

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Новоуральский технологический институт–

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(НТИ НИЯУ МИФИ)

Колледж НТИ

Цикловая методическая комиссия общетехнических дисциплин, энергетики и
электроники

ОДОБРЕНО

Ученым советом НТИ НИЯУ МИФИ

Протокол № 1 от «31» марта 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
МОДУЛЯ ПМ.02 ПРОВЕДЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО
ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА ЭЛЕКТРОННЫХ
ПРИБОРОВ И УСТРОЙСТВ**

для студентов колледжа НТИ НИЯУ МИФИ,
обучающихся по программе среднего профессионального образования

специальность 11.02.16

«Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и
устройств»

очная форма обучения

на базе основного общего образования

квалификация

специалист по электронным приборам и устройствам

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.02 ПРОВЕДЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА ЭЛЕКТРОННЫХ ПРИБОРОВ И УСТРОЙСТВ»

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности проведение технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств 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

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 2	Проведение технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств
ПК 2.1	Производить диагностику работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности
ПК 2.2	Осуществлять диагностику аналоговых, импульсных, цифровых и со встроенными микропроцессорными системами устройств средней сложности для выявления и устранения неисправностей и дефектов
ПК 2.3	Выполнять техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь практический опыт:	– проведения диагностики работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности; – осуществления диагностики работоспособности аналоговых и импульсных электронных приборов и устройств; – выполнения технического обслуживания электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации; – проведения анализа результатов проведения технического обслуживания; – выполнения ремонта электронных приборов и устройств в процессе эксплуатации
Уметь:	– производить контроль различных параметров электронных приборов и устройств в процессе эксплуатации; – выявлять причины неисправности и ее устранения; – анализировать результаты проведения технического обслуживания; определять необходимость корректировки; – определять по внешнему виду и с помощью приборов дефекты электронных приборов и устройств; – устранять обнаруженные неисправности и дефекты в работе электронных приборов и устройств;
Знать:	– правила эксплуатации и назначение различных электронных приборов и устройств; – алгоритм организации технического обслуживания и эксплуатации различных видов электронных приборов и устройств; – применение программных средств в профессиональной деятельности;

	– назначение, устройство, принцип действия средств измерения и контрольно-измерительного оборудования; – методы и технологию проведения стандартных испытаний и технического контроля.
--	---

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Объем образовательной программы – 430 часов.

Из них на освоение МДК – 242 часов, в том числе самостоятельная работа – 60 часов, практики, в том числе учебная – 72 часов, производственная – 108 часов. Промежуточная аттестация – 8 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02 ПРОВЕДЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА ЭЛЕКТРОННЫХ ПРИБОРОВ И УСТРОЙСТВ

2.1 Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Объем профессионального модуля, ак. час.								Самостоятельная работа ¹
		Суммарный объем нагрузки, час.	Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем							
			Обучение по МДК				Практики			
			Всего	В том числе		Курсовых работ (проектов) ³				
Другие виды учебных занятий	Лаборат. и практ. занятий	Учебная		Производственная	Консультации ²					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ОК.02 ПК 2.1-2.2	Раздел 1. Диагностика и ремонт электронных приборов и устройств.	122	88	40	24	24	-	-	-	34
ОК.02 ПК 2.3	Раздел 2. Выполнение технического обслуживания, ремонта электронных приборов и устройств и оценки качества электронных приборов и устройств.	120	94	58	36	-	-	-	-	26
	Учебная практика	72	72				72			
	Производственная практика	108	108					108		
	Промежуточная аттестация	8	2						2	
	Всего:	430	364	98	60	24	72	108	2	60

¹ Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется образовательной организацией в соответствии с требованиями ФГОС СПО в пределах объема профессионального модуля в количестве часов, необходимом для выполнения заданий самостоятельной работы обучающихся, предусмотренных тематическим планом и содержанием междисциплинарного курса.

