

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный
университет им. Н.И. Лобачевского»

Арзамасский гуманитарно-педагогический институт им. А.П. Гайдара
(Арзамасский филиал ННГУ)

Отделение среднего профессионального образования
(Арзамасский политехнический колледж им. В.А. Новикова)

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета ННГУ
протокол
от 24.12.2025 г. № 15

Рабочая программа профессионального модуля
ПМ.01 Технологическое обеспечение производства передачи, распределения
электрической энергии

Специальность среднего профессионального образования
13.02.12 Электрические станции, сети, их релейная защита и автоматизация

Квалификация выпускника
Техник-электрик

Форма обучения
Очная

г. Арзамас
2026 год начала подготовки

Программа профессионального модуля составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 13.02.12 Электрические станции, сети, их релейная защита и автоматизация

Авторы: преподаватель _____ А.В. Корягин

Программа профессионального модуля рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии общепрофессионального и профессионального циклов специальности 13.02.03 Электрические станции, сети и системы от «19» ноября 2025 года протокол № 3.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	11
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	29
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	30

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.01 ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА ПЕРЕДАЧИ,
РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ**

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид профессиональной деятельности: технологическое обеспечение производства передачи, распределения электрической энергии и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.1.1. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессион альной деятельност и применител ьно к различным контекстам	<ul style="list-style-type: none"> - распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части; - определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы; - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; - владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; - оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника). 	<ul style="list-style-type: none"> - актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; - структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; - основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте; - методы работы в профессиональной и смежных сферах; - порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности. 	-

<p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности и</p>	<p>- определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации; - выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска; - оценивать практическую значимость результатов поиска; - применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; - использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности; - использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач.</p>	<p>- номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; - приемы структурирования информации; - формат оформления результатов поиска информации; - современные средства и устройства информатизации, порядок их применения; - программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства.</p>	<p>-</p>
<p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять</p>	<p>- соблюдать нормы экологической безопасности определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной</p>	<p>- правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; - основные ресурсы, задействованные в</p>	

<p>знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>деятельности по профессии; - организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства; - организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона; - эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.</p>	<p>профессиональной деятельности; - пути обеспечения ресурсосбережения принципы бережливого производства; - основные направления изменения климатических условий региона; - правила поведения в чрезвычайных ситуациях.</p>	
<p>ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p>	<p>- 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 объяснять свои действия (текущие и планируемые); - писать простые связные сообщения на</p>	<p>- 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>	

	знакомые или интересующие профессиональные темы.		
ПК 1.1. Применять электроэнергетические технологии в производстве, передаче, распределении электрической энергии	- читать схемы технологического процесса производства электрической и тепловой энергии.	- энергетических ресурсов, используемых в энергетике; - основных возобновляемых и не возобновляемых энергоресурсов; - типов электрических станций на органическом топливе; - принципиальных схем технологического процесса, основных технологических систем и механизмов собственных нужд тепловых электростанций; - газотурбинных и парогазовых установок; - технологических процессов производства электроэнергии.	- определения типа электрической станции по заданным характеристикам (топливо, место сооружения, энергоресурсу, по отпускаемому виду энергии); - составления структурных схем выдачи мощности.
ПК 1.2. Выполнять работы по подготовке и внесению изменений в электрические схемы электротехнического оборудования электрических сетей	- измерять нагрузки и напряжения в различных точках сети; - выбирать сечения проводов ВЛ и КЛ; - производить расчет районных и местных эл. сетей в различных режимах работы; - выбирать способы регулирования напряжения в электрической сети.	- категорий потребителей электроэнергии; - способов уменьшения потерь передаваемой электроэнергии; - методов регулирования напряжения в узлах сети; - принципов и структуры электроснабжения потребителей электроэнергии;	- оценки параметров качества передаваемой электроэнергии; - регулирования напряжения на подстанциях.

		<ul style="list-style-type: none"> - номинального напряжения электрических сетей, приемников электрической энергии, генераторов, трансформаторов; - классификации электрических сетей; - конструкций ВЛ и КЛ; - параметров элементов электрической сети; - методики расчета потерь мощности электрической энергии в электрических сетях; - условий проверки нагрева проводов и кабелей; - основных показателей качества электрической энергии; - методики расчета местных и районных электрических сетей; - особенности режимов работы электрических сетей. 	
<p>ПК 1.3. Измерять параметры передаваемой электрической энергии с использованием различных средств</p>	<ul style="list-style-type: none"> - контролировать параметры качества передаваемой электроэнергии; - определять погрешность измерений и соответствия классу точности; - производить настройку приборов и сборку схем измерения. 	<ul style="list-style-type: none"> - понятий об единицах измерения физических величин; - основных видов средств измерений и их классификации; - методов измерений; - метрологических показателей средств измерений; - погрешностей измерений; - приборов формирования стандартных 	<ul style="list-style-type: none"> - выбора типа прибора для измерения различных величин; - измерения различных величин (ток, напряжение, сопротивление, мощность); - сборки различных схем измерения.

