

БУЗУЛУКСКИЙ ГИДРОМЕЛИОРАТИВНЫЙ ТЕХНИКУМ – ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО


Председатель учебно-
методической комиссии
БГМТ – филиала ФГБОУ
ВО Оренбургский ГАУ
Вандышев Ю.В.

«14» февраля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.02 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ
ПОДСТАНЦИЙ И СЕТЕЙ

Специальность 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)

Форма обучения очная

Срок получения СПО по ППССЗ 3 года 10 месяцев

Бузулук, 2024г.

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ

БЫЛО	СТАЛО

СОДЕРЖАНИЕ

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 4 ПМ 02 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДСТАНЦИЙ И СЕТЕЙ.....	4
2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	7
3 СТРУКТУРА СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ 02 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДСТАНЦИЙ И СЕТЕЙ	9
4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	22
5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	25

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ 02 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДСТАНЦИЙ И СЕТЕЙ

1.1 Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям), в части освоения основного вида профессиональной деятельности по техническому обслуживанию оборудования электрических подстанций и сетей и соответствующих профессиональных компетенций:

ПК 2.1. Читать и составлять электрические схемы электрических подстанций и сетей.

ПК 2.2. Выполнять основные виды работ по обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии.

ПК 2.3. Выполнять основные виды работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок, систем релейных защит и автоматизированных систем.

ПК 2.4. Выполнять основные виды работ по обслуживанию воздушных и кабельных линий электроснабжения.

ПК 2.5. Разрабатывать и оформлять технологическую и отчетную документацию.

1.2 Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля

С целью овладения указанным видом деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля 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.

1.3 Количество часов на освоение рабочей программы профессионального модуля

Всего часов -760

Из них на освоение МДК.02.01 – 248 часов;

МДК.02.02 – 192 часа;

МДК.02.03 – 98 часа.

на практики, в том числе учебную 72 часа и производственную 144 часа

Формы контроля:

- Профессиональный модуль - квалификационный экзамен;
- Междисциплинарный курс МДК.02.01 Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций – экзамен, зачет (дифференцированный), курсовой проект.
- Междисциплинарный курс МДК.02.02 Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения– экзамен;

- Междисциплинарный курс МДК.02.03 Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения– зачет (дифференцированный);

-УП.02.01 Учебная практика: Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей - зачет (дифференцированный);

- ПП.02.01 Производственная практика: Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей - зачет (дифференцированный)

2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения рабочей программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом деятельности по техническому обслуживанию оборудования электрических подстанций и сетей, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями

Код	Наименование компетенции
ПК 2.1	Читать и составлять электрические схемы электрических подстанций и сетей
ПК 2.2	Выполнять основные виды работ по обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии
ПК 2.3	Выполнять основные виды работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок, систем релейных защит и автоматизированных систем
ПК 2.4	Выполнять основные виды работ по обслуживанию воздушных и кабельных линий электроснабжения
ПК 2.5	Разрабатывать и оформлять технологическую и отчетную документацию
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
ОК 02.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;
ОК 04.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
ОК 06.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;
ОК 07.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;
ОК 08.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;
ОК 09.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

Личностные результаты реализации программы воспитания

Код	Личностные результаты реализации программы воспитания
ЛР 1	Российскую гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край,

	свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);
ЛР 2	Гражданскую позицию как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности
ЛР 3	Готовность к служению Отечеству, его защите
ЛР 4	Сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире
ЛР 5	Сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности
ЛР 9	Готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности
ЛР 13	Осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем
ЛР 16	Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности
ЛР 17	Проявляющий гражданское отношение к профессиональной деятельности как к возможности личного участия в решении общественных, государственных, общенациональных проблем
ЛР 18	Проявляющий ценностное отношение к культуре и искусству, к культуре речи и культуре поведения, к красоте и гармонии
ЛР 19	Принимающий основы экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, применяющий опыт экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях и профессиональной деятельности
ЛР 20	Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности
ЛР 21	Проводить работы по монтажу и демонтажу электрооборудования
ЛР 22	Контролировать и регулировать параметры производства и параметры передачи электроэнергии
ЛР 23	Проводить и контролировать ремонтные работы
ЛР 24	Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: проектно мыслящий, эффективно взаимодействующий с членами команды и сотрудничающий с другими людьми, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, нацеленный на достижение поставленных целей; демонстрирующий профессиональную жизнестойкость

3 СТРУКТУРА СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ 02 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДСТАНЦИЙ И СЕТЕЙ