² Консультации вставляются в случае отсутствия в учебном плане недель на промежуточную аттестацию по модулю.

³ Данная колонка указывается только для специальностей СПО.

2.2 Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

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) (если предусмотрены)	Объем в часах
1	2	3
Раздел 1. Диагностика и ремонт электронных приборов и устройств		122
МДК. 02.01. Основы диагностики и обнаружения отказов и дефектов электронных приборов и устройств		88
Тема 1.1 Основные понятия о техническом контроле и технической диагностике	Содержание	10
	1.Технический контроль в процессе производства электронных приборов и устройств. Виды процессов технологического контроля по ЕСТПП: единичный, унифицированный; рабочий, перспективный; маршрутный, операционный, маршрутно-операционный. Общие понятия.	2
	2.Виды контроля: выборочный; непрерывный, периодический и летучий. Основные понятия.	2
	3.Правила разработки процессов контроля. Основные положения стандарта ЕСТПП. Нормативно-технические документы на технический контроль	2
	4.Техническая диагностика и прогнозирование. Связь технической диагностики с надежностью и качеством. Задачи диагностирования. Понятие объекта диагностирования (ОД).Виды технических состояний объекта диагностирования. Общая стратегия диагностирования. Диагностическое обеспечение. Объекты диагностирования в технической диагностике электронных устройств.	2
	В том числе практических и лабораторных занятий	2
	Практическое занятие №1 «Проведение анализа показателей объекта диагностирования и их оценки»	2
Тема 1.2. Средства и системы диагностирования	Содержание	10
	1.Виды средств диагностирования и их основные функции. Правила выбора средств контроля, методика выбора схем контроля и контролируемых параметров	2
	2.Системы диагностирования. Структура систем диагностирования. Элементы систем диагностирования. Понятие системы тестового и функционального диагностирования. Обобщенные схемы систем диагностирования. Понятие о современных системах тестового диагностирования. Прикладное программное обеспечение систем тестового диагностирования	
	3. Классификация систем диагностирования по принципам организации диагностирования. Встроенные и внешние средства диагностирования. Системы функционального контроля и внутрисхемного диагностирования. Визуальный и рентгеновский контроль.	2
	4.Автоматизация средств диагностирования и контроля. Классификация автоматизированных средств контроля. Общие понятия	2
	В том числе практических и лабораторных занятий	4
	Практическое занятие №2 «Разработка классификации средств диагностирования электронных приборов и	

	устройств»	4
	Практическое занятие №3 «Выполнение сравнительного анализа функциональных схем тестового и функционального анализа»	
	Практическое занятие №4 «Заполнение сравнительной таблицы методов внутрисхемного диагностирования электронных приборов и устройств»	
	Практическое занятие №5 «Проведение исследования и анализа показателей эффективности систем технического диагностирования»	
Тема 1.3. Оценка работоспособности электронных приборов и устройств	Содержание	14
	1. Общие понятия и определения. Понятие отказа. Виды отказов. Понятие неисправности, дефектов и неполадок в работе электронных приборов и устройств	2
	2. Основные дефекты электронных приборов и устройств. Дефекты. Классификация дефектов. Понятие детерминированных дефектов	2
	3. Оценка работы электронных приборов и устройств. Признаки исправной работы электронных приборов и устройств и способы их оценки. Особенности определения работоспособности электрорадиоэлементов и компонентов	2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4
	Лабораторное занятие №6 «Проверка исправности резисторов, конденсаторов»	
	Лабораторное занятие №7 «Проверка исправности катушек индуктивности и трансформаторов»	
	Лабораторное занятие №8 «Проверки исправности полупроводниковых диодов»	
	Лабораторное занятие №9 «Проведение оценки работоспособности биполярной транзисторов по характерным признакам исправной работы»	
	Лабораторное занятие №10 «Проведение оценки работоспособности полевых транзисторов по характерным признакам исправной работы»	4
	Лабораторное занятие №11 «Проведение оценки работоспособности тиристоров по характерным признакам исправной работы»	
	Лабораторное занятие №12 «Проведение оценки работоспособности светодиодов по характерным признакам исправной работы»	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4
	Практическое занятие №13 «Изучение классификации причин отказов усилителя звуковой частоты и способов их устранения»	
	Практическое занятие №14 «Изучение классификация причин отказов и автогенератора импульсов и способов их устранения»	4
	Практическое занятие №15 «Изучение классификации причин отказов цифрового индикатора и способов их устранения»	
Тема 1.4. Методы диагностирования и построения алгоритмов	Содержание	4
	1. Традиционные методы диагностирования электронных приборов и устройств. Выбор метода использования информации о техническом состоянии диагностируемой аппаратуры. Классификация методов обнаружения неисправностей. Сравнительный анализ методов. Метод справочников неисправностей. Способ	2

