

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаврилов Сергей Александрович
Должность: И.О. Ректора
Дата подписания: 09.07.2016 16:18:27
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

«18» июля 2025 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки — 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»

Направленность (профиль) — «Конструирование и производство технологического оборудования для производства электронной компонентной базы»

Квалификация выпускника – бакалавр

Нормативный срок обучения – 4 года

Форма обучения – очная

Программа разработана в Передовой инженерной школе «Средства проектирования и производства электронной компонентной базы»

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Целью государственной итоговой аттестации является установление соответствия результатов освоения обучающимися образовательной программы подготовки бакалавриата стандарту по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств».

1.2. В государственную итоговую аттестацию входит выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

1.3. К государственной итоговой аттестации допускаются обучающиеся, не имеющие академической задолженности и в полном объеме выполнившие учебный или индивидуальный учебный план по образовательной программе подготовки бакалавриата по направлению 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств».

При условии успешного прохождения государственной итоговой аттестации выпускнику присваивается квалификация (степень) «бакалавр» и выдается диплом государственного образца о высшем образовании.

1. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ВЫПУСКНИКОВ

2.1. Область и сфера профессиональной деятельности:

Область профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу подготовки бакалавриата, могут осуществлять профессиональную деятельность — разработка и модернизация технологического оборудования.

2.2. Типы задач профессиональной деятельности:

- научно-исследовательский
- проектный

2.3. Задачи профессиональной деятельности:

Выпускник, освоивший программу подготовки бакалавриата «Конструирование и производство технологического оборудования для производства электронной компонентной базы», готов решать следующие профессиональные задачи:

Научно-исследовательские:

- анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- математическое моделирование конструкций электронных средств, схем и устройств различного функционального назначения, технологических процессов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования;
- участие в планировании и проведении экспериментов по заданной методике, обработка результатов с применением современных информационных технологий и технических средств;
- подготовка и составление обзоров, рефератов, отчетов, научных публикаций и докладов на научных конференциях и семинарах;
- организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия.

Проектные:

- проведение технико-экономического обоснования проектов; сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования технических систем, устройств и технологических процессов производства изделий микроэлектроники;
- расчет и проектирование технических систем, устройств и технологических процессов производства изделий микроэлектроники в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;
- разработка проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ;
- контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Таблица 1

Код контролируемой компетенции и ее формулировка	Показатель оценивания на Государственной итоговой аттестации
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Представленные результаты выполнения научно-исследовательской части ВКР Представленные результаты выполнения проектной части ВКР
УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Составленное техническое задание на ВКР и выполненные этапы работ Выступление с докладом на защите ВКР
УК-3: Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	Приобретение опыта взаимодействия в рабочем коллективе при деловой коммуникации, профессиональном и межличностном общении с учетом основных методов и норм социального взаимодействия, этических норм поведения – оценивается в процессе выполнения ВКР и на основании выступления с докладом на защите ВКР, ответов на вопросы и отзыва научного руководителя
УК-4: Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	
УК-5: Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	
УК-6: Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Способности планировать и контролировать собственное время студентом при выполнении ВКР и самообучении – оценивается в

Код контролируемой компетенции и ее формулировка	Показатель оценивания на Государственной итоговой аттестации
	процессе выполнения ВКР и на основании отзыва научного руководителя
УК-7: Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Приобретение опыта взаимодействия в рабочем коллективе на основе формирования здорового образа и стиля жизни, профессионально-личностного развития – оценивается в процессе выполнения ВКР и на основании отзыва научного руководителя
УК-8: Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	Приобретение опыта взаимодействия в рабочем коллективе с соблюдением безопасных условий жизнедеятельности - оценивается в процессе выполнения ВКР и на основании отзыва научного руководителя
УК-9: Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	Представленные результаты выполнения проектной части ВКР
УК-10: Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	Отзыв научного руководителя - на основании оценки выпускной квалификационной работы, в том числе использования заимствований в работе.
ОПК-1: Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	Представленные результаты выполнения проектной части ВКР
ОПК-2: Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	Представленные результаты выполнения научно-исследовательской части ВКР
ОПК-3: Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	Представленные результаты выполнения научно-исследовательской части ВКР