		<p>измерительных сигналов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - влияния измерительных приборов на точность измерения; - автоматизации измерения; - принципов действия электроизмерительных приборов разного вида действия и осциллографов; - измерительных трансформаторов тока напряжения; - методов измерения мощности и энергии; - методов измерения сопротивления. 	
<p>ПК 1.4. Осуществлять контроль за режимами работы электрических машин</p>	<ul style="list-style-type: none"> - составлять схемы обмоток якоря; - производить расчет и построение рабочих, механических и электромеханических характеристик асинхронного двигателя; - выбирать синхронные генераторы, и делать построение энергетической диаграммы; - производить расчет параметров схемы замещения трансформатора и делать построение эксплуатационных характеристик. 	<ul style="list-style-type: none"> - типов и назначений, принципов действия, режимов работ электрических машин постоянного тока; - генераторов, двигателей и специальных типов машин постоянного тока; - принципов действия, конструкций, технических характеристик, синхронных и асинхронных машин переменного тока; - асинхронных машин специального назначения; - устройств, принципов действия, технических характеристик и режимов работы трансформаторов; 	<ul style="list-style-type: none"> - исследования характеристик машин постоянного тока параллельного и смешанного возбуждения; - включения генераторов постоянного тока на параллельную работу; - включения и исследования характеристик асинхронных двигателей; - включения и исследования характеристик синхронных машин; - определения групп соединения обмоток трансформаторов; - исследования характеристик работы трансформаторов;

		- трансформаторов специального назначения.	- включения трансформаторов на параллельную работу.
ПК 1.5. Выполнять работы по подготовке и внесению изменений в электрические схемы электротехнического оборудования электрических станций и подстанций	- выбирать методы ограничения токов КЗ; - проверять электрооборудование на термическую и электродинамическую стойкость действию токов КЗ; - выбирать типы токоведущих частей и изоляторов распределительных устройств (РУ) станций, подстанций; - производить расчет заземляющих устройств в электроустановках высокого напряжения; - выбирать схемы РУ разных классов напряжения.	- назначения, конструкций, технических параметров и принципов работы основного и вспомогательного электрооборудования (силовых и вторичных цепей); - допустимых пределов отклонения частоты и напряжения; - методов расчета технических и экономических показателей работы; - схем электроустановок; - значений энергосистем и ЕЭС России; - структуры энергосистем, и их принципиальных схем; - режимов работы нейтралей в электроустановках; - коротких замыканий в электроустановках; - видов главных электрических схем электростанций и подстанций; - требований норм технологического проектирования (НТП) к схемам станций и подстанций; - конструкций открытых и закрытых РУ.	- расчета технико-экономических показателей; - расчета токов короткого замыкания (КЗ); - выбора, проверки типов, конструкции аппаратов до и свыше 1000 В; - составления главных схем станций и подстанций; - чтения конструктивных чертежей РУ.

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

всего 590 час,

в том числе в форме практической подготовки – 286 час.,

из них на освоение МДК – 426 час.;

в том числе самостоятельная работа – 12 час;

практики, в том числе учебная – 72 час.,

производственная – 72 час.,

промежуточная аттестация (экзамен по модулю) – 18 час.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, час						
				Обучение по МДК					Практики	
				В том числе						
				Теоретических занятий	Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельной работы	Промежуточной аттестации	Учебная	Производственная
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ОК 01 ОК 02, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 1.4	МДК.01.0 1 Техническое обеспечение контроля качества электрической энергии вырабатываемой на электростанциях	278	118	132	118		8	18		
ОК 01 ОК 02, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.5	МДК.01.0 2 Техническое обеспечение	148	28	90	28	26	4			

	процесса производс тва, распреде ления и передачи электричес кой энергии									
<i>ОК 01-02, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1-1.5</i>	УП.01.01 Учебная практика	72	72						72	
<i>ОК 01-02, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1-1.5</i>	ПП.01.01 Производс твенная практика	72	68							72
	Консульт ации	2								
	Промежут очная аттестаци я	18						18		
	Всего:	590	286	222	136	26	12	36	72	72

2.2 Тематический план и содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов/ в том числе в форме практической подготовки
1	2	3
МДК.01.01 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ВЫРАБАТЫВАЕМОЙ НА ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯХ		
Раздел 1. Применять электроэнергетические технологии в производстве, передаче, распределении электрической энергии		
Тема 1.1. Типы электрических станции и их характеристики	Содержание учебного материала	
	Структура энергетики. Основные понятия об энергосистеме и ее составляющих. Типы электрических станций.	2
	Виды энергоресурсов. Запасы энергоресурсов, их местонахождение. Возобновляемые источники энергии. Первичная и вторичная энергия.	2
Тема 1.2. Технологический процесс производства и распределения электрической энергии	Содержание учебного материала	
	Технология получения электрической энергии на тепловой электрической станции, сжигающей органическое топливо. Основные технологические системы ТЭС. Варианты расположения основного оборудования (упрощенные планы компоновки). Отличие схемы технологического процесса ТЭЦ от КЭС.	2
	Структурные схемы КЭС. Структурные схемы ТЭЦ.	2

