

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Рубцовский индустриальный институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

Кафедра «Электроэнергетика»






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

Для специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)

Входит в состав

профессиональный цикл

Форма обучения очная

Статус	Должность	И.О. Фамилия	Подпись
Разработчик	Старший преподаватель каф. ЭЭ	И.А. Мацанке	
Одобрена на заседании кафедры ЭЭ 31.08.2022	Зав. кафедрой ЭЭ	С.А. Гончаров	
Согласовал	Руководитель ППССЗ	С.А. Гончаров	
	Декан ТФ	А.В. Сорокин	
	И.о.начальника ОУРАМ	О.В. Хахина	

Рубцовск 2022

# СОДЕРЖАНИЕ

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02 Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей	3
1.1 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:	3
1.2 Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:	3
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	8
2.1 Объем профессионального модуля и виды учебной работы	8
2.2 Тематический план и содержание профессионального модуля техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей	10
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	15
3.1 Требования к материально-техническому обеспечению	15
3.2. Информационное обеспечение обучения	15
4 Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности)	17
ПРИЛОЖЕНИЕ А ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ	21
ПРИЛОЖЕНИЕ Б МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ	33

**1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  
ПМ.03 Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и  
сетей**

**1.1 Место учебной дисциплины в структуре основной  
профессиональной образовательной программы:**

Профессиональный цикл.

**1.2 Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам  
освоения учебной дисциплины:**

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: ОК 01; ОК 02; ОК 03; ОК 04; ОК 05; ОК 06; ОК 07; ОК 08; ОК 09; ПК 3.1; ПК 3.2; ПК 3.3; ПК 3.4; ПК 3.5; ПК 3.6.

## Требования к результатам освоения профессионального модуля

Номер / индекс компетенции по ФГОС СПО	Содержание компетенции	В результате изучения профессионального модуля обучающиеся должны:		
		знать	уметь	иметь практический опыт
1	2	3	4	5
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	
ОК 02	Использовать системные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности	определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение	

ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности; правила разработки бизнес-планов; порядок выстраивания презентации; кредитные банковские продукты	определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; оформлять бизнес-план; рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования; определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности; презентовать бизнес-идею; определять источники финансирования	
ОК 04.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности	взаимодействовать с коллегами и руководством в ходе профессиональной деятельности;	
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений	грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе	
ОК 06.	Проявлять гражданско-	сущность гражданско-патриотической позиции,	описывать значимость специальности	

	патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	общечеловеческих ценностей; значимость профессиональной деятельности по специальности		
ОК 07.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения	соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности	
ОК 08.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;	роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека; основы здорового образа жизни; условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности средства профилактики перенапряжения	использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей; применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; пользоваться средствами профилактики перенапряжения характерными для данной специальности	
ОК 09.	Пользоваться профессиональной документацией на	правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные	понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и	

	государственном и иностранном языках;	общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности	бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); писать простые связанные сообщения на знакомые или интересные профессиональные темы	
ПК 3.1	Планировать и организовывать работу по ремонту оборудования	виды ремонтов оборудования устройств электроснабжения	выполнять требования по планированию и организации ремонта оборудования; контролировать состояние электроустановок и линий электропередачи	составлять планы ремонта оборудования; организация ремонтных работ оборудования электроустановок.
ПК 3.2	Находить и устранять повреждения оборудования	методы диагностики и устранения неисправностей в устройствах электроснабжения.	выявлять и устранять неисправности в устройствах электроснабжения, выполнять основные виды работ по их ремонту	обнаруживать и устранять повреждения и неисправности оборудования электроустановок
ПК 3.3	Выполнять работы по ремонту устройств электроснабжения	технологии ремонта оборудования устройств электроснабжения	устранять выявленные повреждения и отклонения от нормы в работе оборудования.	производство работ по ремонту устройств электроснабжения, разборке, сборке и регулировке отдельных аппаратов
ПК 3.4	Оценивать затраты на выполнение работ по ремонту устройств электроснабжения	методические, нормативные и руководящие материалы по организации учета и методам обработки расчетной документации	составлять расчетные документы по ремонту оборудования; рассчитывать основные экономические показатели деятельности производственного подразделения	рассчитывать стоимость затрат материально-технических, трудовых и финансовых ресурсов на ремонт устройств электроснабжения
ПК 3.5	Выполнять	порядок проверки и	проверять приборы и	анализ

	<p>проверку и анализ состояния устройств и приборов, используемых при ремонте и наладке оборудования</p>	<p>анализа состояния устройств и приборов для ремонта и наладки оборудования электроустановок</p>	<p>устройства для ремонта и наладки оборудования электроустановок и выявлять возможные неисправности</p>	<p>состояния устройств и приборов для ремонта и наладки оборудования</p>
<p>ПК 3.6</p>	<p>Производить настройку и регулировку устройств и приборов для ремонта оборудования электрических установок и сетей</p>	<p>технологии, принципы и порядок настройки и регулировки устройств и приборов для ремонта оборудования электроустановок и линий электроснабжения</p>	<p>регулировать устройства и приборы для ремонта оборудования электроустановок и производить при необходимости их разборку и сборку</p>	<p>разборка, сборка, регулировка и настройка приборов для ремонта оборудования электроустановок и линий электроснабжения</p>



## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем профессионального модуля и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b> (указывается в соответствии с УП, в целом по профессиональному модулю)	<b>Объем часов</b>
<b>Общий объем учебной нагрузки</b>	439
<b>Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем</b>	258
в том числе:	
лекции	144
практические занятия	69
лабораторные работы	37
семинарские занятия	
уроки	6
курсовое проектирование	0
консультации	2
учебная практика	72
производственная практика	72
<b>Самостоятельная работа студента</b>	17
в том числе:	
<i>подготовка к практическим и лабораторным занятиям</i>	10
<i>подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации</i>	7
<b>Промежуточная аттестация в форме зачета по МДК 03.01</b>	2
<b>Промежуточная аттестация в форме зачета по МДК 03.01</b>	2
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена по МДК 03.01</b>	2
<b>Промежуточная аттестация в форме зачета по МДК 03.02</b>	2
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена по МДК 03.02</b>	6
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена по модулю</b>	6

2.1.1 Объем междисциплинарного курса и виды учебной работы междисциплинарного курса МДК 03.01 Ремонт и наладка устройств электроснабжения

<b>Вид учебной работы</b> (указывается в соответствии с УП)	<b>Объем часов</b>
<b>Общий объем учебной нагрузки</b>	174
<b>Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем</b>	157
в том числе:	
лекции	82
практические занятия	62
лабораторные работы	10
семинарские занятия	
уроки	3
курсовое проектирование	
консультации	
<b>Самостоятельная работа студента</b>	11
в том числе:	
<i>подготовка к практическим и лабораторным занятиям</i>	6
<i>подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации</i>	5
<b>Промежуточная аттестация в форме зачета</b>	2

