные обозначения в схемах.		
	3	Кабели. Назначение, типы, параметры, устройство, условные обозначения.		
Тема 1.5.Приводы	**Содержание учебного материала**		2	

1	2		3	4
ысоковольтных выключателей переменного тока	1	Приводы высоковольтных выключателей переменного тока		1
	Практические занятия		4	
	1	Приводы высоковольтных выключателей переменного тока		
Тема 1.6. Высокочастотные каналы связи по линиям электропередач	**Содержание учебного материала**		2	
	1	Высокочастотные каналы связи по линиям электропередач		1
	Практические занятия		2	
	1	Оборудование высокочастотных каналов связи по линиям электропередач (на примере подстанции «Учебная» ВСГУТУ).		
Самостоятельная работа при изучении раздела 1 ПМ 01 Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы, работа в ЭБС.			42	
Примерная тематика домашних заданий Изучение конструкций и характеристик силовых трансформаторов, схемотехники и режимов работы. Изучение конструкций и характеристик коммутационных аппаратов напряжением выше и ниже1000 В и их приводов. Изучение конструкций и характеристик защитной аппаратуры напряжением выше и ниже 1000 В. Изучение конструкций и характеристик токоведущих частей и изоляторов выше и ниже 1000 В.				
Учебная практика Виды работ Изучение электрических схем предприятия Ознакомление с действующими электроустановками и электрооборудованием			144	
Раздел 2. ПМ 01. Главные схемы и конструкция распределительных устройств (РУ) электрических подстанций. МДК 01.01. Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций			241	
Тема 2.1 Главные схемы электрических соединений подстанций	**Содержание учебного материала**		8	
	1	Общие сведения о схемах электроустановки		1
	2	Структурные и главные схемы электрических подстанций		1
	Практические занятия		8	
	1	Условные обозначения в схемах электрических подстанций		
	2	Правила выполнения электрических схем		
Тема.2.2 Схемы РУ электрических соединений подстанций до 220 кВ.	**Содержание учебного материала**		16	
	1	Схемы РУ на стороне 6-10 кВ		1
	2	Схемы РУ на стороне 35 кВ и выше		1
	3	Главные схемы подстанций до 220 кВ с различными системами сборных шин и способом присоединения к электрической системе		1
	4	Нормальные схемы подстанций		1
	Практические занятия		10	
	1	Определение типа подстанций и выбор главной схемы		

1	2		3	4
	2	Выполнение нормальной схемы подстанции		
	3	Диспетчерские наименования объектов электроэнергетики		
Тема.2.3. Конструкция РУ и КТП	**Содержание учебного материала**			
	1	Закрытые распределительные устройства	14	1
	2	Конструкции открытых распределительных устройств		1
	3	Комплектные распределительные устройства наружной и внутренней установки. Элегазовые РУ		1
	4	Комплектные трансформаторные подстанции		1
	Практические занятия			
	1	Выполнение схемы КРУ 6-10 кВ	10	
	2	Компоновка КТП блочного типа		
Тема 2.4 Собственные нужды электрических подстанций	**Содержание учебного материала**			
	1	Схемы электроснабжения собственных нужд электрических подстанций	4	1
	2	Состав потребителей собственных нужд электрических подстанций		1
	Практические занятия			
	1	Выбор мощности силовых трансформаторов и трансформаторов собственных нужд	6	
Тема 2.5. Источники оперативного тока в схемах подстанций.	**Содержание учебного материала**			
	1	Источники оперативного тока в схемах подстанций	4	
	2	Электрические схемы систем оперативного тока в схемах подстанций		
	Практические занятия		4	
	1	Расчет аккумуляторных батарей	4	
Тема 2.6 Молниезащита, заземление в схемах подстанций. Защита электрооборудования подстанций от перенапряжений	**Содержание учебного материала**			
	1	Заземляющие устройства электрических подстанций	8	1
	2	Перенапряжения в электрических системах		1
	3	Защита электрооборудования подстанций от перенапряжений		1
	Практические занятия			
	1	Расчет заземляющих устройств	10	
	2	Молниезащита электрических подстанций		
Тема 2.7 Короткие замыкания в электрических системах	**Содержание учебного материала**			
	1	Термины, определения , ГОСТ и руководящие указания по расчетов токов КЗ	26	1
	2	Виды причины и последствия коротких замыканий		1