3.1 Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов	Консультации	Промежуточная аттестация	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)				Практика		
					Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося		Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов	
					Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов			в т.ч., курсовая работа (проект), часов
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
ПК 2.1- ПК 2.5	МДК.02.01 Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций	248	12	6	228	38	40	14			
ПК 2.1- ПК 2.5	МДК.02.02 Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения	192	6	6	176	70		10			
ПК 2.1- ПК 2.5	МДК.02.03 Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения	98	6		92	26		6			
ПК 2.1- ПК 2.5	Учебная практика	72								72	
ПК 2.1- ПК 2.5	Производственная практика (по профилю специальности), часов	144									144
	Квалификационный экзамен	6									
	Всего:	760	24	12	496	134	40	30		72	144

3.2 Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

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	Формируемые компетенции	Уровень освоения
1	2	3	4	5
МДК.02.01 Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций				
Тема 1.1. Электрические подстанции как элементы энергосистемы.	Содержание		ОК 01-09	
	1. Понятие об энергосистеме. Основные элементы энергосистемы: электрические станции, подстанции, электрические сети, межсистемные связи. Роль энергосистем в электроснабжении потребителей.	4	ПК 2.1- ПК 2.5 ЛР 1-5,9,13,16-24	1
	2. Режимы работы нейтралей электрических сетей. Области их применения. Преимущества и недостатки.	2		2
	3. Типы электрических станций и подстанций, особенности их работы. Технические и электрические преимущества параллельной работы электростанций и подстанций.	2		2
	4. Графики электрических нагрузок. Их виды. Особенности графиков нагрузок электрических станций, подстанций и энергосистем.	2		2
	5. Главная схема электроподстанции. Основные требования предъявляемые к главной схеме электроподстанции.	2		2
Тема 1.2. Электрооборудование подстанций	Содержание		ОК 01-09	
	1. Назначение, типы, классификация, параметры силовых трансформаторов. Способы охлаждения силовых трансформаторов. Конструкция трансформаторов, маслонаполненных вводов, вводов с бумажно-масляной изоляцией. Нагрузочная способность. Типы и конструкции устройств	12	ПК 2.1- ПК 2.5 ЛР 1-5,9,13,16-24	2

	обозначения элементов электрических схем. Принципиальные электрические схемы электроустановок. Оперативные схемы электроснабжения.			ПК 2.1- ПК 2.5 ЛР 1-5,9,13,16-24	
2	Схемы питания собственных нужд. Понятие об оперативном токе.		2		2
3	Схемы тупиковых, ответвительных, транзитных и узловых подстанций		2		2
4	Схема подстанции с двумя системами сборных шин		2		2
5	Схема подстанции с обходной системой сборных шин		2		2
6	Оперативные схемы электроснабжения		2		2
Практические занятия					
1	Конденсаторная установка для компенсации реактивной мощности		2		2
2	Оформление бланка переключений в сложных схемах электроснабжения		2		2
Содержание					
1.	Основные положения правил технической эксплуатации электроустановок.		2	ОК 01-09 ПК 2.1- ПК 2.5 ЛР 1-5,9,13,16-24	2
2	Оперативное управление электроподстанций.		2		2
3	Диспетчерские наименования электрооборудования подстанций		2		2
4	Виды технологической и отчетной документации, порядок ее заполнения. Перечень документов энергообъектов.		2		2
5	Производственная структура предприятий электрических сетей (ПЭС) и схемы оперативного управления их работы. Основные обязанности работников энергопредприятий. Организация оперативной работы в энергосистеме.		4		2
Практические занятия					
1	Оформление наряда- допуска для выполнения работ в электроустановках		2		2
2	Виды работ выполняемых по распоряжению.		2		2
3	Виды работ выполняемых в порядке текущей эксплуатации.		2		2
4	Бесперебойные источники питания		2		2
Содержание					
1	Нагревание электрооборудования, классы нагревостойкости. Понятие о допустимых температурах нагрева и превышениях температур, тепловое старение изоляции. Методы измерения температур трансформаторов и электрических машин. Контроль состояния изоляции.		6	ОК 01-09 ПК 2.1- ПК 2.5 ЛР 1-5,9,13,16-24	2
2.	Требования предъявляемые к двигателям. Допустимые режимы работы		8		2
Тема 1.5. Организация технического обслуживания электрооборудования электрических					
Тема 1.6. Техническое обслуживание электродвигателей и трансформаторов					

