

**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»





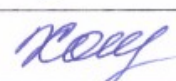
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
профессионального модуля  
**ПМ.02 Техническое обслуживание оборудования  
электрических подстанций и сетей**

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	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
<b>2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>9</b>
2.1 Объем профессионального модуля и виды учебной работы	9
2.1.1 Объем междисциплинарного курса и виды учебной работы междисциплинарного курса МДК.02.01 Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций	10
2.1.2 Объем междисциплинарного курса и виды учебной работы междисциплинарного курса МДК.02.02 Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения	10
2.1.3 Объем междисциплинарного курса и виды учебной работы междисциплинарного курса МДК.02.03 Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения	11
2.2 Тематический план и содержание профессионального модуля техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей	12
2.2.1 Тематический план и содержание междисциплинарного курса МДК.02.01. Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций	12
2.2.2 Тематический план и содержание междисциплинарного курса МДК.02.02. Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения	17
2.2.3 Тематический план и содержание междисциплинарного курса МДК.02.03. Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения	19
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>24</b>
3.1 Требования к материально-техническому обеспечению	24
3.2 Информационное обеспечение обучения	25
4 Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности)	28
Приложение А	31
Приложение Б	53

# **1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

## **ПМ.02 Техническое обслуживание 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 2.1; ПК 2.2; ПК 2.3 ; ПК 2.4; ПК 2.5.

## Требования к результатам освоения профессионального модуля

Номер / индекс компетенции и 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	<p>Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.</p>	<p>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</p>	<p>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</p>	
ОК 04	<p>Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;</p>	<p>психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности</p>	<p>организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами и руководством в ходе профессиональной деятельности</p>	
ОК 05	<p>Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;</p>	<p>особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений</p>	<p>грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе</p>	
ОК 06	<p>Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения</p>	<p>сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; значимость профессиональной деятельности по специальности</p>	<p>описывать значимость специальности</p>	
ОК 07	<p>Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения</p>	<p>соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности</p>	

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 государственном и иностранном языках	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	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	

ПК 2.1	<p>Читать и составлять электрические схемы электрических подстанций и сетей.</p>	<p>устройство оборудования электроустановок; условные графические обозначения элементов электрических схем; логику построения схем, типовые схемные решения, принципиальные схемы эксплуатируемых электроустановок. схему участка распределительных сетей с расположением распределительных пунктов и трансформаторных подстанций; трассы воздушных и кабельных линий электропередачи с расположением колодцев, коллекторов и тоннелей</p>	<p>разрабатывать электрические схемы устройств электрических подстанций и сетей; вносить изменения в принципиальные схемы при замене приборов аппаратуры распределительных устройств. производить осмотры распределительных пунктов, трансформаторных подстанций, воздушных и кабельных линий электропередачи распределительных сетей</p>	<p>составлять электрические схемы устройств электрических подстанций и сетей; модернизация схем электрических устройств подстанций; техническое обслуживание трансформаторов и преобразователей электрической энергии. выполнения работ по осмотру и техническому обслуживанию (ТО) электрооборудования распределительных сетей</p>
ПК 2.2	<p>Выполнять основные виды работ по обслуживанию трансформаторов и Преобразователей электрической энергии.</p>	<p>виды работ и технологию обслуживания трансформаторов и преобразователей</p>	<p>обеспечивать выполнение работ по обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии</p>	<p>техническое обслуживание трансформаторов и преобразователей электрической энергии</p>
ПК 2.3	<p>Выполнять основные виды работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок, систем релейных защит и автоматизированных систем.</p>	<p>виды и технологии работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств устройство, принцип действия, неисправности и правила текущего ремонта обслуживаемого оборудования; принципиальные схемы первичных соединений распределительных пунктов и подстанций</p>	<p>обеспечивать проведение работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок устранять мелкие неисправности оборудования; производить чистку оборудования распределительных пунктов и трансформаторных подстанций; проводить измерения нагрузки и напряжения в распределительных сетях производить подготовку к включению распределительных пунктов, подстанций и линий электропередачи</p>	<p>обслуживать оборудование распределительных устройств электроустановок выполнение отдельных несложных работ по ремонту электрооборудования распределительных сетей</p>

ПК 2.4	Выполнять основные виды работ по обслуживанию воздушных и кабельных линий электроснабжения.	эксплуатационно-технические основы линий электропередачи, виды и технологии работ по их обслуживанию правила подготовки рабочих мест в распределительных сетях; правила техники безопасности при эксплуатации распределительных сетей	контролировать состояние воздушных и кабельных линий, организовывать и проводить работы по их техническому обслуживанию осуществлять подготовку рабочих мест в распределительных пунктах, трансформаторных подстанциях и на линиях электропередачи; осуществлять надзор за соблюдением правил устройства электроустановок при эксплуатации распределительных пунктов, подстанций, воздушных и кабельных линий электропередачи	эксплуатация воздушных и кабельных линий электропередачи выполнение организационно-технических мероприятий при производстве работ в распределительных сетях
ПК 2.5	Разрабатывать и оформлять технологическую и отчетную документацию.	основные положения правил технической эксплуатации электроустановок; виды технологической и отчетной документации, порядок ее заполнения	выполнять расчеты рабочих и аварийных режимов действующих электроустановок и выбирать оборудование; оформлять отчеты о проделанной работе	применять инструкции и нормативные правила при составлении отчетов и разработке технологических документов



**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>	885
<b>Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем</b>	681
в том числе:	
лекции	411
практические занятия	210
лабораторные работы	16
семинарские занятия	
уроки	12
курсовое проектирование	30
консультации	2
<b>Самостоятельная работа студента</b>	34
в том числе:	
самостоятельная работа над курсовым проектом	20
Подготовка к практическим и лабораторным занятиям, выполнение тестовых заданий	14
<b>Учебная практика УП.02.01</b>	72
<b>Производственная практика ПП.02.01</b>	72
<b>Промежуточная аттестация в форме зачета по МДК.02.01</b>	6
<b>Промежуточная аттестация в форме зачета по МДК.02.02</b>	2
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена по МДК.02.02</b>	4
<b>Промежуточная аттестация в форме зачета по МДК.02.03</b>	2
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена по МДК.02.03</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 02.01 Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Общий объем учебной нагрузки</b>	405
<b>Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем</b>	369
в том числе:	
лекции	201
практические занятия	132
лабораторные работы	
семинарские занятия	
уроки	6
курсовое проектирование	30
консультации	
<b>Самостоятельная работа студента</b>	30
в том числе:	
самостоятельная работа над курсовым проектом	20
подготовка к практическим и лабораторным занятиям, выполнение тестовых заданий.	10
<b>Промежуточная аттестация в форме зачета (2 семестр)</b>	2
<b>Промежуточная аттестация в форме зачета (3 семестр)</b>	2
<b>Промежуточная аттестация в форме зачета (4 семестр)</b>	2

2.1.2 Объем междисциплинарного курса и виды учебной работы междисциплинарного курса МДК.02.02 Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Общий объем учебной нагрузки</b>	204
<b>Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем</b>	195
в том числе:	
лекции	135
практические занятия	54
лабораторные работы	
семинарские занятия	
уроки	6
курсовое проектирование	
консультации	
<b>Самостоятельная работа студента, в том числе подготовка к практическим и лабораторным занятиям, выполнение тестовых заданий.</b>	3
<b>Промежуточная аттестация в форме зачета (5 семестр)</b>	2
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена (6 семестр)</b>	4

2.1.3 Объем междисциплинарного курса и виды учебной работы междисциплинарного курса **МДК.02.03 Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Общий объем учебной нагрузки</b>	126
<b>Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем</b>	117
в том числе:	
лекции	72
практические занятия	24
лабораторные работы	16
семинарские занятия	
уроки	2
курсовое проектирование	
консультации	2
<b>Самостоятельная работа студента</b>	1
в том числе:	
подготовка к лабораторным занятиям, выполнение тестовых заданий	1
<b>Промежуточная аттестация в форме зачета (5 семестр)</b>	2
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена (6 семестр)</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.02.01. Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций

Семестр 2, 3, 4

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем в часах	Уровень освоения
1	2	3	
<b>2 семестр</b>			
<b>Раздел 1. Электрические схемы электрических подстанций.</b>			
Тема 1.1. Оборудование электрических трансформаторных подстанций	<b>Содержание учебного материала:</b>		
	Общие сведения об оборудовании электрических подстанций	6	репродуктивный
	Назначение, типы, устройство и принцип действия защитно-коммутационных аппаратов напряжением выше 1000 В	6	репродуктивный
	Устройство и принцип действия силовых трансформаторов, преобразователей электрической энергии	6	репродуктивный
	Назначение, типы, устройство и принцип действия защитно-коммутационных аппаратов напряжением до 1000 В	6	репродуктивный
	Устройство и принцип действия измерительных трансформаторов тока и напряжения.	6	репродуктивный
	Урок 1. Назначение, типы, устройство и принцип действия шин, изоляторов, реакторов, статических компенсаторов.	6	репродуктивный
	<b>Практические занятия:</b>		
	Расчет рабочих и аварийных режимов действующих электроустановок,	5	репродуктивный продуктивный
Выбор и проверка элементов оборудования подстанций в рабочих и аварийных режимах	5	репродуктивный продуктивный	