1	2		3	4
	3	Простейшее трехфазное короткое замыкания, при питаний электроустановки от шин бесконечной мощности		1
	4	Трехфазное короткое замыкание вблизи генератора		1
	5	Назначение и порядок расчетов токов коротких замыканий, расчетная схема электрической сети		1
	6	Схема замещения электроустановки		1
	7	Практические методы расчета токов КЗ, особенности расчета токов КЗ в системе собственных нужд		1
	8	Несимметричные короткие замыкания		1
	9	Методы ограничения токов коротких замыканий в электрических системах		1
	10	Особенности расчета токов КЗ в электрической сети напряжением до 1000 В		1
	Практические занятия			
	1	Буквенно-цифровые обозначения величин		
	2	Составление эквивалентной схемы замещения, расчет сопротивлений в именованых и относительных единицах		
	3	Эквивалентирование схемы замещения		
	4	Расчет параметров токов коротких замыканий	32	
	5	Расчет несимметричных коротких замыканий		
	6	Методы и средства ограничений ТКЗ в схемах подстанций. Выбор метода ограничений ТКЗ в схемах подстанций. Выбор и проверка токоограничивающих реакторов в схемах подстанций.		
	7	Расчет токов КЗ в электрической сети напряжением до 1000 В		
Самостоятельная работа при изучении раздела 1 ПМ 01 Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.			81	
Примерная тематика домашних заданий Выполнение электрических схем по индивидуальным заданиям. Выполнение расчетов по индивидуальным занятиям.				
Учебная практика Виды работ Ознакомление со схемами и конструктивным выполнением распределительных устройств действующих электрических подстанций с высшим напряжением 35 кВ и выше			14	
Раздел 3. ПМ 01. Основы проектирования электрической части электрических подстанций МДК 01.01. Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций			56	
Тема 3.1.	**Содержание учебного материала**		2	

1	2		3	4
Основы проектирования электрической части электрических подстанций 35-220 кВ.	1	Задачи проектирования электрической части электрических подстанций. Нормативно-техническая и руководящая документация применяемых при проектировании электрических подстанций 35-220 кВ.		
	Практические занятия		4	
	1	Изучение основ проектирования. Задание на проектирование. Исходные данные. Планирование выполнения КП и составление графика.		
Тема3.2. Выбор силовых трансформаторов при проектировании электрической части электрических подстанций 35-220 кВ.	**Содержание учебного материала**		2	
	1	Выбор силовых трансформаторов при проектировании электрической части электрических подстанций 35-220 кВ. Проверка силовых трансформаторов на допустимые перегрузки.		2
	Практические занятия		4	
	1	Выбор силовых трансформаторов при проектировании электрической части электрических подстанций 35-220 кВ. Проверка силовых трансформаторов на допустимые перегрузки.		
Тема 3.3. Разработка главной схемы (ГС) электрических соединений подстанции со схемой собственных нужд.	**Содержание учебного материала**		2	
	1	Алгоритм разработки главной схемы (ГС) электрических соединений подстанции со схемой собственных нужд.		2
	2	Разработка схем распределительных устройств электрических соединений подстанции со схемой собственных нужд.		2
	Практические занятия		0	
	1	Разработка главной схемы электрических соединений подстанции со схемой собственных нужд.		
Тема 3..4. Расчет ТКЗ и выбор электро-оборудования в схемах электрических соединений под-станций.	**Содержание учебного материала**		2	
	1	Электродинамическая стойкость шинных конструкций и других типов электрооборудования.		2
	2	Термическая стойкость проводников и электрооборудования.		2
	Практические занятия		16	
	1	Расчет ТКЗ для выбора электрооборудования в схемах электрических соединений подстанций.		
	2	Выбор и проверка электрооборудования подстанции.		
Тема 3.5. Информационно-измерительные	**Содержание учебного материала**		2	
		Информационно-измерительные системы в схемах подстанций.		2
		Выбор и проверка ИТТ и ИТН для работы в заданном классе точности.		2

1	2		3	4
системы в схемах подстанций.	**Практические занятия**		6	
		Выбор и проверка ИТТ и ИТН для работы в заданном классе точности.		
Самостоятельная работа при изучении раздела 1 ПМ 01 Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.			81	
Курсовой проект Примерная тематика : *Проектирование электрической части подстанций35-220 кВ.*			36	
Раздел 4. ПМ 01. Техническое обслуживание электрических подстанций **МДК 01.01. Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций**			88	
Тема 4.1 Организация технического обслуживания электрооборудования подстанций	**Содержание учебного материала**		6	
	1	Организация технического обслуживания оборудования подстанций		2
	2	Основные положения правил технической эксплуатации электроустановок		2
	Практические занятия		8	
	1	Изучение оперативно-технической документации электрических подстанций		
	2	Составление плана выполнения работ по обслуживанию трансформаторов		
	3	Составление плана выполнения работ по обслуживанию преобразователей электрической энергии		
	4	Составление графика дежурств при различных методах обслуживания электроустановок на подстанции		
Тема 4.2 Техническое обслуживание силовых трансформаторов, их содержание	**Содержание учебного материала**		4	
	1	Приемка в эксплуатацию силовых трансформаторов. Технические осмотры силовых трансформаторов, их содержание и порядок проведения.		2
	2	Профилактические испытания силовых трансформаторов, объем и сроки испытаний. Нормативная и отчетная документация.		2
	3	Эксплуатация трансформаторного масла. Анализ состояния трансформаторного масла и методы его восстановления		2
	Практические занятия		4	
	1	Межремонтные испытания силового трансформатора		
	2	Оформление технической документации по результатам испытания силового трансформатора		
Тема 4.3 Эксплуатация и техническое обслуживание электрооборудования распределительных устройств	**Содержание учебного материала**		16	
	1	Приемка в эксплуатацию электрооборудования распределительных устройств		2
	2	Проведение технического обслуживания электрооборудования по его состоянию. Ведение технологической и отчетной документации		2
	3	Осмотры шин, изоляторов, вводов, разрядников и ограничителей перенапряжений. Содержание осмотров и порядок их проведения. Виды работ при межремонтных испытаниях		2