	электродвигателей. Перегрузка электродвигателей. Коэффициент абсорбции. Надзор и уход за двигателями. Виды неисправностей электродвигателей.					
3.	Виды работ и технология обслуживания трансформаторов. Условия включения трансформаторов в работу. Фазировка трансформаторов. Параллельная работа трансформаторов. Экономический режим работы трансформаторов. Эксплуатация трансформаторного масла.	8				2
Практические занятия						
1	Измерение сопротивления изоляции обмоток трансформатора	6				2
2	Определение коэффициента абсорбции электродвигателя	2				2
3	Соединение обмоток электродвигателя «звездой» и «треугольником»	2				2
Содержание						
1	Обслуживание и наладка приводов коммутационных аппаратов.	4				2
2	Обслуживание трансформатора собственных нужд	4				2
3	Разъединители, отделители и короткозамыкатели.	4				2
4	Щиты и сборки 0,4 кВ собственных нужд подстанции	4				2
5	Заземляющие устройства. Нормы и сроки периодических испытаний.	4				2
6	Выбор установок релейной защиты трансформатора	4				2
7	Настройка установок релейной защиты первичным током.	4				2
Практические занятия						
1	Измерение сопротивления растеканию основных заземлителей	4				2
2	Измерение сопротивления металлической связи электрооборудования с заземляющим контуром.	4				2
Самостоятельная работа						
Курсовое проектирование		14				
Консультации		40				
Промежуточная аттестация		12				
Всего		6				
Всего		248				
МДК.01.02	Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения					
Тема 2.1 Электрические						
Содержание						
ОК 01-09						
ПК 2.1- ПК 2.5						
ЛР 1-5,9,13,16-24						

сети как элемент энергосистемы	1	Общие сведения об электроснабжении потребителей. Категории электрических сетей. Системы внутреннего и внешнего электроснабжения.	4	ПК 2.1- ПК 2.5 ЛР 1-5,9,13,16-24	2
	2	Виды схем электроснабжения и области их применения.	2		
	3	Полные и упрощенные схемы замещения элементов электрических сетей и силовых трансформаторов.	2		
	4	Управление электроэнергетическими системами	2		
Тема 2.2. Системы электроснабжения		Содержание		ОК 01-09	
	1	Выбор схемы электроснабжения. Питающие и распределительные сети. Радиальные и магистральные схемы электроснабжения. Типы многоступенчатых схем электроснабжения.	4	ПК 2.1- ПК 2.5 ЛР 1-5,9,13,16-24	2
	2	Технико-экономические показатели системы электроснабжения.	2		
	3	Графики электрических нагрузок потребителей. Применяемые коэффициенты.	2		
	4	Организация взаимоотношений между энергосистемой и потребителями.	4		
5	Режимы работы нейтралей в системах электроснабжения.	2			
Тема 2.3 Конструктивное выполнение основных элементов сетей электроснабжения		Содержание		ОК 01-09	
	1	Конструкции воздушных линий (ВЛ). Требования предъявляемые к ним. Виды и технологии работ по обслуживанию ВЛ. Периодические и внеочередные осмотры линий. Определение мест повреждений на ВЛ 6-500 кВ. Техническое обслуживание металлических, железобетонных и деревянных опор воздушных линий.	4	ПК 2.1- ПК 2.5 ЛР 1-5,9,13,16-24	2
	2	Конструкции кабельных линий (КЛ). Требования предъявляемые к КЛ. Виды и технологии работ по обслуживанию кабельных линий. Надзор за кабельными линиями и организация их охраны. Допустимые нагрузки КЛ. Контроль за нагрузками и нагревом кабельных линий. Определение мест повреждений КЛ.	4		
	3	Конструктивное выполнение токопроводов до и выше 1000В	4		
	4	Виды электропроводок.	2		
5	Классификация производственных помещений по характеру окружающей среды. Степень защиты электрооборудования согласно ГОСТов.	4			
	Практические занятия				
	1	Методика осмотров ВЛ. Изучение основных видов дефектов, выявляемых	4		2

