Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаврилов Сергей Александрович
Должность: И.О. Ректора
Дата подписания: 17.09.2025 13:47:34
Уникальный программный ключ:
f17218015d82e3c1457d1df9e244def505047999

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ А.Г. Балашов
«25» 04 2025 г.
М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ 05. «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих»

Специальность среднего профессионального образования:
11.02.13 Твердотельная электроника
Квалификация: техник

Форма обучения: очная
Нормативный срок обучения: 2 года 10 мес.
на базе основного общего образования

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 00FCD5F6E07DC83F809D56CE1D350ACCD1
Владелец ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ "МОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ"
Действителен с 09.04.2025 по 03.07.2026

Москва 2025

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Программа профессионального модуля ПМ 05. «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих» является частью основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования - программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности11.02.13 «Твердотельная электроника» в части освоения профессий рабочих и служащих: МДК.05.01 Выполнение работ по профессии 14618 «Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов»; МДК.05.02 Выполнение работ по профессии 15916 "Оператор прецизионной фотолитографии"/Выполнение работ по профессии 16211 "Оператор элионных процессов" МДК.05.04 Выполнение работ по профессии 17861 «Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов».

Цель модуля: освоение вида деятельности «измерение параметров, характеристик и проведение испытаний для контроля качества и обеспечения надежности изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника.

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ПК 5.1. Проводить монтаж печатных схем, полупроводниковых приборов, отдельных узлов на микроэлементах, сложных узлов и приборов радиоэлектронной аппаратуры	Выполнять различные виды пайки и лужения; изготавливать средние и сложные монтажные схемы; собирать изделия по определенным схемам; производить сборкуна интегральных микросхемах; осуществлять тонкопроводной монтажпечатных плат.	Технологию лужения и пайки; основные виды сборочных и монтажных работ; требования к монтажу И креплению электрорадиоэлементов; конструктивные виды печатного монтажа;типы интегральных микросхем и технология их монтажа; понятия миниатюризации радиоэлектронной аппаратуры.	В проведении монтажа печатных схем, полупроводниковых приборов, отдельных узлов на микроэлементах И сложных узлов радиоэлектронной аппаратуры.

ПК 5.2. Обрабатывать монтажные провода и кабели полной заделкой и распайкой проводов и соединений для подготовки к монтажу и производить укладку Силовых и высокочастотных кабелей с их подключением и прозвонкой	применять различные приемы демонтажа.	требования к подготовке и обработке монтажных проводов и кабелей; способы механического крепления проводов и кабелей; технология монтажа сложных узлов, блоков и приборов радиоэлектронной аппаратуры.	Соединений для подготовки к монтажу; укладки силовых и высокочастотных кабелей С их подключениеми прозвонкой.
ПК 5.3. Комплектовать изделия по монтажным, принципиальным схемам, схемам подключения и расположения	Производить разделку концов кабелей и проводов; ответвление и оконцевание жил проводов и кабелей; выполнять правила демонтажа печатных плат.	Основные электромонтажные операции; принцип выбора и способы применения электромонтажных изделий и приборов; электромонтажные соединения; сведения о припоях и флюсах; методы прозвонки печатных плат; техническая документация на изготовление печатных плат; функционально-узловой метод модульного конструирования аппаратуры.	Комплектации изделий по монтажным, принципиальным схемам, схемам подключения и расположения.

ПК 6.1. Читать конструкторскую технологическую документацию	Эффективно анализировать и понимать содержание конструкторских и технологических документов для выполнения рабочих задач. Определять ключевые параметры и требования, описанные в документах и применять их при разработке и сборке радиоэлектронных устройств.	Основы и методы чтения конструкторских и технологических документов,включая чертежи, схемы, спецификации и рабочие инструкции. Особенности технического языка и символики, применяемые в конструкторских документах. Различные типы технологической документации и их функции впроцессе производства.	
ПК 6.2. Выпаивать и паять элементы простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов	Применять различные методы пайки и выпаивания для эффективной работы с радиоэлектронными компонентами и узлами. Использовать подходящие материалы и оборудование для обеспечения качественного и надежного соединения. Соблюдать технику безопасности и минимизировать риск повреждения компонентов во время работы.	Техники и методы пайки и выпаивания радиоэлектронных компонентов, включая и функциональных приборов.	

ПК6.3. Выбирать радиоизмерительное оборудование для регулировки радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов	Эффективно подбирать и использовать радиоизмерительное Оборудование для Регулировки и тестирования радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов.Применять измерительные приборы для диагностики устранения неисправностей в радиоэлектронной аппаратуре. Соблюдать меры безопасности при работе с измерительным оборудованием.	Выбора радиоизмерительного оборудования для регулировки радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов.	
ПК 7.1. Проводить технологические процессы формирования фоторезистивной маски изделий микроэлектроники	Наносить фоторезист и вспомогательные слои с соблюдением технологических режимов. Оценивать качество слоя фоторезиста. Подбирать время экспонирования и травления для формирования фоторезистивной маски	Проведения технологических процессов формирования фоторезисторной маски изделий микроэлетроники	
ПК 7.2. Проводить оптимизацию и контроль параметров технологических процессов формирования фоторезистивной маски изделий микроэлектроники	Оптимизировать параметры технологических процессов для улучшения качества фоторезистивной маски. Контролировать соответствие процессов требованиям нормативной документации и технического задания.	Проведения оптимизации и контроля параметров технологических процессов формирования фоторезистивной маски изделий микроэлектроники	