Код контролируемой компетенции и ее формулировка	Показатель оценивания на Государственной итоговой аттестации
ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Представлены оформленные ВКР и Приложения к ВКР
ОПК-5: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	Представленные результаты выполнения научно-исследовательской части ВКР
ПК-1: Способность строить простейшие физические и математические модели технических систем, устройств и технологических процессов производства изделий микроэлектроники, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	Выступление с докладом на защите ВКР. Представленные результаты выполнения проектной части ВКР
ПК-2: Способность аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик технических систем и технологических процессов производства изделий микроэлектроники.	Выступление с докладом на защите ВКР
ПК-3: Способность выполнять расчет и проектирование технических систем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования.	Выступление с докладом на защите ВКР. Представленные результаты выполнения проектной части ВКР
ПК-4: Способность осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Представленные результаты выполнения проектной части ВКР
ПК-5: Способность осуществлять сбор и анализ исходных данных и оформлять результаты научных исследований	Выступление с докладом на защите ВКР
ПК-6: Способность проводить анализ конструктивно-технологических параметров современного оборудования электронного машиностроения, проектировать его устройства и узлы с учетом требований реализуемых перспективных технологических процессов	Представленные результаты выполнения научно-исследовательской части ВКР Выступление с докладом на защите ВКР.

Код контролируемой компетенции и ее формулировка	Показатель оценивания на Государственной итоговой аттестации
производства электронной компонентной базы.	

3. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ (ВКР)

3.1. Требования к темам выпускных квалификационных работ

Темы ВКР должны соответствовать выбранным видам профессиональной деятельности (см. п. 2.2) и профессиональным задачам (см. п. 2.3).

3.2. Требования к построению и содержанию ВКР

ВКР представляет собой выполненную обучающимся (несколькими обучающимися совместно) работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

Выпускная работа бакалавра является квалификационной научно-технической работой выпускника вуза, подготовленной на основе выполненных им расчётно-теоретических и экспериментальных работ в течение периода прохождения практики - полутора лет обучения в вузе на 3 и 4 курсах. Новые научные результаты, полученные в ходе выполнения выпускной квалификационной работы, необходимо представлять в виде докладов на научно-технических конференциях, публикаций, объектов интеллектуальной собственности, положений, выносимых на защиту ВКР.

Объем выпускной квалификационной работы бакалавра составляет от 40 до 60 листов

Структурными элементами выпускной работы являются:

- титульный лист;
- содержание;
- перечень сокращений и обозначений;
- введение;
- главы основной части;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

Перечень сокращений, условных обозначений, символов, единиц физических величин должен располагаться столбцом без знаков препинания в конце строки. Слева без абзацного отступа в алфавитном порядке приводятся сокращения, условные обозначения, символы, единицы физических величин, а справа через дефис — их детальная расшифровка.

Во введении необходимо дать краткую оценку современного состояния решаемой научно-технической проблемы и актуальности выбранной темы, обосновать необходимость проведения работы и ее практическую значимость, сформулировать цель выполняемой ВКР и задачи, решение которых необходимо для достижения поставленной цели.

Рекомендуемый объем введения - 1...3 страниц.

Основная часть отчета делится на разделы (главы), подразделы и пункты. Каждый раздел начинается с новой страницы. Разделы и подразделы отчета должны иметь заголовки.

В первом разделе рекомендуется провести аналитический (литературный) обзор по исследуемой научно-технической проблеме. Он может иметь собственное название в соответствии с тематикой ВКР, например, «Тенденции развития технологического оборудования...». В нём должен содержаться инженерный анализ принципов построения выбранного объекта исследования и разработки, реализуемых технологий и конструктивных особенностей, направлений их совершенствования и т.п. При этом анализируется информация из различных отечественных и зарубежных источников: научно-технической литературы, отчётов по научно-исследовательским работам, информации, в том числе рекламной, о разработках фирм, работающих в данной области, патентной информации и т.п. В результате анализа должны быть выбраны и сформулированы цели и задачи ВКР, обоснована актуальность разработки объекта исследований, сформулирована научная новизна и/или практическая значимость работы, разработано техническое задание (ТЗ) на проект. Объем аналитического обзора зависит от тематики ВКР, степени изученности объекта разработки, но не должен превышать более 25% от общего объема работы.