поиска неисправностей электронных приборов и устройств	последовательного функционального анализа. Последовательность диагностики функциональных элементов электронных устройств при поэлементном диагностировании	
	2. Алгоритмы поиска неисправностей. Классификация алгоритмов диагностирования и их характеристики. Методы построения алгоритма поиска неисправности: «время-вероятность», «ветвей и границ», путем половинного разбиения. Инженерный способ.	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2
	Практическое занятие №16 «Исследование и анализ метода построения алгоритма поиска неисправности «ветвей и границ»	2
	Практическое занятие №17 «Построения алгоритма поиска неисправности в трехкаскадном УНЧ усилителе»	
Тема 1.5. Диагностика нахождения неисправности в аналоговых цепях (аналоговой электронике)	Содержание	8
	1. Средства диагностирования неисправностей в аналоговых цепях. Структурные схемы средств технического диагностирования при мануальном, полуавтоматическом и автоматическом диагностировании. Характеристики средств диагностирования	2
	2. Средства определения работоспособности аналоговой электроники по динамическим характеристикам	2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4
	Лабораторное занятие №18 «Проведение функционального теста по поиску неисправностей линейного стабилизатора напряжения»	2
	Лабораторное занятие №19 «Проведение функционального теста по поиску неисправностей мостового выпрямителя»	
	Лабораторное занятие №20 «Проведение функционального теста по поиску неисправностей аналоговых электронных устройств – усилителя звуковой частоты»	2
Тема 1.6. Диагностика обнаружения отказов и дефектов импульсных и цифровых электронных устройств	Содержание	18
	1. Импульсные сигналы и их параметры. Искажения импульсных сигналов. Спектр импульсных сигналов. Форма спектра в зависимости от параметров сигнала.	2
	2. Элементная база устройств импульсной и цифровой техники. Развитие элементной базы импульсных и цифровых устройств. Применение аналоговых и цифровых микросхем для построения устройств импульсной техники	2
	3. Диагностика цифровых устройств. Особенности цифровой электроники с точки зрения ее контроля и диагностирования. JTAG-технология. Подбор тестовых комбинаций. Тестовые структуры Средства диагностики. Основные неисправности цифровых схем	2
	4. Особенности диагностики микропроцессорных систем. Средства встраиваемого самоконтроля. Уровни контроля и их назначение. Методы «компактного тестирования» или «сигнатурного анализа». Назначение и условия применения средств отладки микропроцессоров. Понятие «листинга состояния»	2
	4. Специальные технические средства для обслуживания и ремонта электронных устройств и встраиваемых микропроцессорных систем.	2
	Специальные технические средства для обслуживания и ремонта микропроцессорных устройств	
	5. Номенклатура и порядок оформления технической документации по техническому обслуживанию. Использование регламента технического обслуживания и эксплуатации электронных приборов и устройств.	2