	Газотурбинные и паровые установки, их назначение, принципиальные схемы и перспективы развития. Экономическое обоснование объединения циклов ГТУ и ПГУ.	2
	Назначение, классификация, устройство и принцип действия основного теплового оборудования ТЭС. Собственные нужды ТЭС.	2
	Ядерное горючее и его топливные циклы. Основные типы энергетических ядерных реакторов и принцип их работы.	2
	Технология получения электрической энергии на АЭС. Структурная схема АЭС. Собственные нужды АЭС.	2
	Гидроэнергетика, ее природа и особенности. Понятие о напоре, расходе и мощности участка водостока. Классификация ГЭС.	2
	Основные сооружения ГЭС. Технология получения электрической энергии на ГЭС. Структурная схема ГЭС. Собственные нужды ГЭС.	2
	Необходимость в развитии новых способов преобразования энергии в электрическую. Общие сведения о солнечных, ветровых, геотермальных, приливных и других видах электростанций.	2
	Назначение и типы электрических подстанций. Структурные схемы подстанций.	2
	Назначение и основные элементы электрических воздушных и кабельных линий.	2
	Общие сведения о потребителях электрической энергии. Значение надежности электроснабжения для потребителей.	2
	Деление потребителей на категории по требованиям надежности электроснабжения. Влияние качества электроэнергии на работу потребителей	2
	Виды загрязнений, вызванных выбросами тепловых установок ТЭС и АЭС, изменение биологической обстановки в районе действия ГЭС. Влияние воздушных электрических линий на человека и окружающую среду	2
Раздел 2. Измерение параметров электрических станций, сетей и систем		
Тема 2.1 Основные метрологические понятия	Содержание учебного материала	
	Определения и классификация измерений. Меры электрических величин.	2

	Основные метрологические понятия определения. Производные единицы электрических и магнитных величин. Приставки к единицам измерений. Погрешности измерений. Виды погрешностей. Расчет абсолютной и относительной погрешности	2
Тема 2.2 Классификация измерительных приборов. Условные обозначения.	Содержание учебного материала	
	Условные и графические обозначения электро–радио и электронных измерительных приборов. Основные нормативные требования к приборам. Проверка приборов на соответствие стандартов: государственных обязательных, периодических.	2
Тема 2.3 Аналоговые измерительные приборы	Содержание учебного материала	
	Аналоговые, электронные измерительные приборы.	2
	Измерительные механизмы магнитоэлектрических и электромагнитных систем.	2
	Измерительные механизмы электро- и ферродинамических систем, электростатические системы.	2
	Измерительные механизмы индукционной системы. Комбинированные электроизмерительные приборы.	2
	Расширение пределов измерения приборов с помощью шунтов и добавочных сопротивлений.	2
	Измерительные трансформаторы тока и напряжения.	2
	Лабораторные занятия	
	Лабораторное занятие №1 Поверка технического амперметра.	2/2
	Лабораторное занятие №2 Поверка технического вольтметра.	2/2
	Лабораторное занятие №3 Градуировка стрелочного гальванометра.	2/2
	Лабораторное занятие №4 Измерение напряжений, силы токов и сопротивлений комбинированным прибором	2/2
	Лабораторное занятие №5 Расширение пределов измерения вольтметров.	2/2
	Лабораторное занятие №6 Расширение пределов измерения амперметров.	2/2
Лабораторное занятие №7 Поверка образцового вольтметра с применением компенсатора тока (ППТ).	2/2	
Лабораторное занятие №8 Подключение электроизмерительных приборов к измерительному трансформатору напряжения.	2/2	

	Лабораторное занятие №9 Подключение электроизмерительных приборов к измерительному трансформатору тока.	2/2
Тема 2.4 Электронные и цифровые измерительные приборы	Содержание учебного материала	
	Цифровые электронные измерительные приборы.	2
	Электронные счетчики электрической энергии. Приборы учета и контроля.	2
	Лабораторные занятия	
	Лабораторное занятие №10 Изучение устройства и применение электронного осциллографа при измерении электрических величин.	2/2
	Лабораторное занятие №11 Подключение однофазного электрического счётчика.	2/2
	Лабораторное занятие №12 Подключение трёхфазного электрического счётчика.	2/2
Тема 2.5 Приборы сравнения и регистрации	Содержание учебного материала	
	Мостовые цепи. Компенсационные цепи. Регистрирующие приборы	2
Тема 2.6 Методы измерения электрических и магнитных величин	Содержание учебного материала	
	Методы измерения силы тока, напряжения, сопротивлений, индуктивностей и емкостей.	2
	Методы измерения активной и реактивной мощности.	2
	Методы измерения электрической энергии, коэффициента мощности, частоты, магнитных величин.	2
	Лабораторные занятия	
	Лабораторное занятие №13 Измерение сопротивления косвенным методом.	2/2
	Лабораторное занятие №14 Измерение сопротивления одинарным мостом.	2/2
	Лабораторное занятие №15 Измерение сопротивления изоляции.	2/2
	Лабораторное занятие №16 Измерение сопротивления заземления.	2/2
	Лабораторное занятие №17 Измерение емкости и индуктивности мостом переменного тока.	2/2
	Лабораторное занятие №18 Измерение емкостей и индуктивностей косвенным методом.	2/2
	Лабораторное занятие №19 Измерение мощности в трехфазной цепи методом двух ваттметров.	2/2
	Лабораторное занятие №20 Измерение мощности в трехфазной цепи с применением измерительных трансформаторов тока.	2/2
	Лабораторное занятие №21 Поверка ваттметра.	2/2
Лабораторное занятие №22 Измерение активной и реактивной энергии в трехфазной цепи.	2/2	

