МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» (ФГБОУ ВО Донской ГАУ)

АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ – ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»В Г. ЗЕРНОГРАДЕ
(Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ)

Бутенко Александр Федорович
Подписано цифровой подписью: Бутенко Александр Федорович
Дата: 2023.11.23 08:59:01 +03'00'

УТВЕРЖДАЮ
Директор
А.Ф. Бутенко
23 ноября 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

профессионального модуля **ПМ.03 Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей**

Специальность: 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)

Квалификация выпускника: Техник. Специалист по электроснабжению

Уровень подготовки по ППССЗ: базовый

Срок освоения ППССЗ: 2 года 10 месяцев

Факультет: среднего профессионального образования

Кафедра: Эксплуатация электрического оборудования и электрических машин

Форма обучения: очная

Зерноград, 2023

При разработке рабочей программы профессионального модуля в основу положены:

1. ФГОС СПО по специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям), утвержденный приказом Министерством образования и науки РФ от «14» декабря 2017 г. № 1216

2.Учебный план специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям) (год начала подготовки – 2024), одобренный Ученым советом Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ от «23» ноября 2023 г. Протокол №3.

Рабочая программа профессионального модуля рассмотрена и рекомендована к использованию в учебном процессе на заседании кафедры «Эксплуатация электрического оборудования и электрических машин»
от «23» ноября 2023 г. Протокол №3.

Зав. кафедрой: Гуляев П.В.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и рекомендована к использованию в учебном процессе на заседании методического совета факультета Среднего профессионального образования от «23» ноября 2023 г. Протокол № 3.

Председатель: Кроливецкая И.Е.

Разработчики:	к.т.н., преподаватель 1 категории	П.В. Гуляев
	к.т.н., преподаватель 1 категории	Г.В. Степанчук
	преподаватель М.Ю. Попов	

СОДЕРЖАНИЕ

№	Наименование раздела	стр.
1.	Паспорт рабочей программы профессионального модуля……	4
2.	Результаты освоения профессионального модуля……..	6
3.	Структура и содержание профессионального модуля……..	7
4.	Условия реализации профессионального модуля……..	13
5.	Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности)…….	21

ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.03 Организация работ по ремонту 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 по специальности СПО 13.02.07 электроснабжение (по отраслям)" в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): " Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей " и соответствующих профессиональных компетенций (ОК) и (ПК):

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задачи профессиональной деятельности.

ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководителем, клиентами.

ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ПК 3.1. Планировать и организовывать работу по ремонту оборудования;

ПК 3.2. Находить и устранять повреждения оборудования;

ПК 3.3. Выполнять работы по ремонту устройств электроснабжения;

ПК 3.4. Оценивать затраты на выполнение работ по ремонту устройств электроснабжения;

ПК 3.5. Выполнять проверку и анализ состояния устройств и приборов, используемых при ремонте и наладке оборудования;

ПК 3.6. Производить настройку и регулировку устройств и приборов для ремонта оборудования электрических установок и сетей.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании для повышения квалификации и профессиональной переподготовке в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства по виду профессиональной деятельности " Техническое обслуживание, диагностирование неисправностей и ремонт электрооборудования, автоматизированных и роботизированных систем на сельскохозяйственном предприятии".

1.2. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля

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

знать:

– виды ремонтов оборудования устройств электроснабжения (ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6);

– методы диагностики и устранения неисправностей в устройствах электроснабжения (ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6);

– технологию ремонта оборудования устройств электроснабжения ((ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6);

– методические, нормативные и руководящие материалы по организации учета и методам обработки расчетной документации (ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3,

ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6);

– порядок проверки и анализа состояния устройств и приборов для ремонтаи наладки оборудования электроустановок (ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6);

– технологию, принципы и порядок настройки и регулировки устройств и приборов для ремонта оборудования электроустановок и линий электроснабжения (ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6);

уметь:

–выполнять требования по планированию и организации ремонта оборудования (ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6);

– контролировать состояние электроустановок и линий электропередачи (ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6);

– устранять выявленные повреждения и отклонения от нормы в работе оборудования (ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6);

– выявлять и устранять неисправности в устройствах электроснабжения, выполнять основные виды работ по их ремонту (ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6);

