

Приложение 2.4

к ОПОП-П по специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.04. Техническое обслуживание сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением

Обязательный профессиональный блок

2023 год

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.04 «Техническое обслуживание сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением»

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности *Организация простых работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования* и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 4	Техническое обслуживание сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением
ПК 4.1	Осуществлять наладку, регулировку и проверку сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением
ПК 4.2	Организовывать и выполнять техническое обслуживание сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением
ПК 4.3	Осуществлять испытания нового сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением
ПК 4.4	Вести отчетную документацию по испытаниям сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Владеть навыками	Н 4.1.01	выполнения работ по наладке, регулировке и проверке сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением
	Н 4.2.01	выполнения работ по техническому обслуживанию сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением
	Н 4.2.02	применения специализированных программных продуктов
	Н 4.3.01	испытания нового сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением
	Н 4.3.02	использования основных измерительных приборов.
	Н 4.4.01	ведения отчетной документации по испытаниям сложного

		электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением.
Уметь	У 4.1.01	налаживать, регулировать и проверять сложное электрическое и электромеханическое оборудование с электронным управлением
	У 4.1.02	подбирать технологическую оснастку для наладки, регулировки и проверки сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением
	У 4.2.01	организовывать и вести технологический процесс обслуживания сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением
	У 4.2.02	определять оптимальные варианты обслуживания и использования электрооборудования
	У 4.2.03	подбирать технологическую оснастку для обслуживания сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением
	У 4.3.01	испытывать новое сложное электрическое и электромеханическое оборудование с электронным управлением
	У 4.3.02	подбирать измерительные приборы для испытания сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением
	У 4.4.01	оформлять документацию: технические задания, технологические процессы, технологические карты;
	У 4.4.02	готовить техническую документацию для модернизации отраслевого электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением
Знать	З 4.1.01	физических принципов работы, конструкции, технических характеристик, областей применения, правил эксплуатации сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением
	З 4.1.02	методов наладки, регулировки и проверки сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением
	З 4.2.01	условий эксплуатации сложного электрооборудования с электронным управлением
	З 4.3.01	особенностей автоматизируемых процессов и производств;
	З 4.3.02	основ комплексной механизации и автоматизации производства электрического и электромеханического оборудования
	З 4.4.01	действующей нормативной документации;
	З 4.4.02	технической документации по испытаниям электрооборудования

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов - 330

в том числе в форме практической подготовки - 88 часов

Из них на освоение МДК 186 часов

практики, в том числе учебная 36 часов

производственная - 108 часов

Промежуточная аттестация - экзамен

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, академических часов / в том числе в форме практической подготовки, академических часов	Код ПК, ОК	Код Н/У/З
1	2	3	4	5
МДК.04.01 Сложное электрическое и электромеханическое оборудование с электронным управлением		50/26		
<p>Тема 1.1. Компьютерное моделирование электронного управления освещением с использованием программных продуктов</p>	<p>Содержание</p> <p>1. Компьютерные программы моделирования и расчета освещения Типы, возможности и характеристики программ моделирования и расчетов освещения. Алгоритмы работы программ. Базы параметров светильников. Методики расчета естественного и искусственного освещения. Расчетная оценка освещенности объектов и помещений. 3D визуализация результатов расчетов.</p> <p>2. Анализ освещенности производственных помещений Нормирование освещенности при проектировании. Обоснование выбора методики расчета освещения. Управление работой осветительных установок. Назначение, типы, классификация,</p>	2	ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09. ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4	Н 4.1.01, Н 4.2.01 Н 4.2.02, Н 4.3.01 Н 4.3.02, Н 4.4.01 У 4.1.01, У 4.1.02 У 4.2.01, У 4.2.02 У 4.2.03, У 4.3.01 У 4.3.02, У 4.4.01 У 4.4.02, З 4.1.01 З 4.1.02, З 4.2.01 З 4.3.01, З 4.3.02 З 4.4.01, З 4.4.02
	<p>Практическое занятие № 1. Изучение интерфейса программы DIALux 4</p> <p>Практическое занятие № 2. Работа в программе DIALux 4. Создание нового проекта, ввод помещений, мебели, текстур</p>	4	ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09. ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4	Н 4.1.01, Н 4.2.01 Н 4.2.02, Н 4.3.01 Н 4.3.02, Н 4.4.01 У 4.1.01, У 4.1.02 У 4.2.01, У 4.2.02 У 4.2.03, У 4.3.01 У 4.3.02, У 4.4.01 У 4.4.02, З 4.1.01 З 4.1.02, З 4.2.01 З 4.3.01, З 4.3.02 З 4.4.01, З 4.4.02
<p>Тема 1.2. Элементная база силовой электроники сложного электрического и электромеханического</p>	<p>Содержание</p> <p>1. Транзисторы Основные виды силовых электронных ключей. Силовые биполярные транзисторы. Мощные МДП – транзисторы. Биполярные транзисторы с изолированным затвором. (IGBT).</p>	4	ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09. ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4	Н 4.1.01, Н 4.2.01 Н 4.2.02, Н 4.3.01 Н 4.3.02, Н 4.4.01 У 4.1.01, У 4.1.02 У 4.2.01, У 4.2.02