	Лабораторное занятие №23 Измерение коэффициента мощности.	2/2
	Лабораторное занятие №24 Методика работы с ВАФ-85.	2/2
Раздел 3. Применение основного электрооборудования электрических станций и сетей		
Тема 3.1. Трансформаторы	Содержание учебного материала	
	Устройство, принцип действия, основные уравнения трансформаторов.	2
	Электрическая схема замещения трансформатора. Уравнения ЭДС и МДС	2
	Опыт холостого хода, опыт короткого замыкания. Векторные диаграммы трансформатора при нагрузке.	2
	Внешние характеристики трансформатора. Регулирование напряжения трансформаторов, потери и КПД трансформатора.	2
	Схемы и группы соединений обмоток трансформаторов. Определение группы соединения обмоток трансформаторов.	2
	Параллельная работа трансформаторов. Условия включения трансформаторов на параллельную работу. Распределение нагрузки между параллельно работающими трансформаторами	2
	Несимметричная нагрузка трехфазных трансформаторов.	2
	Виды трансформаторов: многообмоточные, автотрансформаторы, автотрансформаторы с переменным коэффициентом трансформации, трансформаторы для дуговой электросварки.	2
	Системы охлаждения трансформаторов и автотрансформаторов.	2
	Переходные процессы в трансформаторах.	2
	Практические занятия	
	Практическое занятие №1 Расчет параметров схемы замещения трансформатора.	2/2
	Практическое занятие №2 Расчет эксплуатационных параметров трансформаторов.	2/2
	Лабораторные занятия	
	Лабораторное занятие №25 Опытное определение групп соединения обмоток трехфазного трансформатора.	2/2
	Лабораторное занятие №26 Исследование работы трехфазного трансформатора.	2/2
Лабораторное занятие №27 Определение коэффициента трансформации однофазных и трёхфазных трансформаторов.	2/2	

	Лабораторная работа №28. Исследование однофазных трансформаторов. Исследование автотрансформаторов.	2/2
	Лабораторная работа №29. Опытное определение групп соединения обмоток трехфазного трансформатора	2/2
	Лабораторная работа №30. Исследование параллельной работы трехфазных трансформаторов	2/2
Тема 3.2. Асинхронные двигатели	Содержание учебного материала	
	Устройство асинхронной машины.	2
	Трехфазные обмотки машин переменного тока. Электродвижущая сила обмоток переменного тока.	2
	Принцип действия, режимы работы асинхронной машины. Уравнения напряжений асинхронного двигателя, уравнения МДС и токов асинхронного двигателя	2
	Приведение параметров обмотки ротора, векторная диаграмма и схемы замещения асинхронного двигателя.	2
	Энергетические диаграммы активной и реактивной мощностей асинхронной машины. Вращающие моменты асинхронной машины.	2
	Способы пуска трехфазных асинхронных двигателей (АД), регулирование частоты вращения АД.	2
	Практические занятия	
	Практическое занятие №3 Расчет параметров и построение рабочих характеристик асинхронного двигателя.	2/2
	Лабораторные занятия	
	Лабораторное занятие №31 Испытание асинхронного двигателя с фазным ротором.	2/2
	Лабораторное занятие №32 Испытание асинхронного двигателя с фазным ротором.	2/2
	Лабораторное занятие №33 Испытание индукционного регулятора.	2/2
	Лабораторное занятие №34 Запуск асинхронного двигателя с КЗ ротором.	2/2
	Лабораторное занятие №35 Запуск асинхронного двигателя с КЗ ротором.	2/2
Лабораторное занятие №36 Реверсирование асинхронных электрических двигателей.	2/2	
Лабораторное занятие №37 Реверсирование асинхронных электрических двигателей.	2/2	
Тема 3.3. Синхронные машины	Содержание учебного материала	
	Устройство и принцип действия синхронной машины.	2

Системы возбуждения синхронных генераторов. Требования, предъявляемые к системам возбуждения. Холостой ход синхронных генераторов. Работа синхронного генератора в режиме нагрузки.	2
Магнитное поле обмотки возбуждения синхронной машины, параметры обмотки якоря, ЭДС продольной и поперечной реакции якоря.	2
Векторные диаграммы напряжений синхронных генераторов. Характеристики синхронного генератора.	2
Параллельная работа синхронных генераторов.	
Проверка совпадения фаз, синхронизация и набор нагрузки синхронного генератора. Перегрузочная способность и статическая устойчивость синхронного генератора при параллельной работе.	2
Элементы теории переходных процессов синхронных машин.	2
Синхронные двигатели и компенсаторы.	2
Способы пуска синхронных двигателей. Область применения синхронных двигателей.	2
Назначение и принцип действия Особенности конструкции, системы возбуждения, системы охлаждения синхронного компенсатора.	2
Режимы работы синхронного компенсатора. Реакторный пуск синхронного компенсатора.	2
Практические занятия	
Практическое занятие №4 Выбор синхронных генераторов по заданной мощности.	2/2
Практическое занятие №5 Определение параметров синхронного компенсатора для повышения коэффициента мощности в сети.	2/2
Практическое занятие №6 Расчет параметров и построение энергетической диаграммы синхронного генератора.	2/2
Лабораторные занятия	
Лабораторное занятие №38 Испытание трёхфазного синхронного двигателя.	2/2
Лабораторное занятие №39 Испытание трёхфазного синхронного двигателя.	2/2
Лабораторное занятие №40 Исследование трехфазного синхронного генератора.	2/2
Лабораторное занятие №41 Исследование трехфазного синхронного генератора.	2/2
Содержание учебного материала	