– составлять расчетные документы по ремонту оборудования (ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6);

– рассчитывать основные экономические показатели деятельности производственного подразделения (ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6);

– проверять приборы и устройства для ремонта и наладки оборудования электроустановок и выявлять возможные неисправности (ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6);

– настраивать, регулировать устройства и приборы для ремонта оборудования электроустановок и производить при необходимости их разборку и сборку (ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6);

иметь практический опыт в:

–составлении планов ремонта оборудования; организации ремонтных работ оборудования электроустановок (ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6);

– обнаружении и устранении повреждений и неисправностей оборудования электроустановок(ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6);

– производстве работ по ремонту устройств электроснабжения, разборке, сборке и регулировке отдельных аппаратов (ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6);

– расчетах стоимости затрат материально-технических, трудовых и финансовых ресурсов на ремонт устройств электроснабжения (ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6);

– анализе состояния устройств и приборов для ремонта и наладки оборудования (ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6);

– разборке, сборке, регулировке и настройке приборов для ремонта оборудования электроустановок и линий электроснабжения (ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09, ПК 3.1, ПК 3.2,

ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6)

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение примерной программы профессионального модуля:

всего – 516 часов, в том числе:
максимальной учебной нагрузки обучающегося – 496 часов, включая:
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 474 часа;
самостоятельной работы обучающегося – 10 часов.

учебной практики – 36 часов.
производственной практики – 144 часа.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВПД) **Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей,** в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 3.1	Планировать и организовывать работу по ремонту оборудования.
ПК 3.2	Находить и устранять повреждения оборудования.
ПК 3.3	Выполнять работы по ремонту устройств электроснабжения.
ПК 3.4	Оценивать затраты на выполнение работ по ремонту устройств электроснабжения.
ПК 3.5	Выполнять проверку и анализ состояния устройств и приборов, используемых при ремонте и наладке оборудования.
ПК 3.6	Производить настройку и регулировку устройств и приборов для ремонта оборудования электрических установок и сетей
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задачи профессиональной деятельности.
ОК 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководителем, клиентами.
ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля ПМ.03 Техническое обслуживание, диагностирование неисправностей и ремонт электрооборудования, автоматизированных и роботизированных систем на сельскохозяйственном предприятии

Коды профессиональных компетенций	**Наименования разделов профессионального модуля**	**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
			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**
ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 9 ПК 3.1-3.6	**Раздел 1. МДК 03.01 «Ремонт устройств электроснабжения»**	**262**	**250**	**144**	**-**	**6**	**-**	**-**	**-**
ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 9 ПК 3.1-3.6	**Раздел 2. МДК 03.02 «Наладка и испытание устройств электроснабжения»**	**48**	**44**	**22**	**–**	**4**	**–**	**-**	**-**
ПК 3.1-3.6	**Учебная практика**	**36**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**36**	**-**
ПК 3.1-3.6	**Производственная практика**	**144**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**144**
ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 9 ПК 3.1-3.6	**Экзамен квалификационный**	**6**	**6**						
	Всего:	**496**	**408**	**166**				**36**	**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 работа (проект) *(если предусмотрены)*		Объем часов	Формируемые общие и профессиональные компетенции
1	2		3	4
ПМ.03 Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей.				
Раздел 1. МДК 03.01 «Ремонт устройств электроснабжения»				
Тема 1.1. Технология ремонта электрооборудования	**Содержание**		*34*	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6
	1.	Общие вопросы капитального ремонта. Техническая документация и требования к электрическим машинам при сдаче в капитальный ремонт.		
	2.	Технология капитального ремонта машин переменного тока. Дефектация электрических машин.		
	3.	Капитальный ремонт силовых трансформаторов. Виды неисправностей трансформаторов		
	4.	Дефектация до и после разборки трансформаторов.		
	5.	Способы сушки трансформаторов. Послеремонтные испытания трансформаторов.		
	6.	Технология капитального ремонта низковольтной аппаратуры.		
	7.	Особенности технологии капитального ремонта магнитных пускателей, промежуточных реле, пакетных выключателей, рубильников, автоматических выключателей и тепловых реле.		
	8.	Послеремонтные испытания пускозащитной аппаратуры.		
	9.	Технология капитального ремонта		