ПК 8.1. Осуществлять проведение элионных процессов производства изделий микроэлектроники на установках ионного легирования, плазмохимическог о травления, осаждения и вакуумного напыления, контроль качества рабочей продукции	Производить настройку и эксплуатацию оборудования для ионного легирования, плазмохимического травления, осаждения и вакуумного напыления. Контролировать качество рабочей продукции на различных этапах элионных процессов. Анализировать и корректировать процессы для обеспечения оптимального качества и эффективности производства	Проведения элионных процессов производства изделий микроэлектроники на установках ионного легирования, плазмохимического травления, осаждения и вакуумного напыления, контроль качества рабочей продукции	
ПК 8.2. Осуществлять аттестацию установок ионного легирования, плазмохимического травления, осаждения и вакуумного напыления для проведения элионных процессов производства изделий микроэлектроники	Проводить аттестацию установок ионного легирования, плазмохимического травления, осаждения и вакуумного напыления. Оценивать соответствие оборудования техническим стандартам и требованиям. Разрабатывать и внедрять меры по улучшению эксплуатационных характеристик оборудования	Опыт деятельности в аттестации установок ионного легирования, плазмохимического травления, осаждения и вакуумного напыления для про-ведения элионных процессов производства изделий микроэлектроники	

ПК 8.3. Осуществлять контроль качества однослойных и многослойных полупроводниковы, диэлектрических и иных структур, прошедших элионную обработку	Осуществлять анализ и контроль качества структур после элионной обработки. Идентифицировать и устранять дефекты в однослойных и многослойных структурах. Применять современные методы и инструменты для точного измерения и оценки качества структур	Опыт деятельности в контроле качества однослойных и многослойных полупроводниковых, диэлектрических и иных структур, прошедших элионную обработку	

2. Структура и содержание профессионального модуля

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	**Объем в часах**	**В т.ч. в форме практ. подготовки**
Учебные занятия	248	154
Самостоятельная работа	16	-
Практика, в т.ч.:	324	72
учебная	144	*144*
производственная	180	*180*
Промежуточная аттестация	8	ХХ
Всего	**596**	**478**

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	МДК.05.01 Выполнение работ по профессии 14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов	**74**	**48**		**66**	X	**8**		
2	МДК.05.02 Выполнение работ по профессии 15916 "Оператор прецизионной фотолитографии"/Выполнение работ по профессии 16211 "Оператор элионных процессов"	**82**	**36**		**76**	X	**6**		
3	МДК.05.04 Выполнение работ по профессии 17861 Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов	**108**	**70**		**106**	X	**2**		
4	Учебная практика	**144**	**144**					**144**	
5	Производственная практика	**180**	**180**						**180**
6	Промежуточная аттестация	**8**							
	Всего:	**596**	**478**		**248**	**X**	**16**	**144**	**180**

3.1. Содержание обучения по профессиональному модулю

Наименование профессиональн ого модуля (ПМ), междисциплинар ных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)

1	2
ПМ 05. Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих	
МДК.05.01. Выполнение работ по профессии 14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов	
Раздел 1	Основы черчения и схемотехники
Тема 1.1	Лекция. Начальные сведения о рабочих чертежах деталей. Линии, масштабы, размеры. Форматы, основные надписи. Компоновка чертежа. Эскизы. Чтение чертежей
	Практические занятия Вычерчивание и чтение чертежа детали. Оформление чертежей
	Внеаудиторная самостоятельная работа
Тема 1.2	Лекция. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Общие правила оформления чертежей. Виды электрических схем
	Внеаудиторная самостоятельная работа
	Практические занятия Вычерчивание электрических схем
Раздел 2	Основные радиоэлементы, материалы и измерительные приборы
Тема 2.1	Лекция. Классификация и назначение электротехнических и проводниковых материалов. Металлы и сплавы. Основные свойства и классификация диэлектриков. Полупроводники. Электропроводность. Основные свойства и характеристики. Применение. Магнитные материалы. Классификация, свойства, характеристики
	Практическое занятие. Изучение свойств элекетротехнических материалов
	Внеаудиторная самостоятельная работа
Тема 2.2	Лекция. Виды резисторов, их свойства и маркировка. Схемы соединения резисторов. Виды конденсаторов, их свойства и маркировка. Катушки индуктивности, конструкции и параметры. Коммутационные устройства, назначение, классификация, конструкция. Реле. Конструкции и принцип работы. Полупроводниковые диоды, их классификация, конструкция. Полупроводниковые транзисторы. Трансформатор. Конструкции и принцип работы
	Практические занятия Расшифровка цветной маркировки резисторов. Виды соединений резисторов. Схемы соединения конденсаторов.Намотка катушек индуктивности. Сборка коммутационных схем. Сборка коммутационных схем с реле. Снятие ВАХ диода. Проверка исправности диодов. Тестирование биполярных транзисторов
	Внеаудиторная самостоятельная работа
Тема 2.3	Лекция. Классификация измерительных приборов. Электрические