оборудования с электронным управлением	Статические индукционные транзисторы. 2. Тиристоры. Одно операционные тиристоры. Запираемые тиристоры. Индукционные тиристоры. Полевые тиристоры. Модули силовых электронных ключей. Типовые узлы схем управления. Формирователи импульсов управления. Микропроцессоры в системах управления.			У 4.2.03, У 4.3.01 У 4.3.02, У 4.4.01 У 4.4.02, З 4.1.01 З 4.1.02, З 4.2.01 З 4.3.01, З 4.3.02 З 4.4.01, З 4.4.02
	Практическое занятие № 3 Изучение основных видов силовых электронных ключей Практическое занятие № 4. Изучение характеристик и схем включения тиристоров Практическое занятие № 5. Изучение типовых узлов схем управления с использованием силовой электроники Практическое занятие № 6. Изучение типов и характеристик модулей силовых электронных ключей Практическое занятие № 7. Изучение подключения силовых модулей для управления асинхронным двигателем	10	ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09. ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4	Н 4.1.01, Н 4.2.01 Н 4.2.02, Н 4.3.01 Н 4.3.02, Н 4.4.01 У 4.1.01, У 4.1.02 У 4.2.01, У 4.2.02 У 4.2.03, У 4.3.01 У 4.3.02, У 4.4.01 У 4.4.02, З 4.1.01 З 4.1.02, З 4.2.01 З 4.3.01, З 4.3.02 З 4.4.01, З 4.4.02
Тема 1.3. Методы, схемы защиты и применение мощных полупроводниковых ключей в силовых схемах	Содержание 1. Методы и схемы защиты Виды перегрузок по напряжению и току. Методы защиты от помех. Защитные цепи силовых ключей. Защита силовых цепей от короткого замыкания. Силовые ключи с интегрированной системой защиты. Применение мощных полупроводниковых ключей в силовых схемах Области применения ключевых приборов. Типовые схемы транзисторных ключей. Ключ на биполярном транзисторе. Ключ на мощном МДП – транзисторе. Ключ на биполярном транзисторе с изолированным затвором. Ключ на статическом индукционном транзисторе. Тиристорные ключи. 2. Применение мощных ключей в схемах управления электродвигателями переменного тока Основные режимы силовых ключей в ШИМ – инверторах для асинхронных двигателей. Особенности применения IGBT в схемах с индуктивной нагрузкой. Переключение полевых транзисторов МСТ в схемах с индуктивной нагрузкой. GIO и GCT – ключи в силовых инверторах с двигательной нагрузкой.	4	ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09. ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4	Н 4.1.01, Н 4.2.01 Н 4.2.02, Н 4.3.01 Н 4.3.02, Н 4.4.01 У 4.1.01, У 4.1.02 У 4.2.01, У 4.2.02 У 4.2.03, У 4.3.01 У 4.3.02, У 4.4.01 У 4.4.02, З 4.1.01 З 4.1.02, З 4.2.01 З 4.3.01, З 4.3.02 З 4.4.01, З 4.4.02

	<p>Практическое занятие № 8. Изучение схем защиты силовых ключей.</p> <p>Практическое занятие № 9. Изучение низковольтных MOSFET – модулей.</p>	4	ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09. ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4	Н 4.1.01, Н 4.2.01 Н 4.2.02, Н 4.3.01 Н 4.3.02, Н 4.4.01 У 4.1.01, У 4.1.02 У 4.2.01, У 4.2.02 У 4.2.03, У 4.3.01 У 4.3.02, У 4.4.01 У 4.4.02, З 4.1.01 З 4.1.02, З 4.2.01 З 4.3.01, З 4.3.02 З 4.4.01, З 4.4.02
Тема 1.4. Преобразователи частоты в системе частотного регулирования скорости электропривода переменного тока	<p>Содержание</p> <p>1. Типы преобразователей частоты (ПЧ). ПЧ с автономным инвертором напряжения и управляемым выпрямителем.</p> <p>2. ПЧ с автономным инвертором напряжения и широтно - импульсной модуляцией. ПЧ с автономным инвертором напряжения и векторной широтно - импульсной модуляцией. ПЧ с автономным инвертором, управляемым током. Тормозной режим двигателя при питании от ПЧ со звеном постоянного тока. Структура и компоненты ПЧ.</p>	4	ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09. ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4	Н 4.1.01, Н 4.2.01 Н 4.2.02, Н 4.3.01 Н 4.3.02, Н 4.4.01 У 4.1.01, У 4.1.02 У 4.2.01, У 4.2.02 У 4.2.03, У 4.3.01 У 4.3.02, У 4.4.01 У 4.4.02, З 4.1.01 З 4.1.02, З 4.2.01 З 4.3.01, З 4.3.02 З 4.4.01, З 4.4.02
	<p>Практическое занятие № 10. Сборка схемы и настройка ПЧ в системе «ПЧ – АД». Выбор мощности электродвигателя и ПЧ.</p>	2	ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09. ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4	Н 4.1.01, Н 4.2.01 Н 4.2.02, Н 4.3.01 Н 4.3.02, Н 4.4.01 У 4.1.01, У 4.1.02 У 4.2.01, У 4.2.02 У 4.2.03, У 4.3.01 У 4.3.02, У 4.4.01 У 4.4.02, З 4.1.01 З 4.1.02, З 4.2.01 З 4.3.01, З 4.3.02 З 4.4.01, З 4.4.02
Тема 1.5. Системы управления преобразовательными устройствами (ПУ)	<p>Содержание</p> <p>1. Структурные схемы систем управления ПУ Системы управления выпрямителей и зависимых инверторов. Системы управления ПЧ с непосредственной связью. Системы управления автономных инверторов. Системы управления регуляторов – стабилизаторов. Микропроцессорные системы в преобразовательной технике. Преобразователи частоты для насосов и вентиляторов Типы, назначение и конструкция ПЧ. Основные узлы и принцип действия ПЧ. Характеристика насосного агрегата и сети с частотным</p>	4	ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09. ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4	Н 4.1.01, Н 4.2.01 Н 4.2.02, Н 4.3.01 Н 4.3.02, Н 4.4.01 У 4.1.01, У 4.1.02 У 4.2.01, У 4.2.02 У 4.2.03, У 4.3.01 У 4.3.02, У 4.4.01 У 4.4.02, З 4.1.01 З 4.1.02, З 4.2.01 З 4.3.01, З 4.3.02 З 4.4.01, З 4.4.02