	Анализ результатов технического обслуживания.	
	6. Основы организации ремонта электронных устройств. Оборудование и оснащение контрольно-измерительной аппаратурой рабочих мест. Технология ремонта электронных устройств. Понятие восстановительного ремонта. Руководящие принципы при ремонте электронных устройств. Особенности ремонта аналоговых и цифровых электронных устройств. Оформления технической документации по ремонту электронных приборов и устройств	2
	Тематика практических занятий	4
	1.Разработка алгоритма организации и проведения технического обслуживания блока питания персонального компьютера	2
	2.Разработка алгоритма организации и проведения технического обслуживания струйного принтера	
	3.Разработка алгоритма организации и проведения технического обслуживания клавиатуры персонального компьютера	
	4.Разработка алгоритма организации и проведения технического обслуживания электронных часов	2
	5.Разработка алгоритма организации и проведения технического обслуживания осциллографа	
Самостоятельная работа при изучении раздела 1		34
Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту (работе) Примерная тематика курсовых проектов (работ) 1. Проведение диагностики инфракрасного барьера 2. Проведение диагностики предварительного двухканального стереоусилителя 3. Проведение диагностики охранного устройства 4.Проведение диагностики электронного устройства «сигнализатора открытой двери холодильника»		24
Самостоятельная работа обучающегося над курсовым проектом (работой) 1. Планирование выполнения курсового проекта. 2. Сбор информации, ее изучение, обработка, анализ и обобщение. Поиск литературы и других источников, их предварительное изучение. 3. Написание введение, изучение источников, анализ выбранной темы и исходных данных. 4.Разработка структурной схемы электронного по схеме электрической принципиальной электронного устройства (далее-ЭУ). 5.Описание принципа работы и схемы электрической принципиальной ЭУ. 5.Выполнение технологической части проекта: 5.1.Организация рабочего места – выбор контрольно-измерительных приборов – разработка пошаговой инструкции по проведению диагностики и настройки электронного устройства 5.2.Рассмотрение вопросов охраны труда и техники безопасности при проведении работ по монтажу ,диагностике, настройке и регулировке электронного устройства. 6. Выполнение расчета надежности ЭУ. 7.Выполнение графической части КП. 8.Составление списка используемой литературы. 9.Оформление КП. 10.Подготовка презентации.		

11. Подготовка к предварительной защите КП.		
Раздел 2. Выполнение технического обслуживания, ремонта и оценки качества электронных приборов и устройств		120
МДК.02.02. Техническое обслуживание, ремонт и оценка качества электронных приборов и устройств		94
Тема 2.1.	Содержание	30
Общие принципы организации и проведения технического обслуживания, эксплуатации и ремонта электронных приборов и устройств	1.Понятия технического обслуживания: техническое обслуживание, операция, система, виды и методы технического обслуживания системы. Нормативно-техническая и технологическая документация, используемая при ремонте и техническом обслуживании электронной техники и ее состав.	2
	2.Правила эксплуатации электронных приборов и устройств. Назначение, принципы работы, основные характеристики и эксплуатационные параметры различных электронных приборов и устройств. Правила их эксплуатации	2
	3.Правила, порядок и методы проведения технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств. Виды технического обслуживания. Проведение ремонта в соответствии с требованиями технической документации и технических условий на электронные приборы и устройства. Показатели систем технического обслуживания и ремонта. Соблюдение норм охраны труда и техники безопасности при проведении ремонтных и регулировочных работ	4
	4. Специальные технические средства для обслуживания и ремонта электронных устройств и встраиваемых микропроцессорных систем. Специальные технические средства для обслуживания и ремонта микропроцессорных устройств	2
	5.Номенклатура и порядок оформления технической документации по техническому обслуживанию. Использование регламента технического обслуживания и эксплуатации электронных приборов и устройств. Анализ результатов технического обслуживания.	2
	6. Основы организации ремонта электронных устройств. Оборудование и оснащение контрольно-измерительной аппаратурой рабочих мест. Технология ремонта электронных устройств. Понятие восстановительного ремонта. Руководящие принципы при ремонте электронных устройств. Особенности ремонта аналоговых и цифровых электронных устройств. Оформление технической документации по ремонту электронных приборов и устройств	4
	Тематика практических занятий	6
	1.Разработка алгоритма организации и проведения технического обслуживания блока питания персонального компьютера	6
	2.Разработка алгоритма организации и проведения технического обслуживания струйного принтера	
	3.Разработка алгоритма организации и проведения технического обслуживания клавиатуры персонального компьютера	
	4.Разработка алгоритма организации и проведения технического обслуживания электронных часов	
	5.Разработка алгоритма организации и проведения технического обслуживания осциллографа	
	Тематика лабораторных работ	8
	1.Выполнение ремонта и настройка усилителя звуковых частот	2
	2. Выполнение ремонта охранного устройства на инфракрасных лучах	2
	3. Ремонт блока питания лазерного принтера	2