Тема 1.2. Оборудование распределительных подстанций и устройств	<b>Содержание учебного материала:</b>		
	Условные графические обозначения элементов электрических схем	6	репродуктивный
	Логика построения схем, типовые схемные решения	6	репродуктивный
	Главные схемы подстанций	6	репродуктивный
	Принципиальные схемы эксплуатируемых электроустановок	6	репродуктивный
	<b>Практические занятия:</b>		
	Разработка электрических схем устройств электрических подстанций	5	репродуктивный продуктивный
Модернизация принципиальных схем при замене приборов аппаратуры распределительных устройств	5	репродуктивный продуктивный	
Примерная тематика <b>самостоятельной учебной работы</b> при изучении раздела 1 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.		3	продуктивный
<b>Промежуточная аттестация в форме зачета</b>		2	
<b>3 семестр</b>			
<b>Раздел 2. Обслуживание трансформаторов и преобразователей электрической энергии</b>			
Тема 2.1. Организация технического обслуживания электрооборудования подстанций	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Организация технического обслуживания оборудования подстанций	10	репродуктивный
	Основные положения правил технической эксплуатации электроустановок	10	репродуктивный
	<b>Практические занятия:</b>		
	Составление плана выполнения работ по обслуживанию трансформаторов	21	репродуктивный продуктивный
Составление плана выполнения работ по обслуживанию преобразователей электрической энергии;	21	репродуктивный продуктивный	
Тема 2.2 Техническое обслуживание оборудования трансформаторных подстанций	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Виды работ и технология обслуживания трансформаторов	10	репродуктивный
	Виды работ и технология обслуживания преобразователей	11	репродуктивный
	Виды работ и технология обслуживания защитно-коммутационных аппаратов напряжением выше 1000 В	11	репродуктивный
	Виды работ и технология обслуживания защитно-коммутационных аппаратов напряжением до 1000 В	11	репродуктивный

<p>Примерная тематика <b>самостоятельной учебной работы</b> при изучении раздела 3</p> <p>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.</p> <p>Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя. Нарисовать и разобрать схемы работы изолированной и резонансно-заземленной нейтрали. Записать и разобрать в технико-экономических показателях энергопредприятия Системы охлаждения трансформаторов Разобраться в особенностях регулирования напряжения в автотрансформаторах. Схемы работы АТ. Виды схем короткого замыкания. Формулы для определения сопротивлений элементов схемы. Формулы определения токов короткого замыкания. Векторная диаграмма I и U для 2-х фазного короткого замыкания.</p>		7	продуктивный
<b>Промежуточная аттестация в форме зачета</b>		2	
<b>4 семестр</b>			
<b>Раздел 3. Обслуживание оборудования распределительных устройств электроустановок</b>			
<p>Тема 3.1. Техническое обслуживание распределительных подстанций и устройств</p>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Виды и технологии работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств и измерительных трансформаторов	14	репродуктивный
	Виды и технологии работ по обслуживанию оборудования комплектных распределительных устройств	14	репродуктивный
	<b>Практические занятия:</b> Составление плана проведения работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок	10	репродуктивный продуктивный
<b>Раздел 4. Технологическая и отчетная документация на подстанциях</b>			
<p>Тема 4.1. Нормативная, техническая документация и инструкции</p>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Виды технологической и отчетной документации, порядок ее заполнения	14	репродуктивный
	Состав технической и исполнительной документации на подстанции. Проектно-техническая документация.	14	репродуктивный
	Оперативная документация. Журналы и бланки. Объем и назначение отдельных журналов и форм. Сроки пересмотра документации	14	репродуктивный
	Списки работников, инструкции по эксплуатации оборудования и должностные инструкции.	14	репродуктивный
	<b>Практические занятия:</b> Составление списка нормативной и технической документации на подстанции	12	репродуктивный продуктивный
	Составление технологических карт по проведению очередных осмотров электрооборудования подстанций	12	репродуктивный продуктивный
	Составление графика дежурств при различных методах обслуживания электроустановок	12	репродуктивный продуктивный

	Составление инструкций по техническому обслуживанию электрооборудования подстанций	12	репродуктивный продуктивный
	Заполнение ведомости на хранение электрооборудования	12	репродуктивный продуктивный
<b>Промежуточная аттестация в форме зачета</b>		<b>2</b>	
<b>Курсовой проект по разделам 1-4. Тематика курсовых проектов:</b> Устройство и техническое обслуживание электрической трансформаторной подстанции объекта Устройство и техническое обслуживание электрической распределительной подстанции объекта			
<b>Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту</b>		<b>30</b>	
<b>Содержание учебного материала</b>			
1	Введение	2	
2	Выбор варианта схем проектируемой подстанции.	2	
3	Выбор трансформаторов на проектируемой подстанции	2	
4	Технико- экономический расчет вариантов схем проектируемой подстанции	2	
5	Технико- экономический расчет вариантов схем проектируемой подстанции	2	
6	Выбор и обоснование упрощенной схемы РУ различных напряжений	2	
7	Выбор схемы собственных нужд (СН) и трансформаторов СН	2	
8	Расчет токов короткого замыкания	2	
9	Расчет токов короткого замыкания	2	
10	Выбор электрических аппаратов токоведущих частей для заданных в 1.5.1 цепей	2	
11	Описание конструкции распределительного устройства	2	
12	Оформление пояснительной записки	2	
13	Формирование чертежа электрической схемы подстанции с указанием на ней типов электрических аппаратов и измерительных приборов.	2	
14	Формирование чертежа конструктивной части распределительного устройства	2	
15	Оформление графической части.	2	

<p>Самостоятельная учебная работа обучающегося над курсовым проектом:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Планирование выполнения курсового проекта;</li> <li>2. Определение задач работы;</li> <li>3. Проведение предпроектного исследования;</li> <li>4. Работа с технической и справочной литературой;</li> <li>5. Проведение необходимых расчетов;</li> <li>6. Выполнение чертежей;</li> <li>7. Оформление пояснительной записки.</li> </ol>	<b>20</b>	продуктивный
<b>Промежуточная аттестация в форме зачета</b>	<b>2</b>	



**2.2.2 Тематический план и содержание междисциплинарного курса МДК.02.02. Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения.**

**Семестр 5, 6**

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем в часах	Уровень освоения
1	2	3	
<b>5 семестр</b>			
<b>Раздел 1. Электрические схемы электрических сетей.</b>			
Тема 1.1. Устройство и конструктивное исполнение электрических сетей	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Урок 1. Структурные схемы передачи электроэнергии к потребителям	2	репродуктивный
	Устройство и конструктивное исполнение сетей напряжением выше 1000 В.	15	репродуктивный
	Устройство и конструктивное исполнение сетей напряжением до 1000	15	репродуктивный
	<b>Практические занятия:</b> Расчеты рабочих и аварийных режимов электрических сетей и выбор основных элементов	14	репродуктивный продуктивный
<b>Тема 1.2. Электрические схемы электрических сетей</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	1. Условные графические обозначения элементов схем электрических сетей	15	репродуктивный
	2. Виды схем и их назначение. Основные требования к схемам электрических сетей	15	репродуктивный
	3. Схемы внешних и внутренних электрических сетей	15	репродуктивный
	<b>Практические занятия</b> Разработка электрических схем электрических сетей напряжением выше 1000В	14	репродуктивный продуктивный
	Разработка электрических схем электрических сетей напряжением до 1000В	14	репродуктивный продуктивный
<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. Подготовка к практическим работам. Выполнение индивидуальных заданий по расчётам		3	продуктивный
<b>Промежуточная аттестация в форме зачета</b>		2	

<b>6 семестр</b>			
<b>Раздел 2. Обслуживание воздушных и кабельных линий электроснабжения</b>			
Тема 2.1. <b>Техническое обслуживание воздушных линий электроснабжения</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	1.Эксплуатационно-технические основы линий электропередачи,	10	репродуктивный
	2.Виды и технологии работ по их обслуживанию воздушных линий выше 1000 В	10	репродуктивный
	3.Виды и технологии работ по их обслуживанию воздушных линий до 1000 В	10	репродуктивный
Тема 2.2 <b>Техническое обслуживание кабельных линий электроснабжения</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Урок 2.Эксплуатационно-технические основы кабельных линий	4	репродуктивный
	2.Виды и технологии работ по обслуживанию кабельных линий	10	репродуктивный
	<b>Практические занятия</b>		
	1.Способы контроля состояния воздушных и кабельных линий	3	репродуктивный продуктивный
	2.Организация и проведение работы по техническому обслуживанию воздушных и кабельных линий	3	репродуктивный продуктивный
<b>Раздел 3. Разработка и оформление технологической и отчетной документации электрических сетей</b>			
Тема 3.1 Нормативная, техническая документация и инструкции	<b>Содержание учебного материала</b>		
	1. Основные положения правил технической эксплуатации электрических сетей	10	репродуктивный
	2. Виды технологической и отчетной документации, порядок ее заполнения при обслуживании электрических сетей	10	репродуктивный
	<b>Практические занятия</b>		
	1. Составление списка нормативной и технической документации по обслуживанию электрических сетей	3	репродуктивный продуктивный
	2.Составление и оформление отчетов о проделанной работе по проведению планового осмотра электрических сетей	3	репродуктивный продуктивный
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>		4	

2.2.3 Тематический план и содержание междисциплинарного курса МДК.02.03. Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения.