<b>Промежуточная аттестация в форме зачета</b>	2
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>	2

2.1.2 Объем междисциплинарного курса и виды учебной работы междисциплинарного курса **МДК.03.02 Аппаратура для ремонта и наладки устройств электроснабжения**

<b>Вид учебной работы (указывается в соответствии с УП)</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Общий объем учебной нагрузки</b>	115
<b>Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем</b>	101
в том числе:	
лекции	62
практические занятия	7
лабораторные работы	27
семинарские занятия	
уроки	3
курсовое проектирование	
консультации	2
<b>Самостоятельная работа студента</b>	6
в том числе:	
<i>подготовка к практическим и лабораторным занятиям</i>	2
<i>подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации</i>	4
<b>Промежуточная аттестация в форме зачета</b>	2
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>	6

## 2.2 Тематический план и содержание профессионального модуля техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей

### 2.2.1 Тематический план и содержание междисциплинарного курса МДК.03.01. Ремонт и наладка устройств электроснабжения

Семестр 3, 4, 5

Наименование разделов и тем профессионального модуля, междисциплинарных курсов	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем в часах	Уровень освоения
1	2	3	4
семестр 3			
Раздел 1. Организация и планирование ремонтных работ оборудования подстанции			
Тема 1.1 Организация и планирование ремонта электрооборудования	Содержание учебного материала:		
	Ремонтные работы. Системы планово-предупредительного ремонта. Виды и причины износа электрооборудования.	8	репродуктивный
	Структура электроремонтного цеха и состав его оборудования. Организация рабочего места по ремонту электрооборудования. Технологический процесс ремонта электрооборудования в ремонтном цехе.	8	репродуктивный
	Такелажные приспособления и механизмы. Подъемно-транспортное оборудование: назначение, классификация	8	репродуктивный
	<b>Практические занятия</b>		
	Составление графика производства ремонтных работ	2	репродуктивный продуктивный
	Составление структурно-технологической схемы ремонтного цеха	4	репродуктивный продуктивный
Составление такелажных схем	2	репродуктивный продуктивный	
Раздел 2. Ремонт и наладка устройств электроснабжения			
Тема 2.1 Ремонт и наладка электрических машин	Содержание учебного материала:		
	Виды ремонта электрических машин: текущий, средний и капитальный ремонт. Формы организации ремонтов: централизованная, децентрализованная и смешанная. Ремонтный цикл.	8	репродуктивный
	Изоляционно-обмоточные работы. Слесарно-механические работы. Комплектование и сборка. Послеремонтные испытания.	8	репродуктивный
	Разборка электрических машин малой мощности. Разборка электрических машин большой мощности.	10	репродуктивный
	<b>Практические занятия</b>		
	Составление технологической карты на текущий ремонт электрической машины	4	репродуктивный продуктивный
	Составление технологической карты на капитальный ремонт асинхронного двигателя	4	репродуктивный продуктивный
	Определение неисправностей асинхронного электродвигателя	4	репродуктивный продуктивный
	<b>Лабораторные работы</b>		
	Определение мест повреждений в кабельных линиях.	2	репродуктивный продуктивный
Испытание кабельной линии после ремонта.	4	репродуктивный продуктивный	

	Испытание изоляции воздушных линий электропередачи при ремонтных работах.	4	репродуктивный продуктивный
<b>Самостоятельная работа:</b> систематическая проработка конспектов занятий, учебной и нормативно-справочной литературы. Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно- практических работ, отчетов и подготовка к защите.		6	
Промежуточная аттестация (зачет)		2	
семестр 4			
Тема 2.2 Ремонт и наладка трансформаторов	Содержание учебного материала:		
	Разборка и дефектировка трансформаторов. Основные неисправности и возможные причины их возникновения. Предремонтные мероприятия. Нормативные документы и дефектировочные карты. Основные операции и последовательность разборки и ремонта трансформаторов. Ремонт трансформаторов. Ремонт трансформаторов специального назначения. Ремонт измерительных трансформаторов, сухих трансформаторов, автотрансформаторов.	14	репродуктивный
	<b>Практические занятия</b>		
	Составление дефектной ведомости на капитальный ремонт трансформаторов	2	репродуктивный продуктивный
	Составление технологической карты на ремонт трансформаторов тока и напряжения	2	репродуктивный продуктивный
	Испытание трансформаторов после ремонта»	4	репродуктивный продуктивный
	Осмотр и дефектация трансформаторов. Разборка вспомогательного оборудования	4	репродуктивный продуктивный
	Осмотр и ремонт отдельных узлов и вспомогательного оборудования	2	репродуктивный продуктивный
Сборка трансформатора после ремонта. Сушка трансформаторов	3	репродуктивный продуктивный	
Тема 2.3 Ремонт и обслуживание распределительной и пускозащитной аппаратуры	Содержание учебного материала:		
	Ремонт и обслуживание электрооборудования распределительных устройств напряжением выше 1000В. Осмотры электрооборудования	7	репродуктивный
	<b>Практические занятия</b>		
	Составление технологической карты на ремонт электрооборудования распределительных устройств напряжением выше 1000В	4	репродуктивный продуктивный
<b>Самостоятельная работа:</b> систематическая проработка конспектов занятий, учебной и нормативно-справочной литературы. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ.		4	
Промежуточная аттестация (зачет)		2	
семестр 5			
Раздел 3. Оценка затрат на выполнение работ по ремонту устройств электроснабжения			
Тема 3.1 Технико-экономические расчёты по проведению планово-предупредительного ремонта	Содержание учебного материала:		
	Экономический механизм функционирования предприятия. Внешние и внутренние факторы организации производства. Экономические аспекты концентрации производства. Структура и организация производства на предприятии. Задачи и формы организации процесса производства. Организация обслуживания производства.	4	репродуктивный
	Ремонтное хозяйство предприятия. Значение и задачи ремонтной службы предприятия. Определение структуры ремонтного цикла. Система планово-предупредительного	4	репродуктивный

	ремонта электрооборудования. Определение трудоёмкости ремонтов, осмотров и обслуживания электрооборудования.		
	Методы расчета численности ремонтного персонала. Фонд оплаты труда ремонтных рабочих. Затраты на обслуживание и ремонт электрооборудования. Технико-экономические показатели электрооборудования цеха.	6	репродуктивный
	Практические занятия		
	Планирование численности персонала производственного подразделения	5	репродуктивный продуктивный
	Составление сметы затрат на ремонт устройств электроснабжения	6	репродуктивный продуктивный
	Определение основных технико – экономических показателей на ремонт и эксплуатацию устройств электроснабжения	6	репродуктивный продуктивный
	Определение фонда оплаты труда дежурного и ремонтного персонала.	4	репродуктивный продуктивный
	<b>Самостоятельная работа:</b> систематическая проработка конспектов занятий, учебной и нормативно-справочной литературы. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ.	1	
	Промежуточная аттестация (экзамен)	2	