		высоковольтной аппаратуры.		
	Лабораторные работы			
	1. Определение степени увлажнения изоляции электрических машин.		*18*	
	2. Диагностика состояния трансформаторных подстанций.			
	3. Исследование защиты электроустановок от обрыва фазы в питающей сети.			
	Практические занятия			
	1.	Изучение типов обмоток трехфазных машин переменного тока.	*74*	
	2.	Построение кривой МДС трехфазных обмоток машин переменного тока.		
	3.	Расчет мощности силового трехфазного трансформатора по геометрическим размерам магнитопровода.		
	4.	Расчет мощности силового трехфазного трансформатора по геометрическим размерам магнитопровода.		
	5.	Расчет потерь мощности и тока холостого хода трансформатора		
	6.	. Определение потерь мощности и напряжения короткого замыкания трансформатора.		
Тема 1.2. Теоретические основы эксплуатации электрооборудования	**Содержание**		*34*	
	1.	Основные понятия и определения теории эксплуатации электрооборудования. Надёжность электрооборудования: показатели надёжности; показатели безотказности, ремонтопригодности, долговечности, сохраняемости, комплексные показатели		
	2.	Климатические исполнения, категории климатических исполнений в зависимости от места размещения систем электроснабжения. Степени защищенности персонала и систем электроснабжения. Характеристика электро- и энергоснабжения с. х. объектов.		

	3.	Влияние качества электроэнергии на эксплуатационные свойства ЭЭУ. Проблемы регулирования напряжения, реактивной мощности и графика нагрузок. Особенности технической эксплуатации систем электроснабжения.		
	4.	Эксплуатационные свойства систем электроснабжения, классификация и показатели свойств. Влияние условий эксплуатация на результирующие показатели энергетических свойств.		
	5.	Основы технической диагностики. Основные понятия и определения. Методы построения систем диагностирования. Способы и средства профилактических испытаний ЭО. Прогнозирование технического состояния оборудования по результатам измерения сопротивления изоляции. Технологическая документация		
	Лабораторные работы 1.Исследование тепловой защиты электродвигателей. Настройка тепловых реле.			
	2.Комплексная оценка технического состояния воздушных распределительных сетей напряжением 0,38...10 кВ.		*18*	
	3.Исследование факторов влияющих на коэффициент мощности силовых электроустановок.			
	Практические занятия 1. Расчет устойчивости узлов нагрузок.		*8*	
	2. Выбор и расчет компенсирующих устройств реактивной мощности.			
Тема 1.3. Техническая эксплуатация электрооборудования	**Содержание**		*36*	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6
	1.	Производственная и техническая эксплуатация. Эксплуатация изоляции, контактных соединений и заземляющих устройств.		
	2.	Эксплуатация воздушных и кабельных линий электропередачи, напряжением 0,4 и 10 кВ.		
	3.	Эксплуатация силовых трансформаторов и распределительных устройств. Общие требования.		
	4.	Эксплуатация силовых трансформаторов и распределительных устройств. Общие требования.		

	5.	Методы выбора оптимальных режимов работы.		
	6.	Способы определения неисправностей.		
	7.	Профилактические испытания.		
	8.	Тепло и влагообмен в трансформаторах.		
	9.	Эксплуатация электродвигателей и генераторов.		
	10.	Эксплуатация электропроводок и электротехнологического оборудования.		
	11.	Эксплуатация аппаратуры управления, защиты и средств автоматики		
	12.	Общие требования, номинальные параметры и эксплуатационные допуски.		
	13	Общие требования, номинальные параметры и эксплуатационные допуски.		
	Лабораторные работы 1.Влияние несимметрии напряжений питающей сети на работу асинхронных электродвигателей.		*18*	
	2.Изучение операций по техническому обслуживанию комплектных трансформаторных подстанций (КТП), распределительных пунктов (РП), комплектных распределительных устройств (КРУН) – 10 кВ			
	3.Определение возможности включения силового трансформатора без сушки.			
	Практические занятия **1. Расчет режимов сушки электродвигателей и силовых трансформаторов**		*8*	
	2. Расчет нагрузочной способности силовых трансформаторов.			
Самостоятельная работа при изучении раздела МДК.03.01 Изучение нормативно-правовой базы, проработка лекционного материала, самостоятельное решение практических заданий по специальности				
Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы			*4*	
Учебная практика			*36*	
Производственная практика (по профилю специальности)			*144*	
Раздел 2. МДК.03.02 Наладка и испытание устройств электроснабжения				
Тема 2.1. Пусковые и наладочные работы электрических машин и установок при поддержании электрифицированных и автоматизированных технологических процессов	**Содержание**		*22*	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6
	1.	Проведение испытаний силовых трансформаторов при пусконаладочных работах		
	2.	Проведение приемосдаточных испытаний электродвигателей переменного тока		
	3.	Методы настройки защит электрических машин, оборудования и установок при проведении пусконаладочных работ		
	4.	Прогнозирование технического состояния		

