

Государственное профессиональное образовательное учреждение
«Осинниковский горнотехнический колледж»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Уровень образования: **основное общее образование**

Срок обучения: **3 года 10 месяцев**

Квалификация: **техник**

Форма обучения: **очная**

2018 г.

Рабочая программа ПМ.04 «Техническое обслуживание сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности СПО 13.02.11 Техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

Организация – разработчик: Государственное профессиональное образовательное учреждение «Осинниковский горнотехнический колледж»

Разработчик: Турулина Е.В., преподаватель ГПОУ ОГТК

Согласовано:
на заседании ЦМК
горных и горноэлектромеханических дисциплин

от «14» 06 20 18 г.
А.П. Сухарева

с участием социального партнёра

О.Е. Новикова



УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по УВР ГПОУ ОГТК
О.В. Пичуева
«27» 06 20 18 г.

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 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 студент должен освоить основной вид деятельности «Техническое обслуживание сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 2	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 4	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 6	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 8	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
ОК 9	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
ОК 11	Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере

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 испытание 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 студент должен:

Иметь практический опыт	<ul style="list-style-type: none">– в выполнении работ по техническому обслуживанию сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением;– использования основных измерительных приборов;– применения специализированных программных продуктов.
уметь	<ul style="list-style-type: none">– организовывать и вести технологический процесс обслуживания сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением;– определять оптимальные варианты обслуживания и использования электрооборудования;– подбирать технологическую оснастку для обслуживания сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением;– оформлять документацию: технические задания, технологические процессы, технологические карты;– готовить техническую документацию для модернизации отраслевого электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением.
знать	<ul style="list-style-type: none">– особенности автоматизируемых процессов и производств;– основы комплексной механизации и автоматизации производства электрического и электромеханического оборудования;– физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, области применения, правила эксплуатации сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением;– условий эксплуатации сложного электрооборудования с электронным управлением

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

всего – 798 часа в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 546 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 486 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 60 часов;

производственной практики – 7 недель

2. Структура и содержание профессионального модуля ПМ.04 Техническое обслуживание сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	Объем профессионального модуля, час.					Самостоятельная работа		
			Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем				Учебная		Производственная	
			Обучение по МДК			Практики				
			Всего	В том числе		Курсовых работ (проектов)				
Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)									
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>		
ПК 4.1 – 4.4 ОК 1 – 11	МДК 04.01 Сложное электрическое и электромеханическое оборудование с электронным управлением	228	216	60	30			12		
	МДК 04.02 Техническая эксплуатация сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением	218	194	92				24		
	МДК 04.03 Техническое регулирование и контроль качества сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением	100	76	36				24		
	Производственная практика (по профилю специальности)	252						252		
	Всего:	798	486	188	30		252	60		

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля ПМ.04 Техническое обслуживание сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем в часах	
1	2	3	
МДК.04.01 Сложное электрическое и электромеханическое оборудование с электронным управлением		228	
Тема 1.1. Компьютерное моделирование электронного управления освещением с использованием программных продуктов	Содержание	20	
	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. 3 D визуализация результатов расчетов. Анализ освещенности производственных помещений Нормирование освещенности при проектировании. Обоснование выбора методики расчета освещения. Управление работой осветительных установок. Назначение, типы, классификация, перспективные виды и конструкции современных светильников.		
	В том числе, практических занятий		8
	№ 1. Изучение интерфейса программы <u>DIALux 4</u>		8
	№ 2. Работа в программе <u>DIALux 4</u> . Создание нового проекта, ввод помещений, мебели, текстур		
	№ 3. Выбор типа светильников и их вставка в программе. Ввод расчетных поверхностей.		
	№ 4. Расчет естественного освещения производственного помещения в <u>DIALux 4</u> .		
	№ 5. Расчет искусственного освещения производственного помещения в <u>DIALux 4</u>		
№ 6. Работа в трехмерном виде.			
№ 7. Вывод и просмотр результатов, импорт в проект DWG / DXF файлов.			
№ 8. Создание видеодокументов в <u>DIALux 4</u>			
Тема 1.2. Элементная база силовой электроники сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением	Содержание	20	
	Транзисторы Основные виды силовых электронных ключей. Силовые биполярные транзисторы. Мощные МДП – транзисторы. Биполярные транзисторы с изолированным затвором. (IGBT). Статические индукционные транзисторы. Тиристоры		