Семестр 5, 6

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем в часах	Уровень освоения
1	2	3	
<b>5 семестр</b>			
<b>Раздел 1. Основные понятия и виды релейных защит (РЗ)</b>			
<b>Тема 1.1. Назначение, функции, требования, предъявляемые к РЗ</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Назначение, функции, требования, предъявляемые к РЗ.	2	репродуктивный
<b>Тема 1.2. Основные элементы РЗ.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Назначение, основные типы и принцип действия реле, применяемых в схемах РЗ.	5	репродуктивный
	Трансформаторы тока и напряжения в цепях РЗ.	9	репродуктивный
	Оперативный ток в схемах РЗ.	4	репродуктивный
	<b>Практические занятия</b>		
	Изучение конструкции и технических данных реле, применяемых в схемах РЗ.	2	репродуктивный продуктивный
Изучение принципа работы и конструкции трансформатора тока.	2	репродуктивный продуктивный	
Выбор и проверка трансформаторов тока и напряжения	2	репродуктивный продуктивный	
<b>Тема 1.3. Токовые защиты</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Максимальные токовые защиты	2	репродуктивный
	Токовые защиты нулевой последовательности	3	репродуктивный
	Дифференциальные и дистанционные защиты	3	репродуктивный
	<b>Практические занятия</b>		
	Изучение однолинейной схемы МТЗ с независимой выдержкой времени	2	репродуктивный продуктивный
Изучение схемы токовой отсечки линии с односторонним питанием	2	репродуктивный продуктивный	

<b>Раздел 2. Релейная защита отдельных элементов СЭС</b>			
Тема 2.1 <b>Релейная защита электрических сетей и оборудования</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Защита кабельных и воздушных линий.	4	репродуктивный
	Защита силовых трансформаторов.	4	репродуктивный
	Защита высоковольтных электродвигателей.	4	репродуктивный
	Защита от замыканий на землю в сетях с изолированной нейтралью.	3	репродуктивный
	<b>Практические занятия</b>		репродуктивный
	Изучение схемы защиты трансформатора напряжением 6...10/0,4 кВ	2	репродуктивный продуктивный
	Изучение схемы дифференциальной защиты трансформатора на переменном оперативном токе	1	репродуктивный продуктивный
	Изучение схемы защиты электродвигателя напряжением до 1 кВ.	1	репродуктивный продуктивный
	Изучение принципиальной схемы защиты линии от междуфазных КЗ.	1	репродуктивный продуктивный
Тема 2.2 <b>Расчет уставок защит</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Методика расчёта уставок защит. Выбор схемы соединения трансформаторов тока.	2	репродуктивный
	<b>Практические занятия</b> .Расчет уставок МТЗ и токовой отсечки. Выбор схемы соединения трансформаторов тока.	1	репродуктивный продуктивный
<b>Раздел 3. Противоаварийная автоматика СЭС</b>			
Тема 3.1 <b>Устройства автоматики в СЭС</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Назначение, виды и разновидности устройств автоматики в СЭС.	2	репродуктивный
	Системы автоматического повторного включения (АПВ): назначение, виды, требования к АПВ.	2	репродуктивный
	Схема АПВ.	2	репродуктивный
	Назначение, требования и схема автоматического ввода резерва (АВР).	2	репродуктивный
	Урок 1. Современные средства РЗ и автоматики.	2	репродуктивный
	<b>Практические занятия</b> Изучение схемы АПВ ВЛ.	1	репродуктивный продуктивный

	Изучение схемы АВР.	1	репродуктивный продуктивный
	Изучение схемы двукратного АПВ	1	репродуктивный продуктивный
	Изучение схемы АЧР.	1	репродуктивный продуктивный
	<b>Лабораторные работы</b>		
	Исследование действия максимальной токовой защиты (МТЗ+АПВ) с применением промышленного контроллера	2	репродуктивный продуктивный
	Испытание электромагнитных реле тока и напряжения	2	репродуктивный продуктивный
	Настройка и проверка работы защиты асинхронного двигателя от КЗ и перегрузок	2	репродуктивный продуктивный
<b>Самостоятельная работа при изучении разделов 1-3</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. Подготовка к лабораторным и практическим работам. Выполнение индивидуальных заданий по расчётам		1	
<b>Раздел 4. Защита СЭС от перенапряжений</b>			
Тема 4.1 <b>Перенапряжения и защита от перенапряжений.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Перенапряжения и защита от перенапряжений	2	репродуктивный
	<b>Практические занятия</b>		
	Расчет отклонений напряжения в системе электроснабжения	1	репродуктивный продуктивный
Тема 4.2 <b>Молниезащита зданий и сооружений</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Молниезащита зданий и сооружений.	2	репродуктивный
	<b>Практические занятия</b>		
	Расчёт защитного заземления.	1	репродуктивный продуктивный
<b>Раздел 5. Техническое обслуживание релейной защиты и автоматики</b>			

Тема 5.1 Нормы приемосдаточных испытаний	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Наименьшее допустимое сопротивление изоляции аппаратов вторичных цепей и электропроводки до 1000 В. Испытание контакторов и автоматических выключателей. Проверка схем на нормальное функционирование.	2	репродуктивный
	Обслуживание цепей оперативного тока.	2	репродуктивный
<b>Консультация</b>		2	
<b>Промежуточная аттестация в форме зачета</b>		2	
<b>6 семестр</b>			
Тема 5.1 <b>Нормы приемосдаточных испытаний</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Профилактический контроль устройств релейной защиты и автоматики.	1	
	Состав работ	1	
	Заполнение отчетной документации.	1	
	Особенности технического обслуживания микропроцессорных комплексов релейной защиты	1	
	<b>Лабораторные работы</b>		
	Проверка действия максимальных, минимальных или независимых расцепителей автоматических выключателей	2	
	Проверка релейной аппаратуры	2	
	Проверка правильности функционирования полностью собранных схем при различных значениях оперативного тока	2	
	Испытание контакторов и автоматических выключателей многократными включениями и отключениями	2	
	Составление технологической последовательности технического обслуживания защитной аппаратуры	2	
	<b>Практические занятия</b>		
	Проверка работы механической части электрооборудования на соответствие заводским и монтажным инструкциям	1	репродуктивный продуктивный
<b>Содержание учебного материала</b>			

Тема 5.2 <b>Техническое обслуживание аппаратов управления, защиты и устройств автоматики</b>	Повседневное обслуживание. Профилактические осмотры. Проверка контрольно-измерительных приборов и аппаратуры.	1	
	Испытания и обслуживание магнитных пускателей, контакторов постоянного и переменного тока, реле. Методы измерения сопротивления катушек постоянному току	1	
	<b>Практические занятия</b> 1.Измерение сопротивления катушек постоянному току.	1	репродуктивный продуктивный
<b>Тема 5.3 Автоматизированные системы управления</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Автоматизация работы систем электроснабжения. Способы управления и передачи информации.	1	
	Принципы построения устройств телемеханики. Аппаратура автоматизированных систем управления на диспетчерских пунктах.	1	
	5.Работа в режимах телеуправления и телеконтроля. Аппаратура автоматизированных систем управления на контролируемых пунктах. Работа в режимах телеконтроля и телеуправления.	1	
<b>Раздел 6. Техническое обслуживание автоматизированных систем управления</b>			
Тема 6.1 <b>Обслуживание автоматизированных систем управления</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Требования к выполнению работ по техническому обслуживанию аппаратуры автоматизированных систем управления. Виды и периодичность технического обслуживания аппаратуры автоматизированных систем управления.	1	
	Технические осмотры и опробования. Состав работ. Заполнение отчетной документации.	1	
	Профилактический контроль аппаратуры автоматизированных систем управления. Особенности технического обслуживания микропроцессорных автоматизированных систем управления.	1	
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>		6	

### **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, предусмотренных учебным планом, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации), оснащенной комплектом учебной мебели, рабочим местом преподавателя, демонстрационным переносным оборудованием (ноутбук, экран, видеопроектор); оборудование: стенды электроснабжения с учетом выполнения работ бригадами.

- помещения для самостоятельной работы, оснащенного компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную 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);

- лаборатории «Релейная защита» для проведения лабораторных занятий, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенной лабораторным оборудованием (образцы реле и аппаратуры вторичной коммуникации, лабораторные стенды по релейной защите).

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**

### **Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

#### **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. 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

3. 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

4. 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

5. Сибикин, Ю. Д. Основы проектирования электроснабжения промышленных и гражданских зданий : учебник / Ю. Д. Сибикин. — 6-е изд., перераб. — Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. — 509 с. : схем., табл., ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459494> (дата обращения: 13.05.2022). — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-4475-8608-9. — DOI 10.23681/459494. — Текст : электронный.

6. Дайнеко, В. А. Технология ремонта и обслуживания электрооборудования : учебник / В. А. Дайнеко. — 2-е изд., стер. — Минск :РИПО, 2020. — 381 с. : ил., схем., табл. — Режим доступа: по подписке.

– URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=487907> (дата обращения: 13.05.2022). – Библиогр.: с. 373-374. – ISBN 978-985-7234-43-1. – Текст : электронный.

7. Проверка и наладка электрооборудования (ПМ.02) : учебное пособие / авт.-сост. Н. А. Олифиренко, К. Д. Галанов, И. В. Овчинникова. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2018. – 317 с. : табл., схем. – (Среднее профессиональное образование). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=486057> (дата обращения: 13.05.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-222-28645-6. – Текст : электронный.