	<p>регулируемым. Изменение КПД насосного агрегата с частотным регулированием при изменении производительности Шкафы управления насосами. Применение ПЧ для управления компрессорами, вентиляторами и насосами.</p> <p>Преобразователь частоты для систем управления электродвигателями</p> <p>Применение частотных преобразователей. Преобразователи частоты различных производителей. Частотный преобразователь DANFOSS VLT lift drive LD 302; CHV180 380 В без интерфейса CANOPEN.</p> <p>Преобразователь частоты главного привода Веспер. Выбор преобразователя частоты.</p> <p>Преобразователь частоты для электропривода дверей лифта. Основные технические параметры устройства. Схема подключения. Функциональная схема интегрированной системы управления. Базовые функции управления.</p> <p>Преобразователь частоты для контейнерных козловых кранов</p> <p>Принцип работы и технические характеристики. Система фазоимпульсного управления. Настройка преобразователя. Особенности системы управления преобразователя. Неисправности крановых тиристорных электроприводов.</p> <p>2. Электронные и компьютерные системы управления транспортных машин</p> <p>Условия эксплуатации транспортных машин. Типы транспортных машин, современные требования к их конструкции. Обоснование режимов работы транспортных машин. Обоснование типа электропривода. Схемы управления приводом транспортных машин, лифтов, кранов. Электродвигатели в приводе грузоподъемных машин. Методика выбора типа и серии преобразователя частоты.</p> <p>Электронные и компьютерные системы управления поточно-транспортных систем.</p> <p>Назначение и области применения систем управления поточно-транспортных систем. Устройство, принцип работы механизмов непрерывного транспорта. Выбор основных параметров систем управления электроприводов ПТС. Автоматизация систем управления. Электронное и компьютерное управление поточно-транспортных систем.</p>			
	<p>Практическое занятие № 11. Изучение драйверов управления силовых ключей</p> <p>Расчет теплового сопротивления радиатора охлаждения</p> <p>Обоснование параметров привода компрессора</p>	2	<p>ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09. ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4</p>	<p>Н 4.1.01, Н 4.2.01 Н 4.2.02, Н 4.3.01 Н 4.3.02, Н 4.4.01 У 4.1.01, У 4.1.02 У 4.2.01, У 4.2.02</p>

	<p>Обоснование параметров управления электроприводом компрессоров</p> <p>Обоснование параметров электропривода насосной установки</p> <p>Исследование схемы управления электропривода насосной установки</p> <p>Исследование системы управления мостового крана</p> <p>Обоснование параметров электропривода механизма подъема мостового крана</p> <p>Обоснование параметров электродвигателя механизма передвижения мостового крана</p> <p>Обоснование параметров мощности двигателей лифтов</p> <p>Моделирование режимов работы электрических схем управления лифтов</p> <p>Моделирование режимов работы электропривода и схемы управления участком ПТС</p> <p>Обоснование параметров электропривода ленточного транспортера</p> <p>Обоснование параметров электропривода пластинчатого конвейера</p>			<p>У 4.2.03, У 4.3.01</p> <p>У 4.3.02, У 4.4.01</p> <p>У 4.4.02, З 4.1.01</p> <p>З 4.1.02, З 4.2.01</p> <p>З 4.3.01, З 4.3.02</p> <p>З 4.4.01, З 4.4.02</p>
Тема 1.6.	Содержание			