		оборудования по результатам измерения сопротивления изоляции		
	5.	Наладка и испытания пускорегулирующей аппаратуры		
	6.	Способы проверки и испытаний проводов и кабелей		
	7.	Пусковые и наладочные работы элементов систем централизованного контроля и автоматизированного управления технологическими процессами		
	Практические занятия			
	1.	Монтаж и проверка электропроводки.	*22*	
	2.	Методы проверки и настройки тепловых реле.		
	3.	Проверка состояния изоляции электрооборудования машин и электроустановок.		
Самостоятельная работа при изучении раздела МДК.03.02 Изучение нормативно-правовой базы, проработка лекционного материала, самостоятельное решение практических заданий по специальности.			*4*	

Учебная практика **Виды работ** 1. Прохождение инструктажа по технике безопасности 2. Капитальный ремонт машин переменного тока. 3. Техническая документация и требования к двигателям при сдаче в капитальный ремонт. 4. Технология капитального ремонта машин переменного тока. 5. Дефектация электрических машин. 6. Способы удаления поврежденной обмотки электродвигателей. 7. Изоляционно-обмоточные работы. 8. Конструкция пазовой изоляции асинхронных двигателей. 9. Особенности ремонта обмоток роторов. 10. Способы пропитки обмоток. Способы сушки обмоток. 11. Объемы послеремонтных и типовых испытаний асинхронных электродвигателей. 12. Капитальный ремонт силовых трансформаторов. 13. Виды неисправностей трансформаторов. 14. Дефектация до и после разборки трансформаторов. 15. Способы сушки трансформаторов. 16. Послеремонтные испытания трансформаторов. 17. Технология капитального ремонта низковольтной аппаратуры. 18. Особенности технологии капитального ремонта магнитных пускателей, промежуточных реле, пакетных выключателей, рубильников, автоматических выключателей и тепловых реле. 19. Послеремонтные испытания пускозащитной аппаратуры. 20. Методика расчета катушек пускозащитной аппаратуры. 21. Технология капитального ремонта высоковольтной аппаратуры. 22. Правила устройства и безопасности ведения работ в электроустановках. 1. Стандартные методики проведения исследований при наладке и испытании электрооборудования и средств автоматизации объектах электроснабжения на объектах электроснабжения. 2. Методики обработки результатов исследований при наладке и испытании электрооборудования и средств автоматизации на объектах электроснабжения. 23. Способы обработки результатов исследований и формулирования выводов при наладке и испытании электрических машин, электрооборудования и средств автоматизации на объектах электроснабжения. 24. Методы проверки работоспособности и настройки электротехнического оборудования, машин и установок на объектах электроснабжения.	*36*	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6
Производственная практика **Виды работ** 1. Прохождение инструктажа по технике безопасности; 2. Назначение и режимы работы электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве. 3. Правила эксплуатации электротехнического оборудования, машин и установок на объектах электроснабжения 4. Методы контроля качества выполненных работ при монтаже и наладке энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок на объектах электроснабжения 5. Методы проверки работоспособности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок на объектах электроснабжения	*144*	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6