	измерения. Приборы электромагнитной системы.
	Устройство и назначение. Приборы магнитно-электрической системы. Устройство и назначение. Комбинированный прибор. Методика работы
	Практические занятия Определение сопротивления реостата по закону Ома. Изучение устройства и принципа работы вольтметра
	Внеаудиторная самостоятельная работа
Раздел 3	Устройство радиоэлектронной аппаратуры и технология радиомонтажных работ
Тема 3.1	Лекция. Санитарно - гигиенические требования; требования безопасности труда; пожарная безопасность. Средства индивидуальной защиты. Первичные средства пожаротушения. Печатный монтаж, характеристика, особенности, применение. Материалы печатных плат. Организация рабочего места радиомонтажника, инструменты, приспособления. Радиомонтажные провода, их классификация, назначение и маркировка. Припои и флюсы, их характеристика, применения
	Практическое занятие Разработка печатных плат на компьютере. Пайка монтажных соединений. Технология ручной пайки
Тема 3.2	Лекция. Общие сведения о выпрямителях. Одно - и двухполупериодные схемы выпрямления, принцип работы
	Практическое занятие Сборка и изучение одно- и двухполупериодных схемы схем выпрямителей. Мостовая схема выпрямления, принцип работы, применение
Тема 3.3	Лекция. Параметрические и транзисторные схемы стабилизации
	Практическое занятие Сборка и изучение транзисторного стабилизатора напряжения
Тема 3.4	Лекция. Назначение и устройство простейшего усилителя НЧ. Усилители мощности, принцип работы двухтактны х схем усилителей. Импульсный сигнал: понятие, параметры, схемы формирования, применение. Алгебра логики. Логи- ческие элементы вычислительной техники: понятие, классификация, применение. Мультивибраторы. Понятие, классификация, электрические схемы, параметры, применение
	Практическое занятие. Сборка двухкаскадного усилителя. Сборка и изучение работы мультивибратора. Составление уравнений на алгебру логики. Изучение параметров импуль- сов. Исследование логических элементов. Монтаж и сборка усилителя
	Лекция. Основы телевидения. Структурная схема телевизионного приемника. Структурная схема и принцип работы осциллографа. Принципы магнитной записи звука. Структурная схема и принцип работы магнитофона. Распространение радиоволн. Диапазоны волн. Радиоприемные устройства. Амплитудная модуляция сигналов

Тема 3.5	Практическое занятия . Изучение методики ремонта и регулировки блоков телевизора. Демонтаж блоков телевизора. Изучение работы генератора импульсов с помощью осцил-лографа. Изучение конструкции и принципа работы магнитной головки. Сборка регулятора скорости двигателя магнитофона. Сборка радиоприемника. Монтаж и сборка радио- приемника
Тема 3.6	Лекция. Электронно - вычислительная техника. Устройство и назначение ПК
	Практические занятия Сборка и настройка блока ПК
Тема 3.7	Лекция. Акустические приборы. Микрофоны. Акустические приборы. Головки громкоговорителей. Акустические системы
	Практические занятия Сборка микрофонного усилителя. Сборка УНЧ. Расчет и сборка
	Внеаудиторная самостоятельная работа
Тема 3.7	Лекции. Основы робототехники и автоматизации. Изучение состава набора Ардуино, изучение конструкции и назначения макетной платы. Установка и запуск оболочки и знакомство с основными элементами меню управления. Изучение устройства и принципов действия датчиков набора Ардуино. Электромеханические узлы: двигатели. Электромеханические узлы: сервоприводы и электромагниты
	Практические занятия Сборка простейшего узла робота. Сборка схем на беспаечной макетной плате. Сборка схем, загрузка и компиляция программ. Тестирование схем. Сборка схем с оптическими и ультразвуковыми датчиками. Сборка схемы с двигателем. Сборка схемы с сервоприводом
МДК.05.02. 15916 «Оператор прецизионной фотолитографии»	
Раздел 1	Основы фотолитографии и нанесения фоторезиста
Тема 1.1. Введение в фотолитографию	Лекция. Историческое развитие фотолитографии. Основные принципы фотолитографического процесса. Применение фотолитграфии в современной микроэлектронике
	самостоятельная работа
	Практические занятия Исследовательская работа по истории фотолитографии. Анализ различных применений фотолитографии в современной микроэлектронике
	самостоятельная работа
Тема 1.2. Фоторезисторы и их свойства	Лекция. Классификация фоторезистов. Химический состав и свойства фоторезистов. Влияние различных факторов на свойства фоторезистов
	Практическое занятие Исследование различных типов фоторезистов. Сравнение свойств разных фоторезистов и их применение
	самостоятельная работа

Тема 1.3. Техноло- гия нанесения фото- резиста	Лекция. Методы нанесения фоторезиста. Подготовка поверхности перед нанесением фоторезиста. Свойства материалов и их влияние на процесс нанесения. Контроль толщины и равномерности фоторезиста
	Практическое занятие Нанесение фоторезиста на тестовую пластину. Анализ влияния различных материалов на качество нанесения фоторезиста. Измерение и анализ толщины фоторезистивного слоя
	самостоятельная работа
Тема 1.4. Совмещение и экспонирование фоторезистив- ных масок	Принципы и техники совмещения масок. Технология экспонирования фоторезиста. Влияние параметров экспонирования на качество изображения
	Практические занятия Практика совмещения и экспонирования масок. Эксперимент с различными режимами экспонирования и их влиянием на качество
	самостоятельная работа
Тема 1.5. Проявление и обработка после экспонирования	Лекция. Процесс проявления фоторезиста. Методы и режимы проявления. Послепроявочная обработка и контроль качества
	Практические занятия Проведение проявления экспонированных образцов. Анализ качества изображения после проявления и обработки
	самостоятельная работа
Раздел 2	Травление и финишные покрытия
Тема 2.1. Травление проводниковых и резистивных слоев	Лекция. Процесс и методы травления. Контроль качества травления
	Практические занятия Травление пластин с разными условиями. Оценка и анализ качества травления
	самостоятельная работа
Тема 2.2. Финишные покрытия	Лекция. Виды финишных покрытий. Методы нанесения финишных покрытий
	Практические занятия Нанесение различных финишных покрытий. Анализ эффективности различных методов нанесения.
	самостоятельная работа
Тема 2.3. Качественный контроль и без- опасность	Лекция. Стандарты и методы контроля качества. Техника безопасности и профилактика на производстве
	Практические занятия Аудит и оценка качества на примере тестовых образцов. Разработка плана обеспечения безопасности на рабочем месте
	самостоятельная работа
МДК.05.02. Выполнение работ по профессии 16211 «Оператор элионных процессов»	