	4. Выполнение ремонта панелей ЖКИ по заданным признакам неисправности	2
Тема 2.2. Система качества. Общие положения	Содержание	26
	1.Нормативные акты и документы. Международные и российские нормативные акты и документы по управлению качеством. Система «Всеобщее управление качеством» - TQC. Концепция системы TQC и ее основные задачи.	4
	2.Методы контроля качества продукции и их классификация. Технический контроль. Статистические методы контроля. Числовые оценки параметров распределения контроля.	2
	3.Контроль качества на стадиях производства. Этапы обеспечения управлением качеством технологического процесса.	2
	4.Система управления качеством продукции. Понятие о комплексной системе управления качеством продукции (КС УКП) и ее основные функции. Система всеобщего тотального управления качеством TQM. Основные задачи. Перспективы применения.	2
	5.Управление качеством продукции при проектировании, производстве, эксплуатации. Основные этапы управления. Организация и деятельность служб контроля качества продукции на предприятиях.	4
	Тематика практических занятий	12
	1.Построение оперативных характеристик. Нахождение объема выборок. (Приемочный контроль по количественному признаку ГОСТ Р 50779.53-98)	12
	2.Определение вероятности приемки или отказа от приемки партии продукции	
	3.Составление карты статистического контроля качества продукции	
	4.Составление претензий поставщикам по качеству сырья, комплектующих изделий	
	5.Изучение статистических методов контроля качества, статистического распределения выборки	
	6.Построение гистограмм и диаграмм рассеяния по результатам контроля качества электронных устройств	
	7.Построение линейных графиков – контрольных карт, представляющих результаты контроля качества технологического процесса	
	8.Анализ контрольных карт и оценка по ним состояния объекта управления	
	9.Изучение и анализ математико-статистических методов выборочного контроля при выполнении входного и выходного контроля	
	10. Изучение и анализ математико-статистических методов выборочного контроля при выполнении одновыборочного метода	
	11.Изучение статистических методов обеспечения качества регулирования технологических процессов	
	12.Расчет вероятностной доли дефектной продукции как основной показателя, характеризующего состояние технологического процесса	
Тема 2.3. Оценка качества продукции. Показатели качества	Содержание	22
	1.Технологические показатели качества продукции. Основные и дополнительные показатели технологичности. Показатели стандартизации и унификации: коэффициенты применяемости, повторяемости, взаимной унификации и их оценка.	4