	<p>Одно операционные тиристоры. Запираемые тиристоры. Индукционные тиристоры. Полевые тиристоры. Модули силовых электронных ключей. Типовые узлы схем управления. Формирователи импульсов управления.</p> <p>Микропроцессоры в системах управления.</p>		
	В том числе, практических занятий	4	
	№ 9 Изучение основных видов силовых электронных ключей	4	
	№ 10. Изучение характеристик и схем включения тиристоров		
	№ 11. Изучение типовых узлов схем управления с использованием силовой электроники		
	№ 12. Изучение типов и характеристик модулей силовых электронных ключей		
	№ 13. Изучение подключения силовых модулей для управления асинхронным двигателем		
Тема 1.3. Методы, схемы защиты и применение мощных полупроводниковых ключей в силовых схемах	Содержание	20	
	<p>Методы и схемы защиты</p> <p>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</p> <p>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.</p> <p>Применение мощных ключей в схемах управления электродвигателями переменного тока</p> <p>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.</p>		
		В том числе, практических занятий	10
		№ 14. Изучение схем защиты силовых ключей.	10
		№ 15. Изучение низковольтных MOSFET – модулей.	
		№ 16. Изучение Модуля управления вентильными двигателями	
		№ 17. Изучение блока регулятора мощности	
		№ 18. Изучение модуля управления трехфазным коллекторным двигателем.	
		№ 19. Изучение модуля управления коллекторным двигателем.	
		№ 20. Исследование методов управления параметрами сварочной дуги сварочного выпрямителя	
	№ 21. Изучение модуля коммутации асинхронного двигателя с «активной» системой управления.		
	№ 22. Изучение модуля коммутации асинхронного двигателя		
Тема 1.4. Преобразователи частоты в системе частотного регулирования скорости электропривода переменного тока	Содержание	10	
	<p>Типы преобразователей частоты (ПЧ)</p> <p>ПЧ с автономным инвертором напряжения и управляемым выпрямителем. 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>		

	В том числе, практических занятий	8
	№ 22. Исследование разомкнутой системы управления "ПЧ - асинхронный двигатель"(АД).	8
	№ 23. Исследование замкнутой системы управления "ПЧ - асинхронный двигатель"	
	№ 24. Сборка схемы и настройка ПЧ в системе "ПЧ - АД"	
	№ 25 Выбор мощности электродвигателя и ПЧ.	
Тема 1.5. Системы управления преобразовательными устройствами (ПУ)	Содержание	36
	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 регулированием . Изменение КПД насосного агрегата с частотным регулированием при изменении производительности Шкафы управления насосами. Применение ПЧ для управления компрессорами, вентиляторами и насосами. Преобразователь частоты для для систем управления электродвигателями Применение частотного преобразователей. <u>Преобразователи частоты различных производителей.</u> Частотный преобразователь DANFOSS VLT lift drive LD 302; <u>CHV180 380 В без интерфейса CANOPEN.</u> Преобразователь частоты главного привода Веспер. Выбор преобразователя частоты. Преобразователь частоты для электропривода дверей лифта. Основные технические параметры устройства. Схема подключения. Функциональная схема интегрированной системы управления. Базовые функции управления. Преобразователь частоты для контейнерных козловых кранов Принцип работы и технические характеристики. Система фазоимпульсного управления. Наладка преобразователя. Особенности системы управления преобразователя. Неисправности крановых тиристорных электроприводов. Электронные и компьютерные системы управления транспортных машин 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. Электронные и компьютерные системы управления поточно-транспортных систем. 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 управления поточно-транспортных систем.	
	В том числе, практических занятий	
	№ 26 Изучение драйверов управления силовых ключей	
	№ 27 Расчет теплового сопротивления радиатора охлаждения	

	№ 28 Обоснование параметров привода компрессора	
	№ 29 Обоснование параметров управления электроприводом компрессоров	
	№ 30. Обоснование параметров электропривода насосной установки	
	№ 31. Исследование схемы управления электропривода насосной установки	
	№ 32 Исследование системы управления мостового крана	
	№ 33. Обоснование параметров электропривода механизма подъема мостового крана	
	№ 34 Обоснование параметров электродвигателя механизма передвижения мостового крана	
	№ 35 Обоснование параметров мощности двигателей лифтов	
	№ 36 Моделирование режимов работы электрических схем управления лифтов	
	№ 37 Моделирование режимов работы работы электропривода и схемы управления участком ПТС	
	№ 38 Обоснование параметров электропривода ленточного транспортера	
	№ 39 Обоснование параметров электропривода пластинчатого конвейера	
Тема 1.6. Моделирование сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением	Содержание	20
	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 широтно-импульсного преобразователя с поочередным законом управления в установившихся режимах. Элементы устройств силовой электроники в пакете Sim Power System.	
	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.		
В том числе, практических занятий	16	
№ 40. Силовые полупроводниковые диоды. в пакете Sim Power System	16	
№ 41. Тиристор.в в пакете Sim Power System		
№ 42. Полностью управляемые GTO тиристоры.. в пакете Sim Power System.		
№ 43. Полностью управляемые GTO тиристоры.. в пакете Sim Power System		
№ 44. Полевые MOSFET (Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor) транзисторы . в пакете Sim Power System.		
№ 45. Интегрально-модульные конструкции в Sim Power System		