Раздел 1.	Аудит и оценка качества на примере тестовых образцов. Разработка плана обеспечения безопасности на рабочем месте
Тема 1.1. Требования нормативной документации и технического задания	Лекции. Знакомство с основными стандартами и нормативами. Понимание технического задания и его роли в производственном процессе
Тема 1.2. Технологи- ческие карты элион- ных процессов	Лекции. Технологии монтажа электронных компонентов Технологии металлизации керамических подложек, Бессвинцовая технология мнтажа электронных компонентов, Применение лазерных технологий в микроэлектронике
	Практическое занятие Создание упрощенной технологической карты для выбранного процесса
	самостоятельная работа
Тема 1.3. Свойства используемых мате- риалов и условия хранения	Лекция. Особенности различных материалов, используемых в элионных процессах. Принципы и условия их хра- нения
	Практические занятия Организация условий хранения для выбранных материалов
	самостоятельная работа
Раздел 2.	Проведение элионных процессов
Тема 2.1. Ионное ле- гирование и плазмо- химическое травление	Лекции. Теоретические основы ионного легирования и плазмохимического травления. Параметры процессов. Основы безопасности
	Практические занятия Работа на установке ионного легирования
	самостоятельная работа
Тема 2.2. Осаждение и вакуумное напыление	Лекции. Принципы работы установок для осаждения и вакуумного напыления. Регулировка процессов, контроль параметров
	Практические занятия Настройка установки для вакуумного напыления
	самостоятельная работа
Тема 2.3. Физико - хи- мические основы элионных процессов	Лекции. Понимание физико – химических принципов, лежащих в основе элионных процессов.
	Практические занятия Анализ влияния физико - химических параметров на качество элионной обработки
Раздел 3	Аттестация оборудования и управление качеством
Тема 3.1. Аттестация технологического оборудования	Лекции. Процедуры и критерии аттестации оборудования. Подготовка и проведение аттестации
	Практические занятия Аттестация установки плазмохимического травления
Тема 3.2. Система менеджмента	Лекции. Основы системы менеджмента качества в микроэлектронике. Роль оператора в поддержании качества продукции

качества	Практические занятия Разработка процедуры контроля качества для выбранного процесса
Тема 3.3. Выполнение измерительных операций на мониторных (нерабочих) пласти- нах.	Лекция. Технологии выполнения измерительных операций на мониторных (нерабочих) пластинах.
	Практические занятия. Выполнение измерительных операций после проведения тестов готовности установок для проведения элионных процессов производства изделий микроэлектроники и перевод установок в работоспособное состояние.
МДК.05.04. Выполнение работ по профессии 17861 Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов	
Раздел 1.	Современные технологии в профессиональной деятельности регулировщика радиоэлектронной аппаратуры
Тема 1.1.	Лекции. Стандарты в области сборки и монтажа Закон Мура, SMT-монтаж и SMD-компоненты, свойства сверхвысокочастотных волн. Стандарты в области сборки и монтажа
Тема 1.2.	Лекции. Технологии монтажа электронных компонентов Технологии металлизации керамических подложек, Бессвинцовая технология монтажа электронных компонентов, Применение лазерных технологий в микроэлектронике
Раздел 2.	Стандарты и спецификация стандартов по компетенции «Электроника». Разделы спецификации
Тема 2.1.	Лекции. Актуальное техническое опсание по компетенции. Кодекс этики. ТО компетенции «Электроника». компетенции «Электроника».
	Внеаудиторная самостоятельная работа
Раздел 3.	Требования охраны труда и техники безопасности
Тема 3.1.	Лекции. Требования охраны труда и техники безопасности. Электробезопасность, охрана труда, производственная санитария, противопожарные мероприятия
Тема 3.2.	Лекция. Инструкция по ОТ для монтажника радиоэлектронной аппаратуры. Инструкция по ОТ при выполнении паяльных работ деталей и изделий
Раздел 4.	Основы схемотехники. Практическое применение электроники
Тема 4.1.	Лекции.Физические основы работы полупроводниковых приборов. Биполярные транзисторы. Полевые транзисторы. Характеристики.
	Практические занятия Определение коэффициента усиления транзистора
Тема 4.2.	Лекции. Электронные приборы с отрицательным дифференциальным сопротивлением. Электронные приборы с отрицательным дифференциальным сопротивлением. Краткая характеристика индикаторов и лазеров

	Практические занятия Исследование электронных приборов с отрицательным дифференциальным сопротивлением
Тема 4.3.	Лекции. Усилительные каскады. Режимы работы усилительных каскадов
	Практические занятия Построение и расчет усилительных каскадов
Тема 4.4.	Лекция. Обратные связи в усилительных устройствах. Примеры использования операционных усилителей и обратных связей в некоторых схемах
	Практические занятия Расчет инвертирующих операционных усилителей
Тема 4.5.	Генераторы гармонических сигналов. Кварцевые генераторы. Генераторы колебаний прямоугольной формы (мультивибраторы). Импульсные сигналы
	Практические занятия Расчет и построение генераторов
Тема 4.6.	Лекция. Аксиомы, законы, тождества и теоремы алгебры логики (булевой алгебры). Структура и принцип действия логических элементов. Шифраторы и дешифраторы. Мультиплексоры и демультиплексоры. Сумматоры. Триггеры и цифровые автоматы. Регистры и счётчики
	Практические занятия Законы алгебры логики и базовые логические элементы. Проектирование регистров и счетчиков
	Внеаудиторная самостоятельная работа
Тема 4.7.	Лекция. Построение структурных, принципиальных и монтажных электрических схем
	Практические занятия Разработка структурных, принципиальных и монтажных электрических схем
Тема 4.8.	Заготовка проектов для Multisim с проверенными моделями компонентов;
	Практические занятия Создание проекта схемы для Multisim
	Внеаудиторная самостоятельная работа
Раздел 5.	Проектирование схем печатных плат радиоэлектронной аппаратуры
Тема 5.1.	Лекция. Односторонние печатные платы. Двухсторонние печатные платы. Многослойные печатные платы. Гибкие печатные платы. Гибкие печатные кабели. Проводные платы. Методы изготовления печатных плат. Способы создания токо- проводящего слоя. Способы нанесения рисунка печатной платы. Конструктивные характеристики печатных плат. Основные шаги работы с Altium Designer. Работа с библиотеками. Основные горячие клавиши. Начало работы с