## 2.2.2 Тематический план и содержание междисциплинарного курса МДК.03.02. Аппаратура для ремонта и наладки устройств электроснабжения Семестр 2,3

Наименование разделов и тем профессионального модуля, междисциплинарных курсов	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем в часах	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1. Диагностика и наладка устройств и приборов для ремонта оборудования электрических установок и сетей			
Тема 1.1 Приспособления и механизмы для ремонта электрооборудования	Содержание учебного материала:		
	Инструменты и приспособления: классификация, устройство, особенности применения. Измерительные инструменты. Сборочные и специальные инструменты. Станки, механизмы и операционные приспособления. Электроизмерительные приборы.	8	репродуктивный
	Комбинированные измерительные приборы. Приборы для измерения сопротивления. Измерительные клещи. Приборы для проверки устройств защитного отключения. Приборы для определения индикации токов утечки.	8	репродуктивный
	Общие сведения о датчиках. Датчики: контактные, потенциометрические, индукционные, емкостные, термоэлектрические. Тензодатчики, фотодатчики. Тахогенераторы. Электрические, гидравлические, пневматические исполнительные механизмы.	8	репродуктивный
	<b>Лабораторные работы</b>		
	Ознакомление с лабораторией измерительной техники. Меры безопасности при выполнении электрических измерений.	2	репродуктивный продуктивный

	Изучение конструкции измерительных механизмов различных систем	2	репродуктивный продуктивный
	Поверка технического амперметра.	2	репродуктивный продуктивный
	Поверка технического вольтметра.	2	репродуктивный продуктивный
	Расширение пределов измерения параметров проводов с помощью шунтов и измерительных трансформаторов тока	2	репродуктивный продуктивный
	Измерение сопротивления мостом постоянного тока	2	репродуктивный продуктивный
	Изучение конструкций и методики работы с комбинированными электроизмерительными приборами	2	репродуктивный продуктивный
	Измерение сопротивления заземления.	2	репродуктивный продуктивный
	Измерение активной и реактивной энергии.	2	репродуктивный продуктивный
	Поверка однофазного счетчика электрической энергии.	2	репродуктивный продуктивный
Тема 1.2 Современные методы диагностики систем электроснабжения	Содержание учебного материала:		
	Инфракрасные камеры. Термографы. Портативные термографические системы. Тепловизоры. Тепловизионные системы для ведения энергоаудита. Пирометры: портативные, стационарные, цифровые, инфракрасные. Выбор и применение пирометров. Термометры: портативные, переносные, инфракрасные. Измерители частичных разрядов. Кабельные локаторы. Измерители вибрации.	6	репродуктивный
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела 1</b> Закрепление освоенного учебного материала с помощью конспектов, учебников, учебных пособий с грифом (при наличии), учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем), ресурсов Интернет.		6	
Промежуточная аттестация в форме зачета		2	
<b>3 семестр</b>			
Тема 1.2 Современные методы диагностики систем электроснабжения	Содержание учебного материала:		
	Методы диагностирования электрооборудования. Метод хроматографического контроля маслонаполненного оборудования. Метод контроля степени полимеризации изоляции. Метод контроля фурановых соединений в масле. Метод контроля диэлектрических характеристик изоляции. Метод вибродиагностики. Электрофизический метод контроля.	3	репродуктивный
	Практические занятия		
	Определение электрической прочности трансформаторного масла	1	репродуктивный продуктивный
	Хроматографический анализ трансформаторного масла	1	репродуктивный продуктивный
	Диагностирование электрических машин методом вибродиагностики	1	репродуктивный продуктивный
	Диагностика состояния кабельных линий	1	репродуктивный продуктивный
Тема 1.3 Оценка технического состояния устройств и приборов	Содержание учебного материала:		
	Общие сведения о проверке электроизмерительных приборов	11	репродуктивный
	Проверка работоспособности устройств и приборов, их оценка	11	репродуктивный
	Составление протокола и подготовка документации для передач устройств в ремонтные организации	10	репродуктивный

	<b>Практические занятия</b>		
	Составление протокола для передачи устройств в ремонтные организации	1	репродуктивный продуктивный
	Изучение документации для передачи устройств в ремонтные организации	2	репродуктивный продуктивный
	<b>Лабораторные работы</b>		
	Контроль диэлектрических характеристик изоляции	7	репродуктивный продуктивный
Консультация		2	
Промежуточная аттестация (экзамен)		6	

<b>УП.03.01 Учебная практика УП.03.01 семестр 3</b> Цель, задачи и содержание учебной практики приведены в программе учебной практики УП.03.01.	72	
<b>Производственная практика ПП.03.01 семестр 5</b> Цель, задачи и содержание производственной практики приведены в программе производственной практики ПП.03.01.	72	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

#### **3.1 Требования к материально-техническому обеспечению**

Реализация профессионального модуля требует наличия:

- учебных аудиторий (для проведения занятий всех видов, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации), оснащенных комплектом учебной мебели, демонстрационным переносным оборудованием (ноутбук, экран, видеопроектор);

- помещения для самостоятельной работы, оснащенного компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронно-телекоммуникационную среду образовательной организации.

- мастерской «Электромонтажная» для проведения практических и лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенной комплектом учебной мебели, рабочим местом преподавателя, оборудованием: дрель; инструмент для зачистки проводов; клещи для снятия изоляции; кусачки; мультиметры; пускатели; счетчики; трансформатор.

Программное обеспечение: Windows; LibreOffice; Google Chrome.