Тема 3.4. Машины постоянного тока	Конструкция машин постоянного тока. Принцип действия двигателя постоянного тока.	2
	Электромагнитный момент и КПД двигателя постоянного тока	2
	Пуск двигателя постоянного тока. Изменение направления вращения. Регулирование частоты вращения двигателей. Общие сведения о способах торможения двигателей.	2
	Моментные и скоростные характеристики двигателя постоянного тока с независимым возбуждением.	2
	Регулирование скорости вращения якоря и механические характеристики двигателя постоянного тока с независимым возбуждением.	2
	Регулировочные и рабочие характеристики двигателя постоянного тока	2
	Генераторы постоянного тока. Классификация по способу возбуждения.	2
	Характеристики и область применения генераторов независимого, параллельного и смешанного возбуждения.	2
	Параллельная работа генераторов параллельного и смешанного возбуждения. Область применения генераторов постоянного тока.	2
	Практические занятия	
	Практическое занятие №7 Расчет параметров и построение развернутой схемы обмотки якоря машины постоянного тока.	2/2
	Практическое занятие №8 Определение расчетных и эксплуатационных параметров генераторов постоянного тока.	2/2
	Лабораторные занятия	
	Лабораторное занятие №42 Исследование генератора постоянного тока параллельного и смешанного возбуждения.	2/2
	Лабораторное занятие №43 Исследование генератора постоянного тока параллельного и смешанного возбуждения.	2/2
	Лабораторное занятие №44 Включение генераторов постоянного тока на параллельную работу.	2/2
	Лабораторное занятие №45 Включение генераторов постоянного тока на параллельную работу.	2/2
Лабораторное занятие №46 Исследование двигателя постоянного тока параллельного возбуждения.	2/2	
Лабораторное занятие №47 Исследование двигателя постоянного тока параллельного возбуждения.	2/2	

	Лабораторное занятие №48 Исследование двигателя постоянного тока последовательного возбуждения.	2/2
	Лабораторное занятие №49 Исследование двигателя постоянного тока последовательного возбуждения.	2/2
	Лабораторное занятие №50 Исследование двигателя постоянного тока смещенного возбуждения.	2/2
	Лабораторное занятие №51 Исследование двигателя постоянного тока смещенного возбуждения.	2/2
Консультация		2
Промежуточная аттестация		18
Самостоятельная работа		8
Всего		278

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов/ в том числе в форме практической подготовки
1	2	3
МДК.01.02 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА, РАСПРЕДЕЛЕНИЯ И ПЕРЕДАЧИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ		
Раздел 1. Организация контроля режима работы основного и вспомогательного оборудования		
	Содержание учебного материала	

Тема 1.1. Общие сведения об энергосистемах	Понятия об энергосистеме. Основные части эн. системы, эл. станции, п/ст, эл. сети, межсистемные связи. Их роль в электроснабжении потребителей	2
	Технические и экономические преимущества параллельной работы электростанций и энергосистем. Распределение нагрузок между станциями различных типов.	2
	Режимы работы нейтралей в электрических сетях до 1 кВ, 6-35 кВ, 110 кВ и выше. Основные свойства и область применения электрических сетей с различными способами заземления нейтралей.	2
Тема 1.2. Основное оборудование эл. станций и подстанций	Содержание учебного материала	
	Типы синхронных генераторов и их параметры. Выбор генераторов в зависимости от типа станции, расшифровка маркировки генераторов.	2
	Типы силовых трансформаторов и автотрансформаторов и их параметры. Нагрузочная способность трансформаторов и автотрансформаторов. Перегрузочная способность трансформаторов и автотрансформаторов.	2
	Режимы работы автотрансформаторов (трансформаторный, автотрансформаторный, комбинированный).	2
	Режим работы электродвигателей: кратковременный, повторно-кратковременный и продолжительный. Относительная продолжительность включения электродвигателей.	2
	Понятие о самозапуске электродвигателей собственных нужд и условия, обеспечивающие успешный самозапуск. Допустимые режимы работы электродвигателей.	2
	Практические занятия	
	Практическое занятие №1 Анализ различных режимов работы и выбор автотрансформаторов	2/2
Тема 1.3. Расчет токов короткого замыкания	Содержание учебного материала	
	Общая характеристика процесса короткого замыкания: виды КЗ, причины и последствия КЗ. Трехфазное короткое замыкание.	2
	Изменение токов короткого замыкания в цепи, подключений к шинам неизменного по амплитуде напряжения. Изменение токов короткого замыкания в цепи генератора	2
	Назначение и методы расчета токов трехфазного короткого замыкания. Составляющие полного тока КЗ. Ударный ток КЗ.	2