<p>Моделирование сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением</p>	<p>1. Моделирование сложного электрического и электромеханического оборудования Понятие о системе MATLAB. Операционная среда системы MATLAB, инструментальное средство Notebook, элементы программирования и отладки программ. Компоненты MATLAB. Пакет прикладных программ MATHLAB: предназначение, характеристика основных модулей. Интерактивный инструмент для моделирования, имитации и анализа динамических систем Simulink . Программные пакеты для моделирования процессов в мехатронных системах. Подпрограмма моделирования электрических машин Simulink Power System. Моделирование мостового тиристорно-импульсного преобразователя с поочередным законом управления в установившихся режимах. Элементы устройств силовой электроники в пакете Sim Power System. 2. Модельное исследование устройств силовой электроники. Силовые полупроводниковые преобразователи в системах мехатроники. Основные характеристики устройств силовой электроники. Управляемые выпрямители. Однофазный управляемый выпрямитель. Управляемый выпрямитель в режиме инвертора, ведомого сетью. Трехфазные управляемые выпрямители. Высшие гармоники первичного тока управляемых выпрямителей. Электрические машины в пакете Sim Power System Математическое описание и модели машины постоянного тока в пакете Sim Power System. Математическое описание и модели асинхронных машин в пакете Sim Power System. Математическое описание и модели синхронных машин в пакете Sim Power System.</p>	<p>4</p>	<p>ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09. ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4</p>	<p>Н 4.1.01, Н 4.2.01 Н 4.2.02, Н 4.3.01 Н 4.3.02, Н 4.4.01 У 4.1.01, У 4.1.02 У 4.2.01, У 4.2.02 У 4.2.03, У 4.3.01 У 4.3.02, У 4.4.01 У 4.4.02, З 4.1.01 З 4.1.02, З 4.2.01 З 4.3.01, З 4.3.02 З 4.4.01, З 4.4.02</p>
	<p>Практическое занятие № 12. Силовые полупроводниковые диоды. в пакете Sim Power System Практическое занятие № 13. Моделирование мостового широтно-импульсного преобразователя с поочередным законом управления в установившихся режимах.</p>	<p>4</p>	<p>ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09. ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4</p>	<p>Н 4.1.01, Н 4.2.01 Н 4.2.02, Н 4.3.01 Н 4.3.02, Н 4.4.01 У 4.1.01, У 4.1.02 У 4.2.01, У 4.2.02 У 4.2.03, У 4.3.01 У 4.3.02, У 4.4.01 У 4.4.02, З 4.1.01 З 4.1.02, З 4.2.01 З 4.3.01, З 4.3.02 З 4.4.01, З 4.4.02</p>
	<p>Диф.зачет</p>	<p>2</p>		

МДК.04.02 Техническая эксплуатация и обслуживание сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным		68/28		
Тема 1.1. Основные понятия и определения автоматизации производства и технологических процессов сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением в составе автоматизированных систем	Содержание 1. Возможности сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением при эксплуатации в составе автоматизированных систем. 2. Виды производств, использующих сложное электрическое и электромеханическое оборудование с электронным управлением. Производственные и технологические процессы. Понятия автоматизации и механизации технологических процессов и производств. Классификация методов автоматизации и механизации технологических процессов и производств. Понятие алгоритма. Виды алгоритмов.	4	ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09. ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4	Н 4.1.01, Н 4.2.01 Н 4.2.02, Н 4.3.01 Н 4.3.02, Н 4.4.01 У 4.1.01, У 4.1.02 У 4.2.01, У 4.2.02 У 4.2.03, У 4.3.01 У 4.3.02, У 4.4.01 У 4.4.02, З 4.1.01 З 4.1.02, З 4.2.01 З 4.3.01, З 4.3.02 З 4.4.01, З 4.4.02
	Практическое занятие № 1. Способы записи алгоритмов. Практическое занятие № 2. Анализ технологических процессов и подготовка технических предложений по автоматизации и механизации технологических процессов с использованием сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением. Практическое занятие № 3. Анализ производства и подготовка технических предложений по автоматизации и механизации производств с использованием сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением.	6	ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09. ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4	Н 4.1.01, Н 4.2.01 Н 4.2.02, Н 4.3.01 Н 4.3.02, Н 4.4.01 У 4.1.01, У 4.1.02 У 4.2.01, У 4.2.02 У 4.2.03, У 4.3.01 У 4.3.02, У 4.4.01 У 4.4.02, З 4.1.01 З 4.1.02, З 4.2.01 З 4.3.01, З 4.3.02 З 4.4.01, З 4.4.02
Тема 1.2. Системы автоматизации технологических процессов на базе сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением	Содержание 1. Системы автоматического управления. Классификация систем автоматического управления. Структура систем автоматического управления. 2. Автоматизированные системы управления технологическими процессами. Факторы управления. 3. Технологический процесс как единое целое. Гибкие автоматизированные производства.	4	ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09. ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4	Н 4.1.01, Н 4.2.01 Н 4.2.02, Н 4.3.01 Н 4.3.02, Н 4.4.01 У 4.1.01, У 4.1.02 У 4.2.01, У 4.2.02 У 4.2.03, У 4.3.01 У 4.3.02, У 4.4.01 У 4.4.02, З 4.1.01 З 4.1.02, З 4.2.01 З 4.3.01, З 4.3.02 З 4.4.01, З 4.4.02

	<p>Практическое занятие №4. Формулирование требований к сложному электрическому и электромеханическому оборудованию с электронным управлением для автоматизации технологических процессов.</p>	2	ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09. ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4	Н 4.1.01, Н 4.2.01 Н 4.2.02, Н 4.3.01 Н 4.3.02, Н 4.4.01 У 4.1.01, У 4.1.02 У 4.2.01, У 4.2.02 У 4.2.03, У 4.3.01 У 4.3.02, У 4.4.01 У 4.4.02, З 4.1.01 З 4.1.02, З 4.2.01 З 4.3.01, З 4.3.02 З 4.4.01, З 4.4.02
	Содержание		ОК 02, ОК 04,	Н 4.1.01, Н 4.2.01