1	2		3	4
электрических подстанций	4	Эксплуатация и техническое обслуживание измерительных трансформаторов тока и напряжения. Осмотры, их содержание и порядок проведения. Межремонтные испытания.		2
	5	Эксплуатация высоковольтных выключателей. Особенности эксплуатации элегазовых, вакуумных и масляных выключателей. Осмотры, их содержание и порядок проведения. Межремонтные испытания.		2
	6	Эксплуатация коммутационной аппаратуры – разъединителей, отделителей, короткозамыкателей, рубильников, контакторов. Осмотры, их содержание и порядок проведения. Межремонтные испытания.		2
	7	Эксплуатация аккумуляторных батарей. Осмотры и обслуживание. Меры безопасности при обслуживании аккумуляторных батарей. Требования к помещению аккумуляторных батарей		2
	Практические занятия		24	
		Составление плана проведения работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок		
		Проверка состояния токоведущих частей и изоляторов и оформление отчетной документации		
		Проверка состояния разрядников и ограничителей перенапряжений и оформление отчетной документации		
		Проверка состояния измерительного трансформатора тока и оформление отчетной документации		
		Проверка состояния измерительного трансформатора напряжения и оформление отчетной документации		
		Проверка состояния высоковольтных выключателей и оформление отчетной документации		
		Регулировка и испытания трехполюсного разъединителя		
		Проверка состояния аккумуляторных батарей		
Самостоятельная работа при изучении раздела 1 ПМ 01 Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.			26	
Примерная тематика домашних заданий Составление графиков проведения работ технического обслуживания для различных видов оборудования. Составление перечней возможных дефектов для различных видов оборудования. Подготовка доклада по темам раздела.				
Учебная практика Виды работ Ознакомление с технологией осуществления технического обслуживания силовых трансформаторов и оборудования распределительных устройств электрических подстанций			14	
Раздел 5. ПМ 01. Устройство электрических сетей **МДК 01.02. Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения**			204	
Тема 5.1. Элементы электрических сетей	**Содержание учебного материала**		60	
	1	Получение, преобразование, распределение и использование электроэнергии. Электроэнергетические системы. Схемы внешнего электроснабжения подстанций. Требования к электрическим сетям. Классификация электрических сетей		1

1	2		3	4
	2	Конструктивное выполнение воздушных и кабельных линий: провода, опоры, изоляторы, арматура воздушных линий; кабели, арматура, способы прокладки кабельных линий. Параметры линий электропередачи.		2
	3	Силовые трансформаторы и автотрансформаторы. Параметры трансформаторов. Режимы нейтрали электрических сетей.		2
	Практические занятия		42	
	1	Изготовление макета электрической сети		
	2	Изучение конструкций линий электропередачи. Изготовление макета опоры линии. Изготовление плакатов.		
	3	Расчёт параметров линий электропередачи		
	4	Расчет параметров трансформаторов		
Тема 5.2. Режимы электрических сетей	**Содержание учебного материала**		20	
	1	Категории потребителей. Характеристики нагрузок электрических сетей		1
	2	Потери мощности и энергии в элементах сети		1
	3	Расчет нормальных установившихся режимов электрических сетей		2
	4	Компенсация реактивной мощности. Регулирование напряжения в электрических сетях		2
	5	Элементы типового проектирования электрических сетей		1
	Практические занятия		22	
	1	Расчет потерь мощности и электроэнергии		
	2	Расчет параметров установившихся режимов		
	3	Выбор проводов ВЛ, трансформаторов, компенсирующих устройств		
	4	Регулирование напряжения		
Самостоятельная работа при изучении раздела 5 ПМ 01 Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.				
Примерная тематика домашних заданий Изучение конструктивных элементов воздушных ЛЭП Изучение конструктивных элементов кабельных ЛЭП Изучение конструктивных элементов силовых трансформаторов Определение параметров схем замещений линий и трансформаторов Расчёт режима разомкнутой сети Расчёт режима замкнутой сети Регулирование напряжения изменением коэффициента трансформации			80	
Учебная практика Ознакомление с электрической схемой предприятия. Источники питания, резервирование. Изучить технические средства компенсации реактивной мощности, регулирования напряжения.			8	