6. Организация монтажных и наладочных работ энергетического и электротехнического оборудования, машин и на объектах электроснабжения. 7. Особенности наладки и испытаний электрооборудования при его монтаже и наладке на объектах электроснабжения. 8. Способы производственного контроля параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве. 9. Особенности ведения монтажных работ электрических машин и установок в технологических линиях процессов на объектах электроснабжения. 10. Подготовка к проведению пуско-наладочных испытаний. 11. Пуско-наладочные испытания электрооборудования. 12. Ведение документации при проведении пуско-наладочных испытаний. 13. Какие испытания называются пуско-наладочными и для чего они проводятся? 14. Особенности пуско-наладочных работ машин и установок технологических линий, непосредственно связанных с биологическими объектами 15. Приемо-сдаточные испытания силового трансформатора 16. Измерение сопротивления изоляции обмоток трансформатора. 17. Цель, методика, электрическая схема проведения опыта короткого замыкания силового трансформатора. 18. Цель, методика, электрическая схема проведения опыта холостого хода силового трансформатора. 19. Методика проверки группы соединения трансформатора. 20. Измерение сопротивления обмоток трансформатора постоянному току. 21. Испытания трансформаторного масла. 22. Приемо-сдаточные испытания асинхронных электродвигателей. 23. Измерение сопротивления обмоток электродвигателей постоянному току. 24. Электродвигатель не «запускается» и издает ненормальный гул. Перечислить возможные причины. 25. Маркировка выводов обмотки асинхронного электродвигателя.		

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

1-118 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью (место преподавателя, столы, стулья).
Лаборатория ремонта и эксплуатации энергетического оборудования.
Технические средства обучения: доска, мобильный комплект мультимедийного оборудования (экран, проектор, ноутбук).
Комплекты лицензионного ежегодно обновляемого программного обеспечения:
Microsoft Windows.
Microsoft Office.
Свободно распространяемое ПО:
7-Zip https://www.7-zip.org/download.html
Adobe Reader https://get.adobe.com/ru/reader/
Mozilla Firefox https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/
ZOOM https://zoom.us/support/download
Оборудование: Измеритель иммитанса Е-7-15; измеритель LC (ЛСМ1) – 2 шт.; измеритель электропроводности ИЭП-1 – 3 шт.; измеритель статических характеристик ИСХ-1 – 1 шт.; генератор высоковольтный ГНВ-1 – 1 шт; стенд для исследования вязкости трансформаторного масла; стенд для исследования работы солнечных батарей – 2 шт. Прокатный пресс ПИМ-1. Набор приборов и оборудования для исследования характеристик электротехнических сталей. Универсальный стенд для дефектации, диагностики, проведения технического обслуживания, текущего и капитального ремонта пускозащитной аппаратуры и средств автоматики. Универсальный стенд для дефектации, диагностики, проведения технического обслуживания и текущего ремонта электродвигателей переменного и постоянного тока. Макет для диагностики машины постоянного тока. Макет для изучения однослойной трехфазной статорной обмотки асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором при 2p=4. Макет для изучения однослойной трехфазной статорной обмотки асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором при 2p=6. Макет для изучения двухслойной трехфазной статорной обмотки асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором при 2p=4. Комплект для выполнения лабораторной работы по проведению приемо-сдаточных испытаний асинхронного электродвигателя с фазным ротором. Комплект для выполнения лабораторной работы по проведению приемо-сдаточных испытаний трехфазного силового трансформатора.
1-121 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью (место преподавателя, столы, стулья).

Лаборатория Техники высоких напряжений.
Технические средства обучения: доска маркерная, мобильный комплект мультимедийного оборудования (экран, проектор, ноутбук).
Комплекты лицензионного ежегодно обновляемого программного обеспечения:
Microsoft Windows.
Microsoft Office.
Свободно распространяемое ПО:
7-Zip https://www.7-zip.org/download.html