	Составление расчетных схем электроустановок и схем замещения. Выражение параметров элементов схем в именованных и относительных единицах при выбранных базовых условиях.	2
	Преобразования схем замещения. Определение начального действующего значения периодической составляющей тока КЗ. Определение ударного тока КЗ. Определение периодической и апериодической составляющих тока КЗ в любой момент времени переходного процесса КЗ.	2
	Несимметричные короткие замыкания. Общее положение метода симметричных составляющих.	2
	Понятие о токах и напряжениях прямой, обратной и нулевой последовательности. Сопротивления прямой, обратной и нулевой последовательности различных элементов энергосистемы. Принципы составления схем замещения отдельных последовательностей	2
	Расчетные формулы для определения токов и напряжений при различных видах несимметричных к.з. Расчетные формулы для определения токов и напряжений при различных видах несимметричных КЗ Уровни токов к.з. в современных энергосистемах	2
	Способы снижения токов к.з. Применение токоограничивающих реакторов: типы, конструкции, параметры, схемы включения. Выбор секционных и линейных реакторов.	2
	Практические занятия	
	Практическое занятие №2 Расчет токов трехфазного КЗ	2/2
	Практическое занятие №3 Расчет токов несимметричных КЗ	2/2
	Практическое занятие №4 Выбор реакторов напряжением 6-10 кВ	2/2
Тема 1.4. Определение расчетных условий для выбора и проверки проводников и электрических аппаратов	Содержание учебного материала	
	Расчетные условия для выбора проводников и электрических аппаратов по нормальному, послеаварийному и ремонтному режимам работы.	2
	Расчетные условия для проверки проводников и электрических аппаратов по режиму короткого замыкания.	2
	Типы проводников, применяемых на электростанциях и в электрических сетях.	2
	Выбор жестких шин. Проверка проводников на термическую стойкость. Проверка проводников на электродинамическую стойкость	2
	Выбор гибких шин, проверка проводников по условиям короны. Комплектные пофазно-экранированные токопроводы, их конструкция и выбор	2

	Назначение и типы проходных и опорных изоляторов для внутренней и наружной установки. Основные характеристики изоляторов. Выбор изоляторов.	2
	Практические занятия	
	Практическое занятие №5 Выбор проводников в различных цепях электроустановки	2/2
Тема 1.5 Электрические аппараты напряжением до и свыше 1000В.	Содержание учебного материала	
	Способы гашения дуги переменного в электрических аппаратах напряжением до и свыше 1 кВ. Гашение дуги постоянного тока.	2
	Типы, конструкции, технические данные рубильников, переключателей, предохранителей до 1000В.	2
	Типы, конструкции, технические данные контакторов, магнитных пускателей. Типы, конструкции, технические данные автоматических выключателей.	2
	Типы, конструктивные особенности, принцип действия и область применения предохранителей напряжением выше 1000 В. Назначение, типы и конструкции разъединителей для наружной и внутренней установки, отделителей и короткозамыкателей. Выбор разъединителей.	2
	Назначение выключателей напряжением выше 1000 В. Выключатели нагрузки, их назначение, типы и конструкции, область применения. Типы, конструкции, достоинства, недостатки и область применения масляных баковых, маломасляных выключателей. Типы, конструкции, достоинства, недостатки и область применения воздушных и элегазовых выключателей.	2
	Типы, конструкции, достоинства, недостатки и область применения электромагнитных, вакуумных выключателей. Внутренняя и внешняя изоляция электрических аппаратов. Приводы коммутационных аппаратов.	2
	Лабораторные занятия	
	Лабораторное занятие №1 Проведение операций с коммутационными аппаратами с использованием привода.	2/2
	Лабораторное занятие №2 Определение конструктивных частей и параметров рубильников, магнитных пускателей, автоматических выключателей по промышленным образцам и каталогам.	2/2
Лабораторное занятие №3 Определение конструктивных частей и параметров воздушных и элегазовых выключателей по макетам и схемам.	2/2	
	Содержание учебного материала	

Тема 1.6 Электрические схемы станций, подстанций и распределительных устройств, конструкций РУ	Виды электрических схем и их назначение. Требования, предъявляемые к схемам электрических соединений.	2
	Виды подстанций. Типовые схемы подстанций.	2
	Типовые схемы собственных нужд подстанций.	2
	Область применения и требования к ЗРУ. Конструкции ЗРУ6-10кВ	2
	Общие требования, предъявляемые к КРУ. Требования, предъявляемые к ОРУ. Область применения ОРУ.	2
	Размещение электрических аппаратов на территории ОРУ. Щиты управления на электростанциях и подстанциях	2
	Практические занятия	
	Практическое занятие №6 Составление схемы заданной электростанции, включая выбор силовых трансформаторов и схему собственных нужд	2/2
	Практическое занятие №7 Составление схемы подстанции, включая выбор силовых трансформаторов и схему собственных нужд	2/2
Курсовое проектирование	Содержание учебного материала	
	Выдача заданий, знакомство с ЕСКД, НТП, ГОСТ	2
	Выбор трансформаторов связи и реакторов.	2
	Технико-экономический расчет: определение капитальных затрат и потерь энергии в трансформаторах. Определение расчетных затрат	2
	Выбор ТСН. Схем СН и схем РУ. Проверка ТЭП.	2
	Расчет токов КЗ.	2
	Расчетная схема, схема замещения, определение сопротивлений. Преобразование схемы замещения относительно точек КЗ	2
	Расчет токов КЗ для точек КЗ. Сводная таблица токов КЗ	2
	Выбор выключателей и разъединителей для заданных цепей	2
	Выбор измерительных трансформаторов тока и напряжения	2
	Выбор жесткой ошиновки в заданной цепи Выбор гибких шин и токопроводов	2
	Составление главной схемы эл. соединений эл. станции (п/ст)	2