<p>Тема 1.3. Проектирование и эксплуатация сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением в технологическом процессе, как объекте автоматического (автоматизированного) управления</p>	<p>1. Объекты управления. Процессы управления. Сигналы, носители сигналов. Исполнительные механизмы. Датчики. Каналы связи. Классификация элементов автоматических систем. Типы автоматических систем: системы автоматического контроля, системы автоматического управления, системы автоматического регулирования. Технические средства обработки аналоговых сигналов. Переходные устройства. Устройства нормализации сигналов. Коммутаторы. Усилители. Аналого-цифровые преобразователи. Технические средства обработки дискретных сигналов. Переходные устройства. Устройства нормализации сигналов. Регистры и счетчики. Методы и способы технологических измерений в системах автоматического (автоматизированного) управления. Классификация контрольно – измерительных приборов.</p> <p>2. Классификация и основные понятия автоматических систем регулирования. Основные понятия автоматических систем регулирования (АСР). Виды АСР. Объекты управления и основные законы автоматического регулирования. Понятие коэффициента емкости, запаздывания. Классификация автоматических регуляторов по виду регулируемого параметра, по конструктивному исполнению, способу действия, цели регулирования. Позиционные регуляторы. Регуляторы прямого действия, электрические и электронные регуляторы, программные регуляторы.</p> <p>3. Настройка и контроль работы автоматических регуляторов. Принципы составления схем автоматизации. Стадии проектирования автоматизированных систем управления. Основные правила построения функциональных схем. Системы дистанционного управления, автоматической блокировки и защиты. Назначение и основные типы систем дистанционного управления, автоматической защиты и блокировки. Эксплуатация средств измерений в системах автоматического (автоматизированного) управления технологическим процессом Эксплуатация сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением в составе систем автоматического (автоматизированного) управления технологическим</p>	<p>6</p>	<p>ОК 07, ОК 09. ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4</p>	<p>Н 4.2.02, Н 4.3.01 Н 4.3.02, Н 4.4.01 У 4.1.01, У 4.1.02 У 4.2.01, У 4.2.02 У 4.2.03, У 4.3.01 У 4.3.02, У 4.4.01 У 4.4.02, З 4.1.01 З 4.1.02, З 4.2.01 З 4.3.01, З 4.3.02 З 4.4.01, З 4.4.02</p>
---	---	----------	---	--

	<p>Практическое занятие № 5. Сигналы, носители сигналов в системах автоматического (автоматизированного) управления технологическим процессом.</p> <p>Практическое занятие № 6. Исполнительные механизмы в системах автоматического (автоматизированного) управления технологическим процессом.</p> <p>Практическое занятие № 7. Датчики в системах автоматического (автоматизированного) управления технологическим процессом. Каналы связи в системах автоматического (автоматизированного) управления технологическим процессом. Устройства нормализации сигналов. Коммутаторы. Усилители.</p> <p>Практическое занятие № 8. Аналого-цифровые преобразователи. Технические средства обработки дискретных сигналов. Устройства нормализации сигналов.</p> <p>Практическое занятие № 9. Регистры и счетчики.</p>	10	ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09. ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4	Н 4.1.01, Н 4.2.01 Н 4.2.02, Н 4.3.01 Н 4.3.02, Н 4.4.01 У 4.1.01, У 4.1.02 У 4.2.01, У 4.2.02 У 4.2.03, У 4.3.01 У 4.3.02, У 4.4.01 У 4.4.02, З 4.1.01 З 4.1.02, З 4.2.01 З 4.3.01, З 4.3.02 З 4.4.01, З 4.4.02
Тема 1. 4. Применение и техническая эксплуатация преобразователей частоты (ПЧ)	<p>Содержание</p> <p>1. Применение и техническая эксплуатация преобразователей частоты (ПЧ) Назначение, структура, области применения. Общепромышленные векторные преобразователи частоты. Технические характеристики. Преимущества и особенности конструкции частотных преобразователей. Режимы работы ПЧ. Спецификация преобразователей частоты. Возможные аварийные ситуации и способы их устранения. Техническое обслуживание и проверка. Дополнительное оборудование для ПЧ. Входные фильтры. Выходные фильтры. Согласующий реактор. ЭМИ-фильтры. Рекуператор электроэнергии. Тормозной прерыватель EI-BR. Тормозной резистор. Платы и модули сопряжения. Пульты управления. Датчики технологических параметров.</p> <p>Практическое занятие №10. Изучение векторных преобразователей частоты малой мощности. Практическое занятие № 11. Изучение векторных преобразователей</p>	2	ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09. ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4	Н 4.1.01, Н 4.2.01 Н 4.2.02, Н 4.3.01 Н 4.3.02, Н 4.4.01 У 4.1.01, У 4.1.02 У 4.2.01, У 4.2.02 У 4.2.03, У 4.3.01 У 4.3.02, У 4.4.01 У 4.4.02, З 4.1.01 З 4.1.02, З 4.2.01 З 4.3.01, З 4.3.02 З 4.4.01, З 4.4.02
		8	ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09. ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4	Н 4.1.01, Н 4.2.01 Н 4.2.02, Н 4.3.01 Н 4.3.02, Н 4.4.01 У 4.1.01, У 4.1.02