	№ 46. Моделирование управляемого выпрямителя (УВ).	
	№ 47. Моделирование мостового широтно-импульсного преобразователя с поочередным законом управления в установившихся режимах.	
	№ 48. Виртуальная модель одноконтурной скоростной системы постоянного тока с ШИП.	
	№ 49. Алгоритм проектирования системы постоянного тока с силовыми полупроводниковыми преобразователями.	
	№ 50. Структурные модели асинхронных систем с частотным управлением.	
	№ 51. Структурные модели асинхронных систем с частотно-токовым управлением.	
	№ 52. Структурные модели замкнутых асинхронных систем с векторным управлением.	
	№ 53. Исследование виртуальной модели ВД безынерционным каналом ДПР-ПК и инвертором с синусоидальной ШИМ.	
	№ 54. Виртуальная одноконтурная скоростная система с бесконтактным двигателем постоянного тока.	
Примерная тематика самостоятельной работы при изучении раздела 1		
Подготовка презентаций, докладов и рефератов по следующим темам:		
1.	Силовые и осветительные электроустановки, устройство, принцип работы, характеристики.	
2.	Принцип работы электроприводов с полуавтоматическим управлением.	
3.	Определение допустимых нагрузок на трансформаторы, электродвигатели, кабели и провода.	
4.	Устройство, принцип работы и характеристики обслуживаемых аппаратуры распределительных устройств, электросетей и электроприборов.	
5.	Правила зарядки и установки осветительной арматуры.	
6.	Особенности конструкции и принцип работы генераторов.	
7.	Особенности конструкции и принцип работы преобразователей.	
8.	Основные параметры и технические характеристики аппаратуры распределительных устройств.	
9.	Признаки и причины повреждений обмоток и изоляции трансформаторов.	
10.	Особенности выполнения изоляции кабелей высокого напряжения и муфт.	
		12
Курсовое проектирование		
Тематика курсовых проектов:		
1.	Подготовка технического задания для проектирования систем автоматизированного управления технологическими процессами с использованием сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением.	
2.	Обоснование параметров силового канала ПЧ (по вариантам).	
		30
МДК.04.02 Техническая эксплуатация и обслуживание сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением		218
Тема 1.1. Основные понятия и определения автоматизации производства и технологических процессов сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным	Содержание	16
	Возможности сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением при эксплуатации в составе автоматизированных систем. 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.	

управлением в составе автоматизированных систем	Виды алгоритмов.	
	В том числе, практических занятий	16
	№ 1. Способы записи алгоритмов.	16
	№ 2. Анализ технологических процессов и подготовка технических предложений по автоматизации и механизации технологических процессов с использованием сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением.	
	№ 3. Анализ производства и подготовка технических предложений по автоматизации и механизации производств с использованием сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением.	
	№ 4. Разработка алгоритмов, используемых для автоматизации технологических процессов управления индукционной печью.	
	№ 5. Разработка алгоритмов, используемых для автоматизации технологических процессов управления производственным освещением.	
	№ 6. Разработка алгоритмов, используемых для автоматизации технологических процессов управления вентиляцией.	
	№ 7. Разработка алгоритмов, используемых для автоматизации технологических процессов управления кондиционированием.	
	№ 8. Разработка алгоритмов, используемых для автоматизации технологических процессов управления установок сварки.	
	№ 9. Разработка алгоритмов, используемых для автоматизации технологических процессов управления электрохимических установок.	
№ 10. Разработка алгоритмов, используемых для автоматизации технологических процессов управления насосных установок.		
Тема 1.2. Системы автоматизации технологических процессов на базе сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением	Содержание	16
	Системы автоматического управления. Классификация систем автоматического управления. Структура систем автоматического управления.	
	Автоматизированные системы управления технологическими процессами. Факторы управления. Технологический процесс как единое целое. Гибкие автоматизированные производства.	
	В том числе, практических занятий	16
	№ 11. Формулирование требований к сложному электрическому и электромеханическому оборудованию с электронным управлением для автоматизации технологических процессов.	16
	№ 12. Подбор сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением для автоматизации технологических процессов по заданным параметрам.	
№ 13. Оптимизация алгоритма в соответствии с параметрами оборудования, используемого для автоматизации технологических процессов управления индукционной печью.		
№ 14. Оптимизация алгоритма в соответствии с параметрами оборудования, используемого для автоматизации технологических процессов управления производственным освещением.		
№ 15. Оптимизация алгоритма в соответствии с параметрами оборудования, используемого для автоматизации технологических процессов управления вентиляцией.		