	при осмотрах ВЛ.					
2	Получение навыков монтажа элементов ВЛ		4			2
3	Визуальный осмотр, тепловизионный контроль КЛ. Проверка на состояние целостности и изоляции жил. Работа с мегаомметром.		4			2
4	Применение нормативно-технической документации. Отчетность.		2			2
Тема 2.4 Расчеты электрических нагрузок						
1	Характеристика и методы расчета электрических нагрузок.		2		ОК 01-09	2
2	Методика расчета нагрузок на разных ступенях электроснабжения. Пиковые нагрузки.		2		ПК 2.1- ПК 2.5	2
3	Методика выбора сечений проводов по экономической плотности тока. Основные понятия и определения.		2		ЛР 1-5,9,13,16-24	2
4	Методика расчета электрических сетей до 1000 В по потере напряжения.		2			2
Практические занятия						
1	Расчет электрических нагрузок различными методами		4			2
2	Проверка электрических сетей до 1000 В по допустимой потере напряжения.		4			2
3	Выбор и расчет питающего кабеля до и выше 1000 В.		4			2
4	Расчет потерь электроэнергии в линии выше 1000 В.		4			2
Тема 2.5 Короткие замыкания в системах электроснабжения. Выбор аппаратов и токоведущих частей						
1	Основные понятия и соотношения		2		ОК 01-09	2
2	Способы расчетов токов КЗ		2		ПК 2.1- ПК 2.5	2
3	Электродинамическое и термическое действия токов КЗ. Ограничение токов КЗ		4		ЛР 1-5,9,13,16-24	2
4	Выбор аппаратов и токоведущих частей.		2			2
Практические занятия						
1	Расчет токов короткого замыкания в системе электроснабжения		4			2
2	Методика выбора токоведущих частей и аппаратов. Основные критерии выбора токоведущих частей и аппаратов защиты электроустановок до и выше 1000В.		4			2
Тема 2.6. Качество электрической энергии в сетях и системах электроснабжения						
1	Показатели качества. Основные определения качества. Оценка колебаний напряжения, мероприятия по ограничению колебаний.		2		ОК 01-09	2
2	Влияние качества электроэнергии на работу электроприемников. Колебания напряжения, несинусоидальность формы кривой тока,		2		ПК 2.1- ПК 2.5	2
					ЛР 1-5,9,13,16-24	2

Практические занятия				
1	Расчет мощности компенсирующего устройства, определение места установки.	4		2
Тема 2.9. Общие сведения об освещении. Схемы питания сети электроосвещения.				
Содержание				
1	Роль электроосвещения в жизни человека. Энергетическая и световая система величин. Электрические линии осветительных установок, их устройство.	4		2
2	Условия выбора способа выполнения осветительных сетей. Допускаемые способы прокладки скрытых и открытых проводов.	4		2
3	Определение светового потока лампы в каждом светильнике, определение числа светильников в ряду. Коэффициент отражения поверхностей. Определение и расчёт удельной мощности. Расчёт мощности одной лампы. Определение расчётных нагрузок. Условия выбора сечений проводников и тросов по механической прочности.	4		2
Практические занятия				
1	Расчёт освещения методом коэффициента использования светового потока	4		2
2	Расчёт освещения методом удельной мощности	4		2
3	Построение схемы питающей сети	4		2
4	Проверка сечения проводников по потере напряжения	4		2
Тема 2.10. Конструкция и принцип действия ламп, светильников, пуско-регулирующей аппаратуры				
1	Конструкция и принцип действия ламп различных видов. Преимущества и недостатки. Области применения. Энергоэффективность.	2		2
2	Конструкция и принцип действия светильников различных типов. Области применения	2		2
Самостоятельная работа		10		
Консультации		6		
Промежуточная аттестация		6		
УП. 02.01 Учебная практика		72		
Виды работ				
1. Вводный инструктаж				
2. Составление схем,				
3. ТО трансформаторов и подстанций,				
4. Обслуживание аппаратов защиты и управления до 1000в,				
5. Обслуживание воздушных линий электропередач,				

<p>6. Обслуживание кабельных линий электропередач, 7. Обслуживание электрического освещения, 8. Заполнение документации.</p>			
<p>МДК.02.03 Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения</p>			
<p>Тема 3.1. Назначение релейной защиты (РЗ). Основные принципы построения схем РЗ</p>	<p>Содержание</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Повреждения и аномальные режимы работы энергосистем. Виды повреждений, их опасность. Виды аномальных режимов, их опасность. 2. Векторные диаграммы токов и напряжений в месте установки релейной защиты (РЗ) при разных видах КЗ. 3. Назначение РЗ. Требования, предъявляемые к устройствам РЗ. Виды схем на примере токовой защиты. Основные органы РЗ. Классификация реле. 	<p>ОК 01-09 ПК 2.1- ПК 2.5 ЛР 1-5,9,13,16-24</p>	<p>4 2 4 2</p>
<p>Тема 3.2. Источники оперативного тока. Измерительные трансформаторы тока и напряжения.</p>	<p>Содержание</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Источники оперативного тока для питания устройств релейной защиты. Назначение оперативного тока. 2. Измерительные трансформаторы тока и напряжения для релейной защиты. Погрешности трансформаторов тока. Причины, влияющие на погрешность трансформаторов тока. Схемы соединения вторичных обмоток трансформаторов тока и реле. Коэффициент схемы. Фильтр токов нулевой последовательности 3. Схемы соединения обмоток трансформаторов напряжения. Фильтр напряжения нулевой последовательности. <p>Практические работы</p>	<p>ОК 01-09 ПК 2.1- ПК 2.5 ЛР 1-5,9,13,16-24</p>	<p>2 6 2 2</p>

