Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаврилов Сергей Александрович
Должность: И.О. Ректора
Дата подписания: 17.09.2025 13:46:45
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
«30» 04 2025 г.
М.п.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

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

Москва 2025

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

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа государственной итоговой аттестации выпускников по специальности 11.02.13 Твердотельная электроника разработана в соответствии с Законом Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Приказом Минпросвещения России от 08.11.2021 № 800 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования», ФГОС СПО по специальности 11.02.13 Твердотельная электроника, и определяет совокупность требований к ее организации и проведению.

Цель государственной итоговой аттестации – установление соответствия результатов освоения обучающимися образовательной программы по специальности 11.02.13 Твердотельная электроника соответствующим требованиям ФГОС СПО с учетом требований регионального рынка труда, их готовность и способность решать профессиональные задачи.

Задачи государственной итоговой аттестации:

– определение соответствия навыков, умений и знаний выпускников современным требованиям рынка труда, квалификационным требованиям ФГОС СПО и регионального рынка труда;

– определение степени сформированности профессиональных компетенций, личностных качеств, соответствующих ФГОС СПО и наиболее востребованных на рынке труда.

По результатам ГИА выпускнику по специальности 11.02.13 Твердотельная электроника присваивается квалификация: техник.

Программа государственной итоговой аттестации выпускников колледжа электроники и информатики ФГАОУ ВО НИУ МИЭТ по программе подготовки специалистов среднего звена по специальности 11.02.13 «Твердотельная электроника» (далее – Программа) представляет собой совокупность требований к подготовке и проведению государственной итоговой аттестации.

Выпускник, освоивший образовательную программу, должен быть готов к выполнению видов деятельности, предусмотренных образовательной программой и демонстрировать результаты освоения образовательной программы (п.2.7).

В Программе используются следующие сокращения:

ГИА – государственная итоговая аттестация

ГЭК – государственная экзаменационная комиссия

ДЭ – демонстрационный экзамен

КОД – комплект оценочной документации

ОК – общие компетенции

ПК – профессиональные компетенции

ФГОС СПО – федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования.

2. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

2.1. Специальность среднего профессионального образования: 11.02.13 «Твердотельная электроника»

2.2 Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 11.02.13 «Твердотельная электроника», утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2022 г. № 674.

2.3. Наименование квалификации Техник

2.4. Уровень подготовки базовый

2.5. Срок получения среднего профессионального образования по программе подготовки специалистов среднего звена 2 года 10 месяцев (очная форма обучения), 3 года 10 месяцев (очно-заочная форма обучения)

2.6. Исходные требования к подготовке и проведению государственной итоговой аттестации по программе подготовки специалистов среднего звена.

Форма государственной итоговой аттестации в соответствии с ФГОС СПО	Демонстрационный экзамен Защита дипломного проекта (работы)
Уровень демонстрационного экзамена	Базовый
Вид выпускной квалификационной работы	Дипломный проект (работа)
Объем времени на подготовку и проведение государственной итоговой аттестации	6 недель

2.7. Итоговые образовательные результаты по программе подготовки специалистов среднего звена

Виды деятельности	**Профессиональные компетенции, соответствующие видам деятельности**
1	2
разработка технологических процессов, несложной технологической оснастки и конструкторско-технологической документации для изготовления изделий твердотельной электроники	ПК 1.1. Разрабатывать технологический процесс изготовления изделий твердотельной электроники. ПК 1.2. Разрабатывать несложную технологическую оснастку. ПК 1.3. Составлять конструкторско-технологическую документацию.
монтаж, регулировка, техническое обслуживание и эксплуатация технологического оборудования для изготовления изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники	ПК 2.1. Выполнять работы по монтажу технологического оборудования для изготовления изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники. ПК 2.2. Выполнять работы по регулировке технологического оборудования для изготовления изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники.

