

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ПЕРМСКОГО КРАЯ
Государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение
«СОЛИКАМСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01. НАЛАДКА И ИСПЫТАНИЕ
УСТРОЙСТВ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ,
АВТОМАТИКИ, СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ И
СИСТЕМ СИГНАЛИЗАЦИИ

Специальность 13.02.06 Релейная защита и автоматизация
электроэнергетических систем


2023 год

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (СПО) **13.02.06 Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 14.12.2017 г. № 1217, и на основе примерной основной образовательной программы, зарегистрированной в государственном реестре под номером 13.02.06-180730 от 30.07.2018.

СОГЛАСОВАНО

ПЦК спец. технического профиля
Протокол № 4
От «18» апреля 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора
 Е.В. Воловик
«19» апреля 2023 г.

Разработчик: Шибанов Н.В., преподаватель спецдисциплин ГБПОУ «Соликамский технологический колледж»

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	4
1.1. Место профессионального модуля в структуре основной профессиональной образовательной программы.....	4
1.2. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля.....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	9
2.1. Структура профессионального модуля.....	9
2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля	10
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ.....	33
3.1. Требования к материально-техническому обеспечению	33
3.2. Информационное обеспечение обучения	34
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ...	36

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1.1. Место профессионального модуля в структуре основной профессиональной образовательной программы

Программа профессионального модуля «Наладка и испытание устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации» (далее программа) является обязательной частью основной профессиональной образовательной программы по специальности **13.02.06 Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем**. Она соответствует федеральному государственному образовательному стандарту среднего специального образования по соответствующей специальности.

Профессиональный модуль «Наладка и испытание устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации» входит в профессиональный учебный цикл.

Профессиональный модуль имеет практическую направленность и межпредметные связи:

- с учебными дисциплинами общепрофессионального цикла: ОП.02 Электротехника и электроника, ОП.05 Материаловедение, ОП.06 Информационные технологии в профессиональной деятельности, ОП.09 Охрана труда, ОП.10 Безопасность жизнедеятельности, ОП.11 Электробезопасность;
- с профессиональными модулями: ПМ.02 Диагностика и ремонт устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации, ПМ.03 Обслуживание высоковольтного оборудования, устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации ПМ.05 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

Целью изучения профессионального модуля является освоение обучающимися основного вида профессиональной деятельности **Наладка и испытание устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации**, соответствующих ему общих и профессиональных компетенций:

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Показатели освоения компетенции
ПК 1.1. Проверять и настраивать элементы релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации	Практический опыт: <ul style="list-style-type: none"> ▪ настройки реле, вскрытия реле, устранения дефектов механизма кинематики и электрической схемы; ▪ определения параметров срабатывания, устранения и возврата реле, самоходов реле, регулировки необходимых параметров срабатывания.
	Умения: <ul style="list-style-type: none"> ▪ проводить регулировку реле, измерительных приборов; ▪ выполнять опробования устройств релейной защиты и автоматики; ▪ проверять и подготавливать к работе установки для проверки устройств релейной защиты, автоматики и измерений; ▪ проводить проверки электрических характеристик реле; ▪ осуществлять поверки средств измерения.

	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ конструкцию, принцип действия, технические характеристики элементов релейной защиты, автоматики и средств измерения, методы проверки; ▪ способы регулирования реле, автоматики, поверки измерительных приборов; ▪ назначение и принцип действия узлов релейной защиты, автоматики, средств измерений; методы наладки; ▪ номинальные параметры элементов и устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации.
<p>ПК 1.2 Проводить наладку узлов релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации</p>	<p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ определения параметров срабатывания, устранения и возврата реле, самоходов реле, регулировки необходимых параметров срабатывания; ▪ подборки тиристоров по основным электрическим характеристикам.
	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ проводить регулировку реле, измерительных приборов; ▪ проводить наладку, балансировку, замену деталей; ▪ выполнять опробования устройств релейной защиты и автоматики; ▪ проводить проверки электрических характеристик реле.
	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ конструкцию, принцип действия, технические характеристики элементов релейной защиты, автоматики и средств измерения, методы проверки; ▪ способы регулирования реле, автоматики, поверки измерительных приборов; ▪ назначение и принцип действия узлов релейной защиты, автоматики, средств измерений; методы наладки; ▪ меры безопасности при производстве наладочных работ; ▪ программу и порядок работ при наладке устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации; ▪ меры безопасности при производстве испытательных работ; ▪ номинальные параметры элементов и устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации.
<p>ПК 1.3 Проводить испытания элементов и устройств релейной защиты, автоматики и средств измерений</p>	<p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ определения параметров срабатывания, устранения и возврата реле, самоходов реле, регулировки необходимых параметров срабатывания; ▪ чтения принципиальных и монтажных схем; ▪ сборки испытательных схем для проверки, наладки релейных защит и устройств автоматики, испытания тиристоров на стенде; <p>подборки тиристоров по основным электрическим характеристикам.</p>
	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ читать принципиальные, монтажные схемы; ▪ выполнять опробования устройств релейной защиты и автоматики; ▪ проверять и подготавливать к работе установки для проверки устройств релейной защиты, автоматики и измерений; ▪ составлять схемы испытания, осуществлять их сборку; ▪ проводить проверки электрических характеристик реле;

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ осуществлять поверки средств измерения; ▪ составлять программы испытаний устройств релейной защиты, автоматики.
ПК 1.4 Оформлять документацию по результатам проверок и испытаний	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ конструкцию, принцип действия, технические характеристики элементов релейной защиты, автоматики и средств измерения, методы проверки; ▪ способы регулирования реле, автоматики, поверки измерительных приборов; ▪ меры безопасности при производстве испытательных работ; ▪ методы и технологию проведения испытаний; ▪ конструкцию и принцип действия испытательного оборудования; ▪ номинальные параметры элементов и устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации. <p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ чтения принципиальных и монтажных схем. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ читать принципиальные, монтажные схемы; ▪ оформлять акт проверки. <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ номинальные параметры элементов и устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации; ▪ правила оформления документации проверок и испытаний.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Показатели освоения компетенции
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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). <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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;

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ методы работы в профессиональной и смежных сферах; ▪ структуру плана для решения задач; ▪ порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.
ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ определять задачи для поиска информации; ▪ определять необходимые источники информации; ▪ планировать процесс поиска; ▪ структурировать получаемую информацию; ▪ выделять наиболее значимое в объеме информации; ▪ оценивать практическую значимость результатов поиска; ▪ оформлять результаты поиска.
	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; ▪ приемы структурирования информации; ▪ формат оформления результатов поиска информации.
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; ▪ применять современную научную профессиональную терминологию; ▪ определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования.
	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ содержание актуальной нормативно-правовой документации; ▪ современная научная и профессиональная терминология; ▪ возможные траектории профессионального развития и самообразования.
ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ организовывать работу коллектива и команды; ▪ взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности.
	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; ▪ основы проектной деятельности.
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке; ▪ проявлять толерантность в рабочем коллективе.
	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ особенности социального и культурного контекста; ▪ правила оформления документов и построения устных сообщений.
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ соблюдать нормы экологической безопасности; ▪ определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности; ▪ оценить чрезвычайную ситуацию, составить алгоритм действий и определять необходимые ресурсы для её устранения; ▪ использовать энергосберегающие и ресурсосберегающие технологии

	<p>в профессиональной деятельности.</p> <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; ▪ основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; ▪ пути обеспечения ресурсосбережения; ▪ основные виды чрезвычайных событий природного и техногенного происхождения, опасные явления, порождаемые их действием.
<p>ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности</p>	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; ▪ использовать современное программное обеспечение. <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ современные средства и устройства информатизации; ▪ порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности.
<p>ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранных языках</p>	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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. <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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.
<p>ОК 11. Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере</p>	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; ▪ презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; ▪ презентовать бизнес-идею; ▪ определять источники финансирования. <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ основы предпринимательской деятельности; ▪ основы финансовой грамотности; ▪ порядок выстраивания презентации.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Индекс	Наименование междисциплинарных курсов, практик	Учебная нагрузка обучающихся, ч.									
		Максимальная			Сам. работа	Консульт.	Обязательная				
		Всего	в т.ч. вар. часть	в т.ч. в форме практич. подготовки			Всего	в том числе			
								Лекции	Практич. занятия	Курсовое проект.	Промежут. аттестация
ПМ.01	Наладка и испытание устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации	924	404	428	76	8	584	372	182	30	40
МДК.01.01	Электротехнические измерения и измерительная техника	118	68	30	18	2	90	60	30	-	8
МДК.01.02	Релейная защита электроэнергетических систем и электрооборудования	282	96	104	18	2	254	150	74	30	8
МДК.01.03	Основы управления, защиты и блокировки электрооборудования	66	42	20	6	-	60	40	20	-	-
МДК.01.04	Автоматика электроэнергетических систем	166	48	46	18	2	138	92	46	-	8
МДК.01.05	Наладка и испытание устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации	68	42	12	16	2	42	30	12	-	8
УП.01.01	Учебная практика	108	36	108	-	-	108	-	-	-	-
ПП.01.01	Производственная практика	108	72	108	-	-	108	-	-	-	-
ПМ.01.ЭК	Экзамен квалификационный	8	-	-	-	-	8	-	-	-	8