	<p>№ 16. Оптимизация алгоритма в соответствии с параметрами оборудования, используемого для автоматизации технологических процессов управления кондиционированием.</p> <p>№ 17. Оптимизация алгоритма в соответствии с параметрами оборудования, используемого для автоматизации технологических процессов управления установок сварки.</p> <p>№ 18. Оптимизация алгоритма в соответствии с параметрами оборудования, используемого для автоматизации технологических процессов управления электрохимических установок.</p> <p>№ 19. Оптимизация алгоритма в соответствии с параметрами оборудования, используемого для автоматизации технологических процессов управления насосных установок.</p> <p>№ 20. Оптимизация алгоритма, используемого для автоматизации технологических процессов управления электродвигателями.</p>	
<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>Содержание</p> <p>Объекты управление. Процессы управление. Сигналы, носители сигналов. Исполнительные механизмы. Датчики. Каналы связи. Классификация элементов автоматических систем.</p> <p>Типы автоматических систем: системы автоматического контроля, системы автоматического управления, системы автоматического регулирования.</p> <p>Технические средства обработки аналоговых сигналов. Переходные устройства. Устройства нормализации сигналов. Коммутаторы. Усилители. Аналого-цифровые преобразователи.</p> <p>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>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. 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.</p> <p>Назначение и основные типы систем дистанционного управления. Назначение и основные типы систем автоматической защиты и блокировки.</p> <p>Эксплуатация средств измерений в системах автоматического (автоматизированного) управления технологическим процессом</p> <p>Эксплуатация сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением в составе систем автоматического (автоматизированного) управления технологическим процессом</p>	<p>22</p>
	<p>В том числе, практических занятий</p>	<p>14</p>
	<p>№ 21. Сигналы, носители сигналов в системах автоматического (автоматизированного) управления</p>	<p>14</p>

	технологическим процессом.	
	№ 22 Исполнительные механизмы в системах автоматического (автоматизированного) управления технологическим процессом.	
	№ 23 Датчики в системах автоматического (автоматизированного) управления технологическим процессом.	
	№ 24 Каналы связи в системах автоматического (автоматизированного) управления технологическим процессом.	
	№ 25 Системы автоматического контроля.	
	№ 26 Системы автоматического управления.	
	№ 27 Системы автоматического регулирования.	
	№ 28 Устройства нормализации сигналов.	
	№ 29 Коммутаторы.	
	№ 30 Усилители.	
	№ 31 Аналого-цифровые преобразователи.	
	№ 32 Технические средства обработки дискретных сигналов.	
	№ 33 Устройства нормализации сигналов.	
	№ 34 Регистры и счетчики.	
Тема 1. 4. Применение и техническая эксплуатация преобразователей частоты (ПЧ)	Содержание 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.	16
	В том числе, практических занятий	18
	№ 35 Изучение насосных преобразователей частоты со встроенным ПЛК и управлением группой насосов.	18
	№ 36 Изучение векторных преобразователей частоты малой мощности.	
	№ 37 Изучение общепромышленных преобразователей частоты.	
	№ 38 Изучение насосных преобразователей частоты.	
	№ 39 Изучение векторных преобразователей частоты с обратной связью и управлением моментом.	
	№ 40 Изучение многофункциональных преобразователей частоты малой мощности.	
	№ 41 Изучение частотных преобразователей в исполнении IP54.	
	№ 42 Изучение общепромышленных векторных преобразователей частоты со встроенным PLC .	
№ 43 Изучение вентиляторных преобразователей частоты малой мощности.		
Тема 1.5. Техническая эксплуатация грузоподъемного оборудования с электронным управлением	Содержание Электронное управление лебедкой. Условия эксплуатации. Подключение и настройка лебедки. Настройка частотного преобразователя. Перечень возможных неисправностей электронного управления. Техническое обслуживание.	16