	ПК 2.3. Проводить техническое обслуживание и несложный ремонт технологического оборудования для изготовления изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники. ПК 2.4. Осуществлять эксплуатацию технологического оборудования для изготовления изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники.
осуществление технологического процесса производства изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники.	ПК 3.1. Осуществлять подготовку и запуск технологического оборудования для производства изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники. ПК 3.2. Устанавливать, контролировать и регулировать параметры и режимы технологических установок для производства изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники. ПК 3.3. Выполнять операции технологического процесса производства изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники (по видам).
измерение параметров, характеристик и проведение испытаний для контроля качества и обеспечения надежности изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники.	ПК 4.1. Выбирать и готовить контрольно-измерительное оборудование для измерения параметров, характеристик и проведения испытаний изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники. ПК 4.2. Проводить измерение параметров и характеристик изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники. ПК 4.3. Проводить испытания для контроля качества и оценки надежности изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники.
Освоение видов работ по профессии 14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов	ПК 5.1. Производить монтаж печатных схем, полупроводниковых приборов, отдельных узлов на микроэлементах, сложных узлов и приборов 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
	ПК 5.3. Комплектовать изделия по монтажным, принципиальным схемам, схемам подключения и расположения
Освоение видов работ по профессии 15916 Оператор прецизионной фотолитографии"	ПК 7.1. Проводить технологические процессы формирования фоторезистивной маски изделий микроэлектроники
	ПК 7.2. Проводить оптимизацию и контроль параметров технологических процессов формирования фоторезистивной маски изделий микроэлектроники.
Освоение видов работ по профессии 16211 "Оператор элионных процессов"	ПК 8.1. Осуществлять проведение 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
	ПК 8.3.Осуществлять контроль качества однослойных и многослойных полупроводниковых, диэлектрических и иных структур, прошедших элионную обработку
Освоение видов работ по профессии 17861 Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов	ПК 6.1. Читать конструкторскую технологическую документацию
	ПК 6.2. Выпаивать и паять элементы простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов
	ПК6.3. Выбирать радиоизмерительное оборудование для регулировки радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов

Выпускник, освоивший образовательную программу, должен обладать следующими общими компетенциями (далее - ОК):

ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

3. УСЛОВИЯ ПОДГОТОВКИ И ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

3.1. Кадровое обеспечение подготовки и проведению государственной итоговой аттестации

Подготовка государственной итоговой аттестации	
Руководитель дипломного проекта (работы)	Специалист с высшим профессиональным образованием соответствующего профиля.
Консультант дипломного проекта (работы)	Работодатель - предприятия микроэлектроники
Рецензент дипломного проекта (работы)	Специалисты из числа работников предприятий, организаций, преподавателей образовательных организаций, деятельность которых соответствует профилю специальности и тематике дипломного проекта (работы).
Проведение государственной итоговой аттестации	

Председатель государственной экзаменационной комиссии	Лицо, не работающее в НИУ МИЭТ, из числа: - руководителей или заместителей руководителей организаций, осуществляющих образовательную, соответствующую области профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники; - представителей работодателей или их объединений, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники.
Заместитель председателя государственной экзаменационной комиссии	Руководитель образовательной организации, заместители руководителя образовательной организации, педагогические работники
Члены государственной экзаменационной комиссии	ГЭК формируется из числа педагогических работников образовательной организации, лиц, приглашенных из сторонних организаций, в том числе педагогических работников, представителей работодателей или их объединений, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники. Эксперты организации, наделенной полномочиями по обеспечению прохождения ГИА в форме демонстрационного экзамена, обладающих профессиональными знаниями, навыками и опытом в сфере, соответствующей профессии, специальности среднего профессионального образования, по которой проводится демонстрационный экзамен. При проведении демонстрационного экзамена в составе ГЭК создается экспертная группа из числа экспертов (далее- экспертная группа). Экспертную группу демонстрационного экзамена возглавляет главный эксперт, назначаемый из числа экспертов, включенных в состав ГЭК.
Секретарь государственной экзаменационной комиссии	Лицо из числа педагогических работников и учебно-вспомогательного персонала колледжа электроники и информатики НИУ МИЭТ

Технический эксперт	Лицо, ответственное за техническое состояние оборудования и его эксплуатацию, функционирование инфраструктуры экзаменационной площадки, а также соблюдение всеми присутствующими на площадке лицами правил и норм охраны труда и техники безопасности.

4. ФОРМА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1. ЗАЩИТА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА (РАБОТЫ)

4.1.1. Требования к теме дипломного проекта (работы)

Дипломный проект (работа) направлен на систематизацию и закрепление знаний выпускника по специальности, а также определение уровня готовности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности. Дипломный проект (работа) предполагает самостоятельную подготовку (написание) выпускником проекта (работы), демонстрирующего уровень знаний выпускника в рамках выбранной темы, а также сформированность его профессиональных умений и навыков. Тематика дипломных проектов (работ) определяется образовательной организацией. Выпускнику предоставляется право выбора темы дипломного проекта (работы), в том числе предложения своей темы с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки для практического применения. Тема дипломного проекта (работы) должна соответствовать содержанию одного или нескольких профессиональных модулей, входящих в образовательную программу среднего профессионального образования.

Для подготовки дипломного проекта (работы) выпускнику назначается руководитель и при необходимости консультанты, оказывающие выпускнику методическую поддержку. Закрепление за выпускниками тем дипломных проектов (работ), назначение руководителей и консультантов осуществляется приказом по колледжу экономики и информатики НИУ МИЭТ.