	1. Исследование схем соединения обмоток трансформаторов тока и реле		ОК 01-09 ПК 2.1- ПК 2.5 ЛР 1-5,9,13,16-24	
Тема 3.3. Измерительные органы. Виды реле.	Содержание			
	1. Измерительные органы, реагирующие на одну электрическую величину. Встроенные реле, их устройство, регулирование установок, область применения.	2		2
	2. Классификация реле. Способы регулирования параметров. Конструктивные особенности.	2		2
	Практические работы		ОК 01-09 ПК 2.1- ПК 2.5 ЛР 1-5,9,13,16-24	
	1. Испытание электромагнитных реле тока и напряжения	2		
	2. Испытание индукционного реле с зависимой характеристикой.	2		
	3. Испытание промежуточных, указательных реле и реле времени	2		
Тема 3.4. Виды защит. Условие селективности. Выбор установок.	Содержание		ОК 01-09 ПК 2.1- ПК 2.5 ЛР 1-5,9,13,16-24	
	1. Токовые защиты. Принципы выполнения. Схемы, назначение элементов. Условия выбора уставок. Проверка чувствительности.	4		2
	2. Защита от замыканий на землю в электрических сетях. Токи и напряжения при однофазном замыкании на землю.	2		2
	3. Дифференциальные защиты электрических линий. Принципы выполнения и действия..	2		2
	4. Дистанционные защиты линии. Область применения. Принцип действия.	2		2
	Практические работы		ОК 01-09 ПК 2.1- ПК 2.5 ЛР 1-5,9,13,16-24	
	1. Испытание дифференциальной защиты двух параллельных электрических линий.	2		
	2. Расчет ступенчатой токовой защиты от междуфазных КЗ на линии с односторонним питанием	2		

Тема 3.5. Защита электрооборудования.	Содержание		ОК 01-09 ПК 2.1- ПК 2.5 ЛР 1-5,9,13,16-24	2		
	1.	Защита трансформаторов и автотрансформаторов. Дифференциальная защита на трансформаторах (автотрансформаторах). Особенности выполнения дифференциальной защиты. Защиты трансформаторов и автотрансформаторов от сверхтоков внешних КЗ и перегрузок.			6	
	2.	Фильтровая токовая защита обратной последовательности. Дистанционная защита. Дуговая защита. Защита электродвигателей. Разновидности схем защит.			4	
Тема 3.6. Автоматика систем электроснабжения.	Практические работы		ОК 01-09 ПК 2.1- ПК 2.5 ЛР 1-5,9,13,16-24	2		
	1.	Настройка и проверка работы защиты асинхронного двигателя от КЗ и перегрузок			2	
	2.	Расчет установок дифференциальной защиты трансформатора			2	
	Содержание				ОК 01-09 ПК 2.1- ПК 2.5 ЛР 1-5,9,13,16-24	2
	1.	Назначение автоматики. Требования. Классификация устройств автоматики.				
	2.	Автоматическое повторное включение (АПВ). Назначение и классификация. Выбор установок.				
	3.	Автоматическое включение резерва (АВР). Назначения. Основные требования.				
	4.	Автоматическая частотная разгрузка (АЧР). Классификация. Категории. Установки срабатывания.				
	5.	Автоматическое регулирование напряжения в электрических сетях. Способы регулирования напряжения.				
	6.	Автоматическое включение синхронных генераторов на параллельную работу. Способы синхронизации.				
7.	Автоматическое регулирование возбуждения синхронных машин. Назначение. Способы регулирования возбуждения синхронных машин					
8.	Микропроцессорные устройства защиты и автоматики систем	2				