Учебные занятия для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводятся с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

##### **3.2.1. Учебные пособия**

1. Павлович, С. Н. Ремонт и обслуживание электрооборудования : учебное пособие / С. Н. Павлович, Б. И. Фигаро. — Минск :Вышэйшая школа, 2009. — 245 с. — ISBN 978-985-06-1688-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/20128.html> (дата обращения: 11.05.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

##### **3.2.2 Основная литература**

2. Правила устройства электроустановок. Раздел 4. Распределительные устройства и подстанции. Главы 4.1, 4.2. / . — 7-е изд. — Москва : ЭНАС, 2013. — 104 с. — ISBN 978-5-4248-0036-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL:



<https://www.iprbookshop.ru/76191.html> (дата обращения: 24.10.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Дайнеко, В. А. Технология ремонта и обслуживания электрооборудования : учебник / В. А. Дайнеко. — 2-е изд. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2020. — 396 с. — ISBN 978-985-7234-43-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/100395.html> (дата обращения: 24.10.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Дубинский, Г. Н. Наладка устройств электроснабжения выше 1000 В / Г. Н. Дубинский, Л. Г. Левин. — 2-е изд. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2018. — 538 с. — ISBN 978-5-91359-140-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90374.html> (дата обращения: 24.10.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Павлович, С. Н. Электромонтаж осветительного и силового оборудования : учебное пособие / С. Н. Павлович. — 2-е изд. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2017. — 424 с. — ISBN 978-985-503-685-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/84932.html> (дата обращения: 24.10.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

### **3.2.3. Электронные издания (электронные ресурсы)**

6. Дайнеко, В. А. Технология ремонта и обслуживания электрооборудования : учебное пособие / В. А. Дайнеко. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2017. — 392 с. — ISBN 978-985-503-700-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/84901.html> (дата обращения: 24.10.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

### **3.2.4. Дополнительные источники:**

7. Объем и нормы испытаний электрооборудования / под редакцией Б. А. Алексеев, Ф. Л. Коган, Л. Г. Мамиконянц. — 6-е изд. — Москва : ЭНАС, 2014. — 256 с. — ISBN 978-5-4248-0032-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/76159.html> (дата обращения: 24.10.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

8. Шпиганович, А. Н. Испытания пускорегулирующей, защитной аппаратуры и схем управления электродвигателями : методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт электрооборудования» / А. Н. Шпиганович, С. В. Довженко. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. — 16 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/22957.html> (дата обращения: 24.10.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

9. Партала, О. Н. Справочник по ремонту электрооборудования / О. Н. Партала. — Санкт-Петербург : Наука и Техника, 2010. — 416 с. — ISBN 978-5-94387-804-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/28836.html> (дата обращения: 24.10.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

### **3.2.5 Интернет-ресурсы:**

1. <http://www.minenergo.com/> Министерство энергетики Российской Федерации

2. <http://eprussia.ru/lib/> Энергетика и промышленность России

3. <http://forca.ru/> Энергетика, оборудование, документация

## **4 Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности)**

Итоговой формой контроля является квалификационный экзамен по профессиональному модулю ПМ.03 «**Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей**».

Результаты обучения	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности (ОК-01)</li> <li>- Номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации (ОК-02)</li> <li>- современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности (ОК-02)</li> <li>- содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования (ОК-03)</li> <li>- основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности; правила разработки бизнес-планов; порядок выстраивания презентации; кредитные банковские продукты (ОК-03)</li> <li>- психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности (ОК-04)</li> <li>- особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений (ОК-05)</li> <li>- сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; значимость профессиональной деятельности по специальности (ОК-06)</li> <li>- правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения (ОК-07)</li> <li>- роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека; основы здорового образа жизни; условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности средства профилактики перенапряжения (ОК-08)</li> <li>- правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности (ОК-09)</li> <li>- виды ремонтов оборудования устройств электроснабжения (ПК-3.1)</li> <li>- методы диагностики и устранения неисправностей в устройствах электроснабжения (ПК-3.2)</li> <li>- технологию ремонта оборудования устройств электроснабжения (ПК-3.3)</li> <li>- методические, нормативные и руководящие материалы по организации учета и методам обработки расчетной документации (ПК-3.4)</li> <li>- порядок проверки и анализа состояния устройств и приборов для ремонта и наладки оборудования электроустановок (ПК-3.5)</li> <li>- технологию, принципы и порядок настройки и регулировки устройств и приборов для ремонта оборудования электроустановок и линий электроснабжения (ПК-3.6)</li> </ul>	<p>Защита отчетов лабораторных работ.</p> <p>Анализ результатов наблюдения за работой обучающихся в группе.</p> <p>Экспертное наблюдение и оценивание выполнения лабораторных занятий.</p> <p>Экспертное наблюдение и оценивание выполнения работы наставником</p> <p>Экспертное наблюдение выполнения практических работ на производственной практике.</p> <p>Оценка результатов, защита отчета по практике.</p> <p>Экзамен</p>

<p><b>Уметь</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) (ОК-01)</li> <li>- определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска (ОК-02)</li> <li>- применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение (ОК-02)</li> <li>- определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования (ОК-03)</li> <li>- выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; оформлять бизнес-план; рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования; определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности; презентовать бизнес-идею; определять источники финансирования (ОК-03)</li> <li>- взаимодействовать с коллегами и руководством в ходе профессиональной деятельности (ОК-04)</li> <li>- грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе (ОК-05)</li> <li>- описывать значимость специальности (ОК-06)</li> <li>- соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности (ОК-07)</li> <li>- использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей; применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; пользоваться средствами профилактики перенапряжения характерными для данной специальности (ОК-08)</li> <li>- понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы (ОК-09)</li> <li>- выполнять требования по планированию и организации ремонта оборудования; контролировать состояние электроустановок и линий электропередачи (ПК-3.1)</li> <li>- выявлять и устранять неисправности в устройствах электроснабжения, выполнять основные виды работ по их ремонту (ПК-3.2)</li> <li>- устранять выявленные повреждения и отклонения от нормы в работе оборудования (ПК-3.3)</li> <li>- составлять расчетные документы по ремонту оборудования; рассчитывать основные экономические показатели деятельности производственного подразделения (ПК-3.4)</li> <li>- проверять приборы и устройства для ремонта и наладки оборудования электроустановок и выявлять возможные неисправности (ПК-3.5)</li> <li>- регулировать устройства и приборы для ремонта оборудования электроустановок и производить при необходимости их разборку и сборку (ПК-3.6)</li> </ul>	<p>Защита отчетов лабораторных работ.</p> <p>Анализ результатов наблюдения за работой обучающихся в группе.</p> <p>Экспертное наблюдение и оценивание выполнения лабораторных занятий.</p> <p>Экспертное наблюдение и оценивание выполнения работы наставником</p> <p>Экспертное наблюдение выполнения практических работ на производственной практике.</p> <p>Оценка результатов, защита отчета по практике.</p> <p>Экзамен</p>
--	--