	<p>Лебедка прямого привода. Безредукторный привод, электронное управление. Характеристики безредукторного привода. Структура обозначения лебедок прямого привода (ЛПП). Безредукторные лебедки. Общие технические характеристики безредукторных лифтовых приводов. Сравнительная характеристика энергоэффективности и экологичности классических редукторных лебедок и безредукторных приводов. Перечень возможных неисправностей. Техническое обслуживание.</p>		
	В том числе, практических занятий	8	
	№ 44 Изучение управления лебедки.	8	
	№ 45 Изучение настройки частотного преобразователя.		
	№ 46 Изучение конструкции лебедки прямого привода		
	№ 47 Изучение энергоэффективности и экологичности классических редукторных лебедок и безредукторных приводов.		
Тема 1.6. Моделирование автоматизированной системы управления с использованием сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением	Содержание	16	
	<p>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>		
		В том числе, практических занятий	22
		№ 48 Моделирование управляемого выпрямителя в пакете Simulink	22
		№ 49 Моделирование мостового широтно-импульсного преобразователя	
		№ 50 Моделирование трехфазного инвертора	
		№ 51 Моделирование понижающих преобразователей постоянного напряжения	
		№ 52 Модель трехфазного мостового тиристорного преобразователя, работающего на активно-индуктивную нагрузку	
		№ 53 Интегрально-модульные конструкции в Sim Power System	
		№ 54 Моделирование управляемого выпрямителя (УВ)	
		№ 55 Моделирование мостового широтно-импульсного преобразователя с поочередным законом управления в установившихся режимах	
		№ 56 Моделирование электропривода постоянного тока	
		№ 57 Алгоритм проектирования системы постоянного тока с силовыми полупроводниковыми преобразователями	
		№ 58 Структурные модели асинхронных систем с частотным управлением	
		№ 59 Структурные модели асинхронных систем с частотно-токовым управлением	
	№ 60 Структурные модели замкнутых асинхронных систем с векторным управлением		
	№ 61 Моделирование электропривода переменного тока		
	№ 62 Моделирование переходных процессов в воздушной линии электропередач		

<p>Примерная тематика самостоятельной работы при изучении раздела 2</p> <p>Подготовка презентаций, докладов и рефератов по следующим темам:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Нормы и объемы испытаний монтируемого электротехнического оборудования. 2. Правила чтения сложных чертежей, схем, эскизов. 3. Государственные и отраслевые нормативные документы по монтажу, наладке и эксплуатации электроустановок потребителей. 4. Диагностирование и эксплуатация электрооборудования и автоматики, регулирование и наладка электромеханических систем и автоматики. 5. Выполнение технологических операций в экстремальных условиях. 6. Методы расчета электрических нагрузок, выбора защитной аппаратуры. 7. Правила эксплуатации и методы осмотра электроустановок. 8. Правила устройства электроустановок (ПУЭ). 9. Технология и организация работ по монтажу, эксплуатации и ремонту электроустановок. 10. Методы наладки электрооборудования. 11. Назначение и конструкция маслонаполненных кабелей, арматуры и аппаратов к ним. 		24
<p>МДК.04.03 Техническое регулирование и контроль качества сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением</p>		100
<p>Тема 1.1. Техническое регулирование качества сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением</p>	<p>Содержание</p> <p>Особенности оценки качества сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением.</p> <p>Конкурентоспособность сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением (качественный аспект).</p> <p>Основные пути управления качеством сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением.</p> <p>Современные подходы к менеджменту качества сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением.</p> <p>Организация работ по техническому нормированию, стандартизации и унификации сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением</p>	40
	<p>В том числе практических занятий</p>	26
	<p>Практическое занятие № 1. Выбор и анализ методов стандартизации и унификации сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением</p>	26
	<p>Практическое занятие № 2. Выбор методов обеспечения качества сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением</p>	
	<p>Практическое занятие № 3. Менеджмент качества сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением.</p>	
	<p>Практическое занятие № 4. Оценка качества сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением</p>	
	<p>Практическое занятие № 5. Оценка качества технической документации на сложное электрическое и электромеханическое оборудование с электронным управлением</p>	
	<p>Практическое занятие № 6. Влияние качества обучения персонала работе со сложным электрическим и</p>	

	<p>электромеханическим оборудованием с электронным управлением на результат</p> <p>Практическое занятие № 7. Стандартизация систем качества сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением</p> <p>Практическое занятие № 8. Обоснование методов оценки качества сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением</p> <p>Практическое занятие № 9. Документация системы качества сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением</p>	
Тема 1.2. Контроль качества сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением	Содержание	38
	Квалиметрия и контроль качества сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением.	
	Методы измерения качества сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением.	
	Порядок измерения качества сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением.	
	Критерии оценки качества сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением.	
	Измерение параметров и испытание сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением.	
	В том числе практических занятий	26
	Практическое занятие № 10. Методы измерения качества сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением.	26
	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.		
Тема 1.3. Подтверждение соответствия и сертификация сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным	Содержание	22
Правовые основы обеспечения качества. Законы «О защите прав потребителя», «О техническом регулировании». Основные понятия и определения. Технические регламенты. Испытательные лаборатории, их аккредитация. Обязательная и добровольная сертификация. Последовательность процедур сертификации и этапы проведения сертификации сложного электрического и электромеханического		