8. Бабёр, А. И. Электрические измерения : учебное пособие / А. И. Бабёр, Е. Т. Харевская. – Минск : РИПО, 2019. – 109 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600608> (дата обращения: 13.05.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-985-503-857-4. – Текст : электронный.

9. Библия электрика: ПУЭ, МПОТ, ПТЭ. – Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2011. – 688 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57229> (дата обращения: 01.05.2022). – ISBN 978-5-379-01750-7. – Текст : электронный.

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

10. 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:**

11. 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

12. 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

13. 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

14. Сибикин, М. Ю. Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных предприятий и установок : учебное пособие : [12+] / М. Ю. Сибикин, Ю. Д. Сибикин. — Москва : Директ-Медиа, 2014. — 463 с. : ил., схем., табл. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=230560> (дата обращения: 13.05.2022). — ISBN 978-5-4458-5745-7. — DOI 10.23681/457738. — Текст : электронный.

15. Сибикин, Ю. Д. Охрана труда и электробезопасность: учебное пособие: [12+] / Ю. Д. Сибикин. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 312 с. : ил., табл. схем. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618032> (дата обращения: 01.05.2022). — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-9729-0577-5. — Текст : электронный.

16. Осадчий, В. Р. Ремонт и обслуживание электрооборудования: лабораторный практикум : учебное пособие : [12+] / В. р. Осадчий. — Минск : РИПО, 2015. — 116 с. : схем., табл. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463653> (дата обращения: 13.05.2022). — Библиогр. в кн. — ISBN 978-985-503-449-1. — Текст : электронный.

17. Сибикин, Ю. Д. Справочник по эксплуатации электроустановок промышленных предприятий : [12+] / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. — 5-е изд. — Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2014. — 249 с. : ил., схем., табл. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259060> (дата обращения: 01.05.2022). — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-4475-2719-8. — DOI 10.23681/259060. — Текст : электронный.

### **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. <http://electricalschool.info/> Школа для электрика

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

Формой промежуточной аттестации является квалификационный экзамен по профессиональному модулю ПМ.02 «Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей. Электромонтер по эксплуатации распределительных 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; 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>- 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 (ОК 02)</li> <li>- 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 (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>- устройство оборудования электроустановок; условные графические обозначения элементов электрических схем; логику построения схем, типовые схемные решения, принципиальные схемы эксплуатируемых электроустановок. схему участка распределительных сетей с расположением распределительных пунктов и трансформаторных подстанций; трассы воздушных и кабельных линий электропередачи с</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>расположением колодцев, коллекторов и тоннелей (ПК 2.1)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды работ и технологию обслуживания трансформаторов и преобразователей (ПК 2.2)</li> <li>- виды и технологии работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств; устройство, принцип действия, неисправности и правила текущего ремонта обслуживаемого оборудования; принципиальные схемы первичных соединений распределительных пунктов и подстанций (ПК 2.3)</li> <li>- эксплуатационно-технические основы линий электропередачи, виды и технологии работ по их обслуживанию; правила подготовки рабочих мест в распределительных сетях; правила техники безопасности при эксплуатации распределительных сетей (ПК 2.4)</li> <li>- основные положения правил технической эксплуатации электроустановок; виды технологической и отчетной документации, порядок ее заполнения (ПК 2.1)</li> </ul>	
<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; 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; 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>- организовывать работу коллектива и команды; 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</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>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 интересные профессиональные темы (ОК-9)</p> <p>- разрабатывать электрические схемы устройств электрических подстанций и сетей;</p> <p>вносить изменения в принципиальные схемы при замене приборов аппаратуры распределительных устройств.</p> <p>производить осмотры распределительных пунктов, трансформаторных подстанций, воздушных и кабельных линий электропередачи распределительных сетей (ПК 2.1)</p> <p>- обеспечивать выполнение работ по обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии (ПК 2.2)</p> <p>- обеспечивать проведение работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок</p> <p>устранять мелкие неисправности оборудования;</p> <p>производить чистку оборудования распределительных пунктов и трансформаторных подстанций; проводить измерения нагрузки и напряжения в распределительных сетях</p> <p>производить подготовку к включению распределительных пунктов, подстанций и линий электропередачи (ПК 2.3)</p> <p>- контролировать состояние воздушных и кабельных линий, организовывать и проводить работы по их техническому обслуживанию</p> <p>осуществлять подготовку рабочих мест в распределительных пунктах, трансформаторных подстанциях и на линиях электропередачи;</p> <p>осуществлять надзор за соблюдением правил устройства электроустановок при эксплуатации распределительных пунктов, подстанций, воздушных и кабельных линий электропередачи (ПК 2.4)</p> <p>- выполнять расчеты рабочих и аварийных режимов действующих электроустановок и выбирать оборудование; оформлять отчеты о проделанной работе (ПК 2.5)</p>	
<p><b>Иметь практический опыт</b></p> <p>-составлять электрические схемы устройств электрических подстанций и сетей;</p> <p>модернизация схем электрических устройств подстанций;</p> <p>техническое обслуживание трансформаторов и преобразователей электрической энергии.</p> <p>выполнения работ по осмотру и техническому обслуживанию (ТО) электрооборудования распределительных сетей (ПК 2.1)</p> <p>техническое обслуживание трансформаторов и преобразователей электрической энергии (ПК 2.2)</p> <p>обслуживать оборудование распределительных устройств электроустановок</p> <p>выполнение отдельных несложных работ по ремонту электрооборудования распределительных сетей (ПК 2.3)</p> <p>эксплуатация воздушных и кабельных линий электропередачи</p> <p>выполнение организационно-технических мероприятий при производстве работ в распределительных сетях (ПК 2.4)</p> <p>применять инструкции и нормативные правила при составлении отчетов и разработке технологических документов (ПК 2.5)</p>	<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  
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»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ  
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

## ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Контролируемые разделы профессионального модуля	Код контролируемой компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
МДК. 02.01 Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 2.1; ПК 2.2; ПК 2.3; ПК 2.4; ПК 2.5	Контрольный опрос Экзамен Зачет	Методические указания к лабораторным работам Задания для текущего контроля успеваемости Тесты промежуточной аттестации
МДК02.02 Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 2.1; ПК 2.2; ПК 2.3; ПК 2.4; ПК 2.5	Контрольный опрос Экзамен Зачет	Методические указания к лабораторным работам Задания для текущего контроля успеваемости Тесты промежуточной аттестации
МДК.02.03 Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 2.1; ПК 2.2; ПК 2.3; ПК 2.4; ПК 2.5		
УП.02.01 Учебная практика	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 2.1; ПК 2.2; ПК 2.3; ПК 2.4; ПК 2.5	Защита отчета Зачет с оценкой	Программа практики
ПП.02.01 Производственная практика	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 2.1; ПК 2.2; ПК 2.3; ПК 2.4; ПК 2.5	Защита отчета Зачет с оценкой	Программа практики



## **1 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

### **ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ**

[ОК 01; ОК 02; ОК 03; ОК 04; ОК 05; ОК 06; ОК 07; ОК 08; ОК 09; ПК 2.1; ПК 2.2; ПК 2.3 ; ПК 2.4; ПК 2.5.]

### **ЗАДАНИЯ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ**

#### **МДК 02.01 Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций**

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

1. Укажите назначение трансформаторных подстанций в системе электроснабжения потребителей.
2. Дайте определение энергосистемы.
3. Охарактеризуйте типы электрических подстанций с указанием их достоинств и недостатков.
4. Объясните необходимость повышения и понижения напряжения в ЛЭП при передаче и распределении электроэнергии.
5. Дайте определения электрическим схемам, применяемым в электроснабжении потребителей.
6. Назовите причины возникновения и виды КЗ в системах переменного тока высокого напряжения.
7. Поясните, как возникает ударный ток КЗ. Поясните порядок его вычисления.
8. Объясните электрическое воздействие токов КЗ на электрооборудование подстанций.
9. Перечислите и поясните способы ограничения токов КЗ.
10. Объясните термическое действие токов КЗ на электрооборудование подстанций.
11. Поясните, как проверить аппаратуру подстанций и токоведущих частей по условиям термической стойкости к токам КЗ.
12. Поясните способы проверки аппаратуры подстанций и токоведущих частей по условиям электродинамической стойкости к токам КЗ.
13. Расшифруйте маркировку силового трансформатора ТДТН-16000/110-81У1.
14. Объясните назначение силовых трансформаторов в системе электроснабжения.
15. Перечислите основные элементы выемной (активной) части силового трансформатора и укажите их назначение.
16. Назовите основные элементы силового трансформатора, расположенные на крышке бака, и укажите их назначение.
17. Поясните, почему режим холостого хода очень опасен для измерительного трансформатора тока.
18. Начертите электрическую схему подключения катушек реле в

схеме соединения вторичной обмотки трансформатора напряжения в «неполную звезду».

19. Перечислите типы изоляторов и охарактеризуйте места их применения.

20. Поясните, почему шины открытых РУ напряжением выше 10 кВ выполняются гибкими проводами.

21. Перечислите виды сечений жестких шин закрытых РУ.

22. Расшифруйте марку кабеля ААБГ 3 х120.

23. Укажите параметры, по которым выбираются и проверяются опорные изоляторы.

24. Перечислите покровы кабеля марки АСБ и укажите назначение каждого из них.

25. Объясните причины возникновения электрической дуги в коммутационных аппаратах.

26. Перечислите и поясните способы гашения электрической дуги в коммутационных аппаратах напряжением до 1000 В.