	Altium Designer. Запуск Altium. Выполнение основных настроек редактора
	Практические занятия Ознакомление с экранным меню и панелями инструментов Altium Designer. Создание и настройка проектов. Настройка панелей
Тема 5.2.	Лекция. Основные шаги при создании электрической принципиальной схема Altium Designer. Работа с библиотеками. Основные горячие клавиши
	Практические занятия Создание нового проекта. Создание нового документа в проекте. Создание библиотек Schematic Library. Создание листа новой схемы в проекте. Внесение в проект элементов схемы. Присвоение позиционных номеров компонентам схемы. Завершение формирования схемы.
Тема 5.3.	Лекция. Интерфейс программы Altium Designer. Выделение и редактирование объектов. Создание библиотек. Размещение компонентов на плате. Шаблоны печатной платы. Про- ектирование печатной платы. Повторное использование фрагментов топологии и схем. Моделирование схемы. Правила проектирования. Информационное окно в редакторе плат. 3D модель платы. Передача сборки платы из Altium Designer на изготовление. Лучшие практики проектирования
	Практические занятия Создание листа новой схемы в проекте. Внесение в проект элементов схемы. Присвоение позиционных номеров компонентам схемы. Завершение формирования схемы
Тема 5.4.	GERBER файлы печатной платы. Файлы сверловки для производства, pdf файлы и проект печатной платы, выполненный в Altium Designer
	Практические занятия Создание нового проекта. Создание нового документа в проекте. Создание библиотек Schematic Library
Раздел 6.	Современные технологии сборки и монтажа радиоэлектронной аппаратуры
Тема 6.1.	Лекции. Классификация монтажных проводов. Требования к оконцовке монтажных проводов и кабелей. Выбор провода. Установка проводов на контакты и отверстий печатных плат. Жгутовой монтаж. Требования к вязке жгутов. Установка жгутов в блоке. Преимущества печатного монтажа. Виды печатных плат. Требования к установке компонентов на печатную плату
	Практические занятия. Поверхностный монтаж плат
	самостоятельная работа
	Лекция. Технология монтажа. Требования IPS610D к установке и монтажу чип-компонентов на плату. Правила

Тема 6.2.	сборки радиоэлектронной аппаратуры
	Практические занятия Монтаж чип -компонентов на плату
Тема 6.3.	Лекции. Особенности поверхностного монтажа. Требования IPS610D к установке и монтажу чип-компонентов на плату. Классификация паяльных паст. Способы оплавления паяльной пасты. Профиль пайки. Пайка двойной волной припоя. Отмывка печатных плат с поверхностных монтажом
	Практические занятия Сборка. Пайка двойной волной припоя. Отмывка печатных плат с поверхностных монтажом
	самостоятельная работа
Раздел 7.	Устранение неисправностей, ремонт и измерения
Тема 7.1.	Лекция. Виды и методы электрических измерений классификация погрешностей. Средства измерения электрических величин. Классификация электроизмерительных приборов. Проверочная работа по измерению токов и напряжений. Измерение мощности в цепях постоянного и переменного тока. Измерение сопротивлений, прямой, косвенной и мостовой методы. Осциллографы, блоки питания, генераторы, универсальные и комбинированные приборы
	Практические занятия Проверочная работа по измерению мощности и сопротивлений. Правила оформления измерений
	самостоятельная работа
Тема 7.2.	Лекция. Технологическая схема ремонта радиоэлектронной аппаратуры. Анализ внешнего проявления неисправности. Изучение принципа работы устройства (по схеме электрической структурной по Э3; по схеме электрической монтажной). Определение наиболее вероятных неисправных блоков. Изучение взаимосвязей между наиболее вероятными неисправными блоками. Визуальный осмотр подозреваемых в не- исправности блоков. Выбор метода поиска неисправностей. Составление алгоритма поиска неисправностей. Анализ результатов контроля напряжений. Контроль работоспособности и его регулировка
	Практические занятия Поиск неисправностей. Оформление результатов ремонта и регулировки устройства.
	самостоятельная работа
Раздел 8.	Элементная база микропроцессорной техники
	Лекция. Архитектура микропроцессорных систем. Основные типы микроконтроллеров и их архитектура. Архитектура ядра микропроцессора

Тема 8.1.	Аппаратные средства
	Практические занятия. Изучение структуры микроконтроллеров
Тема 8.2.	Микропроцессоры. Микропроцессорные системы. Микро-контроллеры. Встроенные периферийные устройства микроконтроллеров. Порты ввода/вывода. Модуль скоростного ввода/вывода данных. Встроенные многоканальные шим - генераторы. Встроенный аналого - цифровой преобразователь. Процесс создания микропроцессорных систем. Основные этапы и критерии выбора технических решений
	Практические занятия Изучение основных принципов программирования операций вывода микроконтроллеров
Форма промежуточной аттестации по ПМ.05– квалификационный экзамен	
Всего 596	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация профессионального модуля ПМ 05 проводится:

а) в Учебном центре профессиональных квалификаций на территории АО «Микрон», оснащенном следующим оборудованием:

	Наименование
1	Автоматизированное рабочее место, включающее: установку УЗСА-12; комплект визуального контроля; контроллер Stepdrive-R4-Opto
2	Установка ORTHODYNE ELECTRONICS Model 20
3	Станция NI ELVIS II
4	Установка УЗСА-12
5	Измерительный комплекс SOVTEST ATE FT-17