1	2		3	4
Раздел 6. ПМ 01. Техническое обслуживания сетей электроснабжения МДК 01.02. Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения			72	
Тема 6.1. Техническое обслуживание воздушных линий	**Содержание учебного материала**		12	
	1	Эксплуатация воздушных линий. Правила приемки в эксплуатацию, порядок осмотров. Правила безопасности при обслуживании воздушных линий.		2
	2	Виды и сроки проверок воздушных линий. Средства борьбы с гололедом и вибрацией проводов.		2
	Практические занятия		12	
	1	Проведение осмотра ВЛ		
	2	Способы крепления проводов ВЛ к изоляторам		
	3	Оформление отчетной документации по ВЛ		
Тема 6.2. Техническое обслуживание кабельных линий	**Содержание учебного материала**		24	
	1	Правила приемки в эксплуатацию кабельных линий. Нормативная и техническая документация		1
	2	Обслуживание кабельных линий: осмотры кабельных трасс, контроль за нагрузкой кабелей, замеры фактической температуры токоведущих жил кабеля.		2
	3	Способы определения мест повреждения кабельной линии		1
	4	Профилактические испытания кабелей. Применение испытательной аппаратуры. Безопасность персонала при испытаниях кабельных линий. Оформление документации по результатам испытаний		2
	5	Техническое обслуживание силовых трансформаторов		2
	Практические занятия		24	
	1	Оформление отчетной документации по КЛ		
	2	Обслуживание трансформатора		
Самостоятельная работа при изучении раздела 6 ПМ 01 Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.			36	
Примерная тематика домашних заданий Самостоятельный обход и осмотр воздушной линии Составление отчётной документации				
Учебная практика Изучить элементы конструкции кабельных ЛЭП. Устройство, маркировка кабелей, типы соединительных концевых муфт, способы прокладки. Ознакомиться с видами работ по техническому обслуживанию воздушных ЛЭП. Ознакомиться с видами работ по техническому обслуживанию кабельных ЛЭП Изучение правил оформления и содержания технической документации (списки оборудования, планы или графики планово-предупредительных ремонтов, проектные разработки, паспорта оборудования и т. д.), имеющейся у эксплуатационного персонала			36	

1	2		3	4
Раздел 7. ПМ 01. Эксплуатация устройств релейной защиты и автоматизированных систем управления МДК 01.03. Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения			140	
Тема 7.1. Релейная защита оборудования электроустановок	**Содержание учебного материала**		36	
	1	Релейная аппаратура. Требования к ней, конструкция и принцип работы реле.		1
	2	Релейная защита линий электропередач. Виды защит, их назначение, схемы и принцип действия.		2
	3	Релейная защита силовых трансформаторов. Виды защит, их назначение, схемы и принцип действия.		2
	4	Микропроцессорные защиты. Структура, принцип действия, основные функции.		1
	Лабораторные работы		36	
	1	Исследование работы реле тока		
	2	Исследование работы реле напряжения		
	3	Исследование работы реле времени		
	4	Изучение работы схем релейной защиты		
	5	Расчет защит линии электропередачи		
	6	Расчет защит силового трансформатора		
Тема 7.2. Техническое обслуживание устройств релейной защиты	**Содержание учебного материала**		16	
	1	Требования к выполнению работ по техническому обслуживанию устройств релейной защиты и автоматики. Виды и периодичность технического обслуживания релейных защит		1
	2	Технические осмотры и опробования. Состав работ. Заполнение отчетной документации		2
	3	Профилактический контроль устройств релейной защиты и автоматики. Состав работ. Заполнение отчетной документации		2
	4	Особенности технического обслуживания микропроцессорных комплексов релейной защиты		1
	Лабораторные работы		8	
	1	Техническое обслуживание и профилактический контроль устройств релейной защиты		
Тема 7.3. Автоматика устройств электроснабжения	**Содержание учебного материала**		18	
	1	Принципы автоматического управления устройствами электроснабжения		1
	2	Автоматика питающих линий		2
	3	Автоматика трансформаторов		2
	4	Общеподстанционная автоматика		1
	Лабораторные работы		26	
	1	Исследование схемы и элементов автоматики фидера питающей линии		
	2	Обнаружение неисправностей в схеме автоматики фидера питающей линии		
	3	Исследование схемы и элементов автоматики трансформатора		
	4	Обнаружение неисправностей в схеме автоматики трансформатора		