	<p>частоты с обратной связью и управлением моментом.</p> <p>Практическое занятие № 12. Изучение многофункциональных преобразователей частоты малой мощности.</p> <p>Практическое занятие №13. Изучение общепромышленных векторных преобразователей частоты со встроенным PLC</p>			<p>У 4.2.01, У 4.2.02 У 4.2.03, У 4.3.01 У 4.3.02, У 4.4.01 У 4.4.02, З 4.1.01 З 4.1.02, З 4.2.01 З 4.3.01, З 4.3.02 З 4.4.01, З 4.4.02</p>
<p>Тема 1.5. Моделирование автоматизированной системы управления с использованием сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением</p>	<p>Содержание</p> <p>1. Понятие о системах моделирования, инструментальные средства, элементы программирования и отладки программ. Пакет прикладных программ: назначение, характеристика основных модулей. Интерактивный инструмент для моделирования, имитации и анализа динамических систем. Программные пакеты для моделирования процессов в мехатронных системах. Подпрограмма моделирования электрических машин. Моделирование мостового широтно-импульсного преобразователя с поочередным законом управления в установившихся режимах. Моделирование электрических машин и схем управления. Математическое описание и модели машины постоянного тока. Математическое описание и модели асинхронных машин. Математическое описание и модели синхронных машин</p>	2	<p>ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09. ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4</p>	<p>Н 4.1.01, Н 4.2.01 Н 4.2.02, Н 4.3.01 Н 4.3.02, Н 4.4.01 У 4.1.01, У 4.1.02 У 4.2.01, У 4.2.02 У 4.2.03, У 4.3.01 У 4.3.02, У 4.4.01 У 4.4.02, З 4.1.01 З 4.1.02, З 4.2.01 З 4.3.01, З 4.3.02 З 4.4.01, З 4.4.02</p>
	<p>Практическое занятие № 14. Моделирование управляемого выпрямителя в пакете Simulink</p>	2		

	Курсовое проектирование	20		
	Диф.зачет	2		
МДК.04.03 Техническое регулирование и контроль качества сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением		68/34		
Тема 1.1. Техническое регулирование качества сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением	Содержание	10	ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09. ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4	Н 4.1.01, Н 4.2.01 Н 4.2.02, Н 4.3.01 Н 4.3.02, Н 4.4.01 У 4.1.01, У 4.1.02 У 4.2.01, У 4.2.02 У 4.2.03, У 4.3.01 У 4.3.02, У 4.4.01 У 4.4.02, З 4.1.01 З 4.1.02, З 4.2.01 З 4.3.01, З 4.3.02 З 4.4.01, З 4.4.02
	1. Особенности оценки качества сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением. 2. Конкурентоспособность сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением (качественный аспект). 3. Основные пути управления качеством сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением. 4. Современные подходы к менеджменту качества сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением. 5. Организация работ по техническому нормированию, стандартизации и унификации сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением			
	Практическое занятие № 1. Выбор и анализ методов стандартизации и унификации сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением Практическое занятие № 2. Выбор методов обеспечения качества сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением Практическое занятие № 3. Менеджмент качества сложного электрического и электро-механического оборудования с электронным управлением. Практическое занятие № 4. Оценка качества сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением Практическое занятие № 5. Оценка качества технической документации на сложное электрическое и электромеханическое оборудование с электронным управлением Практическое занятие № 6. Влияние качества обучения персонала работе со сложным электрическим и электромеханическим оборудованием с электронным управлением на результат Практическое занятие № 7. Стандартизация систем качества сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением Практическое занятие № 8. Обоснование методов оценки качества	18	ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09. ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4	Н 4.1.01, Н 4.2.01 Н 4.2.02, Н 4.3.01 Н 4.3.02, Н 4.4.01 У 4.1.01, У 4.1.02 У 4.2.01, У 4.2.02 У 4.2.03, У 4.3.01 У 4.3.02, У 4.4.01 З 4.1.02, З 4.2.01 З 4.3.01, З 4.3.02 З 4.4.01, З 4.4.02

	сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением Практическое занятие № 9. Документация системы качества сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением			
Тема 1.2. Контроль качества сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением	Содержание	10	ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09. ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4	Н 4.1.01, Н 4.2.01 Н 4.2.02, Н 4.3.01 Н 4.3.02, Н 4.4.01 У 4.1.01, У 4.1.02 У 4.2.01, У 4.2.02 У 4.2.03, У 4.3.01 У 4.3.02, У 4.4.01 У 4.4.02, З 4.1.01 З 4.1.02, З 4.2.01 З 4.3.01, З 4.3.02 З 4.4.01, З 4.4.02
	1. Квалиметрия и контроль качества сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением. 2. Методы измерения качества сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением. 3. Порядок измерения качества сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением. 4. Критерии оценки качества сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением. 5. Измерение параметров и испытание сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением.			
	управлением. Практическое занятие № 11. Порядок измерения качества сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением. Практическое занятие № 12. Измерение параметров и испытание Сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением. Практическое занятие № 13. Обработка результатов измерения и Испытания сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением. Практическое занятие № 14. Выявление и оценка погрешностей измерения при испытании сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением. Практическое занятие № 15. Формулировка выводов по результатам измерения параметров и испытания сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением Практическое занятие № 16. Подготовка технических предложений По выводам о результатах измерения параметров и испытания сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением.	14	ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09. ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4	Н 4.1.01, Н 4.2.01 Н 4.2.02, Н 4.3.01 Н 4.3.02, Н 4.4.01 У 4.1.01, У 4.1.02 У 4.2.01, У 4.2.02 У 4.2.03, У 4.3.01 У 4.3.02, У 4.4.01 У 4.4.02, З 4.1.01 З 4.1.02, З 4.2.01 З 4.3.01, З 4.3.02 З 4.4.01, З 4.4.02
Тема 1.3.	Содержание	12	ОК 02, ОК 04,	Н 4.1.01, Н 4.2.01