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Осваиваемые элементы компетенций
МДК. 01.01 Электротехнические измерения и измерительная техника		118	
Тема 1.1 Основные виды и методы измерений	Содержание учебного материала	4	ПК 1.1, 1.2 ОК 01-05, 07, 09, 10
	1. Классификация основных средств измерения. Виды и методы измерений.	2	
	2. Основные метрологические характеристики и показатели средств измерений (погрешности чувствительность, цена деления, класс точности, вариация)	2	
Тема 1.2 Механизмы и измерительные цепи электромеханических приборов	Содержание учебного материала	8	ПК 1.1, 1.2 ОК 01-05, 07, 09, 10
	1. Магнитоэлектрические механизмы	2	
	2. Электромагнитные механизмы	2	
	3. Индукционные механизмы	2	
	4. Электродинамические механизмы. Электростатические, термоэлектрические механизмы	2	
Тема 1.3 Приборы и методы измерения напряжения	Содержание учебного материала	6	ПК 1.1, 1.2 ОК 01-05, 07, 09, 10
	1. Классификация измерителей напряжения и требования к ним. Расширение пределов измерения вольтметров. Трансформаторы напряжения.	2	
	2. Расчет добавочных сопротивлений. Решение задач.	2	
	3. Аналоговые электронные вольтметры. Цифровые вольтметры.	2	
	Практические занятия	2	
	1. Практическое занятие № 1. Расчет добавочных сопротивлений	2	
	Лабораторные занятия	4	
	1. Лабораторное занятие № 1. Поверка технического вольтметра магнитоэлектрической системы	2	
	2. Лабораторное занятие № 2. Расширение пределов измерения вольтметра	2	
	Самостоятельные работы	4	
	1. Самостоятельная работа № 1. Оформление Лабораторной работы № 1, ответы на контрольные вопросы	2	
2. Самостоятельная работа № 2. Оформление Лабораторной работы № 2, ответы на контрольные вопросы	2		
Тема 1.4 Приборы и	Содержание учебного материала	8	ПК 1.1, 1.2

методы измерения тока	1.	Назначение измерителей тока, классификация, требования к ним. Устройство и принцип действия электронных амперметров. Правила подключения электронных приборов	2	ОК 01-05, 07, 09, 10
	2.	Расширение пределов измерения тока. Расчет шунтов	2	
	3.	Измерительные трансформаторы тока, назначение, особенности, применение	2	
	4.	Измерительные клещи, устройство, применение	2	
	Практические занятия		2	
	1.	Практическое занятие № 2. Выполнение расчета шунтов и добавочных сопротивлений	2	
	Лабораторные занятия		4	
	1.	Лабораторное занятие № 3. Поверка технического амперметра магнитоэлектрической системы	2	
	2.	Лабораторное занятие № 4. Расширение пределов измерения амперметра	2	
	Самостоятельные работы		6	
	1.	Самостоятельная работа № 3. Оформление Лабораторной работы № 3, ответы на контрольные вопросы	2	
	2.	Самостоятельная работа № 4. Оформление Лабораторной работы № 4, ответы на контрольные вопросы	2	
	3.	Самостоятельная работа № 5. Выполнение расчета шунтов и добавочных сопротивлений	2	
Тема 1.5 Приборы и методы измерения мощности и энергии	Содержание учебного материала		12	ПК 1.1, 1.2 ОК 01-05, 07, 09, 10
	1.	Измерение мощности в цепях постоянного и переменного тока. Ваттметры, устройство и принцип работы	2	
	2.	Схемы измерения активной и реактивной мощности в однофазных и трехфазных сетях	2	
	3.	Измерение энергии. Устройство и принцип работы индукционного счетчика	2	
	4.	Электронные счетчики электрической энергии	2	
	5.	Структурная схема и принцип действия электронного микропроцессорного счетчика	2	
	6.	Решение задач на расчет мощности и энергии	2	
	Практические занятия		2	
	1.	Практическое занятие № 3. Решение задач на расчет мощности и энергии	2	
	Лабораторные занятия		4	
	1.	Лабораторное занятие № 5. Измерение мощности в трехфазных цепях	2	
	2.	Лабораторное занятие № 6. Измерение активной и реактивной энергии в трехфазных цепях	2	
	Самостоятельные работы		4	
	1.	Самостоятельная работа № 6. Оформление Лабораторной работы № 5, ответы на	2	

		контрольные вопросы		
	2.	Самостоятельная работа № 7. Оформление Лабораторной работы № 6, ответы на контрольные вопросы	2	
Тема 1.6 Универсальные и специальные электроизмерительные приборы	Содержание учебного материала		14	ПК 1.1, 1.2 ОК 01-05, 07, 09, 10
	1.	Основные параметры и типы универсальных и специальных электроизмерительных приборов, краткая техническая характеристика.	2	
	2.	Косвенные методы измерения сопротивлений, индуктивностей и емкостей	2	
	3.	Прямое измерение сопротивлений, индуктивностей и емкостей. Мостовой метод измерения сопротивления, индуктивности и емкости. Четырехплечий мост. Мост переменного тока	2	
	4.	Частные случаи измерения сопротивлений (измерение сопротивления заземляющего устройства, измерение сопротивления изоляции кабеля, сопротивления изоляции двухпроводной линии)	2	
	5.	Мультиметры, вольтамперметры, комбинированные приборы. Схема измерительных цепей комбинированного прибора.	2	
	6.	Цифровые мультиметры, блок-схема, переключатели рода измерений и пределов измерений. Единицы измерений. Входное сопротивление мультиметра. Измерение сопротивлений токов, напряжений. электрических емкости	2	
	7.	Частотомеры	2	
	Лабораторные занятия		8	
	1.	Лабораторное занятие № 7. Измерение параметров электрических цепей мостом переменного тока	2	
	2.	Лабораторное занятие № 8. Измерение сопротивления изоляции мегомметром. Измерение сопротивления мостовым методом	2	
	3.	Лабораторное занятие № 9. Измерение электрических параметров (тока, напряжения) при помощи мультиметра	2	
	4.	Лабораторное занятие № 10. Определение сопротивления резистора и ёмкости конденсатора по маркировке и с помощью мультиметра	2	
	Самостоятельные работы		4	
	1.	Самостоятельная работа № 8. Оформление Лабораторной работы № 7, ответы на контрольные вопросы	2	
2.	Самостоятельная работа № 9. Оформление Лабораторной работы № 8, ответы на контрольные вопросы	2		
Тема 1.7	Содержание учебного материала		6	ПК 1.1, 1.2

Электронные осциллографы	1.	Структурная схема и принцип действия аналогового осциллографа	2	ОК 01-05, 07, 09, 10
	2.	Структурная схема и принцип действия цифрового осциллографа	2	
	3.	Измерение при помощи осциллографа	2	
	Лабораторные занятия		4	
	1.	Лабораторное занятие № 11. Сравнительный анализ показаний цифрового и стрелочного частотомера с показаниями электронного осциллографа	2	
2.	Лабораторное занятие № 12. Измерения электрических величин с помощью электронного осциллографа	2		
Тема 1.8 Влияние измерительных приборов на точность измерения	Содержание учебного материала		2	ПК 1.1, 1.2 ОК 01-05, 07, 09, 10
	1.	Влияние приборов на точность измерений. Решение задач	2	
	Консультации		2	
	Промежуточная аттестация (экзамен)		8	
МДК. 01.02 Релейная защита электроэнергетических систем и электрооборудования			282	
Тема 2.1. Основные требования, предъявляемые к релейной защите, принципы построения схем релейной защиты	Содержание учебного материала		8	ПК 1.1, 1.2 ОК 01-05, 07, 09, 10
	1.	Назначение релейной защиты. Требования к современной релейной защите. Основные и резервные релейные защиты	2	
	2.	Основные принципы построения схем релейной защиты Виды схем РЗ. Функциональная схема релейной защиты как устройства автоматического управления. Способы графического изображения и позиционного обозначения реле и его элементов в соответствии с действующими стандартами ЕСКД	2	
	3.	Измерительная и логическая части устройств релейной защиты. Классификация реле. Необходимость оперативного тока в устройствах РЗА	2	
	4.	Измерительные трансформаторы тока и напряжения: назначение, погрешности, схема соединения	2	
	Лабораторные занятия		4	
	1.	Лабораторное занятие № 1 «Исследование схем соединения вторичных обмоток трансформаторов тока и реле»	2	
	2.	Лабораторное занятие № 2 «Испытание фильтра тока и напряжения обратной последовательности»	2	
	Самостоятельные работы		2	
	1.	Самостоятельная работа № 1. Оформление лабораторных работ, ответы на контрольные вопросы	2	

Тема 2.2. Электромеханические измерительные органы, реагирующие на одну электрическую величину	Содержание учебного материала		6	ПК 1.1, 1.2 ОК 01-05, 07, 09, 10
	1.	Принципы выполнения и действия электромагнитных реле. Параметры срабатывания, возврата; коэффициент возврата. Способы регулирования параметров	2	
	2.	Конструктивные особенности электромагнитных реле тока и напряжения, регулирование параметров	2	
	3.	Принцип действия индукционного реле тока с зависимой характеристикой, его конструктивные особенности. Способы регулирования параметров срабатывания. Поляризованные и магнитоэлектрические реле	2	
	Лабораторные занятия		2	
1.	Лабораторное занятие № 3 «Испытание электромагнитных реле тока и напряжения, индукционного реле тока»	2		
Тема 2.3. Токовые защиты	Содержание учебного материала		24	ПК 1.1, 1.2 ОК 01-05, 07, 09, 10
	1.	Принципы выполнения и действия максимальной токовой защиты. Схема, назначение элементов схемы. Выбор уставок по току и времени, проверка чувствительности	2	
	2.	Максимальная токовая защита с пуском по напряжению. Выбор уставок по току и напряжению. Определение остаточного напряжения в месте установки защиты. Проверка чувствительности по напряжению	2	
	3.	Принципиальная схема максимальной токовой защиты на постоянном оперативном токе	2	
	4.	Токовая отсечка. Неселективная токовая отсечка	2	
	5.	Токовая отсечка с выдержкой времени на электрических линиях с одно- и двухсторонним питанием	2	
	6.	Особенности выполнения токовых защит на переменном оперативном токе по схеме дешунтирования отключающих катушек выключателей. Условия выбора уставок. Схема с реле типа РТ-80. Согласование уставок по времени с аналогичными защитами на смежном участке	2	
	7.	Оценка и область применения токовых защит от междуфазных КЗ	2	
	8.	Максимальные токовые направленные защиты от междуфазных КЗ со ступенчатой характеристикой выдержки времени. Согласование уставок по току и времени для ступеней защит на участках электрической сети	2	
	9.	Особенности релейных защит электрических сетей 0,4 - 35 кВ. Защиты линий при питании защит переменным током от трансформаторов тока. Защиты линий при питании защит выпрямленным оперативным током	2	
10.	Защиты от замыканий на землю в сетях с малым током замыкания на землю. Векторные диаграммы токов и напряжений при однофазном замыкании на землю в электрических	2		

		сетях с малым током замыкания на землю; требования, предъявляемые к защите. Защита кабельных электрических линий от замыканий на землю, реагирующая на естественный емкостный ток. Устройство и особенности конструкций трансформаторов тока нулевой последовательности		
	11.	Схема защиты с реле типа РТЗ-51	2	
	12.	Принципы работы направленных защит типов ЗЗП-1, УСЗ-2, реагирующих на высшие гармонические составляющие тока	2	
	Практические занятия		8	
	1.	Практическое занятие № 1 «Расчет ступенчатой токовой защиты линии с односторонним питанием от междуфазных КЗ»	2	
	2.	Практическое занятие № 2 «Расчет защит элементов электрических сетей до 1000 В»	2	
	3.	Практическое занятие № 3 «Расчет ступенчатой токовой защиты линии с двухсторонним питанием»	2	
	4.	Практическое занятие № 4 «Расчет токовой отсечки на линиях с глухозаземленной нейтралью»	2	
	Лабораторные занятия		12	
	1.	Лабораторное занятие № 4 «Испытание простых токовых защит МТО, МТЗ»	2	
	2.	Лабораторное занятие № 5 «Испытание ступенчатой защиты от междуфазных КЗ»	2	
	3.	Лабораторное занятие № 6 «Испытание защиты от замыканий на землю с изолированной нейтралью»	2	
	4.	Лабораторное занятие № 7 «Испытание максимальной токовой защиты с пуском по напряжению»	2	
	5.	Лабораторное занятие № 8 «Испытание фильтрового реле напряжения РНФ-1М»	2	
	6.	Лабораторное занятие № 9 «Испытание комплекта направленной защиты КЗ-15»	2	
	Самостоятельные работы		4	
	1.	Самостоятельная работа № 2. Анализ конструкций и принципов действия электромагнитных, индукционных, статических реле	2	
	2.	Самостоятельная работа № 3. Оформление лабораторных работ, ответы на контрольные вопросы	2	
Тема 2.4. Защита линий напряжением 110 кВ и выше	Содержание учебного материала		46	ПК 1.1, 1.2 ОК 01-05, 07, 09, 10
	1.	Защита от замыканий на землю в электрических сетях с большим током замыкания на землю Векторные диаграммы токов и напряжений при замыканиях на землю в электрических сетях с большим током замыкания на землю. Необходимость отдельной защиты от	2	

	замыканий на землю в электрических сетях напряжением 110 кВ и выше		
2.	Принцип действия направленной ступенчатой токовой защиты нулевой последовательности и ее основные органы. Назначение ступеней защиты и принципы их согласования по току и времени срабатывания	2	
3.	Комплектные устройства токовой защиты нулевой последовательности.	2	
4.	Исследование необходимости выполнения ступеней защиты направленными	2	
5.	Расчет токов срабатывания ступеней защиты. Расчетные схемы для определения коэффициентов токораспределения. Проверка чувствительности ступеней защиты Выбор вида повреждения (однофазное или двухфазное замыкание на землю) для определения тока срабатывания защиты. Особенности расчета защиты от замыканий на землю параллельных электрических линий. Учет взаимной индукции при различных режимах работы параллельных линий	2	
6.	Дифференциальные защиты: Принципы выполнения и действия продольной дифференциальной защиты с циркулирующими токами. Токи небаланса. Требования к трансформаторам тока. Способы снижения нагрузки на трансформаторы тока	2	
7.	Выбор параметров срабатывания дифференциальных защит, оценка чувствительности	2	
8.	Принципиальная схема защиты ДЗЛ-1. Основные органы защиты, их назначение	2	
9.	Оценка и область применения продольной дифференциальной защиты	2	
10.	Принципы выполнения, действия и виды поперечной дифференциальной токовой защиты двух параллельных электрических линий. Каскадное действие, автоматическая блокировка, "мертвая зона" защиты. Выбор уставок, проверка чувствительности. Оценка и область применения поперечных дифференциальных токовых защит	2	
11.	Поперечная дифференциальная токовая направленная защита параллельных линий	2	
12.	Дистанционная защита Принцип действия дистанционной защиты, ее основные органы и их назначение. Понятие о сопротивлении на зажимах реле. Изображение на комплексной плоскости сопротивлений на зажимах реле в различных режимах. Время срабатывания защиты	2	
13.	Характеристики современных реле сопротивления на комплексной плоскости. Принцип работы направленного и ненаправленного реле сопротивления. Основные элементы реле сопротивления, их назначение. Регулирование уставок на реле. Схемы включения реле сопротивления. Устройство и характеристика реле сопротивления на выпрямленном токе. Ток точной работы	2	

14.	Пусковые органы дистанционной защиты. Выбор формы характеристики. Смещение характеристики в III квадрант комплексной плоскости	2
15.	Поведение дистанционной защиты при нарушении цепей напряжения. Устройство и принцип работы блокировки при нарушениях цепей напряжения	2
16.	Поведение дистанционной защиты при качаниях. Способы блокировки защиты при качаниях. Устройство комплекта блокировки	2
17.	Принципы расчета первичных уставок трехступенчатой дистанционной защиты. Выбор расчетных режимов. Определение коэффициента токораспределения. Проверка чувствительности в основной и резервной зонах прочерка чувствительности по току точной работы. Расчет вторичных уставок и выбор отпайки на реле	2
18.	Устройство, принципиальная схема и работа панели резервных защит типа ЭПЗ-1636-67	2
19.	Особенности выполнения современных устройств дистанционной защиты типов ЩДЭ-2801 и ЩДЭ-2802. Расчет уставок	2
20.	Высокочастотная защита Принцип действия дифференциально-фазной высокочастотной защиты, изучение схемы защиты ДФЗ-201 при различных видах КЗ в зоне и вне зоны путем построения диаграмм токов дифференциально-фазной защиты	2
21.	Канал токов высокой частоты. Основные органы защиты и их назначение. Выбор уставок пусковых органов защиты	2
22.	Принцип действия направленной защиты с высокочастотной блокировкой. Основные органы защиты и их назначение. Выбор уставок защиты. Современные устройства направленной защиты с высокочастотной блокировкой типа ПДЭ- 2801	2
23.	Дистанционная защита с высокочастотной блокировкой, ускорение действия второй ступени защиты при КЗ в зоне защиты	2
Практические занятия		6
1.	Практическое занятие № 5 «Расчет направленной трехступенчатой токовой защиты нулевой последовательности»	2
2.	Практическое занятие № 6 «Расчет дистанционной защиты линий электропередачи»	2
3.	Практическое занятие № 7 «Ознакомление со схемой высокочастотной защиты типа ДФЗ-201»	2
Лабораторные занятия		8
1.	Лабораторное занятие № 10 «Проверка работы комплекта направленной ступенчатой токовой защиты нулевой последовательности»	2
2.	Лабораторное занятие № 11 «Проверка работы комплекта продольной дифференциальной	2

		защиты линии»		
	3.	Лабораторное занятие № 12 «Проверка работы блокировки дистанционной защиты при нарушениях цепей напряжения»	2	
	4.	Лабораторное занятие № 13 «Испытание реле сопротивления КРС-1, ДЗ-2»	2	
		Самостоятельные работы	2	
	1.	Самостоятельная работа № 4. Оформление лабораторных работ, ответы на контрольные вопросы	2	
Тема 2.5. Защиты трансформаторов (автотрансформаторов) напряжением 110 кВ и выше		Содержание учебного материала	22	ПК 1.1, 1.2 ОК 01-05, 07, 09, 10
	1.	Виды повреждений и аномальных режимов работы трансформаторов и автотрансформаторов	2	
	2.	Газовая защита, принцип работы. Устройство наиболее распространенных газовых реле. Особенности газовой защиты на трансформаторах с РПН. Оперативные цепи газовой защиты. Контроль исправности цепей газовой защиты	2	
	3.	Принцип действия и конструктивные особенности продольной дифференциальной защиты трансформатора (автотрансформатора). Токи небаланса в реле дифференциальной защиты. Броски тока намагничивания при включении ненагруженного трансформатора (автотрансформатора). Способы отстройки от бросков тока намагничивания и повышенных токов небаланса. Устройство и принцип действия токовых реле с быстронасыщающимися трансформаторами	2	
	4.	Устройство и принцип действия токовых реле с магнитным торможением. Порядок расчета дифференциальной защиты трехобмоточного трансформатора с реле типа ДЗТ-11	2	
	5.	Время-импульсный принцип отстройки от броска тока намагничивания. Реле типа ДЗТ-21. Элементы реле и их назначение. Характеристика реле. Порядок расчета дифференциальной защиты автотрансформатора или трансформатора собственных нужд электростанции с реле типа ДЗТ-21	2	
	6.	Максимальная токовая защита с комбинированным пуском по напряжению и без него. Схемы включения элементов защиты, расчет первичных и вторичных уставок. Особенности выполнения защит от сверхтоков внешних КЗ для многообмоточных трансформаторов и автотрансформаторов	2	
	7.	Фильтровая токовая защита обратной последовательности. Дистанционная защита	2	
	8.	Выполнение и расчёт уставок защиты от перегрузки трансформаторов (автотрансформаторов) с учетом их типов и режима работы	2	
	9.	Выполнение защит от сверхтоков нулевой последовательности на повышающих и понижающих трансформаторах. Особенности выполнения защит на автотрансформаторах.	2	

		Условия выбора уставок		
	10.	Дуговая защита. Автоматический пуск устройства пожаротушения на трансформаторах и автотрансформаторах	2	
	11.	Полная схема защиты трансформатора (автотрансформатора)	2	
		Практические занятия	6	
	1.	Практическое занятие № 8 «Расчет дифференциальной защиты понижающего трансформатора»	2	
	2.	Практическое занятие № 9 «Расчет первичных и вторичных уставок дифференциальной защиты с реле типа РСТ-15 (РСТ-23)»	2	
	3.	Практическое занятие № 10 «Чтение полной схемы защиты трансформатора (автотрансформатора)»	2	
		Лабораторные занятия	8	
	1.	Лабораторное занятие № 14 «Сравнение конструкций газовых реле различных типов, проверка схемы газовой защиты»	2	
	2.	Лабораторное занятие № 15 «Испытание дифференциального реле типа РНТ-565»	2	
	3.	Лабораторное занятие № 16 «Испытание дифференциального реле с торможением типа ДЗТ-11»	2	
	4.	Лабораторное занятие № 17 «Проверка работы дифференциальной защиты трансформатора»	2	
		Самостоятельные работы	4	
	1.	Самостоятельная работа № 5. Анализ и сравнение конструкций, принципов действия газовых реле	2	
	2.	Самостоятельная работа № 6. Оформление лабораторных работ, ответы на контрольные вопросы	2	
Тема 2.6. Защита генераторов, работающих на сборные шины		Содержание учебного материала	14	ПК 1.1, 1.2 ОК 01-05, 07, 09, 10
	1.	Виды повреждений и аномальных режимов работы синхронных генераторов и компенсаторов	2	
	2.	Продольная дифференциальная защита генераторов. Схемы, расчет уставок защит генераторов разной мощности с реле типов РСТ-15, ДЗТ-11/5. Оценка чувствительности	2	
	3.	Защита от замыканий между витками одной фазы. Схема, реле защиты, расчет уставок	2	
	4.	Защита от замыкания обмотки статора на корпус (землю), реализованная комплектами БРЭ1301-02 и БРЭ1301-03. Принципы выполнения и действия, структурная схема	2	
	5.	Защита от сверхтоков КЗ и перегрузок. Токовые защиты с комбинированным пуском по напряжению, токовые защиты обратной последовательности со ступенчатой время-	2	

		токовой характеристикой. Дистанционная защита			
	6.	Защита обмотки ротора генератора от замыкания на корпус во второй точке, защита от перегрузки током возбуждения с независимой выдержкой времени	2		
	7.	Особенности защиты гидрогенераторов	2		
		Практические занятия	4		
	1.	Практическое занятие № 11 «Чтение полной схемы защиты генератора»	2		
	2.	Практическое занятие № 12 «Расчет защит генератора, работающего на сборные шины»	2		
		Лабораторные занятия	2		
	1.	Лабораторное занятие № 18 «Испытание дифференциального реле типа ДЗТ-11/5»	2		
Тема 2.7. Защита блоков генератор - трансформатор		Содержание учебного материала	16	ПК 1.1, 1.2 ОК 01-05, 07, 09, 10	
	1.	Особенности выполнения защит генераторов и трансформаторов при их работе по схеме блока. Требования к выполнению основных защит на блоках генератор-трансформатор	2		
	2.	Дифференциальная защита блока, варианты схем, расчет уставок. Резервная дифференциальная защита блока. Дифференциальная защита ошиновки высокого напряжения	2		
	3.	Защита блока от замыканий на землю на генераторном напряжении без зоны нечувствительности. Защита генератора от несимметричных КЗ и перегрузок с помощью токовой защиты обратной последовательности с интегральной время-токовой характеристикой. Основные органы защиты, их назначение. Двухступенчатая максимальная токовая защита нулевой последовательности блока трансформатора	2		
	4.	Дистанционная защита от сверхтоков симметричных КЗ. Защита генератора от потери возбуждения. Защита от симметричных перегрузок.	2		
	5.	Защита ротора генератора от перегрузок током возбуждения с помощью реле с интегральной время-токовой характеристикой. Структурная схема защиты	2		
	6.	Защита ротора генератора от замыкания в одной точке цепи возбуждения	2		
	7.	Защита блока от повышения напряжения	2		
	8.	Принципы выполнения и действия устройства контроля изоляции вводов (КИВ). Особенности выполнения выходных цепей блока.	2		
			Практические занятия		6
		1.	Практическое занятие № 13 «Чтение полной схемы защиты блока генератор-трансформатор»		2
		2.	Практическое занятие № 14 «Расчет защит блока генератор-трансформатор»		2
		3.	Практическое занятие № 15 «Расчет продольной дифференциальной защиты трансформатора блока на реле ДЗТ-21»		2

	Лабораторные занятия		4	
	1.	Лабораторное занятие № 19 «Испытание устройства защиты генератора от замыканий на землю»	2	
	2.	Лабораторное занятие № 20 «Испытание реле обратной последовательности РТФ-8 (РТФ-9)»	2	
	Самостоятельные работы		4	
	1.	Самостоятельная работа № 7. Применение время-импульсного принципа для отстройки от броска токов намагничивания в реле ДЗТ-21	2	
	2.	Самостоятельная работа № 8. Оформление лабораторных работ, ответы на контрольные вопросы	2	
Тема 2.8. Защита электродвигателей	Содержание учебного материала		4	ПК 1.1, 1.2 ОК 01-05, 07, 09, 10
	1.	Виды повреждений и аномальных режимов работы электродвигателей Характеристика пускового тока. Защита асинхронных электродвигателей от междуфазных КЗ и перегрузок. Разновидности защит, схемы, выбор уставок	2	
	2.	Защита электродвигателей от однофазных замыканий на землю. Защита минимального напряжения. Полная схема защиты и управления асинхронным электродвигателем. Особенности защиты синхронных электродвигателей	2	
	Лабораторные занятия		2	
	1.	Лабораторное занятие № 21 «Испытание защит асинхронного электродвигателя»	2	
Тема 2.9. Защита шин	Содержание учебного материала		6	ПК 1.1, 1.2 ОК 01-05, 07, 09, 10
	1.	Виды повреждений на шинах. Требования к защитах шин. Способы выполнения защиты шин. Принципы выполнения и действия дифференциальной защиты шин. Контроль токовых цепей. Требования к трансформаторам тока для дифференциальной защиты шин	2	
	2.	Особенности выполнения дифференциальной защиты шин при фиксированном присоединении элементов. Выбор уставок. Дифференциальная защита магистрали резервного питания. Дифференциальная защита шин с торможением	2	
	3.	Неполная дифференциальная защита шин. Схема, назначение ступеней, расчет параметров. Защита в цепях шиносоединительного, обходного и секционного выключателей. Взаимодействие дифференциальной защиты шин со схемами АПВ присоединений	2	
	Практические занятия		2	
	1.	Практическое занятие № 16 «Расчет полной дифференциальной защиты сборных шин»	2	
	Самостоятельные работы		2	
9.	Самостоятельная работа № 9. Оснащение шкафов КРУ дуговой защитой	2		
Тема 2.10.	Содержание учебного материала		4	ПК 1.1, 1.2

Резервирование действия релейной защиты и выключателя	1.	Необходимость резервирования и его способы. Дальнее резервирование действием последних ступеней ступенчатых защит. Ближнее резервирование отказа защит и выключателей	2	ОК 01-05, 07, 09, 10
	2.	Принципы выполнения и действия устройства резервирования отказа выключателей (УРОВ). УРОВ на электрических линиях и трансформаторах собственных нужд электростанций. УРОВ в первичной сети высокого напряжения при разных электрических схемах первичных соединений.	2	
Курсовой проект	<p>Выполнение курсового проекта по модулю обязательно.</p> <p>Тематика курсовых проектов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Релейная защита и автоматика элементов электрических станций. 2. Релейная защита и автоматика элементов электрических подстанций. <p>Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выбор основного электрооборудования согласно заданию на курсовой проект. 2. Составление схемы замещения прямой последовательности. Расчет токов трехфазного и двухфазного КЗ. 3. Составление схемы замещения нулевой последовательности. Расчет токов однофазного и двухфазного КЗ на землю. 4. Выбор трансформаторов тока по номинальным данным и их проверка на 10% погрешность 5. Выбор устройств релейной защиты и автоматики по ПУЭ согласно заданию на курсовой проект. 6. Расчет релейной защиты первого заданного элемента (трансформатор, генератор, блок трансформатор-генератор). 7. Расчет релейной защиты второго заданного элемента (воздушная или кабельная линия, электрический двигатель, трансформатор собственных нужд) 8. Составление полных схем защит элементов. 9. Оформление пояснительной записки и графической части курсового проекта. 10. Подготовка к защите курсового проекта. <p>Самостоятельная работа обучающегося над курсовым проектом:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определение целей и задач курсового проекта. 2. Изучение литературных источников. 3. Планирование выполнения курсового проекта. 4. Проведение предпроектного исследования в области определения состава комплекса релейных защит и выбора типов устройств, на которых эти защиты реализуются, в соответствии с требованиями ПУЭ. 		30	

	5. Проведение расчетных работ в соответствии с методическими указаниями. 6. Работа в текстовом редакторе MS Word и в системе трехмерного моделирования КОМПАС 3D		
	Консультации	2	
	Промежуточная аттестация (экзамен)	8	
МДК. 01.03 Основы управления, защиты и блокировки электрооборудования		66	
Тема 3.1. Структуры и принципы построения схем управления электропривода	Содержание учебного материала	2	ПК 1.4 ОК 01-05, 07, 09, 10
	1. Структурная схема управления электропривода. Виды электроприводов. Понятие о разомкнутых и замкнутых системах. Понятие об обратных связях.	2	
Тема 3.2. Разомкнутые системы автоматизированного управления электроприводами	Содержание учебного материала	26	ПК 1.4 ОК 01-05, 07, 09, 10
	1. Понятие об автоматизированном электроприводе. Типовые схемы управления электроприводами. Виды и типы схем. Десять правил составления электрических принципиальных схем. Принципы автоматического управления пуском и торможением двигателей.	2	
	2. Типовые узлы и схемы автоматического управления пуском ДПТ. Схема пуска ДПТ параллельного возбуждения в функции ЭДС. Схемы пуска ДПТ в функции тока и времени. Составляющие элементы схем. Особенности условные обозначений и работы схем.	2	
	3. Типовые узлы схем управления торможением ДПТ. Виды и особенности торможений. Условные обозначения. Типовые узлы торможения двигателей постоянного тока	2	
	4. Управление возбуждением электродвигателей постоянного тока. Виды схем возбуждений двигателей постоянного тока. Типовые узлы и схемы управления двигателями постоянного тока	2	
	5. Схемы управления асинхронными двигателями с короткозамкнутым ротором. Схемы реверсивного и нереверсивного пуска.	2	
	6. Схемы динамического торможения в функции времени и скорости. Схемы торможения асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором.		
	7. Схема тиристорного управления асинхронным двигателем с КЗ ротором	2	
	8. Схемы управления асинхронными двигателями с фазным ротором. Схема пуска в две ступени	2	
	9. Схема управления асинхронными двигателями с фазным ротором в функции тока		
	10. Схемы торможения асинхронных двигателей с фазным ротором	2	
11. Схема управления пуском и торможением противовключением асинхронного двигателя с			

	фазным ротором			
12.	Схема управления многоскоростным асинхронным двигателем	2		
13.	Схема прямого пуска синхронного двигателя напряжением до 1000 вольт. Схема управления возбуждением двигателя в функции скорости и в функции тока	2		
Практические занятия		12		
1.	Практическое занятие № 1 Составить схему управления двигателем постоянного тока независимого возбуждения в одну ступень в функции э.д.с. и торможение противовключением в функции времени	2		
2.	Практическое занятие № 2 Составить схему управления двигателем постоянного тока независимого возбуждения в две ступени в функции времени и динамического торможения в функции э.д.с.	2		
3.	Практическое занятие № 3 Составить схему управления асинхронным двигателем с КЗ ротором с ограничением пусковых токов по описанию	2		
4.	Практическое занятие № 4 Составить схему торможения противовключением асинхронного двигателя с КЗ ротором по описанию	2		
5.	Практическое занятие № 5 Составить схему пуска асинхронного двигателя с фазным ротором в функции времени и динамическим торможением в функции скорости по описанию	2		
6.	Практическое занятие № 6 Составить схему управления асинхронного двигателя с фазным ротором в две ступени в функции времени и торможение против включением в функции скорости (с использованием реле контроля скорости)	2		
Самостоятельные работы		4		
1.	Самостоятельная работа № 1. Составить схему управления асинхронным двигателем	2		
2.	Самостоятельная работа № 2. Особенности рекуперативного торможения и его применение	2		
Тема 3.3. Замкнутые системы автоматизированного управления электроприводами	Содержание учебного материала	10	ПК 1.4 ОК 01-05, 07, 09, 10	
	1.	Схема замкнутой системы с обратной связью по скорости двигателя постоянного тока независимого возбуждения		2
	2.	Схема замкнутой системы с обратной связью по току, по скорости и току		2
	3.	Схема автоматического регулирования технологического параметра. Схема автоматического регулирования давления		2
	4.	Регулируемый электропривод как средство энергосбережения в технологических процессах		2
	5.	Функциональные схемы электроприводов с микропроцессорным управлением		2
	Практические занятия			8

	1.	Практическое занятие № 7 Составить схему автоматического регулирования давления	4	
	2.	Практическое занятие № 8 Составить схему электропривода с микропроцессорным управлением	4	
	Самостоятельные работы		2	
	1.	Самостоятельная работа № 3. Основные схемы нереверсивных вентильных электроприводов	2	
	1.	Дифференцированный зачет	2	
МДК. 01.04 Автоматика электроэнергетических систем			166	
Тема 4.1. Автоматика электроэнергетических систем	Содержание учебного материала		40	ПК 1.1-1.3 ОК 01-05, 07, 09, 10
	1.	Основные понятия и определения теории автоматического управления. Устройства автоматического управления: назначение, принцип построения структурной схемы, ее основные элементы	2	
	2.	Назначение и область применения АПВ. Классификация устройств АПВ. Основные требования к схемам АПВ. Устройства трехфазного АПВ однократного действия	2	
	3.	Ускорение действия релейной защиты при АПВ. Выполнение схем АПВ на переменном оперативном токе	2	
	4.	Двукратное АПВ: назначение, область применения	2	
	5.	Устройство автоматического повторного включения типа АПВ-2П	2	
	6.	Трехфазное АПВ на линиях с двусторонним питанием. Несинхронное АПВ (НАПВ). Быстродействующее АПВ (БАПВ)	2	
	7.	Автоматическое повторное включение с ожиданием синхронизма (АПВОС). Ускоренное трехфазное АПВ (УТАПВ). Однофазное АПВ. АПВ шин	2	
	8.	Назначение и область применения АВР. Типы АВР: автоматическое включение резервной линии, секций сборных шин, трансформатора, электродвигателя. Основные требования, предъявляемые к схемам АВР. АВР на подстанциях	2	
	9.	Сетевые АВР. Принципы выполнения пусковых органов схем АВР. АВР резервных трансформаторов на блочных тепловых электростанциях	2	
	10.	Расчет уставок АВР	2	
	11.	Назначение и основные принципы выполнения устройств АЧР. Изменение частоты при возникновении дефицита активной мощности и действии АЧР. Категории АЧР: АЧР I и АЧР II	2	
	12.	Предотвращение ложных отключений потребителей с помощью АЧР при отключении подстанции с синхронными компенсаторами или синхронными электродвигателями и кратковременном снижении частоты	2	

13.	АПВ после АЧР (ЧАПВ). Схемы АЧР и ЧАПВ.	2
14.	Дополнительные мероприятия, предотвращающие снижение частоты: отделение части генераторов электростанции с целью поддержания требуемой частоты в системе собственных нужд, автоматический пуск и загрузка гидрогенераторов при снижении частоты и др.	2
15.	Назначение и классификация устройств противоаварийной автоматики. Понятие о статической и динамической устойчивости параллельной работы энергосистем. Виды повреждений и аномальных режимов работы, вызывающих нарушение устойчивости параллельной работы или развитие аварии. Средства повышения статической и динамической устойчивости	2
16.	Устройства противоаварийной автоматики (ПА) для предотвращения нарушения устойчивости (АПНУ): структура устройств, схема пусковых органов, устройство автоматической дозировки управляющих воздействий. Исполнительные устройства ПА	2
17.	Устройство телепередачи аварийных сигналов автоматики (ТСА)	2
18.	Асинхронные режимы в энергосистеме. Изменение электрических параметров в асинхронном режиме. Способы ликвидации асинхронного режима	2
19.	Принципы выполнения устройств автоматической ликвидации асинхронного режима (АЛАР). Структурная схема, выявительный орган устройства АЛАР, счетчик циклов асинхронного режима	2
20.	Причины, вызывающие внутренние перенапряжения в энергосистеме. Устройства автоматического ограничения повышения напряжения (АОПН) на линии. Автоматика шунтирующего реактора с искровым промежутком	2
Практические занятия		20
1.	Практическое занятие № 1 «Ознакомление с особенностями выполнения схем АПВ на телемеханизированных подстанциях, выполнения схем АПВ на воздушных выключателях»	4
2.	Практическое занятие № 2 «Чтение схемы АПВ с контролем синхронизма»	4
3.	Практическое занятие № 3 «Чтение схемы двукратного АПВ с комплектным устройством РПВ-02 (РПВ-258)»	4
4.	Практическое занятие № 4 «Чтение схемы АВР собственных нужд электростанции»	4
5.	Практическое занятие № 5 «Чтение схемы АЧР с ЧАПВ»	4
Лабораторные занятия		10
1.	Лабораторное занятие № 1 «Испытание устройства трехфазного электрического АПВ однократного действия для линий с односторонним питанием»	2
2.	Лабораторное занятие № 2 «Испытание устройства АПВ для линии с двухсторонним	2

		питанием»		
	3.	Лабораторное занятие № 3 «Испытание устройства АВР секционного выключателя»	2	
	4.	Лабораторное занятие № 4 «Испытание устройств АЧР»	4	
	Самостоятельные работы		8	
	1.	Самостоятельная работа № 1. АВР секционного выключателя на подстанции.	2	
	2.	Самостоятельная работа № 2. АВР трансформатора собственных нужд на электростанции.	2	
	3.	Самостоятельная работа № 3. АПВ после АЧР	2	
	4.	Самостоятельная работа № 4. Оформление лабораторных работ, ответы на контрольные вопросы	2	
Тема 4.2. Автоматическое включение синхронных генераторов и частей энергетических систем на параллельную работу	Содержание учебного материала		12	ПК 1.1-1.3 ОК 01-05, 07, 09, 10
	1.	Способы синхронизации. Способ точной синхронизации. Условия включения при точной синхронизации	2	
	2.	Автосинхронизаторы с постоянным углом опережения и постоянным временем опережения, принцип их действия, достоинства, недостатки, область применения	2	
	3.	Автосинхронизатор типа УБАС. Схемы его узлов, характеристики работы при различных значениях скольжения и разности напряжений. Настройка узлов на требуемое время включения выключателя, на допустимое скольжение и разность напряжений генератора и сети	2	
	4.	Автосинхронизатор типа СА-1. Способ самосинхронизации. Условия включения способом самосинхронизации, область применения этого способа	2	
	5.	Устройства полуавтоматической самосинхронизации	2	
	6.	Способ несинхронного включения частей энергосистемы с использованием устройства АПВ	2	
	Практические занятия		8	
	1.	Практическое занятие № 6. «Чтение схемы полуавтоматической самосинхронизации синхронного генератора»	4	
	2.	Практическое занятие № 7. «Чтение схемы точной синхронизации синхронного генератора»	4	
	Лабораторные занятия		2	
	1.	Лабораторное занятие № 5 «Испытание устройства для полуавтоматической самосинхронизации синхронного генератора»	2	
	Самостоятельные работы		4	
	1.	Самостоятельная работа № 5. Способы синхронизации, условия синхронизации	2	
	2.	Самостоятельная работа № 6. Оформление лабораторных работ, ответы на контрольные	2	

		вопросы		
Тема 4.3. Устройства автоматического регулирования	Содержание учебного материала		40	ПК 1.1-1.3 ОК 01-05, 07, 09, 10
	1.	Устройства автоматического регулирования: назначение, принцип построения структурных схем регуляторов «по возмущению» и «по отклонению» регулируемой величины, основные элементы этих схем. Назначение и виды обратных связей в схемах автоматических регуляторов	2	
	2.	Требования, предъявляемые к качеству процесса регулирования. Статические и динамические характеристики регуляторов и их звеньев. Усилители в системах автоматического регулирования	2	
	3.	Назначение устройств автоматического регулирования напряжения. Допустимые отклонения уровней напряжения	2	
	4.	Автоматический регулятор напряжения силовых трансформаторов и автотрансформаторов. Структурная схема АРНТ	2	
	5.	Токовая компенсация в измерительном органе устройства	2	
	6.	Устройства для автоматического управления батареями конденсаторов	2	
	7.	Устройства АРВ - синхронных компенсаторов для регулирования напряжения на шинах подстанции. Регулирование напряжения при помощи регулировочных трансформаторов и линейных регулировочных автотрансформаторов	2	
	8.	Системы возбуждения генераторов: тиристорное возбуждение и высокочастотное возбуждение. Назначение и виды устройств автоматического регулирования возбуждения	2	
	9.	Релейные устройства быстродействующей форсировки возбуждения и расфорсировки	2	
	10.	Устройство компаундирования возбуждения генераторов. Явление «порога компаундирования» и способы его устранения.	2	
	11.	Электромагнитный корректор (ЭМК) напряжения, его основные элементы и характеристики. Виды ЭМК: односистемные согласновключенные и противовключенные, двухсистемные.	2	
	12.	Совместное использование устройств компаундирования и электромагнитного корректора напряжения	2	
	13.	АРО с компаундированием полным током	2	
	14.	АРВ с фазовым компаундированием	2	
	15.	Устройство автоматического регулирования и форсировки возбуждения для генераторов возбуждения с высокочастотными возбудителями. Автоматические регуляторы возбуждения сильного действия (АРВ-СД)	2	
16.	Использование устройств АРВ генераторов для регулирования напряжения на шинах	2		

	электростанций. Распределение реактивной мощности между параллельно включенными генераторами		
17.	Способы создания статизма при регулировании напряжения	2	
18.	Групповое управление возбуждением генераторов	2	
19.	Микропроцессорный автоматический регулятор возбуждения сильного действия	2	
20.	Микропроцессорная система группового регулирования напряжения	2	
Практические занятия		2	
1.	Практическое занятие № 8 «Сравнение схем автоматических регуляторов напряжения трансформатора разных типов»	2	
Лабораторные занятия		4	
1.	Лабораторное занятие № 6 «Испытание электромагнитного корректора напряжения»	2	
2.	Лабораторное занятие № 7 «Испытание устройства компаундирования»	2	
Самостоятельные работы		6	
1.	Самостоятельная работа № 7. Оформление лабораторных работ, ответы на контрольные вопросы	2	
2.	Самостоятельная работа № 8. Системы возбуждения генераторов	2	
3.	Самостоятельная работа № 9. Микропроцессорные устройства регулирования напряжения трансформаторов	2	
Консультации		2	
Промежуточная аттестация (экзамен)		8	
МДК. 01.05 Наладка и испытание устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации		68	
Тема 5.1. Проверка и настройка различных элементов релейной защиты	Содержание учебного материала		16
	1.	Внешний осмотр реле проверка целостности стекол. Вскрытие и внутренний осмотр реле: проверка качества уплотнений, удаление пыли, металлической стружки, проверка чистоты контактов, исправности изоляционных и антикоррозийных покрытий, качества пек, состояние пружин	2
	2.	Настройка, испытания и регулировка реле. Замер омического сопротивления катушек, проверка и регулировка размеров раствора контактов и их прилегания, проверка и регулировка усилия нажатия контактов, снятие электрических характеристик реле, измерение сопротивления изоляции токоведущих частей относительно основания	2
	3.	Проверка и настройка промежуточных и указательных реле	2
	4.	Проверка и настройка реле времени	2
	5.	Проверка и настройка реле тока	2
			ПК 1.1-1.4 ОК 01-05, 07, 09, 10

	6.	Проверка и настройка реле напряжения	2	
	7.	Проверка и настройка индукционных реле	2	
	8.	Проверка и настройка реле мощности	2	
	Лабораторные занятия		6	
	1.	Лабораторное занятие № 1 «Наладка реле времени»	2	
	2.	Лабораторное занятие № 2 «Наладка реле тока и напряжения»	2	
	3.	Лабораторное занятие № 3 «Наладка реле мощности»	2	
	Самостоятельные работы		6	
	1.	Самостоятельная работа № 1. Оформление лабораторных работ, ответы на контрольные вопросы	6	
Тема 5.2. Наладка узлов релейной защиты, автоматики	Содержание учебного материала		4	ПК 1.1-1.4 ОК 01-05, 07, 09, 10
	1.	Проверка монтажа панелей, пультов отдельных устройств защиты и автоматики: правильность сборки перемычек в испытательных блоках и подвод заземляющего проводника в трансформаторах тока. Измерение сопротивления изоляции токоведущих частей относительно корпуса панели. Проверка кабельных связей: сверка с проектом маркировки кабелей, сечения и количества жил. Сборка цепей тока и напряжения с учетом полярности обмоток.	2	
	2.	Комплектные устройства для проверки релейных защит. Проверка токовых цепей. Внесение изменений в монтажные схемы. Меры безопасности при производстве наладочных работ.	2	
	Лабораторные занятия		2	
	1.	Лабораторное занятие «Сборка схем и наладка узлов релейной защиты и автоматики на стендах»	2	
	Самостоятельные работы		2	
	1.	Самостоятельная работа № 2. Оформление лабораторных работ, ответы на контрольные вопросы	2	
Тема 5.3. Испытания схем релейной защиты и автоматики	Содержание учебного материала		8	ПК 1.1-1.4 ОК 01-05, 07, 09, 10
	1.	Схемы испытаний, составление программ испытаний. Методы и технология проведения испытаний, испытание электрической прочности изоляции вторичных цепей переменным напряжением 1000В, испытания пониженным напряжением оперативного тока	2	
	2.	Изучение испытательных и проверочных устройств	2	
	3.	Меры безопасности при производстве испытательных работ	2	
	4.	Проведение испытания схемы релейной защиты	2	
	Лабораторные занятия		2	

	1.	Лабораторное занятие «Сборка схемы испытаний»	2	
	Самостоятельные работы		2	
	1.	Самостоятельная работа № 3. Оформление лабораторных работ, ответы на контрольные вопросы	2	
Тема 5.4. Оформление протоколов проверки и испытаний, отчетов	Содержание учебного материала		2	ПК 1.1-1.4 ОК 01-05, 07, 09, 10
	1.	Правила оформления документации проверок и испытаний	2	
	Практические занятия		2	
	1.	Практическое занятие № 1 «Составление протоколов проверки и испытаний устройств РЗА»	2	
	Самостоятельные работы		6	
	1.	Самостоятельная работа № 4. Составление протоколов проверки и испытаний устройств РЗА по результатам выполнения лабораторных работ	6	
	Консультации		2	
	Промежуточная аттестация (экзамен)		8	
Учебная практика	Виды работ: 1. Разборка и сборка механических и электрических частей простых устройств РЗА 2. Выполнение чистки от пыли кожухов устройств, монтажных проводов и рядов зажимов. 3. Проверка герметичности уплотнений отверстий и крышек в шкафах и ящиках рядов зажимов. 4. Настройка простых устройств РЗА. 5. Сборка испытательных схем для проверки, наладки простых устройств РЗА. 6. Проверка заданных уставок простых устройств РЗА. 7. Работа с комплектными испытательными устройствами для проверки защит и автоматики. 8. Снятие векторных диаграмм в цепях тока и напряжения. 9. Применение справочных материалов в области выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА. 10. Чтение конструкторской документации, рабочих чертежей, электрических схем. 11. Использование измерительной аппаратуры. 12. Производство работ с соблюдением требований безопасности. 13. Проверка и измерение мегомметром сопротивления изоляции простых устройств РЗА.		108	
Производственная практика	Виды работ: 1. Разборка и ревизия простых устройств РЗА. 2. Проверка устройств РЗА или отдельных их элементов в лаборатории под руководством работника более высокой квалификации. 3. Внутренний осмотр и проверка механической части простых устройств РЗА на объектах		108	

	<p>электроэнергетики.</p> <p>4. Проверка и при необходимости регулирование механических характеристик устройств (люфтов, зазоров, провалов, растворов, прогибов) в лаборатории под руководством работника более высокой квалификации.</p> <p>5. Подготовка необходимых приборов и испытательной аппаратуры.</p> <p>6. Подготовка необходимой документации для выполнения простых работ по техническому обслуживанию устройств РЗА.</p> <p>7. Чтение конструкторской документации, рабочих чертежей, электрических схем</p> <p>8. Проверка и измерение мегомметром сопротивления изоляции простых устройств РЗА в мастерской под руководством работника более высокой квалификации.</p> <p>9. Сборка испытательных схем для проверки, наладки простых устройств РЗА в мастерской под руководством работника более высокой квалификации.</p> <p>10. Проверка заданных уставок простых устройств РЗА в лаборатории под руководством работника более высокой квалификации.</p> <p>11. Проверка взаимодействия элементов простых устройств РЗА в электролаборатории.</p> <p>12. Снятие векторных диаграмм в цепях тока и напряжения в лаборатории под руководством работника более высокой квалификации.</p> <p>13. Проверка электрических характеристик элементов простых устройств РЗА под руководством работника более высокой квалификации.</p> <p>14. Испытание и наладка отдельных элементов устройств РЗА на интегральных микросхемах.</p> <p>15. Производство работ с соблюдением требований безопасности.</p>		
Экзамен по профессиональному модулю		8	
		ВСЕГО	924

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Лаборатория общепрофессиональных дисциплин, оснащенная:

- стенды и/или компьютеры для проведения лабораторных работ по ознакомлению с принципами действия измерительных приборов и устройств;
- комплект учебно-методической документации,
- мультимедийное оборудование (экран, проектор);
- образцы реле для проведения испытаний и наладки,
- тестирующие программы.

Лаборатория «Наладки и испытаний устройств релейной защиты, автоматики, средств измерения и систем сигнализации», оснащенная:

- стенды и/или компьютеры для проведения лабораторных работ по ознакомлению с принципами действия устройств релейной защиты и автоматики;
- стенды для проведения ремонта устройств релейной защиты, автоматики, средств измерения и систем сигнализации;
- стенды для проведения испытаний устройств релейной защиты, автоматики, средств измерения и систем сигнализации;
- стенды для проведения наладки устройств релейной защиты, автоматики, средств измерения и систем сигнализации.
- комплект учебно-методической документации,
- мультимедийное оборудование (экран, проектор);
- образцы реле для проведения испытаний и наладки,
- тестирующие программы.

Слесарно-механическая мастерская, оснащенная:

- рабочие места по количеству обучающихся;
- станки настольно-сверлильные, заточные и т.д.;
- набор слесарных и измерительных инструментов;
- приспособления для правки и рихтовки;
- заготовки для выполнения слесарных работы;
- набор плакатов.

Электромеханическая мастерская, оснащенная:

- рабочие места по количеству обучающихся;
- электромонтажные столы для сборки схем испытаний и проверки реле;
- испытательные установки У5053 и УРАН;
- реле-томограф РЕТОМ 21;
- переносное устройство для проверки класса точности счетчиков типа Ц6806П;
- устройство для проверки щитовых приборов типа У 300;
- мегомметр для замера сопротивления нагрузки;
- токоизмерительные клещи типов ВАФ 85 и/или ПАРМА - ВАФ;
- панели релейных защит с возможностью монтажа/демонтажа;
- набор электромеханических реле для сборки, разборки и регулировки механической части;
- набор инструментов.

В программе модуля предусмотрена обязательная производственная практика.

Оборудование рабочих мест на производственной практике:

- принципиально-монтажные схемы защит и цепей управления;
- протоколы наладки, проверки, испытаний;
- карта уставок;
- программы производства работ по техническому обслуживанию различных элементов, реле;
- испытательная установка типа У5053,
- реле-томограф типа РЕТОМ 11, РЕТОМ 21, РЕТОМ 41, РЕТОМ 51;
- поверочный стенд для щитовых приборов и счетчиков;
- устройство для проверки щитовых приборов типа У 300;
- образцовые приборы;
- мегомметр на 1000 В и на 2500 В;
- лабораторный автотрансформатор на 8-10А;
- мультиметры;
- вольтамперфазоизмеритель типа Парма - ВАФ.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Для реализации программы учебной дисциплины библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

Основные источники:

1. Правила устройств электроустановок. Все действующие разделы шестого и седьмого изданий с изменениями и дополнениями по состоянию на 1 октября 2010г [Текст]: - М.: КНОРУС, 2010. - 488 с.
2. Киреева, Э.А. Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем [Текст]: учебник для студ. учреждений пред.проф. образования / Э.А. Киреева, С.А. Цырук. - 6-е изд., пер. - М.: Академия, 2017. - 288 с.
3. Вайнштейн, Р.А. Основы противоаварийной автоматики электроэнергетических систем [Текст]: учебное пособие / Р.А. Вайнштейн, Е.А. Понамарев, В.А. Наумов, Р.В. Разумов - Чебоксары: РИЦ «СРЗАУ», 2015. - 180 с.
4. Коротков, В.Ф. Автоматическое регулирование в электроэнергетических системах [Текст]: учебник для вузов / В.Ф. Коротков - М.: МЭИ, 2013. - 416 с.: ил.
5. Дорохин, Е.Г. Основы эксплуатации релейной защиты и автоматики [Текст]: практическое пособие / Е.Г. Дорохин, Т.Н.Дорохина - Краснодар: Советская Кубань, 2014. - 447 с.
6. Хрусталева, З.А. Электрические и электронные измерения в задачах, вопросах и упражнениях [Текст]: учебное пособие для использования в учебном процессе образовательных учреждений, реализующих программы среднего профессионального образования / З. А. Хрусталева, С. В. Парфенов. - 4-е изд., стереотип. - М.: Академия, 2016. - 169 с.: ил., табл., схемы.
7. Панфилов, В.А. Электрические измерения [Текст]: учебник для студ. учреждений пред.проф. образования / В.А Панфилов. - 10-е изд., стереотип. - М.: Академия, 2015. - 288 с.
8. Хромоин, П.К. Электротехнические измерения [Текст]: учеб. пособие / П.К. Хромоин. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2018. - 288 с.
9. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации. [Текст]: - М.: Омега-Л, 2008. - 256 с.
10. Гондуров, С.А. Релейная защита электрических двигателей напряжением 6-10 кВ [Текст]: методика расчета / С.А. Гондуров, С.В. Михалев, М.Г. Пирогов, А.Л Соловьев. - М.: НТФ Энергопрогресс, 2014. - 92 с.