4.2. Требования к структуре и объему дипломной работы (проекта)

Составляющая дипломного проекта (работы)	**Краткая характеристика**	**Минимальный объем, стр**
Титульный лист	На титульном листе представлены: полное наименование министерства, колледжа; название темы дипломного проекта; сведения об исполнителе (Ф.И.О., студента, номер группы); сведения о руководителе (Ф.И.О., ученая степень, ученое звание); год и место написания дипломного проекта.	1
Задание на дипломный	Задание на дипломный	2

проект (работу)	проект (работу) выдается студенту не позднее, чем за две недели до начала преддипломной практики. Задание для дипломного проекта сопровождается консультациями, в ходе которых разъясняются цели и задачи, структура и объем дипломного проекта, принципы разработки и оформления.	
Содержание	Перечень структурных элементов дипломного проекта с указанием номеров страниц, с которых начинается их месторасположение в тексте	1-2
Введение	Введение является вступительной частью дипломного проекта, которое освещает актуальность проблемы исследования, объект и предмет исследования. Во введении дается обоснование выбранной темы, раскрывается степень ее научной разработанности, определяются цель и задачи дипломной работы, а также характеризуется база источников. Обосновывается практическая значимость работы.	2-3
Глава 1.	В первой главе дипломного проекта рассматриваются вопросы по теме работы, дается постановка и раскрытие содержания исследуемой проблемы, основных теоретических понятий, принципов.	15-20
Выводы по 1-ой главе	Приводится обоснование и краткое	1-2

	описание выбора применяемых методов и технологий, используемых в дипломном проекте.	
Глава 2.	Во второй главе изложение материала по исследуемой проблеме должно быть конкретным и основываться на материалах практической деятельности организаций.	15-20
Выводы по 2-ой главе	Выводы и рекомендации, сформулированные в работе должны носить обоснованный, доказательственный характер.	1-2
Заключение	В заключении излагается вывод о выполнении цели и задач, поставленных в работе. Также приводятся наиболее важные выводы, полученные в результате исследования и возможные перспективы дальнейшего изучения проблемы.	2-3
Информационные источники	Включает все использованные при написании источники дипломного проекта (работы), представленные в соответствии с правилами библиографического описания.	1-2

Приложение	В приложениях к дипломному проекту могут приводиться образцы документов, таблицы показателей, графики, рисунки (со ссылкой по тексту), раскрывающие сущность темы или подтверждающие выводы и рекомендации. В приложения включаются справки организации об использовании или перспективах использовании результатов выполнения дипломного проекта (работы).	3
Отзыв руководителя	Отзыв руководителя дает краткую общую характеристику процессу дипломного проектирования и подчеркивает способность студента самостоятельно проводить исследования, его умения и навыки.	1
Рецензия	Рецензия должна включать: заключение по выбору разработанной темы в части актуальности и новизны; оценку практической значимости работы; характеристику отношения обучающего к процессу выполнения работы; выводы по качеству выполненной работы; оценку в целом дипломного проекта (работы); рекомендации по присвоению квалификации.	1-2

4.3. Требования к оформлению дипломного проекта (работы)

Формат листа бумаги	А4.
Шрифт	Times New Roman

Размер	12
Межстрочный интервал	1,5
Размеры полей	Левое –3 см, правое –1,5 см, верхнее – 2 см, нижнее – 1 см.
Вид печати	На одной стороне листа белой бумаги формата А4 (210 х297)

4.4. Требования к процедуре защиты дипломного проекта (работы)

№	Этапы защиты	Содержание
1.	Доклад студента по теме дипломной работы (проекта) (7 – 10 минут)	Представление студентом результатов своей работы: обоснование актуальности избранной темы, описание научной проблемы и форму
2.	Ответы студента на вопросы	Ответы студента на вопросы членов ГЭК, как непосредственно связанные с рассматриваемыми вопросами работы, так и имеющие отношение к обозначенному проблемному полю исследования. При ответах на вопросы студент имеет право пользоваться своей работой.
3.	Представление отзывов руководителя и рецензента	Выступление руководителя дипломного проекта (работы), а также рецензента, если он присутствует на заседании ГЭК
4.	Ответы студента на замечания рецензента	Заключительное слово студента, в котором студент отвечает на замечания рецензента, соглашаясь с ними или давая обоснованные возражения
5.	Принятие решения ГЭК по результатам защиты дипломного проекта (работы)	Решения ГЭК об оценке выпускной квалификационной работы принимаются на закрытом заседании открытым голосованием простым большинством голосов членов комиссии, участвовавших в заседании. При равном числе голосов голос председателя является решающим.
6.	Документальное оформление результатов защиты дипломного проекта (работы)	Фиксирование решений ГЭК в протоколах

4.5. ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ЭКЗАМЕН

4.5.1. Структура заданий демонстрационного экзамена

Демонстрационный экзамен базового и профильного уровня проводится с использованием единых оценочных материалов, включающих в себя конкретные комплекты оценочной документации, варианты заданий и критерии оценивания. Комплект оценочной документации включает комплекс требований для проведения демонстрационного экзамена, перечень оборудования и оснащения, расходных материалов, средств обучения и воспитания, план застройки площадки демонстрационного экзамена, требования к составу экспертных групп, инструкции по технике безопасности, а также образцы заданий. Задание демонстрационного экзамена включает комплексную практическую задачу, моделирующую профессиональную деятельность и выполняемую в режиме реального времени. Комплекты оценочной документации для проведения демонстрационного экзамена разрабатываются оператором.