1	2	3	4
	5 Исследование схемы и элементов общеподстанционной сигнализации		
Самостоятельная работа при изучении раздела 7 ПМ 01 Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.			
Примерная тематика домашних заданий Изучение конструкций реле Расчёт уставок релейной защиты Согласование действия защит Изучение принципов работы автоматики		68	
Учебная практика Ознакомиться с устройствами релейной защиты элементов подстанции и сетей(ЛЭП10 кВ, секционного выключателя 10 кВ, силового трансформатора, отходящих ЛЭП) : конструкции, назначение, принципы действия. Ознакомиться с методикой настройки и наладки устройств релейной защиты линий 10 кВ, секционных выключателей, силовых трансформаторов Оперативные источники питания цепей релейной защиты		16	
Производственная практика *(для СПО –* **(по профилю специальности) итоговая по модулю** *(если предусмотрена итоговая (концентрированная) практика)* **Виды работ** Разборка, осмотры электрооборудования любого назначения, всех типов и габаритов. Обслуживание силовых электроустановок. Ревизия трансформаторов, выключателей и разъединителей. Заливка масла в аппаратуру. Регенерация трансформаторного масла. Обслуживание аккумуляторных батарей Обслуживание высоковольтных воздушных и кабельных линий. Обходы линий электропередачи. Размотка, разделка, дозировка, прокладка кабеля. Ознакомление с работами по техническому обслуживанию воздушных и кабельных линий. Определение мест повреждений кабелей. Выполнение работ по чертежам и схемам. Проверка, осмотр, настройка релейных защит, устройств автоматики и телемеханики. Прозвонка цепей защит. Выполнение расчетов, связанных с регулировкой цепей и приборов.		72	
Всего: **В том числе:** **Теоретического обучения** **Практических и лабораторных занятий** **Курсовой проект** **Самостоятельной работы** **Учебная практика** **Производственная практика**		1044 338 334 36 331 216 72	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

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

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

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

4. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа студентов (СРС) – это планируемая учебная и научная работа, выполняемая по заданию преподавателя под его методическим и научным руководством.

СРС по данной дисциплине включает:

- подготовку к аудиторным занятиям (проработка пройденного учебного материала по конспектам, рекомендованной преподавателем учебной и научной литературе; изучение учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку;
- подготовка к практическим занятиям (решение домашних заданий (задач, упражнений и т.п.))
- выполнение индивидуальных заданий по темам профессионального модуля.

Таблица 3 — Технологическая карта СРС

Номер раздела и темы дисциплины	Форма обучения	Код и наименование индивидуального проекта – задания или вида СРС		Объем часов на СРС	Сроки выпн-ния	Реко-мендуемые УММ	Форма контроля СРС
1	2	3		4	5	6	7
Разделы 1 - 4	Очн.	Выполнение индивидуальных заданий по темам 1.1-4.3	ИЗ	69	2 нед.	[1,2,5-7]	Защита ИЗ
Раздел 5	Очн.	Выполнение индивидуальных заданий по темам 5.1-5.2	ИЗ	8	4 нед.	[3,4 9,10]	Защита ИЗ
Раздел 6	Очн.	Выполнение индивидуальных заданий по темам 6.1-6.2	ИЗ	12	2 нед.	[3,4 9,10]	Защита ИЗ
Раздел 7	Очн.	Выполнение индивидуальных заданий по темам 7.1-7.3	ИЗ	12	2 нед.	[5, 11]	Защита ИЗ
Общие затраты времени студентом по всем видам СРС: Из них:						Очн.	
СРС: подготовка к лекционным занятиям						113	
СРС: подготовка к практическим занятиям						109	
СРС: выполнение индивидуальных заданий						109	
СРС: работа над курсовым проектом						10	
ИТОГО:						331	

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Таблица 4 – Учебно-методическое обеспечение профессионального модуля «Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей» учебно-методическими материалами

Код и наименование специальности	Учебно-методический материал		Количество экземпляров	
13.02.07 «Электроснабжение (по отраслям)»	№№	Наименование	всего	На 1 обучающегося
	1.	**Основная литература**		
	2.	Сибикин, Ю.Д. Электрические подстанции : учебное пособие / Ю.Д. Сибикин. - Москва : Директ-Медиа, 2014. - 414 с. - ISBN 978-5-4458-5749-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229240		1
	3.	Сибикин, Ю.Д. Справочник по эксплуатации электроустановок промышленных предприятий : справочник / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. - 5-е изд. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2014. - 249 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-2719-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259060		1
	4.	Привалов, Е.Е. Эксплуатация линий электропередач систем электроснабжения : учебное пособие / Е.Е. Привалов. - 2-е изд., стер. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. - 215 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-9419-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481650		1
	5.	Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Э.А. Киреева, С.А.Цырук. - 4-е изд., стер. - М.: Издательский центр "Академия", 2014. - 288 с. ЭБС "Библиотех": https://esstu.bibliotech.ru/Reader/Book/2015062708194500808400002625		1