управлением	оборудования с электронным управлением. Сертификация систем обеспечения качества сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением.	
	В том числе практических занятий	8
	Практическое занятие № 17. Изучение Законов «О защите прав потребителя», «О техническом регулировании».	8
	Практическое занятие № 18. Практическое применение технических регламентов.	
	Практическое занятие № 19. Процедуры и этапы проведения сертификации сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением.	
Практическое занятие № 20. Сертификация систем менеджмента качества.		
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 3 1. Анализ законодательства по техническому регулированию. 2. Анализ закона «О защите прав потребителей» 3. Создание презентаций на тему «Критерии оценки качества сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением». 4. Реферат на тему «Проведения сертификации сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением» 5. Доклад «Испытание сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением» 6. Оформление фрагмента технологической документации технологического процесса.		24
Производственная практика Виды работ 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. Разработка мероприятий с выполнением расчетов по улучшению $\cos \phi$ при различных режимах и нагрузках. 11. Проверка и устранение неисправностей в сложных схемах и устройствах электротехнического оборудования подстанции и технологических машин, приборах автоматики и телемеханики. 12. Наладка ртутных твердых выпрямителей и высокочастотных установок мощностью свыше 1000 кВт. 13. Наладка сложных командоаппаратов датчиков, реле на технологическом оборудовании. 14. Обслуживание производственных участков или цехов с особо сложными схемами первичной и вторичной коммутации и дистанционного управления. 15. Разборка и сборка схем вторичной коммутации и сложной релейной защиты: дифазной, дистанционной, автоматического включения резервов (АВР) и др.		252

<p>16. Обслуживание и наладка игнитронных сварочных аппаратов с электроникой, а также ультразвуковых, электронных и электроимпульсных установок.</p> <p>17. Наладка и обслуживание сложных схем с применением полупроводниковых установок на транзисторных и логических элементах.</p> <p>18. Наладка, регулирование и ремонт ответственных, особо сложных и экспериментальных схем технологического оборудования, а также сложных электрических схем автоматических линий.</p> <p>19. Обслуживание, наладка и регулирование электрических самопишущих и электронных приборов.</p> <p>20. Наладка, устранение неисправностей и регулирование аппаратов и приборов управления на агрегатах с программным управлением.</p> <p>21. Наладка особо сложных дистанционных защит, а также устройств автоматического включения резерва.</p> <p>22. Комплексная наладка и регулирование электрооборудования агрегатов и станков с системами ЭМУ, тиристорного преобразователя-двигателя с обратными связями по току, напряжению и скорости.</p> <p>23. Демонтаж, ремонт, монтаж, регулировка и наладка сложных автоматов и полуавтоматов.</p> <p>24. Устранение неисправностей и выполнение ремонта сложного инструмента, приспособлений, грузоподъемных механизмов, проведение их испытаний.</p> <p>25. Классификация материалов и изделий, их свойства и область применения.</p> <p>26. Устройство, принцип работы и технические характеристики автоматов и полуавтоматов и методы наладки электрооборудования.</p> <p>27. Обеспечение технологического процесса.</p> <p>28. Испытание и наладка устройств, планирование и организация монтажных, ремонтных и эксплуатационных работ.</p> <p>Виды работ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Оформление служебной документации: технических заданий, технологических процессов, технологических карт 2. Составление различных видов инструкций. 3. Ознакомление с особенностями автоматизированного рабочего места старшего техника. 4. Проведение технического освидетельствования сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением 5. Осуществление испытания нового сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением 6. Вести отчетную документацию по испытаниям сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением 7. Использование основных измерительных приборов: 8. Применение специализированных программных продуктов. 9. Подготовка технической документации для модернизации отраслевого электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением. 	
Всего	798

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Реализация программы модуля предполагает наличие учебного кабинета «Технического регулирования и контроля качества», оснащенного оборудованием:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий и плакатов по МДК;
- методическая документация;
- раздаточный материал;
- справочная литература.