27. Поясните гашение электрической дуги в масляных выключателях.

28. Сравните способы гашения электрической дуги в вакуумных и элегазовых выключателях.

29. Объясните назначение высоковольтных выключателей и разъединителей.

30. Перечислите основную защитную аппаратуру напряжением до 1000 В и объясните принцип ее действия.

31. Укажите защитное оборудование электрических подстанций напряжением выше 1000 В.

32. Дайте определение ОРУ и ЗРУ электрических подстанций.

33. Укажите назначение трансформаторов собственных нужд подстанций и перечислите основных потребителей собственных нужд.

34. Перечислите требования, предъявляемые к ЗРУ электрических подстанций.

35. Объясните устройство свинцово-кислотного аккумулятора и принцип его действия.

36. Укажите разницу между схемами подключения трансформаторов собственных нужд подстанций с постоянным и переменным оперативными токами.

37. Объясните принцип работы аккумуляторной батареи по методу «заряда-подзаряда».

38. Объясните назначение графиков нагрузок электроустановок и способ расчета мощности подстанции.

39. Объясните, как организовать плановые работы в электроустановках.

40. Перечислите основные положения «кустового» метода обслуживания электроустановок.

41. Укажите основные требования к составлению графика

круглосуточного дежурства работников электрохозяйства.

42. Объясните, по каким условиям устанавливаются сроки и виды оперативного обслуживания электроустановок.

43. Перечислите основные требования к оперативно-техническому персоналу.

44. Дайте определение наряда-допуска на работы в электроустановках.

45. Поясните, по каким признакам классифицируются средства защиты, работающие в электроустановках.

46. Перечислите категории работ в электроустановках.

47. Дайте определение основных средств защиты в электроустановках напряжением до 1000 В.

48. Перечислите организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках.

49. Дайте определение основным и дополнительным защитным средствам в электроустановках.

50. Укажите различия по применению между оперативными, ремонтными и измерительными изолирующими штангами.

51. Объясните правила пользования указателями высокого напряжения на 35—110 кВ.

52. Поясните порядок установки переносных заземлений в электроустановках.

53. Поясните порядок испытаний диэлектрических перчаток.

54. Перечислите основные документы, необходимые при приемке силового трансформатора в эксплуатацию.

55. Укажите все виды осмотров силового трансформатора.

56. Укажите, какой показатель указывает на степень старения масла.

57. Перечислите причины снижения стабильности качества масла.

58. Объясните назначение масла в трансформаторах и масляных выключателях.

59. Назовите способы очистки трансформаторного масла.

60. Дайте определение температуры вспышки трансформаторного масла.

61. Укажите способ определения наличия кислот и щелочей в трансформаторном масле.

62. Объясните, для какого масла проводится сокращенный его анализ.

63. Перечислите виды профилактических испытаний силового трансформатора.

64. Перечислите нормативные документы, в которых указываются виды, объемы, нормы и периодичность технического обслуживания электрооборудования электрических подстанций.

65. Укажите преимущества проведения технического обслуживания электрооборудования по его состоянию.

66. Приведите содержание осмотров электрооборудования

электрических подстанций и порядок их проведения.

67. Перечислите виды электрооборудования электрических подстанций, при межремонтных испытаниях которых проводят испытания повышенным напряжением.

68. Объясните, что является основным показателем качества контакта и перечислите требования к качеству контактных соединений.

69. Поясните схему подключения мегомметра при измерении сопротивления изоляции подвижных направляющих частей высоковольтного выключателя.

70. Укажите, чем опасно одновременное отключение контактов высоковольтного выключателя.

71. Расскажите о мерах безопасности при выполнении профилактических испытаний электрооборудования электрических подстанций.

72. Опишите порядок определения повреждений пластин аккумуляторной батареи.

73. Объясните, каким образом проводят определение полярности концов первичной обмотки трансформатора тока.

## **МДК.02.02 Устройство и техническое обслуживание сетей электрообеспечения**

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

1. Современные системы контактной сети и способы токоподвода на различных видах электрического транспорта.

2. Основные требования, предъявляемые к контактной сети; механическая прочность, проводимость, износостойчивость, ветроустойчивость, эластичность.

3. Конструкция и область применения простых контактных подвесок.

4. Длина пролетов и допускаемые скорости движения электропоездов при простых подвесках.

5. Основные геометрические параметры цепных контактных подвесок.

6. Классификация цепных контактных подвесок и область применения различных систем цепных подвесок.

7. Конструктивное выполнение и работа полукompенсированных цепных подвесок.

8. Конструктивные особенности цепных контактных подвесок, предназначенных для высокоскоростного движения.

9. Конструкции, материалы, физические и механические характеристики контактных проводов; требования к целостности их поверхности; способы соединения (стыковки) контактных проводов.

10. Конструкции, материалы, физические и механические характеристики несущих тросов, усиливающих, питающих, отсасывающих проводов, проводов электрических соединителей и струн; способы соединения проводов.

11. Пути экономии меди при применении различных марок несущих

тросов, контактных, усиливающих и питающих проводов.

12. Изоляторы для сетей постоянного и переменного тока: электрические и механические характеристики изоляторов, эксплуатационные требования.

13. Рабочие напряжения и перенапряжения, воздействующие на изоляцию; уровень изоляции контактной сети постоянного и переменного тока.

14. Детали для несущего троса.

15. Схемы опорных узлов цепных подвесок.

16. Эластичность контактной подвески.

17. Назначение и устройство струн и электрических соединителей, конструкция струновых и соединительных зажимов.

18. Анкерные участки контактной сети, их допустимая длина на прямых и кривых участках пути при полукомпенсированной и компенсированной подвески. Средняя анкеровка контактного провода и несущего троса.

19. Допускаемое натяжение проводов контактной сети. Конструкция компенсаторов.

20. Устройство контактной сети в местах сопряжения анкерных участков (сопряжения в двух и трех пролетах). Нейтральные вставки.

21. Воздушные стрелки: требования, устройство, область применения отдельных типов; фиксированные воздушные стрелки.

22. Устройство контактной подвески в искусственных сооружениях, минимальные расстояния от проводов контактной сети до заземленных частей искусственных сооружений и изолированных отбойников.

23. Расчетные климатические условия; нормативные и расчетные нагрузки на провода контактной сети; расчетные режимы.

### **МДК.02.03 Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения**

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

1. Назначение релейной защиты
2. Повреждения в электроустановках
3. Ненормальные режимы
4. Селективность релейной защиты
5. Быстродействие релейной защиты
6. Чувствительность релейной защиты
7. Надежность релейной защиты
8. Максимальная токовая защита линий
9. Токовая отсечка
10. Направленная защита
11. Защита от короткого замыкания на землю в сетях с заземленной нейтралью
12. Защита от короткого замыкания на землю в сетях с изолированной

нейтралью

13. Продольная дифференциальная защита линий
14. Поперечная дифференциальная защита линий
15. Дистанционная защита линий
16. Повреждения и ненормальные режимы работы трансформаторов
17. Виды защит трансформаторов
18. Защита трансформаторов от сверхтоков при внешних КЗ
19. Защита трансформаторов от перегрузки
20. Токовая отсечка при защите трансформаторов
21. Дифференциальная защита трансформаторов
22. Токи небаланса в дифференциальной защите трансформаторов
23. Токи намагничивания силовых трансформаторов при включении
24. Токовая защита от замыканий на корпус трансформатора
25. Основные требования к защите электродвигателей
26. Основные виды защит применяемых на электродвигателях
27. Защита электродвигателя от замыканий одной фазы на землю
28. Защита электродвигателя от перегрузки
29. Защита электродвигателя от понижения напряжения
30. Особенности защиты блоков генератор – трансформатор
31. Защита блока генератор – трансформатор
32. Защита генератора от сверхтоков при внешних КЗ

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

[ОК 01; ОК 02; ОК 03; ОК 04; ОК 05; ОК 06; ОК 07; ОК 08; ОК 09; ПК 2.1; ПК 2.2; ПК 2.3 ; ПК 2.4; ПК 2.5]

### **ТЕСТЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

#### **МДК 02.01 Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций**

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

1. Перечислите типы изоляторов и охарактеризуйте места их применения.
2. Укажите параметры, по которым выбираются и проверяются опорные изоляторы.
3. Объясните причины возникновения электрической дуги в коммутационных аппаратах. Перечислите и поясните способы гашения электрической дуги в коммутационных аппаратах напряжением до 1000 В
4. Поясните гашение электрической дуги в масляных выключателях. Сравните способы гашения электрической дуги в вакуумных и элегазовых выключателях
5. Объясните назначение высоковольтных выключателей и разъединителей.