<p><b>Иметь практический опыт</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять планы ремонта оборудования; организация ремонтных работ оборудования электроустановок (ПК-3.1)</li> <li>- обнаруживать и устранять повреждения и неисправности оборудования электроустановок (ПК-3.2)</li> <li>- производство работ по ремонту устройств электроснабжения, разборке, сборке и регулировке отдельных аппаратов (ПК-3.3)</li> <li>- рассчитывать стоимость затрат материально-технических, трудовых и финансовых ресурсов на ремонт устройств электроснабжения (ПК-3.4)</li> <li>- анализ состояния устройств и приборов для ремонта и наладки оборудования (ПК-3.5)</li> <li>- разборка, сборка, регулировка и настройка приборов для ремонта оборудования электроустановок и линий электроснабжения (ПК-3.6)</li> </ul>	<p>Защита отчетов лабораторных работ.</p> <p>Анализ результатов наблюдения за работой обучающихся в группе.</p> <p>Экспертное наблюдение и оценивание выполнения лабораторных занятий.</p> <p>Экспертное наблюдение и оценивание выполнения работы наставником</p> <p>Экспертное наблюдение выполнения практических работ на производственной практике.</p> <p>Оценка результатов, защита отчета по практике.</p> <p>Экзамен</p>
---	--

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Алтайский государственный технический  
университет им. И. И. Ползунова»

Кафедра «Электроэнергетика»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ**  
**ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ**

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

Для специальности (ей): 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)  
(код и наименование направления подготовки)

*Форма обучения: очная*  
(очная/заочная)

Рубцовск

## ПАСПОРТ ФРОНДА ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Контролируемые разделы профессионального модуля	Код контролируемой компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
МДК.03.01 Ремонт и наладка устройств электроснабжения	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 3.1; ПК 3.2; ПК 3.3; ПК 3.4; ПК 3.5; ПК 3.6	Контрольный опрос Экзамен Зачет	Методические указания к лабораторным работам Задания для текущего контроля успеваемости Тесты промежуточной аттестации
МДК. 03.02 Аппаратура для ремонта и наладки устройств электроснабжения	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 3.1; ПК 3.2; ПК 3.3; ПК 3.4; ПК 3.5; ПК 3.6	Контрольный опрос Экзамен Зачет	Методические указания к лабораторным работам Задания для текущего контроля успеваемости Тесты промежуточной аттестации
УП.03.01 Учебная практика	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 3.1; ПК 3.2; ПК 3.3; ПК 3.4; ПК 3.5; ПК 3.6	Защита отчета Зачет с оценкой	Программа практики
ПП.03.01 Производственная практика	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 3.1; ПК 3.2; ПК 3.3; ПК 3.4; ПК 3.5; ПК 3.6	Защита отчета Зачет с оценкой	Программа практики

# 1 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

## ЗАДАНИЯ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

### МДК. 03. 01 Ремонт и наладка устройств электроснабжения

[ОК 01; ОК 02; ОК 03; ОК 04; ОК 05; ОК 06; ОК 07; ОК 08; ОК 09; ПК 3.1;  
ПК 3.2; ПК 3.3; ПК 3.4; ПК 3.5; ПК 3.6]

#### Типовые вопросы на контрольную работу:

1. Структура управления хозяйством электроснабжения
2. Ремонтно-ревизионные участки. Мастерские. Зоны обслуживания.
3. Электротехнические лаборатории.
4. Оснащение РРУ техническими средствами.
5. Организация ремонтных работ, система планово-предупредительных ремонтов (ППР).
6. Заполнение технической документации при выполнении ремонта
7. Организация безопасных условий труда при ремонте и наладке устройств электроснабжения
8. Структура управления электрохозяйством.
9. Виды и методы ремонта электрооборудования.
10. Периодичность ППР.
11. Укажите назначение и состав технологических карт.
12. Поясните структуру и правила использования типовых норм времени.
13. Перечислите и охарактеризуйте средства защиты для работ по ремонту электроустановок.
14. Стратегия и организационные формы ремонта.
15. Виды и периодичность ремонтов силового трансформатора.
16. Объём среднего ремонта силового трансформатора.
17. Перечислите причины для вывода силового трансформатора в капитальный ремонт.
18. С какой целью и как определяется группа соединения обмоток силового трансформатора при испытаниях после капитального ремонта.
19. Хроматографический анализ трансформаторного масла.
20. Регенерация трансформаторного масла.
21. Проверки и испытания газового реле.
22. Причины и объёмы внеочередных ремонтов электрооборудования.
23. Основные повреждения баков масляных силовых трансформаторов и их устранение.
24. Укажите причины, при которых силовой трансформатор немедленно должен быть отключён от сети.
25. Укажите основные повреждения арматуры крышки бака и порядок их устранения.



26. Укажите отличия в технологиях текущего и капитального ремонта масляных выключателей.
27. Технологический процесс текущего ремонта масляных выключателей.
28. Укажите особенности замены таблеточного диода в преобразователе.
29. Технологический процесс текущего ремонта вакуумных выключателей.
30. Технологический процесс текущего ремонта элегазовых выключателей.
31. Промаркируйте выводы измерительных трансформаторов тока.
32. Технологический процесс текущего ремонта измерительных трансформаторов напряжения.
33. Технологический процесс текущего ремонта разъединителей.
34. Технологический процесс калибровки измерительных трансформаторов напряжения.
35. Текущий ремонт магнитных пускателей.
36. Текущий ремонт электромагнитных автоматических выключателей напряжением до 1000 В.
37. Капитальный ремонт комплектной трансформаторной подстанции КТП- 10-0,4 кВ.
38. Ремонт ВЛ с неизолированными проводами.
39. Расскажите о технологии монтажа термоусадочных муфт.
40. Технология ремонта пластмассовых покрытий кабелей.
41. Перечислите дефекты деревянных опор ВЛ и порядок их устранения.
42. Проверка деревянных опор на загнивание.
43. Аварийно-восстановительные работы на ВЛ.
44. Ремонт ВЛ с самоизолирующими проводами.

### **МДК. 03.02 Аппаратура для ремонта и наладки устройств электроснабжения**

[ОК 01; ОК 02; ОК 03; ОК 04; ОК 05; ОК 06; ОК 07; ОК 08; ОК 09; ПК 3.1; ПК 3.2; ПК 3.3; ПК 3.4; ПК 3.5; ПК 3.6]

#### **Типовые вопросы на контрольную работу:**

1. Комплектные устройства для наладочных работ.
2. Стационарные устройства для наладочных работ на подстанциях.
3. Назначение и устройство хроматографической установки.
4. Приборы для измерения сопротивления изоляции.
5. Приборы для определения степени влажности твердой изоляции.
6. Приборы для определения количества влаги в трансформаторном масле.
7. Приборы для определения нагрева токоведущих частей.
8. Приборы для тестирования трансформаторного масла.