Adobe Reader https://get.adobe.com/ru/reader/
Mozilla Firefox https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/
ZOOM https://zoom.us/support/download
Оборудование: Макет для изучения машины постоянного тока. Макет для изучения асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором. Комплект для выполнения лабораторных работ по изучению конструкции обмотки машины постоянного тока (макет якоря, провод обмоточный гибкий). Стенд для исследования двигателя постоянного тока последовательного возбуждения. Стенд для исследования трехфазно-двухфазного электродвигателя. Стенд для исследования многоскоростного электродвигателя 10/6 полюсов. Стенд для исследования параллельной работы трансформаторов. Стенд для испытания двигателя с короткозамкнутым ротором. Синхронный генератор ЕСС-62-4М. Стенд демонстрационный 10/4/2 полюса. Стенд для исследования многоскоростных электроприводов. Стенд для исследования электромашинного усилителя поперечного поля. Стенд для исследования генератора постоянного тока независимого и самовозбуждения. Стенд для исследования синхронного двигателя. Стенд для исследования характеристик синхронного генератора. Стенд для испытания двигателя с фазным ротором. Стенд для исследования несимметричных режимов работы трехфазного трансформатора при схемах соединения обмоток Y/YH и Δ/YH. Стенд для исследования характеристик трансформатора при различных группах соединения обмоток. Стенд для исследования асинхронной машины с фазным ротором в режиме индукционного регулятора и регулируемого индуктивного сопротивления. Стенд для испытания однофазного трансформатора малой мощности. Стенд для исследования многоскоростного электропривода 16/4 полюса. Стеллаж с действующими макетами электродвигателей. Щит ввода. Распределительный щит. Комплект плакатов по дисциплине «Электрические машины».
1-122 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью (место преподавателя, столы, стулья).
Лаборатория электрооборудования.
Технические средства обучения: доска маркерная, мобильный комплект мультимедийного оборудования (экран, проектор, ноутбук).
Комплекты лицензионного ежегодно обновляемого программного обеспечения:
Microsoft Windows.
Microsoft Office.
Свободно распространяемое ПО:
7-Zip https://www.7-zip.org/download.html
Adobe Reader https://get.adobe.com/ru/reader/
Mozilla Firefox https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/
ZOOM https://zoom.us/support/download
Оборудование: Электродвигатель (макет). Стенд для исследования коэффициента мощности. Ваттметр Д 5031. Стенд для исследования бесконтактного тиристорного пускателя. Блок силовых тиристоров. Стенд для исследования устройства встроенной температурной защиты. Стенд для исследования несимметрии питающей сети. Стенд для исследования тепловых реле. Вентилятор. Стенд для исследования несимметрии напряжения питающей сети на работу электродвигателя. Стенд КИ. Трансформатор повышающий. Распределительный щит. Кабина для испытания электрооборудования. Макет пункта технического обслуживания электрооборудования. Стенд для изучения однослойной обмотки. Стенд для изучения двухслойной обмотки. Стенд для исследования дефектации машин переменного и постоянного тока в процессе ремонта. Стенд для послеремонтных испытаний машин переменного тока. Стенд для послеремонтных испытаний трансформаторов. Стенд для исследования технического обслуживания

электроэнергетических установок. Стенд для исследования текущего ремонта пускозащитной аппаратуры.
2-252 Помещение для самостоятельной работы (Электронный читальный зал) укомплектованное специализированной мебелью (рабочие места студентов).
Технические средства обучения: компьютерная техника (принтер, компьютеры) возможность подключения к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду организации
Комплекты лицензионного ежегодно обновляемого программного обеспечения: Microsoft Windows, Microsoft Office, Foxit Reader, Антивирусная программа «NANO Антивирус Pro для образовательного учреждения.
Свободно распространяемое ПО:
7-Zip https://www.7-zip.org/download.html
Adobe Reader https://get.adobe.com/ru/reader/
Mozilla Firefox https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/
ZOOM https://zoom.us/support/download

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

№ п\п	Наименование	Авторы	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
						В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Электроснабжение: учебное пособие	Петухов Р. А. , Сизганова Е. Ю. , Синенко Л. С.	Сибирский федеральный университет (СФУ), 2022	МДК 03.01	3-6	Университетская библиотека: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=706649	
2	Электрические сети объектов электроснабжения: учебное пособие	Сибикин Ю. Д.	Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2021	МДК 03.01	3-6	Университетская библиотека: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=619094	

Дополнительные источники:

№ п\п	Наименование	Авторы	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
						В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Основы электроснабжения объектов: учебное пособие	Сибикин Ю.Д.	Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2020	МДК 03.01	3-6	Университетская библиотека: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=575058	
2	Диагностика оборудования систем	Привалова Е.Е.	Ставрополь: Параграф, 2020	МДК 03.01	3-6	Университетская библиотека: https://biblioclub.ru	

	электроснабжения : учебное пособие					/index.php?page=book_red&id=613974
3	Трансформаторы и электрические машины: курс лекций	Галишников Ю. П.	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2021	МДК 03.02	5	Университетская библиотека: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=618465

Базы данных, Интернет-ресурсы, информационно-справочные и поисковые системы.