техническими средствами:

- телевизор,
- проектор,
- комплект учебно-методической документации,
- электронные плакаты,
- электронные учебники,
- комплект плакатов,
- интерактивная доска,
- компьютеры,
- оргтехника (принтер, сканер, МФУ),
- внешние накопители информации.

Лаборатории «Электрического и электромеханического оборудования», «Технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования», оснащенные, оснащенные в соответствии с п. 6.2.1.1 Примерной программы по данной специальности.

Мастерская электромонтажная, оснащенная, оснащенные в соответствии с п. 6.2.1.2 примерной программы по данной специальности.

Реализация программы модуля предполагает обязательную производственную практику, которую рекомендуется проводить рассредоточено на базе предприятий оснащенных в соответствии с требованиями 6.2.1.3.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

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

Печатные издания¹

1. Акимова Н.А., Котеленец Н.Ф., Сентюрин Н.И. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования 2016 ОИЦ «Академия»
2. Александровская А.Н., Гванцеладзе И.А. Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования 2016 ОИЦ «Академия»
3. Бадагуев Б.Т. Лифтовое оборудование. Безопасность при эксплуатации (приказы, планы, журналы, протоколы) Изд.: Альфа-Пресс, 2013 г., 256с
4. Бычков А.В. Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий. В двух частях. Часть 1. Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий 2015 ОИЦ «Академия»
5. Горбашко, Е. А. Управление качеством : учебник для СПО / Е. А. Горбашко. — 3-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 352 с. — (Серия : Профессиональное образование).
6. ГЭСНм 81-03-03-2001. Часть 3. Подъемно-транспортное оборудование., <http://www.ukazka.ru/catalog/book-gesnm-81-03-03-2001-chast-3-podemno-transportnoe-oborudovanie-210451.html> Издательство: Стройинформиздат., 2014 г. 114с.
7. Зекунов, А. Г. Управление качеством : учебник и практикум для СПО / А. Г. Зекунов ; под ред. А. Г. Зекунова. — М. : Юрайт, 2017. — 475 с. — (Серия : Профессиональное образование).
8. Киреева Э.А. Электрооборудование электрических станций, сетей и систем (СПО) 2014 ООО «Издательство КноРус»
9. Киреева Э.А., Цырук С.А. Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем 2016 ОИЦ «Академия»
10. Метрология, стандартизация, сертификация, техническое регулирование и документооборот: Учебник / В.Ю. Шишмарев. — М.: КУРС: ИНФРА-М, 2017. — 312 с. — (Среднее профессиональное образование).
11. Соколова Е.М. Электрическое и электромеханическое оборудование: общепромышленные механизмы и бытовая техника 2015 ОИЦ «Академия»
12. Фролов В.Я., Смородинов В. В. Устройства силовой электроники и преобразовательной техники с разомкнутыми и замкнутыми системами управления в среде MATLAB-Simulink: Учебное пособие <http://www.ukazka.ru/catalog/book-ustrojstva-silovoj-elektroniki-i-preobrazovatelnoj-tekhniki-s-razomknutyimi-i-zamknutyimi-sistemami-upravleniya-v-srede-matlab-simulink-uchebnoe-posobie-555323.html>. Изд.: Лань: 2017 г. 332с
13. Шашкова И.В., Бычков А.В. Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий. В двух частях. Часть 2. Монтаж и наладка электрооборудования промышленных и гражданских зданий 2015 ОИЦ «Академия»
14. Шишмарев В.Ю., Автоматизация технологических процессов. Учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования. изд. Академия, 2014г., 352с. Серия: Профессиональное образование

15. Щагин А.В. Основы автоматизации технологических процессов. Учебное пособие для СПО. Изд. Юрайт → 2016 год,, Серия: Профессиональное образование

3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

Школа электрика [электронный ресурс] – Форма доступа <http://electricalschool.info/main/elsnabg/>

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

Титов А.И. Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования 2016 Академия-Медиа

Титов А.И. Сборка, монтаж, регулировка и ремонт узлов и механизмов оборудования, агрегатов, машин, станков и другого электрооборудования промышленных организаций 2016 Академия-Медиа

Электронный ресурс «Электрика на производстве и в доме». Форма доступа <http://fazaa.ru>

Электронный ресурс «Советы электрика, энергетика». Форма доступа <http://ceshka.ru>

Электронный ресурс «ИТГ Энергомаш». Форма доступа <http://energo.ucoz.ua>

Компания "Веспер". Форма доступа mail@vesper.ru

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии: РОССТАНДАРТ. Форма доступа: www.gost.ru

Сайт Международной организации по стандартизации ISO. Форма доступа: www.iso.org

Портал Управление качеством <http://statistica.ru/local-portals/quality-control/>

3.2.3. Дополнительные источники

1. Полуянович Н.К. Силовая электроника.: Учебное пособие. Таганрог.: Изд – во ТРТУ, 2015. 204с.