9. Испытательные установки для испытания изоляции повышенным напряжением.
10. Приборы для определения места повреждения длинной кабельной линии.
11. Приборы для определения места повреждения кабельной линии небольшой длины.
12. Способы определения места повреждения ВЛ напряжением до 110 кВ.
13. Устройство и принцип работы современных мегаомметров.
14. Современные приборы для определения качества контактов.
15. Электротехнические передвижные лаборатории.
16. Вагон-лаборатория для испытания электрооборудования тяговых подстанций.
17. Вагон – лаборатория серии ВИКС для определения параметров контактной сети.
18. Приборы контроля напряжений в электроустановках.

## **2 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **ТЕСТЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

#### **МДК. 03. 01 Ремонт и наладка устройств электроснабжения**

[ОК 01; ОК 02; ОК 03; ОК 04; ОК 05; ОК 06; ОК 07; ОК 08; ОК 09; ПК 3.1; ПК 3.2; ПК 3.3; ПК 3.4; ПК 3.5; ПК 3.6]

#### **Вопросы для промежуточной аттестации в форме зачета 3 семестр**

Структура управления хозяйством электроснабжения

Ремонтно-ревизионные участки. Мастерские. Зоны обслуживания.

Электротехнические лаборатории.

Оснащение РРУ техническими средствами.

Организация ремонтных работ, система планово-предупредительных ремонтов(ППР).

Заполнение технической документации при выполнении ремонта

Организация безопасных условий труда при ремонте и наладке устройств электроснабжения

Структура управления электрохозяйством.

Виды и методы ремонта электрооборудования.

Периодичность ППР.

Укажите назначение и состав технологических карт.

Поясните структуру и правила использования типовых норм времени.

Перечислите и охарактеризуйте средства защиты для работ по ремонту электроустановок.

Стратегия и организационные формы ремонта.

Виды и периодичность ремонтов силового трансформатора.

Объём среднего ремонта силового трансформатора.  
Перечислите причины для вывода силового трансформатора в капитальный ремонт.  
С какой целью и как определяется группа соединения обмоток силового трансформатора при испытаниях после капитального ремонта.  
Хроматографический анализ трансформаторного масла.  
Регенерация трансформаторного масла.  
Проверки и испытания газового реле.  
Причины и объёмы внеочередных ремонтов электрооборудования.  
Основные повреждения баков масляных силовых трансформаторов и их устранение.  
Укажите причины, при которых силовой трансформатор немедленно должен быть отключён от сети.  
Укажите основные повреждения арматуры крышки бака и порядок их устранения.

**Вопросы для промежуточной аттестации в форме зачета 4 семестр**  
[ОК 01; ОК 02; ОК 03; ОК 04; ОК 05; ОК 06; ОК 07; ОК 08; ОК 09; ПК 3.1; ПК 3.2; ПК 3.3; ПК 3.4; ПК 3.5; ПК 3.6]

Укажите отличия в технологиях текущего и капитального ремонта масляных выключателей.  
Технологический процесс текущего ремонта масляных выключателей.  
Укажите особенности замены таблеточного диода в преобразователе.  
Технологический процесс текущего ремонта вакуумных выключателей.  
Технологический процесс текущего ремонта элегазовых выключателей.  
Промаркируйте выводы измерительных трансформаторов тока.  
Технологический процесс текущего ремонта измерительных трансформаторов напряжения.  
Технологический процесс текущего ремонта разъединителей.  
Технологический процесс калибровки измерительных трансформаторов напряжения.  
Текущий ремонт магнитных пускателей.  
Текущий ремонт электромагнитных автоматических выключателей напряжением до 1000В.  
Капитальный ремонт комплектной трансформаторной подстанции КТП- 10-0,4 кВ.  
Ремонт ВЛ с неизолированными проводами.  
Расскажите о технологии монтажа термоусадочных муфт.  
Технология ремонта пластмассовых покровов кабелей.  
Перечислите дефекты деревянных опор ВЛ и порядок их устранения.  
Проверка деревянных опор на загнивание.  
Аварийно-восстановительные работы на ВЛ.  
Ремонт ВЛ с самоизолирующими проводами.  
Опасные места на ВЛ для ремонтных работ.

## **Вопросы для промежуточной аттестации в форме экзамена 5 семестр**

[ОК 01; ОК 02; ОК 03; ОК 04; ОК 05; ОК 06; ОК 07; ОК 08; ОК 09; ПК 3.1; ПК 3.2; ПК 3.3; ПК 3.4; ПК 3.5; ПК 3.6]

1. Подготовьте рабочее место для текущего ремонта силового трансформатора.
2. Зарисуйте схему хроматографической установки.
3. Оформите наряд-допуск на производство работ по текущему ремонту высоковольтного выключателя без перерыва в питании потребителей I категории
4. Зарисуйте устройство тепловизора.
5. Обеспечьте меры безопасности при ремонте силового трансформатора.
6. Зарисуйте устройство переносной установки для подстанции.
7. Рассчитайте время, необходимое для текущего ремонта электрооборудования ЗРУ-3,3 кВ.
8. Зарисуйте схему прибора «Филин-3».
9. Объясните порядок настройки измерения параметров изоляции «Вектор-2.ОМ».
10. Промаркируйте выводы измерительных трансформаторов тока.
11. Технологический процесс текущего ремонта разъединителей.
12. Объясните работу измерителем параметров изоляции «Вектор-2ОМ».
13. Зарисуйте схему измерения измерителем параметров изоляции «Вектор-2ОМ».

### **МДК. 03.02 Аппаратура для ремонта и наладки устройств электроснабжения**

[ОК 01; ОК 02; ОК 03; ОК 04; ОК 05; ОК 06; ОК 07; ОК 08; ОК 09; ПК 3.1; ПК 3.2; ПК 3.3; ПК 3.4; ПК 3.5; ПК 3.6]

#### **Вопросы для промежуточной аттестации в форме зачета 2 семестр**

1. Структура управления электрохозяйством.
2. Виды и периодичность ремонтов силового трансформатора.
3. Хроматографический анализ трансформаторного масла.
4. Виды и методы ремонта электрооборудования
5. Устройство высоковольтных испытательных аппаратов. Виды, назначение, порядок применения при ремонтных и наладочных работах
6. Аварийно-восстановительные работы на ВЛ.
7. Технологический процесс текущего ремонта элегазовых выключателей.
8. Ремонт ВЛ с неизолированными проводами.
9. Периодичность ППР.
10. Техника безопасности при ремонте ВЛ.
11. Стратегия и организационные формы ремонта.
12. Регенерация трансформаторного масла.