4.5.2. Условия проведения демонстрационного экзамена

Демонстрационный экзамен проводится по решению образовательной организации на основе требований к результатам освоения образовательных программ среднего профессионального образования, установленных в соответствии с ФГОС СПО, включая квалификационные требования, заявленные организациями, работодателями, заинтересованными в подготовке кадров соответствующей квалификации, в том числе являющимися стороной договора о сетевой форме реализации образовательных программ и (или) договора о практической подготовке обучающихся (далее - организации-партнеры) и в соответствии с Положением об организации и проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования в форме демонстрационного экзамена в колледже электроники и информатики МИЭТ.

Демонстрационный экзамен проводится с использованием единых оценочных материалов, включающих в себя конкретные комплекты оценочной документации, варианты заданий и критерии оценивания (далее – оценочные материалы), выбранные образовательной организацией, исходя из содержания реализуемой образовательной программы, из размещенных на официальном сайте оператора в сети «Интернет» единых оценочных материалов.

Комплект оценочной документации (КОД) включает комплекс требований для проведения демонстрационного экзамена, перечень оборудования и оснащения, расходных материалов, средств обучения и воспитания, примерный план застройки площадки демонстрационного экзамена, требования к составу экспертных групп, инструкции по технике безопасности, а также образцы заданий.

Рабочая программа государственной итоговой аттестации 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 /

Приложение 1
к программе государственной итоговой аттестации выпускников
по программе подготовки специалистов среднего звена
по специальности 11.02.13 «Твердотельная электроника»

ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА (РАБОТЫ)

1. Анализ проблем электромагнитной совместимости и разработка новых методов ее обеспечения в системах связи.
2. Исследование влияния изменений в технологических процессах на производство электронных компонентов и разработка новых методов оптимизации.
3. Анализ проблем повышения эффективности использования энергии в электронике и радиотехнике и разработка новых методов экономии ресурсов.
4. Исследование влияния изменений в материалах на производство электронных компонентов и разработка новых материалов.
5. Анализ проблем повышения надежности и долговечности электронных устройств и разработка новых методов диагностики и ремонта.
6. Исследование влияния изменений в конструкции электронных устройств на их экологическую безопасность и разработка новых решений.
7. Анализ проблем повышения точности измерений в электронике и радиотехнике и разработка новых методов.
8. Исследование влияния изменений в технологических процессах на качество продукции в электронике и радиотехнике и разработка новых методов контроля качества.
9. Анализ проблем повышения эффективности использования роботизированных систем в производстве электроники и радиотехники и разработка новых методов.
10. Эффекты высокого уровня легирования области эмиттера в мощных биполярных транзисторах.
11. Эффекты расширения квазинейтральной базы в биполярных n+-p-n+ иn+-p-v-n+ структурах.
12. Зависимость параметров полупроводниковых диодов от температуры.
13. Полупроводниковые диоды на основе карбида кремния.
14. Инжекционно-пролетный диод.
15. Лавинно-пролетный диод.
16. COOOL-MOSFET. Сравнительный анализ электрических параметров COOL-MOSFET и VDMOSFET.
17. Электрические переходы и общие свойства полупроводниковых диодов СВЧ диапазона.
18. Методы увеличения подвижности носителей заряда в канале МОП транзистора.
19. Эффекты краткого канала МОП транзистора, и пути их минимизации.
20. Методы увеличения напряжения лавинного пробоя p-n переходов.
21. Типы структур мощных СВЧ биполярных транзисторов.
22. Тепловые свойства мощных биполярных транзисторов.
23. Тиристоры.
24. Сравнительный анализ параметров диодов Шоттки и диодов на p-n переходе.
25. Основы проектирования активной области мощного биполярного транзистора.
26. Сравнительный анализ электрических характеристик ВД МОП ПТ, ГД МОП ПТ и МОП ПТ с V- и U-канавками.
27. Сравнительный анализ электрических параметров моно- и гетеробиполярных транзисторов.
28. Основы проектирования конструкции и топологии мощных СВЧ МОП транзисторов.
29. Методы увеличения коэффициента усиления тока в мощных биполярных транзисторах.

30. Биполярные транзисторы на основе карбида кремния.
31. Тиристоры на основе карбида кремния.
32. Сравнительный анализ электрических характеристик диодов Шотткина основе кремния, арсенида галлия и карбида кремни.
33. Приборы на поверхностных акустических волнах.