	электрооборудования.			
Практические работы				
1.	Программирование микропроцессорного терминала РЗ и А.	2		ОК 01-09
2.	Чтение схемы АПВ на примере однократного АПВ на постоянном токе.	2		ПК 2.1- ПК 2.5
3.	Чтение схемы АВР.	2		ЛР 1-5,9,13,16-24
4.	Чтение схемы АЧР.	2		
5.	Чтение функциональных блоков и уставок микропроцессорных блоков РЗ и автоматики.	2		
Самостоятельная работа				
		6		
Консультации				
		6		
Промежуточная аттестация				
ПП 02.01 Производственная практика (по профилю специальности)				
Виды работ				
1.	Участие в составлении схем и производстве оперативных переключений.	144		ОК 01-09
2.	Участие в мероприятиях по диагностике, техническому обслуживанию и определению причин отказов трансформаторов и оборудования подстанций.			ПК 2.1- ПК 2.5
3.	Участие в обслуживании электрических аппаратов до и выше 1000в.			ЛР 1-5,9,13,16-24
4.	Проведение профилактических мероприятий по обслуживанию элементов воздушных и кабельных линий электрооборудования.			
5.	Участие в обслуживании устройств РЗА.			
6.	Заполнение технической и оперативной документации.			
Квалификационный экзамен				
		6		
Всего				
		760		

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 - ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2 - репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- 3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1 Реализация программы профессионального модуля требует наличия лаборатории технического обслуживания электрических установок, лаборатории электрических подстанций, лаборатории электроснабжения :

Мобильный мультимедийный комплекс: мультимедиапроектор ViewSonic PJ501, экран, нетбук Lenovo IdeaPad S110; учебная мебель (25 посадочных мест, рабочее место преподавателя) , доска

Программное обеспечение:

Linux (Ubuntu) (распространяется свободно)

LibreOffice (распространяется свободно)

7-Zip(распространяется свободно)

Adobe Acrobat Reader (распространяется свободно);

Наглядные демонстрационные материалы:

автомат АП-60 Б; контактор 220В; лабораторный стенд «Крепление изоляторов ВЛ -6 – 10 кВ»; лабораторный стенд максимальной токовой защиты и токовой отсечки; электромагнитное реле тока РТ-40; электромагнитное реле напряжения РН-54; реле времени ЭВ-121; НТМИ – 10 кВ в сборе; двигатель взрывозащищенный; ввод маслonaполненный для трансформатора – 110 кВ.; НОМ – 35 кВ; двигатель в разрезе; НОМ – 4 кВ.; изоляторы штыревые ШФ – 20 кВ, ШФ – 0,4 кВ, ШФ – 6 кВ; трансформатор 25 б/0,4 кВ в разрезе; блок вакуумных выключателей; автоматы АЕ всех видов; контакторы старых типов; разрядники всех видов 6 – 10 кВ; проходные изоляторы 6 – 10 кВ; разрядники 110 кВ.; изоляторы опорные; трансформаторы тока ТПЛ; предохранители 6 – 10 кВ; предохранители НТМ 1; полюс выключателя МГГ - 133; привод разъединителя 35 - 110 кВ; выключатель вакуумный ВВЭ - 10; трансформатор тока 35 кВ; соединение провода на изоляторах 6 – 20 кВ; опоры изоляторы 35 кВ и 110 кВ; выключатель ВАБ – 43; гирлянда подвесных изоляторов; лазы монтерские для ЖБ опор; вольтметр; амперметр; комплект плакатов;

Лаборатории релейной защиты и автоматических систем управления устройствами электроснабжения:

Мобильный мультимедийный комплекс: мультимедиапроектор ViewSonic PJ501, экран, нетбук Lenovo IdeaPad S110; учебная мебель (25 посадочных мест, рабочее место преподавателя) , доска

Программное обеспечение:

Linux (Ubuntu) (распространяется свободно)

LibreOffice (распространяется свободно)

7-Zip(распространяется свободно)

Adobe Acrobat Reader (распространяется свободно);

Наглядные демонстрационные материалы:

блок нагрузочный К – 514; блок регулировочный К – 513; НТМИ Трансформатор напряжения; трансформатор НОМ; реле дифференциальной защиты; реле тока; реле напряжения; реле времени программный; реле токовый; реле тока РТ – 40; промежуточное реле РП – 18; автоматы всех типов АЕ и А; автомат АП – 16; пакетный переключатель ПВ – 60; микрометр 41.04; измеритель Φ – 41 0,4 – М₁; измеритель Φ – 41 0,3 – М₁; пускатель ПМА – 51; блок регулировочный БР – 5; кабельные муфты; траверсы на ЖБ – опоры; механический привод на выкатную тележку 6 – 10 кВ; трансформаторы тока; электрические счетчики (однофазный, трёхфазный.); механический привод на стационарную установку для ячейки К – 272; выкатная тележка с масляным выключателем и электромагнитным приводом; комплект средств индивидуальной защиты (СИЗ); комплект плакатов;

Помещение для самостоятельной работы обучающихся – читальный зал, стулья, столы на 10 мест, ПК – 1 шт. с выходом в Интернет.