13. Основные повреждения баков масляных силовых трансформаторов и их устранение.
14. Опасные места на ВЛ для ремонтных работ.
15. Капитальный ремонт комплектной трансформаторной подстанции КТП-10-0,4 кВ.
16. Причины и объёмы внеочередных ремонтов электрооборудования
17. Объём среднего ремонта силового трансформатора.
18. Периодичность капитального ремонта линейных сооружений ВЛ.
19. Виды и методы ремонта электрооборудования.
20. Ремонтно-ревизионные участки ЭЧ.
21. Ремонт электрооборудования по фактическому его состоянию.
22. Способы очистки трансформаторного масла.
23. Назначение и структура технологических карт на ремонт и испытания электрооборудования.
24. Регенерация трансформаторного масла.
25. Организация безопасных условий при ремонте и наладке устройств электроснабжения.
26. Процесс приёмки силового трансформатора в монтаж.
27. Подготовьте рабочее место для текущего ремонта силового трансформатора.
28. Зарисуйте схему хроматографической установки.
29. Оформите наряд-допуск на производство работ по текущему ремонту высоковольтного выключателя без перерыва в питании потребителей I категории
30. Зарисуйте схему устройство тепловизора.
31. Обеспечьте меры безопасности при ремонте силового трансформатора.
32. Зарисуйте схему устройство переносной установки для подстанции.
33. Рассчитайте время, необходимое для текущего ремонта электрооборудования ЗРУ- 3,3 кВ.
34. Зарисуйте схему прибора «Филин-3».
35. Объясните порядок настройки измерения параметров изоляции «Вектор-2.ОМ».
36. Промаркируйте выводы измерительных трансформаторов тока.
37. Технологический процесс текущего ремонта разъединителей.
38. Объясните работу измерителем параметров изоляции «Вектор-2ОМ».
39. Зарисуйте схему измерения измерителем параметров изоляции «Вектор-2ОМ».
40. Проверка деревянных опор на загнивание.
41. Ремонт ВЛ с самоизолирующими проводами.

**Вопросы для промежуточной аттестации в форме экзамена 3 семестр**  
[ОК 01; ОК 02; ОК 03; ОК 04; ОК 05; ОК 06; ОК 07; ОК 08; ОК 09; ПК 3.1; ПК 3.2; ПК 3.3; ПК 3.4; ПК 3.5; ПК 3.6]

1. Проведите наладку электрической схемы управления двигателем вентилятора.
2. Технологический процесс калибровки измерительных трансформаторов напряжения.
3. Зарисуйте схему измерения сопротивления изоляции мостом постоянного тока.
4. Технологический процесс текущего ремонта масляных выключателей.
5. Определите место повреждения кабельной линии мостом постоянного тока.
6. Укажите основные неисправности ВЛ.
7. Покажите на силовом трансформаторе основные виды повреждения магнитопровода.
8. С какой целью и как определяется группа соединения обмоток силового трансформатора при испытаниях после капитального ремонта.
9. Составьте дефектную ведомость при капитальном ремонте силового трансформатора.
10. Зарисуйте схему работы трансформатора в режиме короткого замыкания.
11. Укажите основные повреждения арматуры крышки бака и порядок их устранения.
12. Текущий ремонт магнитных пускателей. Запишите формулу потерь стали.
13. Проведите измерение сопротивление заземления опоры ВЛ.
14. Зарисуйте схему измерения угла диэлектрических потерь (перевернутая схема).
15. Составить график круглосуточных дежурств энергодиспетчеров на январь 2015 года.
16. Зарисуйте схему измерения емкости основной изоляции (перевернутая схема).
17. Произведите расследование отказа быстродействующего выключателя в ЗРУ-3,3 кВ.
18. Проверьте сопротивление обмоток силового трансформатора постоянному току и укажите назначение этой проверки.
19. Оформите бланк переключения на производство работ по текущему ремонту тягового трансформатора.
20. Текущий ремонт электромагнитных автоматических выключателей напряжением до 1000 В.
21. Покажите способ проверки преобразователей на распределение токов в параллельных ветвях.
22. Укажите на силовом трансформаторе основные повреждения обмоток и методы их обнаружения и ремонта. Зарисуйте схему подключения моста переменного тока P5026 для определения  $\text{tg}\delta$ .

23. Покажите, как проверяется сопротивление изоляции обмоток трансформатора напряжения.
24. Проверьте одновременность включения контактов высоковольтного выключателя переменного тока и отрегулируйте их.
25. Проверьте время движения подвижных частей при отключении масляного выключателя.
26. Проверьте качество контактов быстродействующего выключателя ВАБ-43, отрегулируйте его и укажите способы его улучшения.
27. Повреждения бака силового трансформатора и способы устранения их.
28. Прокол силового кабеля. Назначение и технология его выполнения.
29. Индукционный метод отыскания места повреждения кабельной линии.
30. Проверки и испытания аккумуляторных батарей. Зарисуйте схему стенда СВП-05 для прожига дефектной изоляции кабелей с последующим её дожигом.
31. Текущий ремонт жёстких шин в РУ.
32. Проверка качества контактов высоковольтных выключателей и способы его улучшения.
33. Зарисуйте схему конструкции электротехнической лаборатории ЭТЛ-35 для испытания электрооборудования подстанций
34. Зарисуйте схему конструкции установки измерения диэлектрических потерь трансформаторного масла «Тангенс-3М»
35. Оформить заявку на текущий ремонт тягового трансформатора.
36. Проверка срабатывания реле максимального напряжения.
37. Проверка качества контактных соединений вводов и отводов обмоток силового трансформатора.
38. Определить и устранить повреждения в электрической схеме управления вентиляторами силового трансформатора.
39. Порядок монтажа соединительной термоусадочной муфты.
40. Текущий ремонт разъединителей. Зарисуйте схему измерения угла диэлектрических потерь.

## **ТЕСТЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**(для проведения экзамена по модулю)**

[ОК 01; ОК 02; ОК 03; ОК 04; ОК 05; ОК 06; ОК 07; ОК 08; ОК 09; ПК 3.1;  
ПК 3.2; ПК 3.3; ПК 3.4; ПК 3.5; ПК 3.6]

1. На ОРУ 110 кВ тяговой подстанции постоянного тока установлен силовой трансформатор ТДН – 16000/110. Согласно инструкции ЦЭ – 936 один раз в год требуется проведение текущего ремонта, так как он снабжен устройством для регулирования напряжения под нагрузкой (РПН). Так как электрическая тяга поездов является потребителем первой категории требуется вывести его в ремонт без перерыва питания контактной сети. Состав бригады 3 человека.

а. Спланируйте, организуйте и выполните текущий ремонт силового трансформатора ТДН-16000/110.

б. Выполните мостом постоянного тока измерение переходного сопротивления контактов выключателя.

в. Спланируйте график круглосуточных дежурств ЭЧЦ на январь 2020 года.