б) на учебно - производственном участке АО «Ангстрем» на учебных рабочих местах с расположенным на них оборудованием:

1. Посадка пластин с готовыми структурами на адгезионный носитель (установки ЭМ-2008, ЭМ-2048);
2. Резка пластин с готовыми структурами на отдельные кристаллы (установка ЭМ-225);
3. Отбраковка кристаллов в процессе визуального контроля под микроскопом (микроскопы типа МБС, БИОЛАМ);
4. Монтаж кристаллов на основания методом посадки на эвтектику в защитной среде формир-газа (установки ЭМ-4085);
5. Разрушающий контроль прочности монтажа кристаллов на сдвиг и приварки проволочных выводов на отрыв (установка Dage 4000);
6. Присоединение проволочных выводов ультразвуковой микросваркой (установки Orthodyne Electronics M20 и M360, ЭМ-4340);
7. Герметизация изделий с помощью металлопластмассовых корпусов в процессе запрессовки (установки Fico Power Line, Fico MMS-i-90T);
8. Контрольно-измерительные и испытательные операции (установка ПКВ - 2);
9. Контроль герметичности изделий с использованием вакуумного оборудования (установки

УКГМ, ТИ1-50, МИКРО-4).
в) на учебно - производственном участке АО «НМ_ТЕХ», оснащенном следующим оборудованием:

№	Наименование
1	Полуавтоматический установщик кристаллов, модель PP6-6
2	Установка для эпоксидного, эвтектического и flip-chip ручного и полуавтоматического монтажа кристаллов, модель PP7- 3D
3	Полуавтоматическая установка для клиновой микросварки и термозвуковой сварки, TPT HB16
4	Полуавтоматическая станция для тестирования лазерных диодов, модель PP-One TEST
5	Программируемые камеры быстрого изменения температуры и влажности THC серии
6	Автоматическая зондовая станция для кремниевых пластин
7	Ручная зондовая станция 200 мм

г) на учебно - производственном участке АО «Завод Протон», ГК «Электронинвест», оснащенном следующим оборудованием:

1.Цифровая антистатическая одноканальная паяльная станция FX888D-09BY
2. Двухканальная цифровая антистатическая паяльная станция FX889-07
3. Измеритель ёмкости
4. Однофазный True RMS анализатор с функцией регистрации данных с ПК интерфейсом
5. Измерители параметров электрических сетей METREL

3.2. Учебно-методическое обеспечение

1. Гальперин, М. В. Электронная техника: учебник / М.В. Гальперин. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: ИНФРА-М, 2021. - 352 с. - Текст: электронный // ЭБС Znanium [сайт]. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1150312 (дата обращения: 12.01.2025).

2. Данилин, А.А. Измерения в радиоэлектронике. [Электронный ресурс] / А.А. Данилин, Н.С. Лавренко. - Электрон. дан. - СПб.: Лань, 2017. - 408 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/89927

3. Кохно, М. Т. Основы радиосвязи, радиовещания и телевидения: учебное пособие / М. Т. Кохно ; под редакцией А. В. Смирнова. - Москва: Горячая линия -Телеком, 2016. - 272 с.

- ISBN 978-5-9912-0428-6. - Текст: электронный // Лань: электронно - библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/107632 (дата обращения: 12.01.2025)

4. Метрология, стандартизация и сертификация: учеб. пособие / Е.Б. Герасимова, Б.И. Герасимов. - 2-е изд. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019. - 224 с. - Текст: электронный. - URL: https://new.znanium.com/catalog/product/967860 (дата обращения: 12.01.2025)

5. Миленина, С. А. Электроника и схемотехника: учебник и практикум С.А. Миленина; под редакцией Н. К. Миленина. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2019. - 270 с. - Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. - URL: https://biblio- online.ru/bcode/438024 (дата обращения: 12.01.2025).

6. Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств. Интегральные схемы: учебник для вузов / Ю. В. Гуляев [и др.] ; под редакцией Ю. В. Гуляева. - Москва : Издательство Юрайт, 2020. - 460 с. - Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. - URL: https://urait.ru/bcode/451330 (дата обращения: 12.01.2025).

7. Партыка, Т. Л. Периферийные устройства вычислительной техники: Учебное пособие / Т.Л. Партыка, И.И. Попов. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Форум, 2019. - 432 с.: ил.; - Текст: электронный // ЭБС Znanium [сайт]. - URL: https://znanium.com/catalog/product/991960 (дата обращения: 12.01.2025).

8. Романюк, В. А. Основы радиосвязи: учебник для вузов / В. А. Романюк. - М.: Юрайт, 2019. - 288 с. - Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. - URL: https://biblio-online.ru/bcode/431608 (дата обращения: 12.01.2025).

9. Славинский, А. К. Электротехника с основами электроники: учебное пособие / А. К. Славинский, И. С. Туревский. - Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021. - 448 с. - Текст: электронный// ЭБС Znanium [сайт]. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1150305 (дата обращения: 12.01.2025).

10. Тимошенков, С.П. Основы теории надежности: учебник и практикум / С. П. Тимошенков, Б. М. Симонов, В. Н. Горошко. - М.: Юрайт, 2019. - 445 с. - Текст: электронный// ЭБС Юрайт [сайт]. - URL: https://biblio-online.ru/bcode/433079 (дата обращения: 12.12.2023).

11. Электротехника и электроника в 3 т. Том 3. Основы электроники и электрические измерения: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. В. Кузнецов, Е. А. Куликова, П. С. Культиасов, В. П. Лунин ; под общей редакцией В. П. Лунина. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2023. - 234 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-03756-2. - Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: https://urait.ru/bcode/514846 (дата обращения: 12.01.2025)

3.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Организация образовательного процесса по ПМ 05 осуществляется в соответствии с расписанием занятий и содержанием соответствующих разделов основной профессиональной образовательной программы очной формы обучения, которая была разработана и утверждена колледжем самостоятельно с учетом требований рынка труда на основе ФГОС СПО для специальности 11.02.13 Твердотельная электроника.