	2.Показатели качества продукции и услуг. Комплексные и технико - экономические показатели качества. Основные группы показателей и их оценка. Надежность электронных устройств. Показатели надежности их характеристика. Связь показателей надежности с технической диагностикой. Надежность электронных систем и резервирование	4
	3.Организационно - правовые и экологические показатели качества продукции. Патентно-правовые показатели. Патентный формуляр. Экологические и экономические показатели качества продукции и их характеристики	4
	4. Функциональные модели оценки качества и модели состояния объектов при диагностике продукции	4
	Тематика практических занятий	6
	1.Оформление документов: акта ввода в эксплуатацию электронного устройства, заявки на проведение сертификации отражающих ответственность и обязанности старшего техника в системе менеджмента качества	2
	2.Выполнение оценки качества разнородной продукции	2
	3.Выполнение оценка уровня качества комплексным методом	
	4.Применение экспертного метода для оценки качества продукции	2
	5.Использование дифференциального метода для оценка уровня качества продукции	
Тема 2.4. Методы контроля качества продукции	Содержание	16
	1.Модель системы контроля и основные структуры системы контроля. Основные этапы разработки единичных и типовых процессов контроля и задачи, решаемые на этих этапах. Классификация форм организации и методов технического контроля. Классификация видов и методов испытаний надежности изделий. Выбор средств контроля качества в соответствии с моделью	4
	2.Место и объем контроля при управлении качеством. Признаки объектов контроля и охват их контрольными операциями в производстве.	4
	3.Типовые методы и средства контроля качества. Способы контроля качества материалов. Способы контроля химического состава и марки материала: физико-химические и физические методы, основные понятия. Управление качеством на этапе сборки и испытаний. Специальные виды контроля: разрушающие и неразрушающие методы контроля и их описание. Инструменты контроля качества продукции	4
	Тематика практических занятий	4
	1.Выбор метода контроля качества готовой продукции при производстве полупроводниковых приборов - диодов	2
	2.Выбор метода контроля качества готовой продукции при производстве печатных плат	2
	3.Выбор метода контроля качества готовой продукции при производстве матричных фотоприемников	
Самостоятельной учебной работы при изучении раздела 2		26
Учебная практика		72
Производственная практика		108
Промежуточная аттестация (экзамен)		8
Всего		430

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Кабинет общепрофессиональных дисциплин для лекционных и практических занятий

- Доступ к сети Интернет;
- Комплект мультимедийного оборудования: проектор, персональный компьютер с необходимым лицензионным программным обеспечением, экран;
- Информационные стенды;
- Стол преподавателя;
- Стул преподавателя;
- Столы ученические – 12 шт.;
- Стулья ученические – 24 шт.;
- Шкаф для хранения наглядных пособий и литературы;
- Учебно-наглядные пособия;
- Доска меловая.

Лаборатория КИП

- Проектор: проекционная система: DLP; разрешение: 1920 x 1080 пикселей; яркость: 4000 люмен; наличие встроенного динамика; интерфейсы подключения: D-Sub; HDMI;
 - Экран для проектора: экран с электроприводом; возможность крепления к стене или к потолку; покрытие экрана: белое матовое; размеры изображения (Ш x В): 230x172 см;
 - Шкаф для комплектующих и расходных материалов;
 - Стол регулировщика радиоаппаратуры;
- Рабочее место обучающегося:
- Осциллограф цифровой запоминающий: Тип осциллографа – Цифровой. Число каналов – 2. Полоса пропускания – 40 МГц. Максимальная частота дискретизации – 1 ГГц. Максимальный объем памяти – 2 МБ. АЦП (бит) – 8. Сопротивление входа – 1 Мом. Цифровые фильтры. Автоматические (до 32-х параметров) и курсорные измерения. Масса (кг) – 2,5;
 - Генератор сигналов: Количество каналов – 2. Частотный диапазон - ОТ 1 мГц ДО 50 МГц. Опорный генератор (погрешность установки частоты) $\pm 1 \times 10^{-4}$ | опция $\pm 2 \times 10^{-7}$. Выходной уровень (минимум) Канал 1- 2 мВпик-пик | Канал 2- 2 мВпик-пик. Выходной уровень (максимум) Канал 1- 10 Впик-пик | Канал 2- 3 Впик-пик. Выходной импеданс (Ом) 50. ЦАП (бит) 14. Память (СПФ) 16 кБ. Виды модуляции АМ | ЧМ | ФМ | ШИМ | АМн | ЧМн ГКЧ. BURST Пакетный режим. Экран (см, разрешение) ЖК | 320x240 | 9 см. Прямой цифровой синтез (DDS). Стандартные формы сигналов - 5 видов. Режим формирования сигнала произвольной формы до 5 МГц, дискретизация до 125 МГц (45 видов);
 - Станция паяльная термовоздушная + паяльник: Контактная пайка монтаж/демонтаж. Бесконтактная пайка термовоздушная. Индикация температуры. Потребляемая мощность, Вт 700, Вес 2,48 кг;
 - Ноутбук процессор с базовой частотой 2,4 ГГц, количество ядер 4; ОЗУ 12 Гб; накопитель SSD с объемом 500 Гб; диагональ экрана 17,3';
 - Антистатический тканевый лабораторный стул.
- Рабочее место преподавателя:
- Стол;
 - Регулируемый стул на колесиках;