1. www.consultant.ru – официальный сайт СПС «Консультант-плюс»
2. www.elibrary.ru - научная электронная библиотека (НЭБ).
3. glossary.ru - Служба тематических толковых словарей.
4. http://electricalschool.info/ Школа для Электрика.
5. http://www.elec.ru/ Электрические аппараты и арматура.
6. https://spravochnick.ru/elektronika_elektrotehnika_radiotehnika/remont_i_naladka_ustroystv_elektrosnabzheniya/ Ремонт устройств электроснабжения

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Профессиональный модуль ПМ. 03 «Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей» входит в состав профессионального цикла.
Модуль включает междисциплинарные курсы МДК 03.01. «Ремонт устройств электроснабжения», и МДК 03.02. «Наладка и испытание устройств электроснабжения» которые изучаются в третьем, четвертом,пятом и шестом семестре.

Учебная 36 часов и производственная практика (по профилю специальности) в 144 часа проводится после изучения теоретического материала.

Текущий контроль провидится в форме: устного опроса, защиты практических работ, проверочных работ по темам МДК. Предусматривается сдача зачётов по производственной практике, экзамена по междисциплинарному курсу профессионального модуля.

Консультации для обучающихся очной формы обучения получения образования предусматриваются образовательным учреждением в объёме 100 часов на учебную группу на каждый учебный год.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой: реализация программы профессионального модуля ПМ. 03 «Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей» должна обеспечиваться дипломированными специалистами – преподавателями междисциплинарных курсов с обязательной стажировкой в профильных организациях не реже 1-го раза в 5 лет.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 3.1. Планировать и организовывать работу по ремонту оборудования	-освоение методик планирования и организации работ по ремонту оборудования;	Оценка в ходе выполнения практических заданий, письменного и устного опроса
ПК 3.2. Находить и устранять повреждения оборудования	- выполнение поиска и устранения поврежденного оборудования	Оценка в ходе выполнения практических заданий, письменного и устного опроса
ПК 3.3. Выполнять работы по ремонту устройств электроснабжения	- выполнение ремонтных работ устройств электроснабжения;	Оценка в ходе выполнения практических заданий, письменного и устного опроса
ПК 3.4. Оценивать затраты на выполнение работ по ремонту устройств электроснабжения	- освоение методик оценки затрат на выполнение работ по ремонту устройств электроснабжения;	Оценка в ходе выполнения практических заданий, письменного и устного опроса
ПК 3.5. Выполнять проверку и анализ состояния устройств и приборов, используемых при ремонте и наладке оборудования	- освоение способов проверки и анализа состояния устройств и приборов, используемых при ремонте и наладке оборудования	Оценка в ходе выполнения практических заданий, письменного и устного опроса
ПК 3.6. Производить настройку и регулировку устройств и приборов для ремонта оборудования электрических установок и сетей	- освоение способов настройки и регулировки устройств и приборов для ремонта оборудования электрических установок и сетей	Оценка в ходе выполнения практических заданий, письменного и устного опроса

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 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	- обоснование выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач	наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ по производственной практике
ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задачи профессиональной деятельности	- нахождение и использование информации для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ по производственной практике
ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководителем, клиентами.	- определение методов коммуникации и работы в коллективе и команде, эффективное взаимодействие с коллегами, руководителем, клиентами.	наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ по производственной практике
ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	- проявление интереса к инновациям в области профессиональной деятельности. - проявление способности использования профессиональной документации на государственном и иностранном языках.	наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ по производственной практике

Аттестация по ПМ. 03 «Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей» предусматривает сдачу экзамена квалификационного, который проводится в форме тестирования и защиты отчета по производственной практике.

Разработчики:

каф. ЭЭО и ЭМ	к.т.н., преподаватель 1 категории	П.В. Гуляев
	к.т.н., преподаватель 1 категории	Г.В. Степанчук
	преподаватель М.Ю. Попов	