2. Особенности конструкции и функционирования преобразователей частоты "ВЕСПЕР". Учебно - методические материалы к семинару.

3. Черных И.В. Моделирование электротехнических устройств в MATLAB, SimPowerSystems и Simulink. 1-е издание, 2017 год, 288 стр.

4. Герман-Галкин.С. Г. Matlab & Simulink. Проектирование мехатронных систем на ПК. — СПб.: КОРОНА-Век,2018. - 368 с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 4.1. Осуществлять наладку, регулировку и проверку сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением	<ul style="list-style-type: none"> - правильность 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. 	оценка деятельности в ходе выполнения практических занятий, курсового проектирования, на практике
ПК 4.2. Организовывать и выполнять техническое обслуживание сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением	<ul style="list-style-type: none"> - правильность 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; - правильность эффективного использования материалов и оборудования; 	оценка деятельности в ходе выполнения практических занятий, курсового проектирования, на практике
ПК 4.3. Осуществлять испытание нового сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением	<ul style="list-style-type: none"> - правильность навыков осуществления испытаний нового сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением; - правильность умения осуществлять технический контроль сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением; - выполнение метрологической поверки изделий; - правильность использования основных измерительных приборов. 	оценка деятельности в ходе выполнения практических занятий, курсового проектирования, на практике
ПК 4.4. Вести отчетную документацию по испытаниям сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением	<ul style="list-style-type: none"> - правильность навыков заполнения отчетной документации по испытаниям сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением; - правильность работы с нормативной документацией отрасли. 	оценка деятельности в ходе выполнения практических занятий, курсового проектирования, на практике

	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация знаний действующей нормативно-технической документации по специальности; - демонстрация знаний порядка проведения стандартных и сертифицированных испытаний; - правильность оформления документации: технических заданий, технологических процессов, технологических карт; - правильность подготовки технической документации для модернизации отраслевого электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением. 	
<p>ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам</p>	<p>демонстрация знаний основных источников информации и ресурсов для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;</p> <p>самостоятельный выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в профессиональной деятельности;</p> <p>способность оценивать эффективность и качество выполнения профессиональных задач;</p> <p>способность определять цели и задачи профессиональной деятельности;</p> <p>знание требований нормативно-правовых актов в объеме, необходимом для выполнения профессиональной деятельности</p>	<p>текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>
<p>ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>способность определять необходимые источники информации;</p> <p>умение правильно планировать процесс поиска;</p> <p>умение структурировать получаемую информацию и выделять наиболее значимое в результатах поиска информации;</p> <p>умение оценивать практическую значимость результатов поиска;</p> <p>верное выполнение оформления результатов поиска информации;</p> <p>знание номенклатуры информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;</p>	<p>текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>

	способность использования приемов поиска и структурирования информации.	
ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие	умение определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; знание современной научной профессиональной терминологии в профессиональной деятельности; умение планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие	текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 4. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	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;	текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	демонстрация знаний правил оформления документов и построения устных сообщений; способность соблюдения этических, психологических принципов делового общения; умение грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе; знание особенности социального и культурного контекста;	текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 6. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.	– знание сущности гражданско - патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; – значимость профессиональной деятельности по профессии;	текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	умение соблюдать нормы экологической безопасности; способность определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности; знание правил экологической	текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы

	<p>безопасности при ведении профессиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> – знание методов обеспечения ресурсосбережения при выполнении профессиональных задач. 	
<p>ОК 8. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности</p>	<p>умение применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности;</p> <p>демонстрация знаний основ здорового образа жизни;</p> <p>знание средств профилактики перенапряжения.</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;</p> <p>умение использовать современное программное обеспечение;</p> <p>знание современных средств и устройств информатизации;</p> <ul style="list-style-type: none"> – способность правильного применения программного обеспечения в профессиональной деятельности. 	<p>текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>
<p>ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p>	<ul style="list-style-type: none"> – способность работать с нормативно-правовой документацией; – демонстрация знаний по работе с текстами профессиональной направленности на государственных и иностранных языках. 	<p>текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>
<p>ОК 11. Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере</p>	<ul style="list-style-type: none"> – демонстрация знаний финансовых инструментов; – умение определять инвестиционную привлекательность коммерческих проектов; – способность создавать бизнес-план коммерческой идеи; – умение презентовать бизнес-идею. 	<p>текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>