4.2 Информационное обеспечение реализации программы ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Воробьев, В. А. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования сельскохозяйственных организаций : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. А. Воробьев. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 275 с. — (Профессиональное образование).- Текст: электронный//Образовательная платформа Юрайт: <https://www.urait.ru/viewer/montazh-naladka-i-ekspluataciya-elektrooborudovaniya-selskohozyaystvennyh-organizaciy-451996#page/2>

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Игнатович, В.М. Электрические машины и трансформаторы : учебное пособие для СПО / В.М. Игнатович. - Москва: Издательство Юрайт. -2020, 181с. - (Профессиональное образование).- Текст: электронный//Образовательная платформа Юрайт: <https://www.urait.ru/viewer/elektricheskie-mashiny-i-transformatory-452258#page/2>

4.3 Общие требования к организации образовательного процесса

Обязательным условием допуска к производственной практике в рамках профессионального ПМ 02 Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей является освоение учебной практики для получения первичных профессиональных навыков в рамках профессионального модуля: УП.02.01 Учебная практика.

Освоению профессионального модуля предшествует изучение общепрофессиональных дисциплин: ОП.01 Инженерная графика, ОП.02 Электротехника и электроника, ОП.03 Метрология, стандартизация, сертификация, ОП.04 Техническая механика, ОП.05 Материаловедение, ОП.06 Информационные технологии в профессиональной деятельности, ОП.07 Основы экономики, ОП.08 Правовые основы профессиональной деятельности, ОП.09 Безопасность жизнедеятельности.

Освоение данного модуля имеет практическую направленность.

Реализация образовательной программы предполагает обязательную учебную и производственную практику.

Учебная практика реализуется в мастерских профессиональной образовательной организации и требует наличия оборудования, инструментов, расходных материалов, обеспечивающих выполнение всех видов работ, определенных содержанием программ профессиональных модулей, в том числе оборудования и инструментов, используемых при проведении чемпионатов WorldSkills и указанных в инфраструктурных листах конкурсной документации WorldSkills по компетенции «Электромонтаж» (или их аналогов).

Производственная практика реализуется в организациях строительной отрасли, жилищно-коммунального хозяйства, транспорта и электроэнергетического профиля, обеспечивающих деятельность обучающихся в профессиональной области 16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство, 17 Транспорт, 20 Электроэнергетика.

Оборудование предприятий и технологическое оснащение рабочих мест производственной практики должно соответствовать содержанию профессиональной деятельности и дать возможность обучающемуся овладеть профессиональными компетенциями по всем видам деятельности, предусмотренных программой, с использованием современных технологий, материалов и оборудования.

4.4 Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой

Реализация образовательной программы обеспечивается педагогическими работниками образовательной организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на условиях гражданско-правового договора, в том числе из числа руководителей и работников организаций, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности 16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство, 17 Транспорт, 20 Электроэнергетика и имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет.

Квалификация педагогических работников образовательной организации должна отвечать квалификационным требованиям, указанным в профессиональном стандарте «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования», утвержденном приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 сентября 2015 г. № 608н.

Педагогические работники, привлекаемые к реализации образовательной программы, должны получать дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности 16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство, 17 Транспорт, 20 Электроэнергетика, не реже 1 раза в 3 года с учетом расширения спектра профессиональных компетенций.

5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
<p>ПК 2.1. Читать и составлять электрические схемы электрических подстанций и сетей.</p>	<p>Знание условных графических обозначений элементов электрических схем; логику построения схем, типовые схемные решения, принципиальные схемы эксплуатируемых электроустановок;</p> <p>Выполнение практических работ</p> <p>Составление электрических схем устройств электрических подстанций и сетей; модернизировать схемы электрических устройств подстанций</p>	<p>Тестирование, устный опрос</p> <p>Экспертное наблюдение и оценивание выполнения практических работ</p> <p>Экспертное наблюдение и оценивание выполнения работы наставником</p>
<p>ПК 2.2. Выполнять основные виды работ по обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии.</p>	<p>Владение видами и технологией обслуживания трансформаторов и преобразователей;</p> <p>Выполнение практических работ</p> <p>Качество технического обслуживания трансформаторов и преобразователи электрической энергии</p>	<p>Тестирование, устный опрос</p> <p>Экспертное наблюдение и оценивание выполнения практических работ</p> <p>Экспертное наблюдение и оценивание выполнения работы наставником</p>
<p>ПК 2.3. Выполнять основные виды работ по обслуживанию</p>	<p>Знание устройства оборудования электроустановок; видов и технологий работ</p>	<p>Тестирование, устный опрос</p>