Программа ПМ 05 обеспечивается учебно - методической документацией по разделам. Компетентностный подход в обучении предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Реализация программы ПМ 05 обеспечивается доступом каждого обучающегося к базам данных и библиотечным фондам. Освоению ПМ 05 предшествует изучение учебной дисциплины ОП 01 «Электротехника», ОП 02 «Электронная техника», ОП 03 «Электрорадиоизмерения».

Учебная и производственная практика (по профилю специальности) являются составной частью учебного процесса и имеют целью закрепление и углубление знаний, полученных студентами в процессе обучения, приобретение необходимых умений и навыков практической работы по избранной специальности.

Обязательной формой итоговой аттестации по ПМ 05 является квалификационный экзамен, проверяющий готовность обучающегося к выполнению указанного вида профессиональной деятельности и наличия у него необходимых компетенций. Экзамен (квалификационный) проводится по окончании освоения программы профессионального модуля и представляет собой форму независимой оценки результатов обучения с участием работодателей. Условием допуска к экзамену (квалификационному) является успешное освоение обучающимися всех элементов программы ПМ 05.

Учет учебных достижений, обучающихся проводится при помощи различных форм текущего контроля: устный опрос, тестирование, контрольная работа, практическая работа.

3.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно - педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу МДК 05.01, МДК 05.02: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю ПМ 05 и

специальности 11.02.13 «Твердотельная электроника».

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой.

Инженерно - педагогический состав: дипломированные специалисты - преподаватели междисциплинарных курсов, а также общепрофессиональных дисциплин: «Электротехника»; «Электронная техника»; «Электронное материаловедение»;«Электрорадиоизмерения»; «Информационные обеспечение профессиональнойдеятельности».

Мастера: наличие 5 - 6 квалификационного разряда с обязательной стажировкой в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК 5.1. Проводить монтаж печатных схем, полупроводниковых приборов, отдельных узлов на микроэлементах, сложных узлов и приборов радиоэлектронной аппаратуры	Уметь проводить монтаж печатных схем, полупроводниковых приборов, отдельных узлов на микроэлементах, сложных узлов и приборов радиоэлектронной аппаратуры	Тестирование, пояснение конструкционных чертежей оборудования и конкретных узлов, рассмотрение технологических карт и маршрутов изготовления изделий. Устный опрос, выполнение контрольных работ, самостоятельная работа по оформлению конспекта, подготовка реферата. Для перевода процентного выполнения тестового задания в балльную оценку предлагается следующая шкала: 1-49% − неудовлетворительно (2), 50-69% − удовлетворительно (3), 70-84% − хорошо (4), 85-100% − отлично (5).
ПК 5.2. Обрабатывать монтажные провода и кабели полной заделкой и распайкой проводов и соединений для подготовки к монтажу и производить укладку силовых и высокочастотных кабелей с их подключением и про-	Обрабатывать монтажные провода и кабели; производить укладку и подключение кабелей; применять различные приемы демонтажа	Тестирование, пояснение конструкционных чертежей оборудования и конкретных узлов, рассмотрение технологических карт и маршрутов изготовления изделий. Устный опрос, выполнение контрольных работ, самостоятельная работа по оформлению конспекта, подготовка реферата.

звонкой		Для перевода процентного выполнения тестового задания в балльную оценку предлагается следующая шкала: 1-49% − неудовлетворительно (2), 50-69% − удовлетворительно (3), 70-84% − хорошо (4), 85-100% − отлично (5).
ПК 5.3. Комплектовать изделия по монтажным, принципиальным схемам, схемам подключения и расположения	Уметь комплектовать изделия по монтажным, принципиальным схемам, схемам подключения и расположения	Тестирование, пояснение конструкционных чертежей оборудования и конкретных узлов, рассмотрение технологических карт и маршрутов изготовления изделий. Устный опрос, выполнение контрольных работ, самостоятельная работа по оформлению конспекта, подготовка реферата. Для перевода процентного выполнения тестового задания в балльную оценку предлагается следующая шкала: 1-49% − неудовлетворительно (2), 50-69% − удовлетворительно (3), 70-84% − хорошо (4), 85-100% − отлично (5).

ПК 6.1. Читать конструкторскую технологическую документацию	Эффективно анализировать и понимать содержание конструкторских и технологических документов для выполнения рабочих задач. Определять ключевые параметры и требования, описанные в документах, и применять их при разработке и сборке радиоэлектронных устройств	Тестирование, пояснение конструкционных чертежей оборудования и конкретных узлов, рассмотрение техноло- гических карт и маршрутов изготовления изделий. Устный опрос, выполнение контрольных работ, самостоятельная работа по оформлению конспекта, подготовка реферата. Для перевода процентного выполнения тестового задания в балльную оценку предлагается следующая шкала: 1-49% − неудовлетворительно (2), 50-69% − удовлетворительно (3), 70-84% − хорошо (4), 85-100% − отлично (5).
ПК 6.2. Выпаивать и паять элементы простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов	Применять различные методы пайки и выпаивания для эффективной работы с радиоэлектронными компонентами и узлами. Использовать подходящие материалы и оборудование для обеспечения качественного и надежного соединения. Соблюдать технику безопасности и минимизировать риск повреждения компонентов во время работы.	Тестирование, пояснение конструкционных чертежей оборудования и конкретных узлов, рассмотрение техноло- гических карт и маршрутов изготовления изделий. Устный опрос, выполнение контрольных работ, самостоятельная работа по оформлению конспекта, подготовка реферата. Для перевода процентного выполнения тестового задания в балльную оценку предлагается следующая шкала: 1-49% − неудовлетворительно (2), 50-69% − удовлетворительно (3), 70-84% − хорошо (4), 85-100% − отлично (5).