	Дополнительная литература		
6.	Буянтуев, С. Л. Дугогасительные устройства высоковольтных выключателей : учебное пособие/ С. Л. Буянтуев, Г. Б. Зонхоев ; Вост.-Сиб. гос. ун-т технологий и упр. - Улан-Удэ : Издательство ВСГУТУ, 2016. - 76 с. [ЭБС «Библиотех»].		1
7.	Кокин, С.Е. Схемы электрических соединений подстанций [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.Е. Кокин, С.А. Дмитриев, А.И. Хальясмаа. — Электрон. дан. — Екатеринбург : УрФУ, 2015. — 100 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/99018 . — Загл. с экрана.		1
8.	Кулеева, Л.И. Проектирование подстанции : учебное пособие / Л.И. Кулеева, С.В. Митрофанов, Л.А. Семенова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет. - Оренбург : ОГУ, 2016. - 111 с. : ил., схем., табл. - Библиогр.: с. 61-63 - ISBN 978-5-7410-1542-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=468847		1
9.	Зарандия, Ж.А. Основные вопросы технической эксплуатации электрооборудования : учебное пособие / Ж.А. Зарандия, Е.А. Иванов. - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. - 129 с. : ил.,табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8265-1386-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=445120		1

	10.	Баташов А.И., Затеев В.В., Чередов Н., Шаныгин И.А./ Практикум к лабораторным работам (базовый раздел) ББК: 31.2я73 ИздатЭ. ельство: Изд-во ВСГУТУ Год издания: 2013 ISBN: Кол-во страниц: 94 ЭБС Библиотех https://esstu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040915000189049300009867		1
	11.	Лабораторная работа № 3. Токовая трехступенчатая защита линий (с элементами исследования) [Электронный ресурс] : методическое указание [для студентов-бакалавров и магистров, направления полготовки "Электроэнергетика и электротехника"] / Вост.-Сиб. гос. ун-т технологий и упр. ; сост. В. В. Данеев. - Улан-Удэ : Издательство ВСГУТУ, 2016. - 15 с. https://esstu.bibliotech.ru/Reader/Book/2016122110022712500000443368		1

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Реализация программы модуля предполагает наличие учебных лабораторий; лабораторий «Электроэнергетика», «Релейной защиты и автоматики»; учебной подстанции 35/10 кВ, аудитории для проведения лекционных занятий.

Таблица 5 – Сведения об оснащенности образовательного процесса специализированным и лабораторным оборудованием

Используемые специализированные аудитории и лаборатории		
№	Наименование	Оборудование
1	2	3
	Учебная аудитория 670013, Россия, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Ключевская 40в, строение 7, корпус 7, ауд. 737	Специализированная мебель (учебная); Учебная доска, парты. Компьютеры в комплекте: Asus AMD/Кл/мышь/монитор – 7 штук.,
	Лаборатория «Электрическая подстанция» 670013, Россия, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Ключевская 40в, строение 7	Имеются конструкции малообъемных масляных выключателей типа ВМПЭ-10 и высоковольтных вакуумных выключателей типа ВВ/TEL-10 кВ с приводом типа «магнитная защелка». Открытая часть: 1. Модульная подстанция 35/10 кВ «Учебная» ВСГУТУ. (шкаф трансформатора собственных нужд, ИЯТЛ.656356.849, шкаф трансформатора напряжения, ИЯТЛ.656356.848, шкаф ввода, ИЯТЛ.656356.845, шкаф отходящей линии, ИЯТЛ.656356.847, шкаф секционного выключателя, ИЯТЛ.656356.846) 2. Конструкции высоковольтных разъединителей типа РГП -2-35/1000 УХЛ1 наружной установки, серии РВ-10 внутренней установки 3. Конструкции высоковольтных изоляторов: подвесных типа ПС, проходных, опорных, штыревых 4. Конструкции измерительных трансформаторов напряжения типа НОМ-10, НТМИ-10, НАМИ -35 УХЛ1, ЗНОЛ-10 5. Конструкции измерительных трансформаторов тока типа ТКЛ, ТПЛ, ТПОЛ, ТЗМЛ, ТЛО-10 6. Высоковольтный предохранитель типа ПКТ, ПКН 7. Конструкции высоковольтных элегазовых выключателей типа LF1, ВГБЭ-35 (в составе ОРУ-35 кВ и КРУ-10 кВ подстанции «Учебная»).