- Ноутбук процессор с базовой частотой не менее 2,4 ГГц, количество ядер - 4; ОЗУ - 12 Гб; накопитель SSD с объемом - 500 Гб; диагональ экрана - 17,3" – 4 шт.;
- Лазерное монохромное многофункциональное устройство формата А4; двустороннее печать / сканирование / копирование; интерфейсы подключения: Wi-Fi, USB 2.0, RJ-45.

Помещения для самостоятельной работы.

Кабинет для самостоятельной работы:

- Доступ к сети Интернет;
- Комплект мультимедийного оборудования: проектор, персональный компьютер с необходимым лицензионным программным обеспечением, экран;
- Стол преподавателя;
- Стул преподавателя;
- Стол ученический – 15 шт.;
- Стул ученический – 30 шт.;
- Шкаф для хранения наглядных пособий и литературы;
- Доска меловая.

Компьютерный класс

Рабочее место преподавателя:

- Стол;
- Регулируемый стул на колесиках;
- Ноутбук процессор с базовой частотой не менее 2,4 ГГц, количество ядер не менее 4; ОЗУ не менее 12 Гб; накопитель SSD с объемом не менее 500 Гб; диагональ экрана не менее 17,3";
- МФУ лазерное монохромное многофункциональное устройство формата А4; двустороннее печать/сканирование/копирование; интерфейсы подключения: Wi-Fi, USB 2.0, RJ-45.
- Телевизор 75 дюймов со стойкой, совместимой с телевизором, напольной, мобильной диагональ экрана 75"; разрешение экрана 3840x2160 пикселей; поддержка Smart TV; интерфейсы подключения: Wi-Fi, RJ-45; частота обновления экрана не менее 60 Гц
- стойка для телевизора: форм-фактор: напольная, мобильная; регулировка по высоте до 200 см;
- Проектор: проекционная система: DLP; разрешение: 1920 x 1080 пикселей; яркость: 4000 люмен; срок службы источника света не менее 4000 часов; наличие встроенного динамика; интерфейсы подключения: D-Sub; HDMI;
- Экран для проектора: экран с электроприводом; возможность крепления к стене или к потолку; покрытие экрана: белое матовое; размеры изображения (Ш x В): не менее 230x172 см;
- Шкаф для хранения наглядных пособий и литературы;

Рабочее место обучающегося:

- Стол ученический – 16 шт.;
- Регулируемый стул на колесиках ученический – 16 шт.;
- Компьютер тип 3 Процессор с базовой частотой не менее 2,4 ГГц, количество ядер не менее 16 и встроенное графическое ядро; ОЗУ не менее 32 Гб; дискретная видеокарта с объемом видеопамати не менее 12 Гб; накопитель SSD с объемом не менее 250 Гб; накопитель SSD M2 с объемом не менее 250 Гб; монитор 27" – 2 шт.; комплект беспроводная клавиатура/мышь; источник бесперебойного питания с эффективной мощностью не менее 1000 Вт – 16 шт.;
- Специальное программное обеспечение: Высокотехнологичная российская программная система, объединяющая в едином целом продукты класса SOFTLOGIC-

SCADA/HMI-MES, предназначенная для автоматизации технологических процессов (АСУ ТП), телемеханики, диспетчеризации, учета ресурсов (АСКУЭ, АСКУГ) и автоматизации зданий.