<p>оборудования распределительных устройств электроустановок, систем релейных защит и автоматизированных систем.</p>	<p>по обслуживанию оборудования распределительных устройств; Выполнение практических работ</p> <p>Качество обслуживания оборудования распределительных устройств электроустановок;</p>	<p>Экспертное наблюдение и оценивание выполнения практических работ Экспертное наблюдение и оценивание выполнения работы наставником</p>
<p>ПК 2.4. Выполнять основные виды работ по обслуживанию воздушных и кабельных линий электроснабжения.</p>	<p>Знание устройства оборудования электроустановок; эксплуатационно-технических основ линий электропередачи, видов и технологий работ по их обслуживанию; Выполнение практических работ Качество эксплуатации воздушных и кабельных линий электропередачи</p>	<p>Тестирование, устный опрос</p> <p>Экспертное наблюдение и оценивание выполнения практических работ Экспертное наблюдение и оценивание выполнения работы наставником</p>
<p>ПК 2.5. Разрабатывать и оформлять технологическую и отчетную документацию.</p>	<p>Знание основных положений правил технической эксплуатации электроустановок; видов технологической и отчетной документации, порядка ее заполнения; Выполнение практических работ Правильность применения инструкций и нормативных правил при составлении отчетов и разработке технологических</p>	<p>Тестирование, устный опрос</p> <p>Экспертное наблюдение и оценивание выполнения практических работ Экспертное наблюдение и оценивание выполнения работы наставником</p>

	документов.	
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;	<ul style="list-style-type: none"> - владение разнообразными методами (в том числе инновационными) для осуществления профессиональной деятельности; - использование специальных методов и способов решения профессиональных задач; - выбор эффективных технологий и рациональных способов выполнения профессиональных задач. 	Экспертная оценка деятельности обучающегося: в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях и лабораторных работах.
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;	<ul style="list-style-type: none"> - планирование информационного поиска из широкого набора источников, необходимого для эффективного выполнения профессиональных задач и развития собственной профессиональной деятельности; - анализ информации, выделение в ней главных аспектов, структурирование, презентация; - владение способами систематизации полученной информации. 	
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в	<ul style="list-style-type: none"> - анализ качества результатов собственной деятельности; - организация собственного профессионального развития и самообразования в целях 	

<p>профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;</p>	<p>эффективной профессиональной и личностной самореализации и развития карьеры.</p>	
<p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;</p>	<ul style="list-style-type: none"> - объективный анализ и внесение коррективов в результаты собственной деятельности; - постоянное проявление ответственности за качество выполнения работ. 	
<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"> - соблюдение норм публичной речи и регламента; - создание продуктов письменной коммуникации определенной структуры на государственном языке. 	
<p>ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного</p>	<ul style="list-style-type: none"> - осознание конституционных прав и обязанностей; - соблюдение закона и правопорядка; - осуществление своей деятельности на основе соблюдения этических норм и общечеловеческих ценностей; - демонстрирование сформированности российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, уважения к государственным 	<p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>

поведения;	символам (гербу, флагу, гимну).	
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;	<ul style="list-style-type: none"> - соблюдение норм экологической чистоты и безопасности; - осуществление деятельности по сбережению ресурсов и сохранению окружающей среды; - владение приемами эффективных действий в опасных и чрезвычайных ситуациях природного, техногенного и социального характера. 	
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;	<ul style="list-style-type: none"> - соблюдение норм здорового образа жизни, осознанное выполнение правил безопасности жизнедеятельности; - составление своего индивидуального комплекса физических упражнений для поддержания необходимого уровня физической подготовленности. 	
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Умение пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	

Программа разработана в соответствии с ФГОС СПО по специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям) утвержденный Министерством образования и науки Российской Федерации 14.12.2017 г., приказ № 1216 и зарегистрированный в Минюст России 22.12.2017 . № 49403

Разработал: Осорин Осорин Н.А.
подпись

протокол № 5 от «06» 02 2024 г.

Председатель ПЦК Баранова Баранова С.А.
подпись

Программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии филиала

Протокол № 4 от «14» 02 2024 г.

Председатель учебно-методической комиссии Вандышев Вандышев Ю.В.
подпись