6. Перечислите основную защитную аппаратуру напряжением до 1000 В и объясните принцип ее действия.
7. Укажите защитное оборудование электрических подстанций напряжением выше 1000 В.
8. Дайте определение ОРУ и ЗРУ электрических подстанций. Перечислите требования, предъявляемые к ЗРУ электрических подстанций.
9. Укажите назначение трансформаторов собственных нужд подстанций и перечислите основных потребителей собственных нужд. Укажите разницу между схемами подключения трансформаторов собственных нужд подстанций с постоянным и переменным оперативными токами.
10. Объясните устройство свинцово-кислотного аккумулятора и принцип его действия.
11. Объясните принцип работы аккумуляторной батареи по методу «заряда—подзаряда».
12. Объясните назначение графиков нагрузок электроустановок и способы расчета мощности подстанции.
13. Поясните, какие электрические сети работают с незаземленной и резонансно-заземленной нейтралью. Назовите особенности этих режимов.
14. Поясните, что такое коэффициент спроса и как он учитывается при определении максимальной нагрузки.
15. Объясните, чем отличается система охлаждения трансформаторов М и Д.
16. Объясните, как определить типовую, проходную и номинальную мощность автотрансформатора. Чем отличаются допустимые нагрузки сверх номинальной мощности от аварийных перегрузок?
17. Объясните, почему нейтрали АТ должны быть заземлены.
18. Приведите причины возникновения КЗ в электроустановках? Дайте определение ударного тока КЗ. Каковы последствия возникновения КЗ в силовых цепях электрических подстанций?
19. Объясните, чем определяется наличие периодической и апериодической составляющих в токе КЗ. Чем определяется необходимость снижения величин токов КЗ в энергосистеме? Каковы пути их снижения?
20. Поясните, какой эффект дает применение в энергосистемах быстродействующих устройств релейной защиты и отключающих аппаратов.

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

1. Поясните, какие виды КЗ возможны в сетях с эффективно заземленными и незаземленными нейтралью.
2. Изложите суть методики проверки термической стойкости электрических аппаратов и токоведущих частей.
3. Перечислите преимущества применения сдвоенных токоограничивающих реакторов перед одинарными.

4. Перечислите способы гашения дуги, применяемые в аппаратах до 1 кВ и выше.
5. Опишите, какую форму имеет плавкая вставка в предохранителях типов ПР и ПН. Для какой цели принята такая форма?
6. Поясните назначение контакторов и пускателей, чем они различаются?
7. Назовите достоинства и недостатки бесконтактных коммутационных аппаратов.
8. Поясните, каково назначение масла в масляных баковых и маломасляных выключателях? Чем осуществляется гашение дуги в воздушных и элегазовых выключателях?
9. Поясните, в чем заключаются достоинства вакуумных выключателей по сравнению с масляными и воздушными?
10. Поясните, в чем заключается модульный принцип построения выключателей? Для каких типов выключателей применяется этот принцип?
11. Объясните, почему в схемах контроля изоляции нельзя применять трехфазные трехстержневые трансформаторы напряжения.
12. Расскажите, как достигается равномерность загрузки отдельных частей обмотки ВН каскадного трансформатора напряжения.
13. Расскажите, на какие напряжения применяются емкостные трансформаторы НДЕ.
14. Поясните, для какой цели применяются измерительные преобразователи.
15. Поясните, как разделяются различные электроприемники с точки зрения надежности питания.

#### **Вопросы для промежуточной аттестации в форме зачета 4 семестр**

1. Опишите, какова область применения схемы с одной секционированной системой шин.
2. Приведите схемы, в которых можно произвести ремонт сборных шин без нарушения электроснабжения потребителей.
3. Приведите схемы, в которых можно произвести ремонт линейного выключателя без нарушения электроснабжения по этой линии.
4. Поясните назначение секционного, обходного, шиносоединительного выключателей.
5. Назовите область применения схем треугольника, квадрата, пятиугольника. Каковы достоинства и недостатки этих схем.
6. Объясните, чем отличается схема питания с.н. подстанций с оперативным постоянным и переменным током.
7. Приведите преимущества ЗРУ перед ОРУ. Какие распределительные устройства обеспечивают большую безопасность и удобство обслуживания — ЗРУ, ОРУ или КРУ?
8. Перечислите типы выключателей, устанавливаемых в закрытых распределительных устройствах 35 кВ и выше.
9. Расскажите, как обеспечивается пожарная безопасность в



закрытых и открытых РУ.

10. Приведите отличие комплектных распределительных устройств для внутренней установки (КРУ) от комплектных распределительных устройств для наружной установки (КРУН).

11. Поясните, в чем заключается особенность КРУ с расположением выключателей на выкатном элементе. Какие типы выключателей применяются в КРУ? В чем преимущества КРУ перед ЗРУ?

12. Перечислите меры, обеспечивающие нормальную работу оборудования в КРУН в зимнее время при низких температурах.

13. Назовите конструктивные особенности КРУ с элегазовой изоляцией (КРУЭ). Укажите их преимущества перед КРУ с воздушной изоляцией.

14. Назовите область применения комплектных трансформаторных подстанций (КТП).

15. Поясните, в чем заключается особенность конструкции открытого РУ с гибкой ошиновкой по сравнению с открытым РУ, имеющим жесткую ошиновку.

## **МДК.02.02 Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения**

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

1. Современные системы контактной сети и способы токоъема на различных видах электрического транспорта.

2. Основные требования, предъявляемые к контактной сети; механическая прочность, проводимость, износостойчивость, ветроустойчивость, эластичность.

3. Конструкция и область применения простых контактных подвесок.

4. Длина пролетов и допускаемые скорости движения электропоездов при простых подвесках.

5. Основные геометрические параметры цепных контактных подвесок.

6. Классификация цепных контактных подвесок и область применения различных систем цепных подвесок.

7. Конструктивное выполнение и работа полукомпенсированных цепных подвесок.

8. Конструктивные особенности цепных контактных подвесок, предназначенных для высокоскоростного движения.

9. Конструкции, материалы, физические и механические характеристики контактных проводов; требования к целостности их поверхности; способы соединения (стыковки) контактных проводов.

10. Конструкции, материалы, физические и механические характеристики несущих тросов, усиливающих, питающих, отсасывающих проводов, проводов электрических соединителей и струн; способы

соединения проводов.

11. Пути экономии меди при применении различных марок несущих тросов, контактных, усиливающих и питающих проводов.

12. Изоляторы для сетей постоянного и переменного тока: электрические и механические характеристики изоляторов, эксплуатационные требования.

13. Рабочие напряжения и перенапряжения, воздействующие на изоляцию; уровень изоляции контактной сети постоянного и переменного тока.

14. Детали для несущего троса.

15. Схемы опорных узлов цепных подвесок.

16. Эластичность контактной подвески.

17. Назначение и устройство струн и электрических соединителей, конструкция струновых и соединительных зажимов.

18. Анкерные участки контактной сети, их допустимая длина на прямых и кривых участках пути при полукомпенсированной и компенсированной подвески. Средняя анкеровка контактного провода и несущего троса.

19. Допускаемое натяжение проводов контактной сети. Конструкция компенсаторов.

20. Устройство контактной сети в местах сопряжения анкерных участков (сопряжения в двух и трех пролетах). Нейтральные вставки.

21. Воздушные стрелки: требования, устройство, область применения отдельных типов;

22. фиксированные воздушные стрелки.

23. Устройство контактной подвески в искусственных сооружениях, минимальные расстояния от проводов контактной сети до заземленных частей искусственных сооружений и изолированных отбойников.

24. Расчетные климатические условия; нормативные и расчетные нагрузки на провода контактной сети; расчетные режимы.

25. Чистка, проверка и дефектировка изоляторов контактной сети.

26. Определение натяжений несущего троса полукомпенсированной подвески при гололеде с ветром и при максимальном ветре.

27. Определение стрел провеса контактного провода полукомпенсированной подвески в пролетах анкерного участка.

28. Расчет изменений стрел провеса проводов компенсированной цепной подвески.

29. Определение максимальных длин пролетов цепных контактных подвесок на прямых и кривых участках пути.

30. Управление секционными разъединителями.

31. Стыкование участков электрических железных дорог, электрифицированных на постоянном и переменном токе. Назначение и устройство переключателей контактной сети.

32. Разбивка опор и составление монтажного плана станции.

33. Разбивка опор и составление монтажного плана перегона.

## Вопросы для промежуточной аттестации в форме экзамена 6 семестр

Современные системы контактной сети и способы токоъема на различных видах электрического транспорта.

Основные требования, предъявляемые к контактной сети; механическая прочность, проводимость, износостойчивость, ветроустойчивость, эластичность.

Конструкция и область применения простых контактных подвесок.

Длина пролетов и допускаемые скорости движения электропоездов при простых подвесках.

Основные геометрические параметры цепных контактных подвесок.

Классификация цепных контактных подвесок и область применения различных систем цепных подвесок.

Конструктивное выполнение и работа полукомпенсированных цепных подвесок.

Конструктивные особенности цепных контактных подвесок, предназначенных для высокоскоростного движения.

Конструкции, материалы, физические и механические характеристики контактных проводов; требования к целостности их поверхности; способы соединения (стыковки) контактных проводов.

Конструкции, материалы, физические и механические характеристики несущих тросов, усиливающих, питающих, отсасывающих проводов, проводов электрических соединителей и струн; способы соединения проводов.

Пути экономии меди при применении различных марок несущих тросов, контактных, усиливающих и питающих проводов.

Изоляторы для сетей постоянного и переменного тока: электрические и механические характеристики изоляторов, эксплуатационные требования.

Рабочие напряжения и перенапряжения, действующие на изоляцию; уровень изоляции контактной сети постоянного и переменного тока.

Детали для несущего троса.

Схемы опорных узлов цепных подвесок.

Эластичность контактной подвески.

Назначение и устройство струн и электрических соединителей, конструкция струновых и соединительных зажимов.

Анкерные участки контактной сети, их допустимая длина на прямых и кривых участках пути при полукомпенсированной и компенсированной подвеске. Средняя анкеровка контактного провода и несущего троса.

Допускаемое натяжение проводов контактной сети. Конструкция компенсаторов.