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 и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен другими изданиями.

3.2.1. Основные печатные издания

1. Бабокин, Г. И. Электротехника и электроника: бытовая техника. В 2 ч. Часть 1: учебник для среднего профессионального образования / Г. И. Бабокин, А. А. Подколзин, Е. Б. Колесников. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 423 с.

2. Бабокин, Г. И. Электротехника и электроника: бытовая техника. В 2 ч. Часть 2: учебник для среднего профессионального образования / Г. И. Бабокин, А. А. Подколзин, Е. Б. Колесников. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 407 с.

3.2.2. Основные электронные издания

1. Хамадулин, Э. Ф. Основы радиоэлектроники: методы и средства измерений : учебное пособие для среднего профессионального образования / Э. Ф. Хамадулин. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 365 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10396-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456592>

2. Беляков, Г. И. Пожарная безопасность : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. И. Беляков. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 143 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12955-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/448635>

3.2.3. Дополнительные источники

1. Логинов М.Д. Техническое обслуживание средств вычислительной техники [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.Д. Логинов, Т.А. Логинова. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК.2.1 Производить диагностику работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности	– оптимальность выбора средств и систем диагностирования; – эффективность использования системы диагностирования при выполнении оценки работоспособности электронных приборов и устройств; – грамотность определения последовательности операций диагностирования электронных приборов и устройств; – верность прочтения и правильность анализа эксплуатационных документов.	тестирование, экзамен, экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ, экспертное наблюдение выполнения практических работ, оценка решения ситуационных задач, оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике
ПК 2.2. Осуществлять диагностику аналоговых, импульсных, цифровых и со встроенными микропроцессорными системами устройств средней сложности для выявления и устранения неисправностей и дефектов	– точность проверки электронных приборов, устройств и модулей с помощью стандартного тестового оборудования; – эффективность работы с контрольно-измерительной аппаратурой и тестовым оборудованием; – эффективность работы с основными средствами диагностики аналоговых и импульсных, цифровых схем и микропроцессорных систем; – грамотность использования методики контроля и диагностики цифровых схем и микропроцессорных систем; – точность соблюдения технологии устранения обнаруженных неисправностей и дефектов в простых электрических схемах электронных приборов и устройств.	тестирование, экзамен, экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ, экспертное наблюдение выполнения практических работ, оценка решения ситуационных задач, оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике
ПК 2.3 Выполнять техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации	– эффективность применения инструментальных и программных средств для составления документации по техническому сопровождению в ходе эксплуатации электронных приборов и устройств; – эффективность работы с современными средствами измерения и контроля электронных схем и устройств; – эффективность проведения контроля различных параметров электронных приборов и устройств; – грамотность применения технических средств для обслуживания электронных приборов и устройств; – точность выполнения регламента по техническому сопровождению обслуживаемого электронного оборудования;	тестирование, экзамен, экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ, экспертное наблюдение выполнения практических работ, оценка решения ситуационных задач, оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике

	– точность соблюдения инструкций по эксплуатации и техническому уходу электронных приборов и устройств; – эффективность корректировки и замены неисправных или неправильно функционирующих схем и электронных компонентов; – глубина анализа результатов проведения технического контроля; – точность и грамотность оценивания качества продукции (электронных приборов и устройств).	
--	--	--

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	– использование различных источников, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач – эффективность использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности согласно формируемым умениям и получаемому практическому опыту;	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы Экспертное наблюдение и оценка на лабораторно - практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам Экзамен
--	---	---