1	2	3
		8. Конструкции ограничителей перенапряжений типа ОПНп-10 ОПН –П-35 (в составе ОРУ-35 кВ и КРУ-10 кВ подстанции «Учебная»). 9. Конструкции электродвигательных приводов высоковольтных элегазовых выключателей типа ВГБЭ-35 марки ПЭМ-4 (в составе ОРУ-35 кВ подстанции «Учебная»). 10. Конструкции электродвигательных приводов высоковольтных разъединителей типа ПД-14 (П) (в составе ОРУ-35 кВ п/станции «Учебная»). 11. Конструкции электромагнитных приводов ПЭ-11 для выключателей типа ВМП 12. Конструкции магнитных пускателей (на примере МП типа ПМЛ и ПМЕ) 13. Конструкции выключателей нагрузки (на примере ВН типа ВНП -10кВ). 14. Конструкции комплекса ВЧ-связи по ЛЭП (в составе комплекса подстанция «Учебная»).
	Полигон технического обслуживания электрических установок 670013, Россия, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Ключевская 40в, строение 7, корпус 7,	Универсальный блок РЕТОМ-61 Комплектная трансформаторная подстанция блочного исполнения (КТПБ) выполненная по схеме 35-5АН (без ремонтной перемычки со стороны трансформаторов) и распределением электроэнергии на напряжении 10 кВ, выполненную по схеме 10-1 с одним секционным выключателем и состоящую из ОРУ-35 кВ (с выше перечисленным оборудованием) и КРУ-10 кВ, укомплектованную шкафами серии К-204 (также с выше перечисленным оборудованием). Данный комплекс имеет в своем составе полномасштабную АСУ ТП фирмы Siemens, состоящую из двух АРМов: АРМ ОП и АРМ РЗиА, размещенных в ОПУ. Участок ВЛ –10 кВ с промежуточной и анкерной опорами, разъединителем.
2	Учебная аудитория 670000, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Коммунистическая 18, корп.6, ауд. 631	Специализированная мебель (учебная); Учебная доска, лабораторные стенды: 1. Электроэнергетика - Модель одномашинной электрической системы с узлом комплексной нагрузки, релейной защитой и автоматикой 2. Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения (на основе программируемого контроллера)

1	2	3
		3. Электроэнергетика — Модель длинной линии электропередачи 4. Электроэнергетика — Однолинейная модель распределительной электрической сети 5. Электробезопасность в электроустановках до 1000 В 6. Электромонтаж в жилых и офисных помещениях 7. Энергосбережение в системах электроснабжения и электропотребления Приборы и электрооборудование: Измерительно-вычислительный комплекс «Омск-М» Два прибора для измерения показателей качества электрической энергии «Прорыв-КЭ» Анализатор качества электроэнергии «Энергомонитор-3.3Т1» Вольтамперфазометр «Парма ВАФ - А(М)» Компьютер в комплекте: Asus AMD/Кл/мышь/монитор Мультимедиа - проектор ACER P1203 с экраном
3	Лаборатория «Релейная защита и автоматика» 670000, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Коммунистическая 18, корп.6, ауд. 623	Специализированная мебель (учебная); Учебная доска Парты – 9 шт.; стол преподавателя – 1 шт.; Мультимедиа-проектор Beng MS504DLP; Ноутбук Asus K40IJ; Экран настенный Screen Media формат 199*200 Лабораторные стенды: 1. Испытание реле сопротивления КРС-2-4У. 2. Защита от замыкания на землю в сети с изолированной нейтралью. 3. Автоматическое включения резерва. 4. Трехступенчатая защита линий. 5. Поперечная направленная дифференциальная защита параллельных линий. 6. Испытание реле, выполненных на электромагнитном принципе. 7. Дистанционная защита линии. 8. Щит центральной сигнализации и испытание комбинированного реле РТ-80. 9. Комплекс защит силового трансформатора. 10. Автоматическое повторное включение линии двукратного действия. 11. Защита высоковольтного двигателя.

1	2	3
		12. Установка У-5053 для наладки и проверки реле. Дополнительное оборудование и приборы: высоковольтный генератор; фазорегулятор электродвигательный; измерительный блок ФИ-5000; блок регулировочный ФР- 5000, блок приставка ФП-5000; комбинированный прибор Ф-4330; осциллографы С1-81, С1-75.
4	Учебная аудитория для занятий лекционного типа и учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: 670000, г. Улан-Удэ, ул. Коммунистическая 18, корп.6 ауд. 633	Специализированная мебель (учебная); Учебная доска Интерактивная доска Activboard 387 Pro с Wi-Fi и программой Elluminate д/проведения дистанционных интерактивных онлайн уроков в комплекте. Мультимедиа проекторSanyoPLC-XK 3010 Ноутбук LenovoB560 Радиомикрофон-петлица AF-88B ArthurFortyPCS

7. ФОРМА И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ

Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля осуществляется преподавателем в процессе изучения модуля, проведения практических занятий, лабораторных и контрольных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований. Итоговая аттестация проводится в виде выполнения письменной экзаменационной работы.