Устройство контактной сети в местах сопряжения анкерных участков (сопряжения в двух и трех пролетах). Нейтральные вставки.

Воздушные стрелки: требования, устройство, область применения отдельных типов;

Фиксированные воздушные стрелки.

Устройство контактной подвески в искусственных сооружениях, минимальные расстояния от проводов контактной сети до заземленных частей искусственных сооружений и изолированных отбойников.

Расчетные климатические условия; нормативные и расчетные нагрузки на провода контактной сети; расчетные режимы.

Чистка, проверка и дефектировка изоляторов контактной сети.

Определение натяжений несущего троса полукомпенсированной подвески при гололеде с ветром и при максимальном ветре.

Определение стрел провеса контактного провода полукомпенсированной подвески в пролетах анкерного участка.

Расчет изменений стрел провеса проводов компенсированной цепной подвески.

Определение максимальных длин пролетов цепных контактных подвесок на прямых и кривых участках пути.

Управление секционными разъединителями.

Стыкование участков электрических железных дорог, электрифицированных на постоянном и переменном токе. Назначение и устройство переключателей контактной сети.

Разбивка опор и составление монтажного плана станции.

Разбивка опор и составление монтажного плана перегона.

## **МДК.02.03 Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения**

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

1. Назначение релейной защиты и автоматики?
2. Какой коэффициент схемы имеет схема соединения ТТ в треугольник, а обмотка реле в звезду?
3. Какую величину должен иметь коэффициент чувствительности дифференциальной защиты трансформатора?
4. Какой коэффициент схемы имеет схема соединения ТТ в полную звезду?
5. Какой коэффициент схемы имеет схема соединения ТТ в неполную звезду?
6. Какой коэффициент схемы имеет схема соединения ТТ на разность токов двух фаз с одним реле?
7. Какую чувствительность должна иметь МТЗ линий при повреждении в основной зоне?
8. Какие повреждения могут возникать на линиях электропередачи 110 кВ и выше?
9. Требования, предъявляемые к релейной защите?
10. Основные принципы действия защиты?
11. К скольким принципам относятся защиты по способам обеспечения селективности?
12. Назовите защиты, обладающие относительной селективностью?
13. Защиты, обладающие абсолютной селективностью?
14. Из каких органов состоит релейная защита?
15. Что является признаком появления к.з.?
16. Какая часть схемы защиты является главной?
17. Назначение оперативного тока в релейной защите?
18. Что является источниками оперативного тока?
19. Что является источником постоянного оперативного тока?
20. Где должны быть подключены ТСН на подстанциях с переменным оперативным током без выключателей на стороне ВН?
21. Где должен быть подключен ТСН на подстанциях с постоянным оперативным током?
22. Где должен быть подключен ТСН на подстанциях 6-35 кВ с выключателями на стороне ВН при наличии переменного оперативного тока?
23. Как должны подключаться силовые выпрямители УКП для обеспечения питания включения выключателей с электромагнитным приводом?
24. Как обозначаются токовые реле во вторичных схемах?
25. В каком режиме должен работать трансформатор тока?
26. Можно ли раскорачивать токовые цепи?

27. Какие повреждения могут возникать на линиях электропередачи 6-10-35 кВ?
28. Какие схемы соединения трансформаторов тока применяются для защиты линий 6-10-35 кВ?
29. На какой ток выполняются вторичные обмотки трансформаторов тока?
30. Обозначение выводов Т.Т.  
а) Начало Л1; U1 и конец Л2; U2;
31. Чем обуславливается ток замыкания на землю в сети 6-10-35 кВ?
32. Каким отношением определяется коэффициент схемы соединения?
33. Для чего осуществляется заземление первичной обмотки трансформаторов напряжения, соединенных в звезду с двумя вторичными обмотками?
34. Как называется заземление нейтрали трансформатора напряжения ЗНОМ 35 кВ?
35. Для чего заземляются вторичные обмотки трансформаторов напряжения?
36. Почему нельзя прокладывать цепи напряжения от ТН до щита управления в разных кабелях?
37. Назначение МТЗ линий?
38. Чем отличается ТО от МТЗ?
39. Какой коэффициент чувствительности токовой отсечки ЛЭП?
40. Какой коэффициент чувствительности МТЗ линии в зоне основного действия?

### **Вопросы для промежуточной аттестации в форме экзамена 6 семестр**

1. Какой коэффициент чувствительности МТЗ линии в зоне резервного действия?
2. Какой минимальный коэффициент чувствительности должна иметь дифференциальная защита трансформатора?
3. Какая схема соединения трансформаторов тока применяется для выполнения дифференциальной защиты силовых трансформаторов со схемой на стороне ВН?
4. На каких трансформаторах выполняется дифференциальная защита обязательно?
5. По каким условиям выбирается ток срабатывания дифференциальной защиты трансформатора с реле ДЗТ-11?
6. На каких реле выполняется газовая защита основного бака силового трансформатора 25 МВА?
7. На каких реле выполняется газовая защита основного бака силового трансформатора 10000 кВА?
8. На каких реле выполняется газовая защита бака РПН силового

трансформатора 25 МВА?

9. Какой коэффициент чувствительности должна иметь ТО силового трансформатора?

10. Какой коэффициент надежности принимается при выборе уставки токовой отсечки ЛЭП?

11. Какая уставка перегрева масла трансформаторов устанавливается на термореле согласно ПТЭ?

12. По какому выражению выбирается уставка токовой отсечки блока линия-трансформатор?

13. Какая зона действия дифференциальной защиты трансформатора?

14. Какой коэффициент чувствительности должна иметь дифференциальная защита трансформатора?

15. Какими реле выполняются газовая защита баков РПН трансформаторов?

16. Назовите основные защиты силового трансформатора?

17. Для чего устанавливается МТЗ на стороне НН трансформатора?

18. Для чего устанавливается защита от токов обусловленных внешним к. з.?

19. По какому выражению определяется ток срабатывания МТЗ от перегрузки трансформатора?

20. Где размещается защита от перегрузки на трансформаторе с расщепленной обмоткой стороны НН?

21. На каких фазах устанавливается реле защиты от перегрузки?

22. По каким условиям выбирается ток срабатывания токовой отсечки трансформатора с реле РТ-40?

23. Какие классы точности имеют трансформаторы тока?

24. В каком режиме должен работать трансформатор напряжения?

25. На каком принципе работает дифференциальная защита трансформатора?

26. По какому выражению определяется ток срабатывания МТЗ силового трансформатора?

27. Какой коэффициент надежности применяется при выборе тока срабатывания дифференциальной защиты с реле РНТ от броска намагничивания?

28. По какому выражению определяется коэффициент чувствительности?

29. По какому условию определяется уставка МТЗ трансформатора ст. ВН?

30. Какой коэффициент надежности применяется при выборе тока срабатывания МТЗ трансформатора?

31. По каким условиям выбирается уставка тока срабатывания дифференциальной защиты трансформатора с реле РНТ-565?

32. Какой коэффициент надежности применяется при выборе тока срабатывания дифференциальной защиты с реле РНТ от броска

намагничивания?

33. Какой коэффициент надежности применяется при выборе тока срабатывания дифференциальной защиты с реле РНТ от тока небаланса?

34. Какой коэффициент надежности применяется при выборе тока срабатывания дифференциальной защиты с реле ДЗТ-11 от броска тока намагничивания?

35. Назовите коэффициент чувствительности пускового органа по напряжению комбинированной отсечки?

36. На каких трансформаторах устанавливается специальная токовая защита нулевой последовательности?

37. По какому выражению определяется уставка по току комбинированной токовой отсечки блока линия-трансформатор?

38. По какому выражению определяется напряжение срабатывания блока линии-трансформатор?

39. По какому выражению определяется остаточное напряжения?

40. По какому выражению определяется уставка защита от повышения напряжения?

41. В каких режимах работают нейтрали трансформаторов напряжением 110-750 кВ?

42. По какому выражению определяется уставка токовой отсечки блока линия-трансформатор?

43. В каком режиме работает аккумуляторная батарея?

44. Где должны включаться ТСН на подстанциях 6-10-35 кВ с выключателями на стороне ВН?

45. Как обозначается на схемах реле напряжения?

46. Как обозначается на схемах реле времени?

47. Как обозначается трансформатор тока на эл. схемах?

48. Как обозначается на схемах короткозамыкатель?

49. Как определяется коэффициент трансформации трансформатора тока?

50. Как определяется коэффициент схемы при симметричных режимах?

51. Какое напряжение на вторичной обмотке трансформатора напряжения типа НОЛ?

52. Какие трансформаторы напряжения являются антирезонансные?

53. Какие трансформаторы служат только для измерения междуфазных напряжений?

54. Какие защиты предусматриваются для защиты конденсаторной установки?

55. По какому выражению определяется уставка защиты от междуфазных к.з.?

56. По какому выражению определяется защита от сверхтока перегрузки?

57. Назовите режимы заземления нейтрали автотрансформатора?

58. В каком режиме работают нейтрали трансформаторов в сети 110

кВ и выше?

59. По какому выражению определяется напряжения срабатывания реле напряжения РН-54/160 МТЗ с блокировкой напряжения по напряжению линий?

60. Какой коэффициент надежности принимается при выборе напряжения срабатывания РН-54/160?

## **ТЕСТЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (для проведения квалификационного экзамена)**

1. Структура управления дистанцией электроснабжения, штат персонала дистанции.