<p>Подтверждение соответствия и сертификация сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением</p>	<p>1. Правовые основы обеспечения качества. 2. Законы «О защите прав потребителя», «О техническом регулировании». Основные понятия и определения. Технические регламенты. 3. Испытательные лаборатории, их аккредитация. 4. Обязательная и добровольная сертификация. 5. Последовательность процедур сертификации и этапы проведения сертификации сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением. 6. Сертификация систем обеспечения качества сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением.</p>		<p>ОК 07, ОК 09. ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4</p>	<p>Н 4.2.02, Н 4.3.01 Н 4.3.02, Н 4.4.01 У 4.1.01, У 4.1.02 У 4.2.01, У 4.2.02 У 4.2.03, У 4.3.01 У 4.3.02, У 4.4.01 У 4.4.02, З 4.1.01 З 4.1.02, З 4.2.01 З 4.3.01, З 4.3.02 З 4.4.01, З 4.4.02</p>
	<p>Практическое занятие № 17. Изучение Законов «О защите прав потребителя», «О техническом регулировании». Практическое применение технических регламентов Процедуры и этапы проведения сертификации сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением Практическое занятие № 18. Сертификация систем менеджмента качества</p>	<p>2</p>	<p>ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09. ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4</p>	<p>Н 4.1.01, Н 4.2.01 Н 4.2.02, Н 4.3.01 Н 4.3.02, Н 4.4.01 У 4.1.01, У 4.1.02 У 4.2.01, У 4.2.02 У 4.2.03, У 4.3.01 У 4.3.02, У 4.4.01 У 4.4.02, З 4.1.01 З 4.1.02, З 4.2.01 З 4.3.01, З 4.3.02 З 4.4.01, З 4.4.02</p>
	<p>Дифференцированный зачет</p>	<p>2</p>		

	<p>УП.04 Учебная практика</p> <p>Виды работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Обслуживание силовых и осветительных установок с особо сложными схемами включения. 2. Разборка и сборка схем вторичной коммутации и простой релейной защиты: максимально-токовой, дифференциальной и др. 3. Замена контрольно-измерительных приборов и измерительных трансформаторов на ведомственных подстанциях, трансформаторных электроподстанциях. 4. Обслуживание электрооборудования и схем машин и агрегатов, включенных в поточную линию, а также оборудования с автоматическим регулированием технологического процесса. 5. Обслуживание статических преобразователей частоты, тиристорного преобразователя-двигателя с обратными связями по току, напряжению и скорости. 6. Обслуживание электросхем автоматизированного управления поточно-транспортных технологических линий. 7. Обслуживание сварочного оборудования с электронными схемами управления, а также высокочастотных ламповых генераторов. 8. Обслуживание электрооборудования агрегатов и станков с системами электромашинного управления, с обратными связями по току и напряжению. 9. Производство работ в распределительных устройствах без снятия напряжения свыше 1000 В. 10. Проверка и устранение неисправностей в сложных схемах и устройствах электротехнического оборудования подстанции и технологических машин, приборах автоматики и телемеханики. 	36	ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09. ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4	Н 4.1.01, Н 4.2.01 Н 4.2.02, Н 4.3.01 Н 4.3.02, Н 4.4.01 У 4.1.01, У 4.1.02 У 4.2.01, У 4.2.02 У 4.2.03, У 4.3.01 У 4.3.02, У 4.4.01 У 4.4.02, З 4.1.01 З 4.1.02, З 4.2.01 З 4.3.01, З 4.3.02 З 4.4.01, З 4.4.02
--	--	----	---	--

<p>ПП.04 Производственная практика</p> <p>Виды работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Наладка ртутных твердых выпрямителей и высокочастотных установок мощностью свыше 1000 кВт. 2. Наладка сложных командоаппаратов датчиков, реле на технологическом оборудовании. 3. Обслуживание производственных участков или цехов с особо сложными схемами первичной и вторичной коммутации и дистанционного управления. 4. Разборка и сборка схем вторичной коммутации и сложной релейной защиты: дифазной, дистанционной, автоматического включения резервов (АВР) и др. 5. Обслуживание и наладка игнитронных сварочных аппаратов с электроникой, а также ультразвуковых, электронных и электроимпульсных установок. 6. Наладка и обслуживание сложных схем с применением полупроводниковых установок на транзисторных и логических элементах. 7. Наладка, регулирование и ремонт ответственных, особо сложных и экспериментальных схем технологического оборудования, а также сложных электрических схем автоматических линий. 8. Обслуживание, наладка и регулирование электрических самопишущих и электронных приборов. 9. Наладка, устранение неисправностей и регулирование аппаратов и приборов управления на агрегатах с программным управлением. 10. Наладка особо сложных дистанционных защит, а также устройств автоматического включения резерва. 11. Комплексная наладка и регулирование электрооборудования агрегатов и станков с системами ЭМУ, тиристорного преобразователя-двигателя с обратными связями по току, напряжению и скорости. 12. Демонтаж, ремонт, монтаж, регулировка и наладка сложных автоматов и полуавтоматов. 13. Устранение неисправностей и выполнение ремонта сложного инструмента, приспособлений, грузоподъемных механизмов, проведение их испытаний. 14. Классификация материалов и изделий, их свойства и область применения. 15. Устройство, принцип работы и технические характеристики автоматов и полуавтоматов и методы наладки электрооборудования. 16. Обеспечение технологического процесса. 17. Испытание и наладка устройств, планирование и организация монтажных, ремонтных и эксплуатационных работ 	<p>108</p>	<p>ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09. ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4</p>	<p>Н 4.1.01, Н 4.2.01 Н 4.2.02, Н 4.3.01 Н 4.3.02, Н 4.4.01 У 4.1.01, У 4.1.02 У 4.2.01, У 4.2.02 У 4.2.03, У 4.3.01 У 4.3.02, У 4.4.01 У 4.4.02, З 4.1.01 З 4.1.02, З 4.2.01 З 4.3.01, З 4.3.02 З 4.4.01, З 4.4.02</p>
--	------------	---	---