ПК 6.3. Выбирать радиоизмерительное оборудование для регулировки радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов	Эффективно подбирать и использовать радиоизмерительное оборудование для регулировки и тестирования радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов. Применять измерительные приборы для диагностики и устранения неисправностей в радиоэлектронной аппаратуре. Соблюдать меры безопасности при работе с измерительным оборудованием	Тестирование, пояснение конструкционных чертежей оборудования и конкретных узлов, рассмотрение техноло- гических карт и маршрутов изготовления изделий. Устный опрос, выполнение контрольных работ, самостоятельная работа по оформлению конспекта, подготовка реферата. Для перевода процентного выполнения тестового задания в балльную оценку предлагается следующая шкала: 1-49% − неудовлетворительно (2), 50-69% − удовлетворительно (3), 70-84% − хорошо (4), 85-100% − отлично (5).
ПК 7.1. Проводить технологические процессы формирования фоторезистивной маски изделий микроэлектроники	Наносить фоторезист и вспомогательные слои с соблюдением технологических режимов. Оценивать качество слоя фоторезиста. Подбирать время экспонирования и травления для формирования фоторезистивной маски	Тестирование, пояснение конструкционных чертежей оборудования и конкретных узлов, рассмотрение технологических карт и маршрутов изготовления изделий. Устный опрос, выполнение контрольных работ, самостоятельная работа по оформлению конспекта, подготовка реферата. Для перевода процентного выполнения тестового задания в балльную оценку предлагается следующая шкала: 1-49% − неудовлетворительно (2), 50-69% − удовлетворительно (3), 70-84% − хорошо (4), 85-100% − отлично (5).

ПК 7.2. Проводить оптимизацию и контроль параметров технологических процессов формирования фоторезистивной маски изделий микроэлектроники	Оптимизировать параметры технологических процессов для улучшения качества фоторезистивной маски. Контролировать соответствие процессов требованиям нормативной документации и технического задания. Обеспечивать безопасность работы на используемом оборудовании.	Тестирование, пояснение конструкционных чертежей оборудования и конкретных узлов, рассмотрение технологических карт и маршрутов изготовления изделий. Устный опрос, выполнение контрольных работ, самостоятельная работа по оформлению конспекта, подготовка реферата. Для перевода процентного выполнения тестового задания в балльную оценку предлагается следующая шкала: 1-49% − неудовлетворительно (2), 50-69% − удовлетворительно (3), 70-84% − хорошо (4), 85-100% − отлично (5).
ПК 8.1. Осуществлять проведение элионных процессов производства изделий микроэлектроники на установках ионного легирования, плазмохимическог о травления, осаждения и вакуумного напыления, контроль качества рабочей продукции	Производить настройку и эксплуатацию оборудования для ионного легирования, плазмохимического травления, осаждения и вакуумного напыления. Контролировать качество рабочей продукции на различных этапах элионных процессов. Анализировать и корректировать процессы для обеспечения оптимального качества и эффективности производства	Тестирование, пояснение конструкционных чертежей оборудования и конкретных узлов, рассмотрение технологических карт и маршрутов изготовления изделий. Устный опрос, выполнение контрольных работ, самостоятельная работа по оформлению конспекта, подготовка реферата. Для перевода процентного выполнения тестового задания в балльную оценку предлагается следующая шкала: 1-49% − неудовлетворительно (2), 50-69% − удовлетворительно (3), 70-84% − хорошо (4), 85-100% − отлично (5).

ПК 8.2. Осуществлять аттестацию установок ионного легирования, плазмохимическог о травления, осаждения и вакуумного напыления для проведения элионных процессов производства изделий микроэлектроники	Проводить аттестацию установок ионного легирования, плазмохимического травления, осаждения и вакуумного напыления. Оценивать соответствие оборудования техническим стандартам и требованиям. Разрабатывать и внедрять меры по улучшению эксплуатационных характеристик оборудования	Тестирование, пояснение конструкционных чертежей оборудования и конкретных узлов, рассмотрение технологических карт и маршрутов изготовления изделий. Устный опрос, выполнение контрольных работ, самостоятельная работа по оформлению конспекта, подготовка реферата. Для перевода процентного выполнения тестового задания в балльную оценку предлагается следующая шкала: 1-49% − неудовлетворительно (2), 50-69% − удовлетворительно (3), 70-84% − хорошо (4), 85-100% − отлично (5).
ПК 8.3. Осуществлять контроль качества однослойных и многослойных полупроводниковы х, диэлектрических и иных структур, прошедших элионную обработку	Осуществлять анализ и контроль качества структур после элионной обработки. Идентифицировать и устранять дефекты в однослойных и многослойных структурах. Применять современные методы и инструменты для точного измерения и оценки качества структур	Тестирование, пояснение конструкционных чертежей оборудования и конкретных узлов, рассмотрение технологических карт и маршрутов изготовления изделий. Устный опрос, выполнение контрольных работ, самостоятельная работа по оформлению конспекта, подготовка реферата. Для перевода процентного выполнения тестового задания в балльную оценку предлагается следующая шкала: 1÷49% − неудовлетворительно (2), 50÷69% − удовлетворительно (3), 70÷84% − хорошо (4), 85÷100% − отлично (5).

Рабочая программа профессионального модуля ПМ 05. «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих» по специальности среднего профессионального образования: 11.02.13 «Твердотельная электроника»

разработана в колледже электроники и информатики 30.04.2025 года, протокол № 6.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с директором колледжа ЭИ НИУ МИЭТ

Директор колледжа / /С.Н. Литвинова