2. Основные требования к устройствам электроснабжения и нормы их содержания.

3. Машины и механизмы для монтажных и ремонтных работ.

4. Устройства автоматики и телемеханики на дистанциях электроснабжения.

5. Обеспечение безопасности при эксплуатации устройств электроснабжения.

6. Осмотры электрооборудования.

7. Производство переключений пусков и остановов; локализация аварий и восстановления режима работы.

8. Планирование и подготовка схем и оборудования к производству ремонтных работ в электроустановках.

9. Ревизия трансформаторов, выключателей и разъединителей.

10. Проверка режима работы, нагрузки по отношению к номинальной мощности трансформатора.

11. Осмотр трассы кабеля на предполагаемом участке повреждения и ближайших участках, нахождение мест повреждений.

12. Определение по технической документации места расположения муфт, граничащих с участком повреждения. Вскрытие грунта в предполагаемом месте повреждения, вскрытие муфты, устранение повреждения; засыпка кабеля и утрамбовка грунта.

13. Проверка, осмотр, настройка релейных защит, устройств автоматики и телемеханики.

14. Проверка отсутствия механических повреждений аппаратуры, состояния изоляции выводов реле и другой аппаратуры; качества покраски панелей, шкафов; состояния монтажа проводов и кабелей, соединений на рядах зажимов, ответвлениях от шин управления, шпильках реле, испытательных блоках, резисторах, а также надежности паяк на конденсаторах, резисторах, диодах и т.п.

15. Проверка правильности выполнения концевых разделок контрольных кабелей; состояния уплотнений дверей шкафов, кожухов, вторичных выводов трансформаторов тока и напряжения и т.д.; состояния и правильности выполнения заземлений цепей вторичных соединений;



состояния электромагнитов управления и блок-контактов разъединителей, высоковольтных выключателей, автоматических выключателей и другой коммутационной аппаратуры; наличия и правильности надписей на панелях и аппаратуре, наличие и правильность маркировки кабелей, жил кабелей, проводов; целости деталей реле и устройств, правильности их установки и надежности крепления.

16. Очистка реле от пыли и посторонних предметов; проверка надежности контактных соединений; проверка затяжки стяжных болтов, трансформаторов, дросселей.

17. Проверка состояния контактных поверхностей и дугогасительных камер; проверка надежности работы механизма управления включением и отключением от руки.

18. Прозвонка цепей защит.

19. Проверка схемы соединения вторичных обмоток и вторичных цепей; измерение сопротивления изоляции и испытание вторичных цепей в сборе (цепи трансформаторов тока с подключенными реле, измерительными приборами и т.п.).

20. Определение видов электрических схем; распознавание видов электрооборудования на принципиальных электрических схемах электрических подстанций и сетей по условным графическим и буквенным обозначениям.

21. Принципы действия трансформаторов и преобразователей электрической энергии.

22. Основные положения правил технической эксплуатации электроустановок; выделение основных элементов в конструкции трансформаторов и преобразователей электрической энергии.

23. Виды работ по обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии.

24. Планирование выполнения работ по обслуживанию согласно технологическим картам.

25. Принципы действия электрооборудования распределительных устройств, устройств релейной защиты, аппаратуры автоматизированных систем управления.

26. Основные положения правил технической эксплуатации электроустановок; выделение основных элементов в конструкции электрооборудования.

27. Виды воздушных и кабельных линий, выделение основных элементов их конструкции.

28. Основные положения правил технической эксплуатации электроустановок; планирование выполнения работ по техническому обслуживанию воздушных и кабельных линий согласно нормативно-технической документации.

29. Определение видов работ по техническому обслуживанию воздушных и кабельных линий; приемы безопасного производства работ при обслуживании воздушных и кабельных линий.

30. Поясните этапы решения поставленной задачи проведения организационно-технических мероприятий при производстве работ в распределительных сетях.

31. Как составляется план действий для решения поставленной задачи выполнения технических мероприятий при производстве работ в распределительных сетях?

32. Какие информационные ресурсы Вы использовали для поиска информации по организации работ по техническому обслуживанию воздушных линий электропередач?

33. Какие источники информации были использованы для выполнения профессиональной задачи текущего ремонта кабельных линий?

34. Расскажите о содержании актуальной нормативно-правовой документации по обеспечению проведения профилактических измерений и испытаний кабельных линий.

35. Что Вы можете сказать о проектной деятельности при составлении работ по техническому обслуживанию распределительных устройств?

36. Расскажите о правилах оформления документации на примере заполнения журнала по осмотру кабельных линий.

37. Каким образом Ваша работа отражает гражданско-патриотическую позицию и традиционные общечеловеческие ценности при обеспечении безопасности работ при эксплуатации и ремонте распределительных сетей?

38. Расскажите о правилах экологической безопасности при выполнении осмотра трансформаторов.

39. Какие направления ресурсосбережения должны быть использованы при ведении профессиональной деятельности определения характера и места повреждений кабельных линий?

40. Какие зоны риска для физического здоровья имеется для специалистов при выполнении осмотра воздушных линий электропередач?

41. Какие современные средства и устройства информации применяются в профессиональной деятельности обеспечения работ по техническому обслуживанию кабельных линий?

42. Какое программное обеспечение используется в профессиональной деятельности обеспечения безопасности работ при выполнении контроля за основным оборудованием распределительных устройств?

43. Какие правила чтения текстов профессиональной направленности в области технического обслуживания электрооборудования и распределительных сетей Вы знаете?

44. Как планируется предпринимательская деятельность при выполнении работ по текущему ремонту воздушных линий электропередач?

45. Как производятся осмотры и техническое обслуживание распределительных пунктов и трансформаторных подстанций?

46. Как производятся осмотры и техническое обслуживание

воздушных и кабельных линий?

47. Как выполняется мелкий ремонт оборудования и линий электропередачи?

48. Как устранить мелкие неисправности оборудования распределительных пунктов и трансформаторных подстанций?

49. Как проводить измерения нагрузки и напряжения в распределительных сетях?

50. Как осуществляется подготовка к включению распределительных пунктов, подстанций и линий электропередачи?

51. Как выполняются организационные мероприятия при производстве работ в распределительных сетях?

52. Как выполняются технические мероприятия при производстве работ в распределительных сетях?

53. Как осуществляется надзор за соблюдением правил устройства электроустановок при эксплуатации распределительных пунктов, подстанций, воздушных и кабельных линий электропередачи?

54. Как осуществляется подготовка рабочих мест на линиях электропередачи?

55. Как производится чистка оборудования распределительных пунктов и трансформаторных подстанций?

## **Критерии оценки**

<i>Отлично</i>	студент, твёрдо знает программный материал, системно и грамотно излагает его, демонстрирует необходимый уровень компетенций, чёткие, сжатые ответы на дополнительные вопросы, свободно владеет понятийным аппаратом.
<i>Хорошо</i>	студент, проявил полное знание программного материала, демонстрирует сформированные на достаточном уровне умения и навыки, указанные в программе компетенции, допускает принципиальные неточности при изложении ответов на вопросы.
<i>Удовлетворительно</i>	студент, обнаруживает знания только основного материала, но не усвоил детали, допускает ошибки принципиального характера, демонстрирует не до конца сформированные компетенции, умения систематизировать материал и делать выводы.
<i>Неудовлетворительно</i>	студент, не усвоил основное содержание материала, не умеет систематизировать информацию, делать необходимые выводы, чётко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирует низкий уровень овладения необходимыми компетенциями.

Приложение Б

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»

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.02 Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей» и реализуются для подготовки студентов, обучающихся по специальности СПО 13.02.07 «Электроснабжение (по отраслям)». Курсы построены с данным уклоном.

### **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 ФОМ программы.

Промежуточная аттестация, в соответствии с РППМ, проводится в виде экзамена по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса. Типовые вопросы и задания, предназначенные для контроля усвоения знаний и освоения умений, а также форма билета представлены в ФОМ дисциплины.

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

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА**

Целью выполнения курсового проекта является закрепление теоретических знаний, полученных при изучении дисциплины МДК 02.01 Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций.

Тема курсового проекта предоставляется преподавателем или предлагается студентом с соответствующим обоснованием. Курсовой проект должен охватывать направления, позволяющие студенту провести исследования поставленной задачи, выбрать оптимальное решение и реализовать его в виде.

Перед выполнением проекта необходимо ознакомиться темой курсового проекта. Изучить предметную область, определить основные недостатки существующей системы. Подобрать литературу и интернет-источники по предложенной теме. Предложить пути решения выявленных недостатков.

## **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.

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ**

Практические занятия по дисциплине необходимы для усвоения теоретического материала и выполнения конкретного задания. Для продуктивной работы на практических занятиях необходимо:

- обязательно ознакомиться с лекционным материалом;
- ознакомиться с методическим материалом по решению задач.

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ СОВЕТЫ ПРЕПОДАВАТЕЛЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Традиционно подготовка лекции предполагает определение цели изучения материала по данной теме; составление плана изложения материала; - определение основных понятий темы; подбор основной литературы к теме.

При подготовке лекции важно временное планирование, определение четко по времени каждой структурной части лекции и строгое выполнение этого времени в аудитории.

По возможности рекомендуется использовать современные технические средства обучения, там, где имеется оборудованная аудитория.

Интонации голоса лектора должны быть рассчитаны на помещение и акустику лекционной аудитории, дикция четкая, размеренная.