2. В ЗРУ 3,3 кВ питания контактной сети производится через быстродействующие выключатели ВАБ - 43 и разъединители. Согласно инструкции ЦЭ – 936 текущий ремонт указанных выключателей производится через промежуток времени, в течении которого суммарный ток отключения составит 1000 кА. Работу проводят со снятием напряжения, включением заземляющих ножей отключенных разъединителей и установкой переносных заземлений. Состав бригады 2 человека

а. Спланируйте, организуйте и выполните текущий ремонт быстродействующего выключателя ВАБ- 43(сдвоенного).

б. Оцените затраты (чел·ч и в рублях) на выполнение работ на ремонт масляного выключателя ВМП -10.

в. Выполните проверку и проанализируйте состояние изоляции кабеля применяя прибор МІС.

3. В ЗРУ – 10 кВ тяговой подстанции постоянного тока на линии питания тягового трансформатора установлены вакуумные выключатели ВВ/TEL – 10, выполненный на выкатной тележке. Во время испытаний основное внимание уделить одновременности включения главных контактов и проверке сопротивления изоляции. Во время работы, проводимой со снятием напряжением и по наряду, необходимо соблюдать все меры безопасной работы, то есть выполнить организационные и технические требования по безопасности. Состав бригады 2 человека

а. Спланируйте и организуйте работу по испытаниям высоковольтного выключателя переменного тока, определить и устранить возможные повреждения при испытаниях.

б. Выполните проверку сопротивления заземления опоры ВЛ прибором М – 416 с предварительной настройкой и регулировкой прибора.

в. Спланируйте и организуйте работу работников ЭЧЭ при дежурстве «на дому», определить фактически отработанное время и переработку.

4. На открытом распределительном устройстве 110 кВ тяговой подстанции переменного тока установлены разъединители РДЗ – 110, предназначенные для создания видимого разрыва цепи. Для производства работ требуется выполнения организационных и технических мероприятий при работе со снятием напряжения и заземлением. Для питания потребителей первой категории (электрическая тяга поездов) требуется включение резервной линии питания. Состав бригады 2 человека

а. Спланируйте и организуйте работу по текущему ремонту разъединителя напряжением 110 кВ.

б. Определите степень влажности изоляции обмоток силового



трансформатора вычислением коэффициента абсорбции с помощью мегаомметра ЭС0202/2 – Г с настройкой прибора на соответствующее напряжение.

в. Определите время движения подвижных частей высоковольтных выключателей электромеханическим секундомером ПВ-53Щ и прибором ТМ1600 с программным обеспечением САВА WIN с проверкой и регулировкой прибора перед началом работы.

6. Для подключения электроизмерительных приборов и цепей релейной защиты на тяговой подстанции установлены измерительные трансформаторы тока и напряжения. От правильности их работы зависит работа релейной защиты и правильность показания приборов. Нормальный режим работы трансформатора тока – это режим близкий к короткому замыканию, поэтому при замене прибора вторичная обмотка должна быть предварительно закорочена. Состав бригады 2 человека

а. Спланируйте и организуйте проведение работ по текущему ремонту и проверке измерительных трансформаторов.

б. Найдите и укажите методы устранения основных повреждений силовых трансформаторов.

в. Спланируйте и организуйте работу по ремонту оборудования ЗРУ-10 кВ тяговой подстанции составлением графика ППР.

7. В ЗРУ – 3,3 кВ тяговой подстанции постоянного тока установлены выпрямители БСЕ, необходимые для выпрямления переменного тока в постоянный на электрическую тягу поездов. При ремонте, выполняемым со снятием напряжения и по наряду, особое внимание обратите на выполнение текущего ремонта быстродействующего выключателя обратного действия (БАОД), проверьте давление, создаваемое стягивающими шпильками центрального диска силового механизма. При работе строго выполняйте организационные и технические требования (инструкция № 4054). Состав бригады 2 человека

а. Спланируйте и организуйте работу по текущему ремонту выпрямителя с силовыми блоками типа БСЕ.

б. Найдите и устраните повреждения в электрической схеме управления электродвигателем, вентилятора силового трансформатора мультиметром с предварительной настройкой прибора.

в. Выполните необходимые измерения мостом постоянного тока и определите место повреждения кабеля.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Алтайский государственный технический  
университет им. И. И. Ползунова»

Кафедра «Электроэнергетика»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ  
ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ**

**ПМ.02 Техническое обслуживание оборудования  
электрических подстанций и сетей**

Для специальности (ей): 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)  
(код и наименование направления подготовки)

Форма обучения: очная  
(очная/заочная)

Рубцовск

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ И УКАЗАНИЯ**

Междисциплинарные курсы «МДК 02.01 Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций», «МДК.02.02 Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения», «МДК.02.03 Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения», входят в профессиональный модуль «ПМ.03 Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей» и реализуются для подготовки студентов, обучающихся по специальности СПО 13.02.07 «Электроснабжение (по отраслям)».

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСВОЕНИЮ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА**

Во всех циклах образовательной программы выделяется объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем по видам учебных занятий (урок, практическое занятие, лабораторное занятие, консультация, лекция), практики (в профессиональном цикле) и самостоятельной работы обучающихся.

Для комплексного оценивания уровня знаний, умений и владений студентов проводится текущий контроль согласно графика учебного процесса, приведенного в РПД, в формах защиты лабораторных работ и контрольных работ.

Защита лабораторных работ позволяет оценить умение и владение обучающегося излагать суть поставленной задачи, применять стандартные методы решения задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ результата работы.

По результатам выполнения работ обучающийся формирует отчет. Оценка уровня сформированности компетенций производится путем проверки содержания и качества оформления отчета и индивидуальной или групповой защиты результатов каждой лабораторной работы студентами в соответствии с графиком проведения занятий. Шкалы и критерии оценки приведены в общей части ФОС программы.

Критерии оценки результатов промежуточной аттестации приведены в ФОМ.

Итоговая оценка по дисциплине определяется как сумма оценок, полученных в ходе текущего контроля, а также результатов ответа на вопросы экзаменационного билета. Проверка ответов и объявление результатов производится в день сдачи экзамена.

Зачет сдаётся в письменном виде в конце семестра по тестам промежуточной аттестации. Экзамен сдаётся в письменном виде во время сессии по тестам промежуточной аттестации.

Квалификационный экзамен представляет решение практического индивидуального задания.

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ**

Контрольные работы являются средством проверки умений применять полученные знания при решении задач определенного типа по разделу или модулю учебной дисциплины.

Контрольная работа сдается в письменном виде или в форме собеседования. Примеры материалов для проведения контрольной работы, критерии оценки ее результатов приведены в ФОМ.

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ**

Лабораторные работы по междисциплинарным курсам необходимы для усвоения теоретического материала и формирования учебных и профессиональных практических навыков.

Выполнение лабораторных работ направлено на обобщение, систематизацию, углубление, закрепление теоретических знаний по конкретным темам дисциплин.