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Кабинет «Программирования ЧПУ, систем автоматизации, математического моделирования», оснащенный в соответствии с п. 6.1.2.1 образовательной программы по специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

Мастерская «Механообрабатывающая с участком слесарной обработки», оснащенная в соответствии с п. 6.1.2.4 образовательной программы по специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

Оснащенные базы практики в соответствии с п. 6.1.2.5 образовательной программы по специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные издания

1. Зарандия Ж. А. Основные вопросы технической эксплуатации электрооборудования : учебное пособие / Ж. А. Зарандия, Е. А. Иванов. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 128 с. — ISBN 978-5-8265-1386-6. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/64145>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Акимова Н.А., Котеленец Н.Ф., Сентюрихин Н.И. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования 2016 ОИЦ «Академия»

3. Александровская А.Н., Гванцеладзе И.А. Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования 2016 ОИЦ «Академия»

3.2.2. Основные электронные издания

1. Школа электрика [электронный ресурс]. - Режим доступ <http://electricalschool.info/main/elsnabg/>

2. Энергетика. Электротехника. Связь. Первое отраслевое электронное СМИ ЭЛ № ФС77-70160 [электронный ресурс]. – Форма доступа <https://www.ruscable.ru/info/pue/>

3. Электроснабжение: электронный учебно-методический комплекс [электронный ресурс]. - Режим доступа <http://www.kgau.ru/distance/2013/et2/007/vveden.htm#>

3.2.3. Дополнительные источники

1. «Испытание, эксплуатация, ремонт электрических машин»; Н.Ф. Котеленец , Н.А. Акимова, М.В. Антонов; Высшее проф.образование 2013 г.

2. «Обмотки электрических машин и трансформаторов»; В.И. Сечин, О.В. Моисеев; Энергетика 2014 г.
3. «Электропривод, электрооборудование и основы управления»; Цейтлин Л.С.; Высшая школа 2013 г.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
<p>ПК 4.1. Осуществлять наладку, регулировку и проверку сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением</p>	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация выполнения наладки, регулировки и проверки сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением; - обоснование выбора приспособлений измерительного и вспомогательного инструмента; - демонстрация скорости и качества анализа технологической документации; - правильное обоснование выбора технологического оборудования. 	<p>экспертная оценка деятельности в ходе выполнения практических занятий, тестирование, устный опрос</p>
<p>ПК 4.2. Организовывать и выполнять техническое обслуживание сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением</p>	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация навыков и умений организовывать и выполнять техническое обслуживание сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением; - демонстрация навыков определения оптимальных вариантов обслуживания и использования электрооборудования; - демонстрация эффективного использования материалов и оборудования 	<p>экспертная оценка деятельности в ходе выполнения практических занятий, тестирование, устный опрос</p>
<p>ПК 4.3. Осуществлять испытание нового сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением</p>	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация навыков осуществления испытаний нового сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением; - демонстрация умения осуществлять технический контроль сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением; - выполнение метрологической поверки изделий; - демонстрация навыков использования основных измерительных приборов 	<p>экспертная оценка деятельности в ходе выполнения практических занятий, тестирование, устный опрос</p>

<p>ПК 4.4. Вести отчетную документацию по испытаниям сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением</p>	<p>демонстрация навыков заполнения отчетной документации по испытаниям сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением;</p> <ul style="list-style-type: none"> - демонстрация навыков работы с нормативной документацией отрасли. - демонстрация знаний действующей нормативно-технической документации по специальности; - демонстрация знаний порядка проведения стандартных и сертифицированных испытаний; - демонстрация навыков оформления документации: технических заданий, технологических процессов, технологических карт; - демонстрация навыков подготовки технической документации для модернизации отраслевого электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением 	<p>экспертная оценка деятельности в ходе выполнения практических занятий, тестирование, устный опрос</p>
<p>ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>способность определять необходимые источники информации; умение правильно планировать процесс поиска; умение структурировать получаемую информацию и выделять наиболее значимое в результатах поиска информации;</p> <p>умение оценивать практическую значимость результатов поиска; верное выполнение оформления результатов поиска информации; знание номенклатуры информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; способность использования приемов поиска и структурирования информации.</p>	<p>текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>
<p>ОК 4. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.</p>	<p>способность организовывать работу коллектива и команды; умение осуществлять внешнее и внутреннее взаимодействие коллектива и команды; знание требований к управлению персоналом; умение анализировать причины, виды и способы разрешения конфликтов; знание принципов эффективного взаимодействия с потребителями услуг;</p>	<p>текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>

<p>ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>умение соблюдать нормы экологической безопасности; способность определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности; знание правил экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; знание методов обеспечения ресурсосбережения при выполнении профессиональных задач.</p>	<p>текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>
<p>ОК 9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности</p>	<p>способность применения средств информационных технологий для решения профессиональных задач; умение использовать современное программное обеспечение; знание современных средств и устройств информатизации; способность правильного применения программного обеспечения в профессиональной деятельности.</p>	<p>текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>