	Компоновка ЗРУ (ОРУ).	2
	Оформление пояснительной записки. Проверка выполнения всего объема КП	2
Раздел 2. Устройство, параметры и расчет электрических сетей		
Тема 2.1 Устройство электрических сетей	Содержание учебного материала	
	Общие понятия об электрических сетях и требования, предъявляемые к ним. Выбор сечений проводов и токоведущих жил кабелей по экономической плотности тока и экономическим токовым интервалам. Нагрев проводов и кабелей. Потери мощности, электроэнергии в электрических сетях.	2
	Конструкция воздушных и кабельных линий электропередачи.	2
	Полные и упрощенные схемы замещения линий местных и районных электрических сетей.	2
	Полные и упрощенные схемы замещения трансформаторов (автотрансформаторов).	2
	Практические занятия	
	Практическое занятие №8 Выбор и составление схем замещения силовых трансформаторов и расчёт их параметров.	2/2
	Практическое занятие №9 Выбор сечений проводов по экономической плотности тока, экономическим токовым интервалам. Проверка по условию нагрева. Составление схем замещения линий и расчет их параметров. Расчет потерь мощности и электроэнергии в электрических сетях	2/2
Тема 2.2 Качество электрической энергии и его обеспечение	Содержание учебного материала	
	Основные показатели качества электроэнергии. Отклонение напряжения. Допустимые отклонения напряжения, потери напряжения.	2
	Способы обеспечения допустимого режима напряжений у электроприёмников. Контроль качества энергии	2
Тема 2.3 Электрический расчет местных сетей	Содержание учебного материала	
	Особенности и задачи расчета местных электрических сетей. Расчет линий с равномерно распределенной нагрузкой.	2
	Определение потерь напряжения в электрических линиях 3-х фазного тока с одним и несколькими потребителями графическим и аналитическим способами	2
	Методика расчета разомкнутой разветвленной сети по допустимой потере напряжения	2

	Определение, преимущества, недостатки, область применения замкнутых местных электрических сетей. Расчет ЛЭП с двухсторонним питанием, в общем и частных случаях	2
	Практические занятия	
	Практическое занятие №10. Расчет местной разомкнутой разветвленной электрической сети по допустимой потере напряжения	2/2
	Практическое занятие №11. Расчет замкнутой местной сети по допустимой потере напряжения в нормальном и послеаварийном режимах.	2/2
Самостоятельная работа		4
Всего		148

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов/ в том числе в форме практической подготовки
1	2	3
УП.01.01 УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА	Виды работ: Вводный инструктаж. Организация работ при выполнении технического обслуживания, ремонта и испытаний электрооборудования. Дефектация асинхронных электродвигателей без разборки и после разборки. Ремонт обмоток статора электрических машин переменного тока. Дефектация асинхронных генераторов без разборки и после разборки. Запуск асинхронных электрических двигателей в реверсивном и неререверсивном режиме. Дефектация и ремонт обмоток однофазного электродвигателя переменного тока.	72/72

	<p>Дефектация и ремонт электрических машин постоянного тока.</p> <p>Дефектация и ремонт щеточно-коллекторного узла электрических машин постоянного тока.</p> <p>Дефектация трансформаторов до разборки и после разборки. Правила безопасности при выполнении работы.</p> <p>Расчет обмоточных данных трансформатора. Намотка обмоток трансформатора.</p> <p>Сборка трансформатора и испытания трансформатора после ремонта.</p> <p>Включение трансформаторов на параллельную работу</p>	
<p>ПП.01.01 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА</p>	<p>Виды работ:</p> <p>Выполнение отдельных работ в обеспечении установленного режима по напряжению, нагрузке, температуре и другим параметрам;</p> <p>Выполнение отдельных работ в режимных оперативных переключениях в электрических сетях</p> <p>Оценка параметров качества передаваемой электроэнергии</p> <p>Обслуживание элементов систем контроля и управления</p> <p>Выполнение отдельных работ по оценке состояния коммутационных аппаратов до и выше 1000В.</p> <p>Выполнение отдельных работ в выборе экономичного режима работы электрооборудования</p>	72/68
Консультации		2
Промежуточная аттестация		18
Итого		590

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Для реализации программы профессионального модуля предусмотрены учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и лаборатория, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения и материалами, учитывающими требования международных стандартов.

Лаборатория «Электрических измерений, машин и трансформаторов», оснащенная: доска; рабочие места по количеству обучающихся (парты, стулья); рабочее место преподавателя (учительский стол, стул); комплект учебно-методической документации; стенды для выполнения лабораторных работ; макеты, каталоги и промышленные образцы электрооборудования; контрольно-измерительные приборы (мультиметры, регулируемые источники питания, анализаторы сигналов или комбинированные устройства); комплект электроизмерительных приборов; средства индивидуальной защиты от поражения электрическим током; медицинская аптечка; мультимедийное оборудование (экран, проектор, ноутбук с выходом в сеть Интернет).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

3.1. Информационное обеспечение обучения

Для реализации программы библиотечный фонд укомплектован печатными и (или) электронными образовательными и информационными ресурсами, рекомендованными для использования в образовательном процессе.

