МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

Подписан: ФГБОУ ВО «КГЭУ»,
КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Владелец: Леонтьев Александр Васильевич,
Первый проректор – проректор по учебной работе,
Сертификат: 6DFF67009CAF079341DFB078E0EB8B96
Действителен с 01.02.2023 по 01.02.2024

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор-проректор по УР

_____ А.В.Леонтьев
«_____»_____ 20_21_ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ 01. Наладка и испытание устройств релейной защиты, автоматики, средств измерения и систем сигнализации

Направление подготовки 13.02.06 «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем»

г. Казань, 2021

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе примерной основной образовательной программы (далее ПООП) по специальности среднего профессионального образования **13.02.06 Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем.**

Программу разработал(и):

Наименование кафедры	Должность, уч.степень, уч.звание	ФИО разработчика
РЗА	Доцент, к.т.н	Писковацкий Ю.В.

Согласование	Наименование подразделения	
Одобрена	РЗА	Зав.каф., к.т.н, доцент Губаев Д.Ф.
Согласована	Учебно-методическое управление	Начальник, к.т.н., доцент Аблясова А.Г.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	**4**
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	**6**
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	**7**
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	**11**
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	**14**

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Наладка и испытание устройств релейной защиты, автоматики, средств измерения и систем сигнализации

1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее программа) - является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО **13.02.06 Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем** (базовой подготовки) в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): **наладка и испытание устройств релейной защиты, автоматики, средств измерения и систем сигнализации** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

1.1 Проверять и настраивать элементы релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации;

1.2. Проводить наладку узлов релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации;

1.3. Проводить испытания элементов и устройств релейной защиты, автоматики и средств измерений;

1.4. Оформлять документацию по результатам проверок и испытаний

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании при повышении квалификации по направлениям, содержащим разделы организации и управления коллективом исполнителей, при наличии среднего профессионального образования. Опыт работы не требуется.

1.2. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

Результаты освоения профессионального модуля направлены на формирование у обучающихся **общих и профессиональных компетенций по видам деятельности** в соответствии с ФГОС по **специальности 13.02.06 «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем»**

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;
ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей;
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;
ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности;
ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках;
ОК 11. Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

Формирование профессиональных компетенций:

1.1 Проверять и настраивать элементы релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации;

1.2. Проводить наладку узлов релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации;

1.3. Проводить испытания элементов и устройств релейной защиты, автоматики и средств измерений;

1.4. Оформлять документацию по результатам проверок и испытаний

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

иметь практический опыт: в настройке реле, вскрытии реле, устранении дефектов механизма кинематики и электрической схемы; определении параметров срабатывания, устранения и возврата реле, самоходов реле, регулировки необходимых параметров срабатывания; чтении принципиальных и монтажных схем; сборке испытательных схем для проверки, наладке релейных защит и устройств автоматики, испытаниях тиристоров на стенде, подборке тиристоров по основным электрическим характеристикам.

уметь: проводить регулировку реле, измерительных приборов; проводить наладку, балансировку, замену деталей, 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, осуществлять поверки средств измерения; составлять программы испытаний устройств релейной защиты, автоматики, оформлять акт проверки.

знать: элементов релейной защиты, автоматики и средств измерений и систем сигнализации, 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; методы и технологию проведения испытаний; конструкцию и принцип действия испытательного оборудования; номинальные параметры элементов и устройств релейной защиты, автоматики и средств измерений и систем сигнализации; правила оформления документации проверок и испытаний.

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:
всего – **686 часов**, в том числе:
всего во взаимодействии с преподавателем – 450 часа, в том числе:
- теоретическое обучение – 214 часов;
- лабораторные и практические занятия – 160 часов;
- консультации – 18 часов;
- промежуточная аттестация – 18 часов;
- учебная и производственная практика – 216 часов;

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности **«**Наладка и испытание устройств релейной защиты, автоматики, средств измерения и систем сигнализации»**, в** том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями, и личностными результатами (ЛР):