11. Шишмарев, В.Ю. Средства измерений [Текст]: учебник для сред. проф. образования / В.Ю. Шишмарев. - 6-е изд., испр. - М.: Академия, 2013. - 320 с.
12. Покровский, Б.С. Основы слесарного дела [Текст]: учебник для нач. проф. образования / Б.С. Покровский. - 7-е изд., стереотип. - М.: Академия, 2017. - 320 с.
13. Босинзон, М.А. Обработка деталей на металлорежущих станках различного вида и типа (сверлильных, токарных, фрезерных, копировальных, шпоночных и шлифовальных) [Текст]: учебник для студентов среднего проф. образования / М.А. Босинзон. - М.: Академия, 2016. - 368 с.
14. Покровский, Б.С. Общий курс слесарного дела [Текст]: учебное пособие / Б.С. Покровский, Н.А. Евстигнеев. - 9-е изд., стереотип. - М.: Академия, 2017. - 80 с.

Дополнительные источники:

1. Булычев, А.В. Релейная защита в распределительных электрических сетях [Текст]: пособие для практических расчетов / А.В. Булычев, А.А. Наволочный - М.: ЭНАС, 2011.- 208 с.: ил.
2. Дьяков, А.Ф. Микропроцессорная автоматика и релейная защита электроэнергетических систем [Текст]: учебное пособие для вузов / А.Ф. Дьяков, Н.И. Овчаренко. - М.: МЭИ, 2010. - 197 с.: ил.
3. Овчаренко, Н.И. Автоматика энергосистем [Текст]: учебник для вузов / Н.И. Овчаренко; под ред. чл.-корр. РАН, докт. техн. наук, проф. А.Ф. Дьякова. - 3-е изд., испр. - М.: МЭИ, 2009. - 476 с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Формы и методы оценки
ПК1.1. Проверять и настраивать элементы релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации	определение по внешнему виду типа и назначения элементов релейной защиты, автоматики и средств измерения	Оценка результатов устного опроса
	обоснованность выбора необходимых измерений параметров защит и точность проведения измерений	Оценка результатов лабораторных работ
	правильность выполнения регулировки необходимых параметров срабатывания реле в соответствии с техническими паспортами	Наблюдение за действиями обучающихся при выполнении лабораторных работ и их оценка
	отыскание и устранение дефектов механизма кинематики и электрической схемы в соответствии с инструкциями по ремонту	Наблюдение за действиями обучающихся на производственной практике и их оценка
	подготовка к работе установок для проверки устройств релейной защиты, автоматики и средств измерений в соответствии с инструкциями	Оценка результатов лабораторной работы
	соответствие методик расчета параметров срабатывания устройств релейной защиты и автоматики алгоритму	Оценка результатов тестирования и выполнения курсового проекта
	обоснованность выбора методов проверки, способов регулирования реле	Наблюдение за выполнением заданий на производственной практике
	соблюдение мер безопасности при производстве проверок и настройке элементов релейной защиты в соответствии с инструкцией по технике безопасности	Наблюдение за деятельностью обучающихся при выполнении лабораторных работ и их оценка
	точность и скорость чтения принципиальных и монтажных схем	Наблюдение за действиями обучающихся на производственной практике и их оценка
ПК 1.2. Проводить наладку узлов релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации	соблюдение мер безопасности при производстве наладочных работ в соответствии с инструкцией по технике безопасности	Наблюдение за деятельностью обучающихся при выполнении лабораторных работ и их оценка

	полнота и четкость характеристики узлов релейной защиты, автоматики и средств измерений	Оценка результатов тестирования и защиты лабораторных работ
	характеристика методов наладки устройств релейной защиты и автоматики в соответствии с инструкциями по наладке	Оценка результатов тестирования и защиты лабораторных работ
	проведение слесарных работ при монтаже устройств релейной защиты в соответствии с технологической картой	Оценка результатов выполнения работ на учебной практике
	выполнение электромонтажных работ при наладке устройств РЗА по заданному алгоритму	Оценка результатов выполнения работ на учебной практике
	Последовательность проведения работ при наладке устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации в соответствии с типовой программой	Оценка результатов выполнения лабораторных работ
	проведение наладки, балансировки, замены деталей в соответствии с инструкцией по наладке	Наблюдение за действиями обучающихся на производственной практике и их оценка
	правильность выполнения сборки и наладки узлов релейной защиты, автоматики и средств измерений	Наблюдение за действиями обучающихся производственной практике и их оценка
ПК 1.3. Проводить испытания элементов и устройств релейной защиты, автоматики и средств измерений	составление программ испытаний устройств релейной защиты, автоматики и средств измерений в соответствии с типовыми инструкциями	Оценка результатов выполнения практического задания
	обоснованность выбора методов и технологии проведения испытаний устройств релейной защиты, автоматики и средств измерений	Наблюдение за ходом лабораторных работ и оценка результатов; оценка тестирования
	проведение испытаний устройств релейной защиты и автоматики в соответствии с инструкциями по проведению испытаний	Наблюдение за действиями обучающихся на производственной практике и их оценка
	правильность выполнения сборки схем по испытанию тиристорov на стенде	Наблюдение за выполнением заданий на производственной практике
ПК 1.4. Оформлять документацию по результатам проверок и испытаний	заполнение протоколов проверки и испытаний элементов релейной защиты, автоматики и средств измерений в соответствии с требованиями оформления	Оценка результатов выполнения практического задания; оценка решения ситуационных задач

	технической документации	
	Аргументированность выбора типовых устройств для защиты различных элементов электрических станций, подстанций и линий электропередачи	Оценка выполнения и защиты курсового проекта
	Полнота и точность анализа эффективности устройств релейной защиты и автоматики	Оценка выполнения курсового проекта
	полнота и точность расчета параметров срабатывания элементов релейной защиты и автоматики	Оценка выполнения и защиты курсового проекта
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	обоснованность выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач демонстрация эффективности и качества выполнения профессиональных задач	Текущий контроль в форме: защиты лабораторных и практических работ, контрольных работ и проверочных работ по темам соответствующего МДК. Выполнение практической работы квалификационного экзамена.
ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	нахождение и использование информации для эффективного выполнения профессиональных задач использование различных информационных источников	Текущий контроль в форме: защиты лабораторных и практических работ, контрольных работ и проверочных работ по темам соответствующего МДК. Промежуточная аттестация. Выполнение практической работы квалификационного экзамена.
ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие	обоснованность выбора и применения методов и способов решения задач профессионального и личностного развития	Текущий контроль в форме: защиты лабораторных и практических работ, контрольных работ и проверочных работ по темам соответствующего МДК. Промежуточная аттестация. Выполнение практической работы квалификационного экзамена.
ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами,	демонстрация практического опыта организации эффективного взаимодействия с коллегами и	Текущий контроль в форме: защиты лабораторных и

руководством, клиентами	руководством; распределения обязанностей и согласования позиций в совместной деятельности по решению профессионально-трудовых задач	практических работ, контрольных работ и проверочных работ по темам соответствующего МДК. Промежуточная аттестация. Выполнение практической работы квалификационного экзамена.
ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста	грамотное владение государственным языком, устной и письменной речью	Текущий контроль в форме: защиты лабораторных и практических работ, контрольных работ и проверочных работ по темам соответствующего МДК. Промежуточная аттестация. Выполнение практической работы квалификационного экзамена.
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Использование ресурсосберегающих технологий, способствующих сохранению окружающей среды демонстрация практического опыта анализа стандартной и чрезвычайной ситуации, оценки достигнутых результатов и внесения корректив в деятельность на их основе	Текущий контроль в форме: защиты лабораторных и практических работ, контрольных работ и проверочных работ по темам соответствующего МДК. Промежуточная аттестация. Выполнение практической работы квалификационного экзамена.
ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	работа со средствами интернет, в различных поисковых системах	Текущий контроль в форме: защиты лабораторных и практических работ, контрольных работ и проверочных работ по темам соответствующего МДК. Промежуточная аттестация. Выполнение практической работы квалификационного экзамена.
ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	демонстрация навыков владения профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Текущий контроль в форме: защиты лабораторных и практических работ, контрольных работ и проверочных работ по темам соответствующего

		МДК. Промежуточная аттестация. Выполнение практической работы квалификационного экзамена.
--	--	---