Таблица 6 — Формы и методы контроля освоения дисциплины

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1.1. Читать и составлять электрические схемы электрических подстанций и сетей.	Определение видов электрических схем; Знание условных графических обозначений	Устный опрос на уроке; Экспертная оценка на практическом занятии, самостоятельная работа
	Распознавание видов электрооборудования на принципиальных электрических схемах электрических подстанций и сетей по условным графическим и буквенным обозначениям	Экспертная оценка на устном опросе.
	Составление электрических схем электрических подстанций	Экспертная оценка на практическом занятии, самостоятельная работа
	Расчеты рабочих токов и токов короткого замыкания в электрических сетях и в электрооборудовании подстанций	Экспертная оценка на практическом занятии, самостоятельная работа, курсовой проект
	Обоснование выбора электрооборудования электрической подстанции с помощью технической документации и инструкций	Экспертная оценка защиты курсового проекта
	Обоснование модернизации схем электрических устройств подстанций и сетей	Экспертная оценка защиты дипломного проекта

ПК 1.2. Выполнять основные виды работ по обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии.	Изложение принципов действия трансформаторов и преобразователей электрической энергии	Устный зачет, контрольная работа
	Изложение основных положений правил технической эксплуатации электроустановок	Устный опрос
	Выделение основных элементов в конструкции трансформаторов и преобразователей электрической энергии	Экспертная оценка на практическом занятии
	Определение видов работ по обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии	Устный зачет,
	Планирование выполнения работ по обслуживанию согласно технологическим картам	Экспертная оценка на практическом занятии
	Демонстрация различных способов выполнения работ по техническому обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии	Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ на производственной практике
ПК 1.3. Выполнять основные виды работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок, систем релейных защит и автоматизированных систем.	Изложение принципов действия электрооборудования распределительных устройств, устройств релейной защиты, аппаратуры автоматизированных систем управления	Устный экзамен
	Изложение основных положений правил технической эксплуатации электроустановок	Тестирование
	Выделение основных элементов в конструкции электрооборудования распределительных устройств, устройств релейной защиты, аппаратуры автоматизированных систем управления	Тестирование Экспертная оценка на практических и лабораторных занятиях Устный экзамен

	Определение видов работ по техническому обслуживанию электрооборудования распределительных устройств Выполнение работ по техническому обслуживанию устройств релейной защиты и аппаратуры автоматизированных систем управления Демонстрация приемов безопасного производства работ при обслуживании оборудования распределительных устройств электроустановок	Устный зачет Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях Экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях, при выполнении работ на производственной практике
ПК 1.4. Выполнять основные виды работ по обслуживанию воздушных и кабельных линий электроснабжения.	Определение видов воздушных и кабельных линий, выделение основных элементов их конструкции Изложение основных положений правил технической эксплуатации электроустановок Планирование выполнения работ по техническому обслуживанию воздушных и кабельных линий согласно нормативно-технической документации Демонстрация различных способов контроля за состоянием воздушных и кабельных линий Определение видов работ по техническому обслуживанию воздушных и кабельных линий	Устный экзамен Тестирование Экспертная оценка на практическом занятии Экспертная оценка на лабораторном занятии и при выполнении работ на производственной практике Экспертная оценка при выполнении практических заданий.

	Демонстрация приемов безопасного производства работ при обслуживании воздушных и кабельных линий	Экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях, при выполнении работ на производственной практике
ПК 1.5. Разрабатывать и оформлять технологическую и отчетную документацию.	Создание отчетной и технологической документации с применением инструкций, правил, нормативно-технической документации Обоснование принятых технических решений	Экспертная оценка на практических и лабораторных занятиях Экспертная оценка на практических занятиях и при защите курсового проекта

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
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес. ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество. ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	Демонстрация интереса к будущей профессии Выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области конструирования электрических подстанций, эксплуатации и технического обслуживания электрооборудования; оценка эффективности и качества выполнения; Решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области конструирования электрических подстанций, эксплуатации и технического	Экспертное наблюдение и оценка деятельности обучающегося: в процессе освоения образовательной программы на занятиях; во время прохождения учебной и производственной практики; во время подготовки и прохождения процедуры итоговой аттестации.

	обслуживания электрооборудования; Эффективный поиск необходимой информации с использованием различных источников, включая электронные;	
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	Работа с автоматизированными системами управления устройствами электроснабжения;	
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	Оформление технической и отчетной документации в электронном виде;	
ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	Взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения;	
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.	Самоанализ и коррекция результатов собственной работы;	
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	Организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля;	
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	Анализ инноваций в области технического обслуживания оборудования электрических подстанций и сетей.	