Код	**Наименование результата обучения**
ПК 1.1.	Проверять и настраивать элементы релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации;
ПК 1.2.	Проводить наладку узлов релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации;
ПК 1.3.	Проводить испытания элементов и устройств релейной защиты, автоматики и средств измерений;
ПК 1.4.	Оформлять документацию по результатам проверок и испытаний
ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 2.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 3.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие
ОК 4.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами. руководством, клиентами
ОК 5.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учётом особенностей социального и культурного контекста
ОК6	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей
ОК 7.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 9.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 10.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
ОК 11.	Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.
ЛР4	Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа»
ЛР13	Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигая в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности
ЛР14	Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности
ЛР15	Проявляющий гражданское отношение к профессиональной деятельности как к возможности личного участия в решении общественных, государственных, общенациональных проблем.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов	Самостоятельной учебной работы	Нагрузка во взаимодействии с преподавателем							
				Всего во взаимодействии с преподавателем	МДК			Консультации	Промежуточной аттестации	Экзамен по модулю	По производственной практике
					теоретического обучения	лабораторных и практических занятий	курсовых работ (проектов)				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ПК 1.1 – ПК 1.4	**МДК.01.01. Наладка и испытание устройств релейной защиты, автоматики, средств измерения и систем сигнализации**	**458**	**20**	**450**	214	160	40	12	-	12	
ПК 1.1 – ПК 1.4	**Учебная практика, часов**	**72**	-	-	-	-	-	-	-		72
ПК1. 1 – ПК 1. 4	**Производственная практика, часов**	**144**	-	-	-	-	-	-	-		144
	Экзамен по модулю	**12**		**12**				6		6	
	Всего:	**686**	**20**	**48**	214	160	40	18	-	18	**216**

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) *(если предусмотрены)*	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
МДК .01.01. Наладка и испытание устройств релейной защиты, автоматики, средств измерения и систем сигнализации		**36**	
Поверка средств измерений. Аналоговые электроизмерительные приборы. Электронные осциллографы. Методы измерений электрических и магнитных величин. Приборы учета и контроля. Измерительные преобразователи, измерение неэлектрических величин. Измерительные системы.	**Содержание**	80	
	1. Введение. Повторение. Подготовка к освоению раздела ПМ 1 Применение средств измерений в энергетике. Определения и классификация измерений. Погрешности измерений. Меры электрических величин		ОК 01 ЛР 4
	2. Аналоговые электронные измерительные приборы. Измерительные механизмы магнитоэлектрических и электромагнитных систем. Измерительные механизмы электро- и ферродинамических систем, электростатические системы. Измерительные механизмы индукционной системы. Комбинированные электо измерительные приборы. Расширение пределов измерения приборов с помощью шунтов и добавочных сопротивлений. Измерительные трансформаторы тока и напряжения		ОК 02 ОК 04 ОК 09
	3. Процесс формирования временной развертки сигнала на экране осциллографа. Структурная схема и принцип действия аналогового электронного осциллографа. Синхронизация изображения. Измерение по экрану осциллографа.		ОК 01 ОК 03 ОК 04 ЛК 4
	4. Прямые измерения напряжения и силы тока. Методическая погрешность прямых измерений. Компенсационный метод измерения напряжения и силы тока на постоянном и переменном токе. Делители напряжения. Правила работы с потенциометром (компенсатором) переменного тока. Классификация сопротивлений. Косвенные методы измерения сопротивлений, индуктивностей и емкостей. Схемы измерения для малых и больших сопротивлений: двух-, трех- и четырехпроводные схемы. Частные случаи измерения сопротивлений (измерение сопротивления заземляющего устройства, сопротивления изоляции кабеля, сопротивления изоляции двухпроводной линии). Мостовой метод измерения сопротивления, индуктивности и емкости. Четырехплечий мост. Мост переменного тока. Схемы измерения активной и реактивной мощности в однофазных и трехфазных сетях. Схемы измерения мощности и энергии с использованием измерительных трансформаторов тока и напряжения. Измерение активной, реактивной, полной мощностей и коэффициента мощности по схеме двух ваттметров. Понятие о коэффициенте мощности при наличии искажений		ОК 05 ОК 06 ОК 04 ЛР 4

	формы кривой напряжения и (или) тока, а также в трехфазных сетях при несимметрии фазных (линейных) напряжений. Методы измерения активной и реактивной энергии в однофазных и трехфазных цепях.		
5.	Аналоговые электронные измерительные приборы. Устройство и принцип действия электронных вольтметров и амперметров. Правила подключения электронных приборов с симметричным и несимметричным входами. Цифровые электронные измерительные приборы. Принцип действия время-импульсных 210 цифровых приборов, реагирующих на мгновенное и среднее значения измеряемой величины (вольтметры, частотомеры, измерители интервалов времени). Принцип действия и метрологические свойства частотно-импульсных цифровых приборов. Особенности подключения цифровых приборов с симметричным и несимметричным входами. Электронные счетчики электрической энергии. Аналоговый преобразователь активной мощности в постоянное напряжение. Счетчик с аналоговым преобразователем мощности, структурная схема, принцип действия. Структурная схема и принцип действия электронного микропроцессорного счетчика.		
6.	Измерение неэлектрических величин. Первичные измерительные преобразователи (датчики). Унифицированные аналоговые преобразователи, их классификация и свойства. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые измеритльные преобразователи, коммутаторы, мультиплексоры, холдеры.		
7.	Понятие об информационной теории измерений. Структура информационно-измерительной системы.Основы построения измерительных систем автоматического коммерческого учета электроэнергии. Понятиие об электромагнитной совместимости измерительных приборов и измерительных систем.		
Лабораторные работы.		46	
	1. Конструкция измерительных механизмов электроизмерительных приборов 2. Поверка технического амперметра 3. Поверка технического вольтметра 4. Градуировка стрелочного гальванометра 5. Расширение пределов измерения вольтметров 6. Расширение пределов измерения амперметров 7. Изучение устройства и применение электронного осциллографа при измерении электрических величин 8. Получение магнитных характеристик с применением электронного осциллографа 9. Поверка образцового вольтметра с применением компенсатора		ПК 1.1. ПК 1.2 ПК 1.3. ПК 1.4. ЛР 13 ЛР4, ЛР14, ЛР15

	тока (ППТ) 10. Измерение сопротивления косвенным методом 11. Измерение сопротивления одинарным мостом 12. Измерение сопротивления изоляции 13. Измерение сопротивления заземления 14. Измерение емкости и индуктивности мостом переменного тока 15. Измерение емкостей и индуктивностей косвенным методом 16. Измерение мощности в трехфазной цепи методом двух ваттметров 17. Измерение мощности в трехфазной цепи с применением измерительных трансформаторов тока 18. Поверка ваттметра 19. Измерение коэффициента мощности 20. Методика работы с ВАФ-85 21. Измерение электрических величин (ток, напряжение, сопротивление) комбинированным цифровым прибором 22. Измерение активной и реактивной энергии в трехфазной цепи 23. Поверка индукционного однофазного счетчика		
Основные требования, предъявляемые к релейной защите, принципы построения схем релейной защиты. Электромеханические измерительные органы, реагирующие на одну электрическую величину. Токовые защиты. Защита линий напряжением 110 кВ и выше. Защиты трансформаторов (автотрансформаторов) напряжением 110 кВ и выше. Защита генераторов, работающих на сборные шины. Защита блоков генератор – трансформатор. Защита электродвигателей. Защита шин. Резервирование действия релейной защиты и выключателя.	**Содержание**	90	
	1. Введение. Повторение. Подготовка к освоению раздела ПМ 2 Исполнение устройств релейной защиты. Назначение релейной защиты. Требования к современной релейной защите. Основные и резервные релейные защиты. 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. Измерительная и логическая части устройств релейной защиты. Классификация реле. Необходимость оперативного тока в устройствах РЗА. Измерительные трансформаторы тока и напряжения: назначение, погрешности, схема соединения		ОК 05 ОК 07 ОК 08 ЛР 4 ПК 1.4.
	2. Принципы выполнения и действия электромагнитных реле. Параметры срабатывания, возврата; коэффициент возврата. Способы регулирования параметров. Конструктивные особенности электромагнитных реле тока и напряжения, регулирование параметров. Принцип действия индукционного реле тока с зависимой характеристикой, его конструктивные особенности. Способы регулирования параметров срабатывания. Поляризованные и магнитоэлектрические реле		ОК 05 ОК 06 ОК 09 ЛР 4
	3. Принципы выполнения и действия максимальной токовой защиты. Схема,		ОК 01

		назначение элементов схемы. Выбор уставок по току и времени, проверка чувствительности. Максимальная токовая защита с пуском по напряжению. Выбор уставок по току и напряжению. Определение остаточного напряжения в месте установки защиты. Проверка чувствительности по напряжению. Принципиальная схема максимальной токовой защиты на постоянном оперативном токе. Неселективная токовая отсечка. Токовая отсечка с выдержкой времени на электрических линиях с одно- и двухсторонним питанием. 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. Оценка и область применения токовых защит от междуфазных КЗ. 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. 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. 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 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. Схема защиты с реле типа РТЗ-51. Принципы работы направленных защит типов ЗЗП-1, УСЗ-2, реагирующих на высшие гармонические составляющие тока. 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. 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. Пусковые органы дистанционной защиты. Выбор формы характеристики.		ОК 02 ОК 04

		Смещение характеристики в III квадрант комплексной плоскости. Поведение дистанционной защиты при нарушении цепей напряжения. Устройство и принцип работы блокировки при нарушениях цепей напряжения. Поведение дистанционной защиты при качаниях. Способы блокировки защиты при качаниях. Устройство комплекта блокировки. 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. Устройство, принципиальная схема и работа панели резервных типа ЭПЗ-1636-67. Особенности выполнения современных устройств дистанционной защиты типов ЩДЭ-2801 и ШДЭ-2802. Расчет уставок. Необходимость отдельной защиты от замыканий на землю в электрических сетях напряжением 110 кВ и выше. Принцип действия направленной ступенчатой токовой защиты нулевой последовательности и ее основные органы. Назначение ступеней защиты и принципы их согласования по току и времени срабатывания. Комплектные устройства токовой защиты нулевой последовательности. Исследование необходимости выполнения ступеней направленной защиты. 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. 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.Канал токов высокой частоты. Основные органы защиты и их назначение. Выбор уставок пусковых органов защиты. Принцип действия направленной защиты с высокочастотной блокировкой. Основные органы защиты и их назначение. Выбор уставок защиты. Современные устройства направленной защиты с высокочастотной блокировкой ипа ПДЭ-2801. Дистанционная защита с высокочастотной блокировкой, ускорение действия второй ступени защиты при КЗ в зоне защиты. Дифференциальные защиты: Принципы выполнения и действия продольной дифференциальной защиты с циркулирующими токами. Токи небаланса. Требования к трансформаторам тока. Способы снижения нагрузки на трансформаторы тока. Выбор параметров срабатывания, оценка		

		чувствительности. Принципиальная схема защиты ДЗЛ-1. Основные органы защиты, их назначение. Оценка и область применения продольной дифференциальной защиты. 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. Поперечная дифференциальная токовая направленная защита параллельных линий. Виды повреждений и анормальных режимов работы трансформаторов и автотрансформаторов 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. 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. Устройство и принцип действия токовых реле с магнитным торможением. Порядок расчета дифференциальной защиты трехобмоточного трансформатора с реле типа ДЗТ-11. 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. 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. Фильтровая токовая защита обратной последовательности. Дистанционная защита. Выполнение и расчёт уставок защиты от перегрузки трансформаторов (автотрансформаторов) с учетом их типов и режима работы. Выполнение защит от сверхтоков нулевой последовательности на повышающих и понижающих трансформаторов. Дуговая защита. Автоматический пуск устройства пожаротушения на трансформаторах и автотрансформаторах. Полная схема защиты трансформатора (автотрансформатора).		

		Виды повреждений и анормальных режимов работы синхронных генераторов и компенсаторов. Продольная дифференциальная защита генераторов. Схемы, расчет уставок защит генераторов разной мощности с реле типов РСТ-15, ДЗТ-11/5. Оценка чувствительности. Защита от замыканий между витками одной фазы. Схема, реле защиты, расчет уставок. Защита от замыкания обмотки статора на корпус (землю), реализованная комплектами БРЭ1301-02 и БРЭ1301-03. Принципы выполнения и действия, структурная схема. Защита от сверхтоков КЗ и перегрузок, Токовые защиты с комбинированным пуском по напряжению, токовые защиты обратной последовательности со ступенчатой время - токовой характеристикой. Дистанционная защита. Защита обмотки ротора генератора от замыкания на корпус во второй точке, защита от перегрузки током возбуждения с независимой выдержкой времени. Особенности защиты гидрогенераторов. Особенности выполнения защит генераторов и трансформаторов при их работе по схеме блока. Требования к выполнению основных защит на блоках генератор-трансформатор. Дифференциальная защита блока, варианты схем, расчет уставок. Резервная дифференциальная защита блока. Дифференциальная защита ошиновки высокого напряжения. 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. Защита ротора генератора от перегрузок током возбуждения с помощью реле с интегральной время -токовой характеристикой. Структурная схема защиты. Защита ротора генератора от замыкания в одной точке цепи возбуждения. Защита блока от повышения напряжения. Принципы выполнения и действия устройства контроля изоляции вводов (КИВ). Особенности выполнения выходных цепей блока. Виды повреждений и анормальных режимов работы электродвигателей. Характеристика пускового тока. Защита асинхронных электродвигателей от междуфазных КЗ и перегрузок. Разновидности защит, схемы, выбор уставок. Защита электродвигателей от однофазных замыканий на землю.		

	Защита минимального напряжения. Полная схема защиты и управления асинхронным электродвигателем. Особенности защиты синхронных электродвигателей. Виды повреждений на шинах. Требования к защитам шин. Способы выполнения защиты шин. Принципы выполнения и действия дифференциальной защиты шин. Контроль токовых цепей. Требования к трансформаторам тока для дифференциальной защиты шин. Особенности выполнения дифференциальной защиты шин при фиксированном присоединении элементов. Выбор уставок. Дифференциальная защита магистрали резервного питания. Дифференциальная защита шин с торможением. 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. Необходимость резервирования и его способы. Дальнее резервирование действием последних ступеней ступенчатых защит. Ближнее резервирование отказа защит и выключателей. 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.		
	Лабораторные работы	46	
	1. Исследование схем соединения вторичных обмоток трансформаторов тока и реле. 2. Испытание электромагнитных реле тока . 3. Испытание электромагнитных напряжения. 4. Испытание индукционного реле тока 5. Испытание простых токовых защит МТО. 6. Испытание простых токовых защит МТЗ 7. Испытание ступенчатой защиты от междуфазных КЗ 8. Испытание защиты от замыканий на землю с изолированной нейтралью 9. Испытание максимальной токовой защиты с пуском по напряжению 10. Испытание фильтрового реле напряжения РНФ-1М 11. Испытание комплекта направленной защиты КЗ-15 12. Испытание фильтра тока и напряжения обратной последовательности 13. Проверка работы блокировки дистанционной защиты при нарушениях		

	цепей напряжения 14. Испытание реле сопротивления КРС-1, ДЗ-2 15. Проверка работы комплекта направленной ступенчатой токовой защиты нулевой последовательности 16. Испытание дифференциального реле типа РНТ-565 17. Испытание дифференциального реле с торможением типа ДЗТ-11 18. Проверка работы дифференциальной защиты трансформатора 19. Сравнение конструкций газовых реле различных типов, проверка схемы газовой защиты 20. Испытание дифференциального реле типа ДЗТ-11/5 21. Испытание устройства защиты генератора от замыканий на землю 22. Испытание реле обратной последовательности РТФ-8 (РТФ-9) 23. Испытание защит асинхронного электродвигателя		
	Практические занятия: **1.** Расчет ступенчатой токовой защиты линии с односторонним питанием от междуфазных КЗ **2.** Расчет защит элементов электрических сетей до 1000 В **3.** Расчет ступенчатой токовой защиты линии с двухсторонним питанием **4.** Расчет токовой отсечки на линиях с глухозаземленной нетралью **5.** Расчет дистанционной защиты линий электропередачи **6.** Расчет направленной трехступенчатой токовой защиты нулевой последовательности **7.** Ознакомление со схемой высокочастотной защиты типа ДФЗ-201 **8.** Расчет дифференциальной защиты понижающего трансформатора **9.** Расчет первичных и вторичных уставок дифференциальной защиты с реле типа РСТ-15 (РСТ-23). **10.** Чтение полной схемы защиты генератора. **11.** Расчет защит генератора, работающего на сборные шины **12.** Чтение полной схемы защиты блока генератор-трансформатор. **13.** Расчет защит блока **14.** Расчет продольной дифференциальной защиты трансформатора блока на реле ДЗТ-21 **15.** Расчет полной дифференциальной защиты сборных шин	40	
	Примерная тематика курсовой работы Расчет устройств релейной защиты и автоматики элементов электрических станций и подстанций **Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовому проекту**	40	
Автоматика электроэнергетических систем Автоматическое включение синхронных генераторов и частей энергетических систем на параллельную работу. Устройства автоматического регулирования	**Содержание**	44	
	Введение. Повторение. Подготовка к освоению раздела ПМ 3 Эксплуатация устройств автоматики электроэнергетических систем. Основные понятия и определения теории автоматического управления.		ОК 01 ОК 02 ОК 04
	Устройства автоматического управления: назначение, принцип построения структурной схемы, ее основные элементы.		ОК 01

		Назначение и область применения АПВ. Классификация устройств АПВ. Основные требования к схемам АПВ. Устройства трехфазного АПВ однократного действия. Выполнение схем АПВ на переменном оперативном токе. Ускорение действия релейной защиты при АПВ. Двукратное АПВ: назначение, область применения. Устройство автоматического повторного включения типа АПВ-2П. Трехфазное АПВ на линиях с двусторонним питанием. Несинхронное АПВ (НАПВ). Быстродействующее АПВ (БАПВ). Автоматическое повторное включение с ожиданием синхронизма (АПВОС). Ускоренное трехфазное АПВ (УТАПВ). Однофазное АПВ. АПВ шин. 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. Сетевые АВР. Принципы выполнения пусковых органов схем АВР. АВР резервных трансформаторов на блочных тепловых электростанциях. Расчет уставок АВР. Назначение и основные принципы выполнения устройств АЧР. Изменение частоты при возникновении дефицита активной мощности и действии АЧР. Категории АЧР: АЧР1 и АЧР11. Предотвращение ложных отключений потребителей с помощью АЧР при отключении. АПВ после АЧР (ЧАПВ). Схемы АЧР и ЧАПВ. 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. Назначение и классификация устройств противоаварийной автоматики. Понятие о статической и динамической устойчивости параллельной работы энергосистем. Виды повреждений и анормальных режимов работы, вызывающих нарушение устойчивости параллельной работы или развитие аварии. Средства повышения статической и динамической устойчивости. Устройства противоаварийной автоматики (ПА) для предотвращения нарушения устойчивости (АПНУ): структура устройств, схема пусковых органов, устройство автоматической дозировки управляющих воздействий. Исполнительные устройства ПА. Устройство телепередачи аварийных сигналов автоматики (ТСА). Асинхронные режимы в энергосистеме. Изменение электрических параметров в асинхронном режиме. Способы ликвидации асинхронного режима. Принципы выполнения устройств автоматической ликвидации асинхронного	ОК 02 ОК 04 ОК 01 ОК 02 ОК 04

	режима (АЛАР). Структурная схема, выявительный орган устройства АЛАР, счетчик циклов асинхронного режима. Причины, вызывающие внутренние перенапряжения в энергосистеме. Устройства автоматического ограничения повышения напряжения (АОПН) на линии. Автоматика шунтирующего реактора с искровым промежутком. Способы синхронизации. Способ точной синхронизации. Условия включения при точной синхронизации. Автосинхронизаторы с постоянным углом опережения и постоянным временем опережения, принцип их действия, достоинства, недостатки, область применения. 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. Автосинхронизатор типа СА-1. Способ самосинхронизации. Условия включения способом самосинхронизации, область применения этого способа. Устройства полуавтоматической самосинхронизации. Способ несинхронного включения частей энергосистемы с использованием устройства АПВ. 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. Требования, предъявляемые к качеству процесса регулирования Статические и динамические характеристики регуляторов и их звеньев. Усилители в системах автоматического регулирования. Назначение устройств автоматического регулирования напряжения. Допустимые отклонения уровней напряжения. Автоматический регулятор напряжения силовых трансформаторов и автотрансформаторов. Структурная схема АРНТ.		
	Лабораторные работы 1. Испытание устройства трехфазного электрического АПВ однократного действия для л и н и й с односторонним питанием 2. Испытание устройства АПВ для линии с двухсторонним питанием 3. Испытание устройства АВР секционного выключателя 4. Испытание устройств АЧР 5. Испытание устройства для полуавтоматической самосинхронизации синхронного генератора 6. Испытание электромагнитного корректора 7. Испытание устройства компаундирования	**12**	ЛР 13 ЛР4, ЛР14, ЛР15 ОК 04 ПК 1.4
	Практические занятия:	**14**	

	1. Ознакомления с особенностями выполнения схем АПВ на телемеханизированных подстанциях, выполнения схем АПВ на воздушных выключателях. **2.** Чтение схемы АПВ с контролем синхронизма Чтение схемы двукратного АПВ с комплектным устройством РПВ-02 (РПВ-258) **3.** Чтение схемы АВР собственных нужд электростанции **4.** Чтение схемы АЧР с ЧАПВ **5.** Чтение схемы полуавтоматической самосинхронизации синхронного генератора **6.** Чтение схемы точной синхронизации синхронного генератора **7.** Сравнение схем автоматических регуляторов напряжения трансформатора разных типов		
Самостоятельная работа Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).			
Экзамен, экзамен, дифференцированный зачет		**18**	
Консультации		**18**	
Экзамен по модулю		**6**	
Учебная практика		**72**	
Производственная практика (по профилю специальности)		**144**	
Всего		**686**	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие **учебного кабинета** охраны труда.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

плакаты, должностные инструкции, нормативные документы, технологические регламенты, технологические карты по ремонту теплоэнергетического оборудования, оперативная документация, примерные бланки анкет для приема на работу, методические указания по выполнению практических работ, методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов.

Технические средства обучения:

- интерактивная доска (или проектор с экраном) с программным обеспечением.

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест:

- технологические регламенты производственного подразделения;
- инструкции по охране труда, технике безопасности, пожарной безопасности, правила технической эксплуатации.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Балаков, Ю.Н. Проектирование схем электроустановок [Текст]: учебное пособие для вузов / М.Ш. Мисриханов, А.В. Шунтов – М.: Изд–кий дом МЭИ, 2009. – 288 с. : ил.
2. Правила устройства электроустановок [Текст]: Все действующие разделы седьмого издания с изменениями и дополнениями по состоянию на 2019. – М. : Моркнига, 2019. – 584 с

Дополнительные источники:

1. Андреев, В.А. Релейная защита систем электроснабжения в примерах и задачах [Текст]/В.А. Андреев – М.: “Высшая школа”, 2008. – 252 с. : ил.
2. Басс, Э.И. Релейная защита электроэнергетических систем [Текст]: учебное пособие / В.Г.Дорогунцев; под ред. А.Ф.Дьякова. – 2-е изд., стереотипное – М.: Изд–кий дом МЭИ, 2006. – 296 с. : ил.
3. Экономика и управление энергетическими предприятиями: Учебник для студентов высших учебных заведений/ Т.Ф. Басова, Е.И. Борисов, В.В. Бологова и др.; Под редакцией Н.Н.Кожевникова. - М.: Издательский центр «Академия», 2009.- 432 с.
4. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности.

5. Киреева, Э.А. Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем [Текст]/ С.А.Цырук – М.: Изд–кий центр “Академия”,2010. – 288 с. : ил.

Интернет-ресурсы:

Сайты производителей устройств и аппаратуры релейной защиты и автоматики:

1. НПП ЭКРА *http:/www.ekra.ru* . Дата обращения.
2. НТЦ “Механотроника” *http:/www.mtrele.ru*. Дата обращения .
3. АВВ – Автоматика *http:/www.abb.ru* или *http:/www.abb.com*.
4. ООО “Радиус НПФ” *http:/www.rza.ru.*
5. ООО НПП “Динамика” *http:/www.dinamics.com.ru.*.
6. ЗАО “ЧЭАЗ” *http:/www.cheaz.ru.*

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Условия проведения занятий:

Занятия проводятся в специализированных аудиториях. При организации учебных занятий в целях реализации компетентностного подхода должны применяться активные и интерактивные формы и методы обучения (метод мозгового штурма, разбор конкретных ситуаций и т.п.), средства повышения мотивации к обучению.

Условия организации производственной практики: производственная практика (по профилю специальности) является итоговой по модулю, проводится концентрированно, после изучения теоретического материала, выполнения всех практических занятий.

Производственная практика осуществляется на предприятиях, в учреждениях и организациях различных организационно-правовых форм, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки обучающихся, на основе прямых договоров, заключаемых между предприятием, учреждением, организацией и образовательным учреждением.

Перед выходом на практику обучающиеся должны быть ознакомлены с целями, задачами практики, основными формами отчетных документов по итогам практики. Во время прохождения практики руководитель практики от образовательного учреждения осуществляет связь с работодателями и контролирует условия прохождения практики.

Условия консультационной помощи обучающимся:

Консультационная помощь обучающимся оказывается в виде проведения индивидуальных и групповых консультаций во внеурочное время по расписанию, утвержденному учебной частью. Самостоятельная внеаудиторная работа должна сопровождаться методическим обеспечением (учебными элементами, методическими рекомендациями и т.п.). Во время самостоятельной подготовки, обучающиеся должны быть обеспечены доступом к сети Интернет.

Освоению данного модуля должно предшествовать изучение следующих общепрофессиональных дисциплин: «Техническая механика», «Электротехника и электроника», «Материаловедение», «Инженерная графика», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Охрана труда», «Основы экономики» и

профессиональных модулей: «Обслуживание котельного оборудования на тепловых электрических станциях», «Обслуживание турбинного оборудования на тепловых электрических станциях». Освоение данного профессионального модуля рекомендуется осуществлять одновременно с профессиональным модулем «Контроль технологических процессов производства тепловой энергии и управление им».

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу: наличие высшего профессионального образования, соответствующее профилю модуля.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой: преподаватели междисциплинарного курса, а также преподаватели общепрофессиональных дисциплин «Основы экономики», «Охрана труда» с высшим профессиональным образованием.

Инженерно-педагогический состав должен иметь опыт деятельности в управлении организации и должен проходить стажировку в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	**Коды компетенций**	**Формы и методы контроля и оценки результатов обучения**
Умения		
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. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности** - находит необходимую книгу или статью, пользуясь библиографическими списками, каталогами, открытым доступом к книжным полкам; - работает с основными компонентами текста учебника или учебного пособия: оглавлением, учебным текстом, вопросами и заданиями, иллюстрациями, схемами, таблицами; - осуществляет поиск информации в сети Интернет; - проводит обработку и интерпретацию полученной информации, в том числе с использованием компьютерных программ; - владеет различными видами устного пересказа учебного текста, письменного изложения учебного текста в соответствии с заданием; - составляет план учебного текста, конспект текста; - выделяет значимое в блоке учебной информации ЛР4 Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа». -умеет обосновывать выбор своей будущей профессии, ее преимущества и значимость на современном рынке труда России; - применяет умения и навыки, приобретенные в ходе изучения учебного курса (дисциплины), в будущей профессионально-трудовой деятельности; - умеет анализировать социально-экономические проблемы **ОК 01. Выбирать способы решения задач**	Наблюдение и оценка результатов выполнения заданий на практических занятиях: Оценка результатов устного опроса. Оценка результатов лабораторных работ.

	профессиональной деятельности применительно к различным контекстам - составляет план учебной работы или эксперимента, исходя из поставленной цели; - понимает и соблюдает последовательность действий по индивидуальному и коллективному выполнению учебной задачи в отведенное время; - делает выводы о рациональности приемов практической деятельности; - сравнивает разные способы выполнения учебной и практической деятельности; - выполняет сравнительную характеристику альтернативных способов решения поставленной задачи; - отслеживает свои ошибки по ходу работы; - предлагает способы устранения ошибок; - может исправить ошибку по ходу проведения практической работы; -обоснованность выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач. **ЛР 14. Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности** - умеет выбирать средства реализации целей и задач, поставленных руководителем; - делает выводы о рациональности приемов практической деятельности; - сравнивает разные способы выполнения практической деятельности; - осуществляет контроль выполнения работ, исходя из целей и задач деятельности, определенных руководителем; - анализирует рабочую ситуацию, дает оценку достигнутых результатов и вносит коррективы в деятельность на их основе; - умеет осуществлять поиск экономической информации, систематизировать и применять полученную информацию для написания рефератов, сочинений, эссе экономического содержания; - составлять алгоритм последовательности по проведению исследовательской деятельности; - анализирует экономические ситуации **ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие** - осознает и озвучивает значимость будущей профессии и ее место в структуре отрасли; - проявляет осознание важности обучения профессии; - осознает значимость знаний, умений,	

	навыков учебной деятельности; **ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами** - перечисляет основные правила и нормы делового общения; - подчиняется внутриколледжному (внутритехникумовскому) распорядку и правилам поведения; - умеет регулировать свое эмоциональное состояние; - умеет работать с любым партнером; - осознает особенности своего темпа работы и темпа работы других обучающихся; **ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста** - владеет навыками самоанализа и самооценки на основе наблюдений за собственной речью; - владеет умением анализировать текст с точки зрения наличия в нем явной и скрытой, основной и второстепенной информации; - владеет умением представлять тексты в виде тезисов, конспектов, аннотаций, рефератов, сочинений различных жанров; - осознает роль информационных технологий в жизни общества и отдельного человека; - уметь анализировать семейный бюджет, определять прожиточный минимум семьи, -анализировать рекламу потребительских товаров, осуществлять самоанализ своей семейной экономической деятельности; - понимать роль членов семьи в формировании семейного бюджета, экономическую взаимосвязь семьи, предприятий, государства и общества, необходимость производства и потребления товаров и услуг как условие жизни общества в целом и каждого его члена **ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей** **ЛР 13 Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигая в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в**	

	профессиональной деятельности. - проявляет российскую гражданскую идентичность, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину; - осознанно принимает традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности; - демонстрирует нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей. **ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях** **ЛР15 Проявляющий гражданское отношение к профессиональной деятельности как к возможности личного участия в решении общественных, государственных, общенациональных проблем.** - демонстрирует сформированность экологического мышления и способности учитывать и оценивать экологические последствия в разных сферах деятельности; - демонстрирует сформированность личностного отношения к экологическим ценностям, моральной ответственности за экологические последствия своих действий в окружающей среде; - осознает гражданские права и обязанности в области энерго- и ресурсосбережения в интересах сохранения окружающей среды, здоровья и безопасности жизни; - владеет умениями применять экономические знания в жизненных ситуациях, производственной деятельности; **ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности** -осознает роль информационных технологий в жизни общества и отдельного человека; - перечисляет возможности использования компьютерной техники для оптимизации труда; - проявляет желание следить за прогрессом в области информационно-коммуникационных технологий; - владеет интерфейсом операционной системы компьютера, приемами выполнения файловых операций, организации информационной среды как файловой	

	системы; владеет основными приемами ввода-вывода информации; - самостоятельно работает с программными продуктами, предназначенных для решения учебных и профессиональных задач; - самостоятельно осуществляет поиск информации в различных информационных ресурсах (сети Интернет, базах данных на электронных носителях и т.д.); - проводит структурирование информации, ее адаптацию к особенностям профессиональной деятельности. **ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках** - оформляет тетради и письменные работы (рефераты, письменные экзаменационные работы и др.) в соответствии с предъявляемыми требованиями; - самостоятельно оформляет отчет, включающий описание процесса экспериментальной или практической работы, ее результаты и выводы в соответствии с поставленными целями. **ОК 11. Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.** - быть мотивированным на улучшение своего материального положения; - уметь контролировать свои желания, связанные с финансовыми тратами; - уметь различать краткосрочные и долгосрочные потребности; - осознавать разницу между базовыми потребностями и желаниями; - брать ответственность за финансовые решения, осознавать последствия этих решений; - соизмерять свои финансовые возможности и потребности.	
Знания		
актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники	1.1 Проверять и настраивать элементы релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации; 1.2. Проводить наладку узлов релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации;	

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	1.3. Проводить испытания элементов и устройств релейной защиты, автоматики и средств измерений; 1.4. Оформлять документацию по результатам проверок и испытаний	Оценка рефератов: Оценка результатов самостоятельной работы обучающихся Наблюдение и оценка выполнения практической работы Оценка качества выполнения отчетов по производственной практики Оценка результатов выполнения заданий экзамена по модулю