3.1.1. Основные печатные издания (при наличии)

3.1.2. Основные электронные издания (Интернет-ресурсы)

1. Алиев, И. И. Электротехника и электрооборудование: базовые основы: учебное пособие для среднего профессионального образования / И. И. Алиев. – 5-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2024. – 291 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-04256-6. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/539388>

2. Латышенко, К. П. Электрические измерения : учебник для среднего профессионального образования / К. П. Латышенко. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2025. – 124 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-20942-6. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/559031>

3. Игнатович, В. М. Электрические машины и трансформаторы : учебник для среднего профессионального образования / В. М. Игнатович, Ш. С. Ройз. – 7-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2025. – 146 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-18048-0. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/561981>

3.1.3 Дополнительные источники:

1. Беляков, Г. И. Электробезопасность: учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. И. Беляков. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2024. – 202 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-

17193-8. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/537041>

2. Энергосберегающие технологии в промышленности: учебное пособие / А.М. Афонин, Ю.Н. Царегородцев, А.М. Петрова, С.А. Петрова. – 2-е изд. – Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2024. – 271 с. – (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-443-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2102664>

3. ЭБС Юрайт <https://www.urait.ru/>

4. ЭБС Знаниум <https://www.znanium.com>

5. ЭБС Лань <https://e.lanbook.com/>

6. ЭБС Консультант студента www.studentlibrary.ru/

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

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы контроля (оценочные средства)
ПК 1.1. Применять электроэнергетические технологии в производстве, передаче, распределении электрической энергии	Демонстрация умений применения электроэнергетических технологий по заданным условиям работы в соответствие с действующей нормативно-правовой базой и перспективным планом развития электроэнергетической системы	Устный опрос Тестирование Рефераты Практические задания Наблюдение за деятельностью обучающихся на практике и анализ ее результатов
ПК 1.2. Выполнять работы по подготовке и внесению изменений в электрические схемы электротехнического оборудования электрических сетей	Демонстрация навыков работы с электрическими схемами в соответствие с нормами технологического проектирования электрических подстанций и сетей, порядком составления электрических схем	Устный опрос Тестирование Рефераты Практические задания Наблюдение за деятельностью обучающихся на практике и анализ ее результатов
ПК 1.3. Применять средства измерений параметров передаваемой электрической энергии	Демонстрация навыков применения методов и средств измерения электротехнических параметров оборудования в соответствие с нормами	Устный опрос Тестирование Рефераты Практические задания

	испытаний и измерений, паспортами средств измерений	Наблюдение за деятельностью обучающихся на практике и анализ ее результатов
ПК 1.4. Осуществлять контроль за режимами работы электрических машин	Демонстрация навыков контроля режимов работы электрических машин и машин и аппаратов в соответствии с техническими условиями и паспортами оборудования	Устный опрос Тестирование Рефераты Практические задания Наблюдение за деятельностью обучающихся на практике и анализ ее результатов
ПК 1.5. Выполнять работы по подготовке и внесению изменений в электрические схемы электротехнического оборудования электрических станций и подстанций	Демонстрация навыков работы с электрическими схемами в соответствии с нормами технологического проектирования электрических подстанций и сетей, порядком составления электрических схем	Устный опрос Тестирование Рефераты Практические задания Наблюдение за деятельностью обучающихся на практике и анализ ее результатов
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Демонстрация умений быстрого принятия решения в стандартных и нестандартных ситуациях. Демонстрация умений принимать решения в штатных и нештатных ситуациях. Демонстрация в разных ситуациях умений выбирать различные способы решения задач профессиональной деятельности.	Устный опрос Тестирование Рефераты Практические задания Наблюдение за деятельностью обучающихся на практике и анализ ее результатов
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Демонстрация умений использования современных средств поиска, результативность анализа и интерпретации информации и ее использование для качественного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	Устный опрос Тестирование Рефераты Практические задания Наблюдение за деятельностью обучающихся на практике и анализ ее результатов

	Демонстрация умений использования различных источников информации, включая электронные	
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Демонстрация знания алгоритма действия в чрезвычайных ситуациях, понимает значимость необходимости сохранения окружающей среды, ресурсосбережения.	Устный опрос Тестирование Рефераты Практические задания Наблюдение за деятельностью обучающихся на практике и анализ ее результатов
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Демонстрация умений понимать тексты на базовые и профессиональные темы; составлять документацию, относящуюся к процессам профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках	Устный опрос Тестирование Рефераты Практические задания Наблюдение за деятельностью обучающихся на практике и анализ ее результатов

Описание шкал оценивания

Наименование результата обучения	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами,

	ошибки.		некоторые недочетами.	с выполнены все задания в полном объеме.
Наличие практического опыта	Работы не выполнены в соответствии с установленными правилами и техническими условиями	Работы выполнены не в полном объеме или часть заданий выполнено не в соответствии с установленными правилами и техническими условиями	Работы выполнены в полном объеме в соответствии с установленными правилами и техническими условиями, но при выполнении заданий возникали затруднения	Все работы выполнены в полном объеме, уверенно, в соответствии с установленными правилами и техническими условиями
Характеристика сформированности компетенций	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. Требуется повторное обучение.	Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений и навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач.	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям, но есть недочеты. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по некоторым профессиональным задачам.	Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.
Уровень сформированности компетенций	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий