Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаврилов Сергей Александрович
Должность: И.О. Ректора
Дата подписания: 24.12.2025 16:39:34
Уникальный программный ключ:
f17218015d82e3c1457d1df9e244def505047355

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
«28» февраля 2024 г.
М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ 04. «Измерение параметров, характеристик и проведение испытаний для контроля качества, и обеспечение надежности изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники»

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 2024

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Программа профессионального модуля ПМ 04. «Измерение параметров, характеристик и проведение испытаний для контроля качества, и обеспечение надежности изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники» является частью основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования − программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 11.02.13 Твердотельная электроника в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Измерение параметров, характеристик и проведение испытаний для контроля качества, и обеспечения надежности изделий твердотельной электроники, соответствующих профессиональных компетенций согласно ФГОС СПО:

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 (п. 4.3 ПОП).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ПК 4.1. Выбирать и готовить контрольно-измерительное оборудование для измерения параметров, характеристик и проведения испытаний изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники.	выбирать, настраивать и проводить поверку радиоизмерительных приборов, применяемых при измерении параметров изделий твердотельной электроники; настраивать и проводить поверку универсальных и специализированных тестеров; программировать автоматизированные измерительные комплексы; собирать и настраивать схемы для измерения параметров изделий	особенности конструкций, режимов работы, параметров и характеристик изделий твердотельной электроники разных видов; устройство и правила применения радиоизмерительных приборов, применяемых при измерении параметров изделий твердотельной электроники; устройство и правила применения универсальных и специализированных	выбора и подготовки контрольно-измерительного и испытательного оборудования для измерения параметров, характеристик и проведения испытаний изделий твердотельной электроники

	твердотельной электроники; эксплуатировать радиоизмерительные приборы, применяемые при измерении параметров изделий твердотельной электроники; применять универсальные и специализированные тестеры; применять автоматизированные измерительные комплексы; оформлять необходимую техническую документацию; заполнять сопроводительную документацию	тестеров; устройство и правила применения автоматизированных измерительных комплексов; состав и правила оформления технической документации	

ПК 4.2. Проводить измерение параметров и характеристик изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники.	эксплуатировать испытательное оборудование; измерять параметры и характеристики изделий твердотельной электроники в процессе и после проведения испытаний; производить обработку результатов испытаний и оценку надежности изделий твердотельной электроники; производить разбраковку изделий твердотельной электроники по результатам испытаний; оформлять документацию по результатам испытаний; оформлять необходимую техническую документацию; заполнять сопроводительную документацию	стандартные и специальные методы испытания изделий твердотельной электроники разных видов; устройство и правила эксплуатации испытательного оборудования; статистические методы обработки результатов измерений и оценки надежности изделий твердотельной электроники; способы и нормативные требования оценки качества изделий твердотельной электроники при параметрическом контроле; правила оформления документации по результатам параметрического контроля; состав и правила оформления технической документации	проведения испытаний изделий твердотельной электроники
ПК 4.3. Проводить испытания для контроля качества надежности изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники	эксплуатировать испытательное оборудование; измерять параметры и характеристики изделий твердотельной электроники в процессе и после проведения испытаний; производить обработку результатов испытаний и оценку надежности изделий твердотельной	стандартные и специальные методы испытания изделий твердотельной электроники разных видов; устройство и правила эксплуатации испытательного оборудования; статистические методы обработки результатов измерений и оценки надежности изделий твердотельной электроники;	проведения испытаний изделий твердотельной электроники

	электроники; производить разбраковку изделий твердотельной электроники по результатам испытаний; оформлять документацию по результатам испытаний; оформлять необходимую техническую документацию; заполнять сопроводительную документацию	способы и нормативные требования оценки качества изделий твердотельной электроники при параметрическом контроле; правила оформления документации по результатам параметрического контроля; состав и правила оформления технической документации	

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	280	190
Самостоятельная работа	16	-
Практика, в т.ч.:	72	72
учебная	36	36
производственная	36	36
Промежуточная аттестация	4	ХХ
Всего	**356**	**262**

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	Консультации	Учебная практика	Производственная практика

1	2	3	4	5	6	7	8		9	10
1	МДК.04.01 Контрольно-измерительные характеристики и технология проведения испытаний для контроля качества изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники	**280**	**190**		**72**		**16**	**2**		
2	Учебная практика	**36**	**36**						**36**	
3	Производственная практика	**36**	**36**							**36**
4	Промежуточная аттестация	**4**								
	Всего:	**356**	**262**		**72**	**X**	**16**	**2**	**36**	**36**

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	**Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия**
Раздел 1. Измерение параметров, характеристик и проведение испытаний для контроля качества и обеспечения надежности изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники	
МДК 04.01. Контрольно-измерительные характе ристики и технология проведения испытаний для контроля качества изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники	
Тема 1.1. Основные понятия о средствах и методах измерений	**Содержание**
	Стандартные методы измерения параметров и характеристик изделий твердотельной электроники разных видов разных видов. Понятия о погрешностях измерений. Методики построения и монтажа измерительных схем. Устройство и правила применения радиоизмерительных приборов, применяемых при измерении параметров изделий твердотельной электроники разных видов. Устройство и правила применения универсальных и специализированных тестеров. Устройство и правила применения автоматизированных измерительных комплексов. Устройство и правила применения контрольно-измерительного оборудования для измерения параметров, характеристик изделий твердотельной электроники. Устройство и правила применения контрольно-измерительного оборудования для измерения параметров, характеристик изделий квантовой электроники.
	В том числе практических и лабораторных занятий

	1. Сборка и настройка схем для измерения параметров изделий твердотельной электроники
	2. Исследование возможностей универсальных и специализированных тестеров.
	3. Исследование возможностей автоматизированных измерительных комплексов.
	4. Выбор, настройка и поверка радиоизмерительных приборов, применяемых при измерении параметров изделий твердотельной электроники.
	5. Тестирование изделий твердотельной электроники,
	6. Тестирование изделий квантовой электроники.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся
Тема 1.2. Особенности конструкций, режимов работы и характеристик изделий твёрдотельной электротехники разных видов	**Содержание**
	Полупроводниковые приборы: устройство, основные характеристики и параметры Биполярные транзисторы: принцип действия; конструкция; основные параметры и характеристики. Униполярные транзисторы: принцип действия; конструкция; основные параметры и характеристики. Оптоэлектронные и квантовые приборы: принцип действия; конструкция; основные параметры и характеристики. Полупроводниковые интегральные микросхемы: биполярные и МДП – микросхемы; пассивные и активные элементы полупроводниковых микросхем; принцип действия; конструкция; основные параметры и характеристики.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	7. Исследование принципа действия выпрямительных, импульсных, туннельных диодов, их энергических диаграмм, вольтамперных характеристик.
	8. Исследование принципа действия биполярных транзисторов: структура, зонная энергетическая диаграмма, схемы включения, выходные и входные статические вольтамперные характеристики, основные режимы работы.
	9. Исследование принципа действия униполярных транзисторов: структура, принцип образования проводящего канала, вольтамперные характеристики, схемы включения.
	10. Исследование принципа действия фотодиода, особенности конструкции, принцип действия, характеристики.
	11. Исследование принципа действия лазера, особенности конструкции, принцип действия, характеристики.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся
Тема 1.3. Виды и методы контроля	**Содержание**
	Организация контроля качества продукции: понятие «качества» изделия; основные показатели качества; методы контроля качества; структура отдела технического контроля предприятия. Основные виды, причины и механизмы отказов интегральных микросхем: внезапные и постепенные отказы; влияние

	дефектов окисла; отказы, связанные с металлизацией и контактами. Нормативные требования, оценки качества изделий твердотельной электроники разных видов при параметрическом контроле: нормы конструкторской документации на изделии; цеховые нормы; нормы ОТК; верхние и нижние значения параметров; параметры при различных температурах. Обработка результатов измерений: построение графиков по результатам измерений; гистограмм распределения и интегрального распределения. Состав и правила оформления технической документации: конструкторская документация; технологическая документация (операционные карты, маршрутные карты, контрольные карты, сопроводительные листы, акты о браке). Правила оформления документации по результатам параметрического контроля.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	12. Составить конструкторскую таблицу на изделие твердотельной электроники с нормами параметров планарного цеха, сборочного цеха, отдела технического контроля.
	13. Обработать результаты измерений изделия твердотельной электроники в сборочном цехе – построить гистограмму распределения брака и интегральное распределение брака. Вычислить процент годных и брака изделия.
	14. Составить таблицу типов деградационных процессов изделий твердотельной электроники.
	15. Составить таблицу видов отказов изделий твердотельной электроники. Описать их возможные причины.
	16. Составить структурную схему анализа отказа изделий твердотельной электроники; первичный и вторичный анализ.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся
Тема 1.4. **Основные показатели надёжности**	**Содержание**
	Основы теории надёжности; статистические методы оценки надёжности изделий твердотельной электроники. Количественные показатели надёжности. Средняя наработка интегральной микросхемы до отказа. Вероятность безотказной работы. Интенсивность отказов Катастрофические (внезапные) и деградационные (постепенные) отказы Физика причин отказов полупроводниковых приборов и микросхем. Методы выявления потенциально ненадежных приборов и микросхем.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	17. Изучение основных законов распределения случайных величин: гипергеометрический закон, бинальный закон; закон Пуассона; экспоненциальный закон; нормальный закон распределения (закон Гаусса).
	18. Составления таблицы показателей надёжности изделий твердотельной электроники. Привести формулы

	количественной оценки.
	19. Составление плана контроля однократной выборки, учитывая интересы заказчика и поставщика при испытаниях изделий твердотельной и квантовой электроники.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся
Тема 1.5. Стандартные и специальные методы испытания изделий твердотельной электроники	**Содержание**
	Методы испытания изделий твердотельной электроники разных видов. Отбор изделий для испытаний. Устройство и правила эксплуатации испытательного оборудования. Испытания изделий твердотельной электроники на надёжность и сохраняемость. Испытания на долговечность и безотказность работы, на длительность хранения изделий. Контрольные испытания: квалификационные, приёмосдаточные, периодические. Конструктивные, электрические, механические испытания. Климатические, радиационные испытания.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	20. Исследование возможностей испытательного оборудования твердотельной электроники.
	21. Составить схему классификации испытаний и указать назначения каждого из видов испытаний.
	22. Составит таблицу характера влияний климатических воздействий на изделия твердотельной электроники.
	23. Составить таблицу классификации изделий твердотельной электроники по условиям эксплуатации. Указать нумерацию видов и методов испытаний согласно стандартам.
	24. Произведение разбраковки изделий твердотельной электроники по результатам испытаний и заполнение сопроводительной документации.
	25. Исследование возможностей испытательного оборудования квантовой электроники.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся
Учебная практика **Виды работ:** 1. Организация рабочего места. 2. Работа с электроизмерительным комбинированным прибором. 3. Работа с милливольтметром. 4. Работа с частотометром и измерительными генераторами. 5. Работа с электронным осциллографом. 6. Работа с универсальным измерителем. 7. Обработка результатов измерений: построение графиков по результатам измерений.	
Производственная практика **Виды работ:** 1. Организация рабочего места. 2. Подготовка контрольно-измерительного и испытательного оборудования для измерения параметров, характеристик и проведения испытаний изделий твердотельной электроники; 3. Проведения измерения параметров, характеристик и испытаний изделий	

твердотельной электроники. 4. Оформление документации по результатам параметрического контроля. 5. оценка качества изделий твердотельной электроники разных видов. 6. Организация контроля качества продукции.
Форма промежуточной аттестации – квалификационный экзамен
Всего 356

3.УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1.Требования к материально - техническому обеспечению

Реализация профессионального модуля ПМ 04 проводится:

а) в лаборатории твердотельной электроники, оснащенной следующим оборудованием:

Генератор TEKTRONIX AFG3252 с опцией AFG3252R5, генератор сигналов произвольной формы типа Tektronix AWG5012, модульный генератор импульсов Tektronix DTG 5274, мультиметр типа Agilent 34411A-3ш т, осциллографы смешанного сигнала типа Tektronix MSO4104, прецизионные мельтиметры типа Agilent 3458 A, универсальные генераторы стандартных сигналов типа TEKTRONIX AFG3252, цифровые запоминающие осциллографы типа Tektronix DPO4104, базовая платформа NI ELVIS для лабораторных работ,вакуумный насос 2Z-5, вольтметры универсальные В7-21А, источники питания типа Agilent E3648A, мультиметры Agilent 34411A, ноутбук Deil Latitude 3440 BTX (CA003L34406EM), осциллографы С1-93, осциллографы смешанного сигнала типа Tektronix MSO44101, принтер ОКТ-8, принтер HP LJ P1006, принтер лазерный А4 Kyosera Mita FS1128MFP+ADF МФУ, проектор NEC NP405G1, универсальные генераторы стандартных сигналов типа TEKTRONIX AFG3252, характериографы ТР-4805/3, экран DRAPER BARONEN HW100” NTSC MW White Case

б) в Учебном центре профессиональных квалификаций созданном 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

в) 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 выводовультразвуковоймикросваркой (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 ООО «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

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную производственную практику, которую рекомендуется проводить рассредоточено.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

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

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1.Пелевин, В. Ф. Метрология и средства измерений: учебное пособие / В.Ф. Пелевин. - Москва: ИНФРА-М, 2023. - 273 с.: ил. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006769-8. - Текст: электронный. - URL:https://znanium.com/catalog/product/2126641 (дата обращения: 26.12.2023)

2.Пикалов, Ю. А. Организация и технология испытаний: Учебное пособие / Пикалов Ю.А., Секацкий В.С., Пикалов Я.Ю. - Красноярск: СФУ, 2016. - 258 с.: ISBN 978-5-7638-3366-9. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/967556 (дата обращения:26.12.2023)

3.Селиванова, З. М. Технология производства электронных средств: учебное пособие/ З. М. Селиванова. - Тамбов: ТГТУ, 2017. - 80 с. - ISBN 978-5-8265-1734-5. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/319769 (дата обращения: 26.12.2023)

3.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Организация образовательного процесса по ПМ 04 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 04 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 04 обеспечивается доступом каждого обучающегося к базам данных и библиотечным фондам. Освоению ПМ 04 предшествует изучение учебной дисциплины МДК 03.01. «Технология производства изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники», а также профессионального модуля ПМ.03 «Технологический процесс производства изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники».

Учебная и производственная практика (по профилю специальности) ПП 04.01 является 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 04 является квалификационный экзамен, проверяющий готовность обучающегося к выполнению указанного вида профессиональной деятельности и наличия у него необходимых компетенций. Экзамен проводится по окончании освоения программы профессионального модуля и представляет собой форму независимой оценки результатов обучения с участием работодателей. Условием допуска к квалификационному экзамену является успешное освоение обучающимися всех элементов программы ПМ 04.

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 04.01: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю ПМ 04 «Измерение параметров, характеристик и проведение испытаний для контроля качества, и обеспечения надежности изделий твердотельной электроники» 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 профессиональной деятельности».

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 4.1. Выбирать и готовить контрольно-измерительное оборудование для измерения параметров, характеристик и проведения испытаний изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники	Владение информацией об устройстве и правилах применения радиоизмерительных приборов, применяемых при измерении параметров изделий твердотельной электроники владение методикой построения и монтажа измерительных схем владение информацией об устройстве и правилах применения универсальных и специализированных тестеров владение информацией об устройстве и правилах применения автоматизированных измерительных комплексов способность выбирать, настраивать и проводить поверку радиоизмерительных приборов, применяемых при измерении параметров изделий твердотельной электроники точность сборки и настройки схем для измерения изделий твердотельной электроники демонстрация умения настраивать и проводить поверку универсальных и специализированных тестеров способность программировать автоматизированные измерительные комплексы быстрота и точность оформления необходимой технической документации демонстрация навыков выбора и подготовки контрольно-измерительного и испытательного оборудования для измерения параметров, характеристик и проведения испытаний изделий твердотельной электроники	Тестирование. Устный и письменный опрос. Выполнения индивидуальных домашних заданий. Выполнение практических занятий. Защита отчета по итогам выполненных практических занятий.

ПК 4.2. Проводить измерение параметров и характеристик изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники	Владение информацией об особенностях конструкций, режимов работы, параметров и характеристик изделий твердотельной электроники разных видов владение информацией о стандартных методах измерения параметров и характеристик изделий твердотельной электроники разных видов полное изложение классификации изделий твердотельной электроники по параметрам и характеристикам демонстрация навыков статистической обработки результатов измерений и оценки надёжности изделий твердотельной электроники изложение способов и нормативных требований оценки качества изделий твердотельной электроники при параметрическом контроле качество соблюдения правил оформления документации по результатам параметрического контроля демонстрация навыков эксплуатации радиоизмерительных приборов, применяемых при измерении параметров изделий твердотельной электроники способность применять универсальные и специализированные тестеры демонстрация навыков применения автоматизированных измерительных комплексов способность измерять параметры и характеристики изделий твердотельной электроники демонстрация способности производить обработку результатов измерений и оценку надёжности изделий твердотельной электроники способность производить разбраковку изделий твердотельной электроники по параметрам и характеристикам демонстрация навыков оформления документации по результатам контроля демонстрация навыков заполнять сопроводительную документацию способность измерять параметры и	Тестирование. Устный и письменный опрос. Выполнения индивидуальных домашних заданий. Выполнение практических занятий. Защита отчета по итогам выполненных практических занятий.

	характеристики изделий твердотельной электроники в процессе и после проведения испытаний точность и грамотность проведения измерения параметров, характеристик и испытаний изделий твердотельной электроники	
ПК 4.3. Проводить испытания для контроля качества и оценки надёжности изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники	Владение информацией о стандартных и специальных методах испытания изделий твердотельной электроники разных видов владение информацией об устройстве и правилах эксплуатации испытательного оборудования качество соблюдения правил оформления технической документации владение навыками эксплуатации испытательного оборудования демонстрация навыков обработки результатов испытаний и оценки надёжности изделий твердотельной электроники способность производить разбраковку изделий твердотельной электроники по результатам испытаний демонстрация навыков оформления документации по результатам испытаний демонстрация навыков заполнения сопроводительной документации	Тестирование. Устный и письменный опрос. Выполнения индивидуальных домашних заданий. Выполнение практических занятий. Защита отчета по итогам выполненных практических занятий.

Рабочая программа профессионального модуля ПМ 04. «Измерение параметров, характеристик и проведение испытаний для контроля качества, и обеспечение надежности изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники» по специальности среднего профессионального образования 11.02.13 «Твердотельная электроника» разработана в колледже электроники и информатики 28.02.2024 года, протокол № 2.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с директором колледжа ЭИ НИУ МИЭТ

Директор колледжа / /С.Н. Литвинова /