В последующих двух разделах проводится разработка и детальное описание объекта, выполняется проектирование в среде выбранной САПР, проводится обоснование принимаемых технических решений на основе инженерных расчетов и моделирования. Разделы должны содержать иллюстративный материал: структурные и функциональные схемы, 3D модели конструктивных элементов объекта разработки, рисунки, таблицы и графики исследуемых зависимостей, диаграммы и т.п. Конструкторская и/или технологическая документация размещается в приложениях, на которые дается ссылка в соответствующем подразделе ВКР. Наличие расчётов, обосновывающих принятие технических решений при разработке конструкции и/или технологического процесса, в ВКР обязательно, и в зависимости от сложности рекомендуется выполнить от 2 до 4 различных расчетов (рекомендуемый объем не менее 20 % от основной части ВКР).

Заключительный раздел включает исследования (экспериментальные при доведении разработки до практической реализации или теоретические: имитационные оптимизационные компьютерные модели, методики исследований и т.п.), направленные на обоснование работоспособности разработанного объекта, достижения требований ТЗ и/или проверку адекватности использованных при расчетах моделей. ВКР без исследовательского раздела допускается к защите, но при его наличии существенно повышается научно-технический уровень ВКР и ее оценка на ГЭК.

В Заключении по работе должна быть проведена развернутая оценка соответствия разработанного объекта требованиям ТЗ, поставленным целям и задачам работы. Заключение не должно быть в виде пронумерованных выполненных пунктов ТЗ или решенных задач. В нем логично и последовательно излагаются основные наиболее важные результаты проведенных исследований и разработок, обосновывается перспективность их применения, формулируются рекомендации по их практическому использованию или по целесообразности продолжения работ в данном направлении.

Приложения могут включать: комплекты конструкторской и технологической документации, выполненной в соответствии с требованиями ЕСКД, графический материал, таблицы не более формата А3, промежуточные математические доказательства и расчеты, описания алгоритмов и программ и т.п.

3.3 Требования к оформлению выпускной квалификационной работы

Выпускная работа предоставляется к защите в электронном виде (на CD диске) и в напечатанном (на бумаге формата А4, книжная ориентация). Требования к оформлению ВКР основываются на ГОСТ 7.32-2017 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления». Список использованных источников оформляется согласно ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления».

Заголовки структурных элементов работы «СОДЕРЖАНИЕ», «ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ», «ВВЕДЕНИЕ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ», «ПРИЛОЖЕНИЕ» печатаются прописными буквами и располагаются в середине строки без точки в конце. Каждый структурный элемент и каждый раздел основной части работы начинают с новой страницы.

Заголовки разделов и подразделов основной части отчета следует начинать с абзацного отступа и размещать после порядкового номера без точки, печатать с прописной буквы, *полужирным шрифтом*, не подчеркивать, без точки в конце.

Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится.

Страницы отчета следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту отчета, включая приложения. Номер страницы проставляется в центре нижней части страницы без точки. Титульный лист включается в общую нумерацию отчета, но номер на нем не ставится.

Параметры страницы: левое поле – 3 см; верхнее и нижнее – 2 см; правое – 1,5 см.

Текст работы печатается шрифтом TimesNewRoman 13 кегль; интервал 1,5; выравнивание по ширине. Абзацный отступ – 1,25 см.

Полужирный шрифт применяют только для заголовков разделов, подразделов, структурных элементов. Для акцентирования внимания может применяться выделение текста с помощью шрифта иного начертания, чем шрифт основного текста, но того же кегля и гарнитуры.

Разрешается для написания определенных терминов, формул, теорем применять шрифты разной гарнитуры.

В тексте работы могут быть приведены **перечисления**. Перед каждым элементом перечисления следует ставить тире. При необходимости ссылки в тексте отчета на один из элементов перечисления вместо тире ставят строчные буквы русского алфавита со скобкой, начиная с буквы «а» (за исключением букв ё, э, й, о, ч. ъ, ы, ь). При наличии конкретного числа перечислений допускается перед каждым элементом перечисления ставить арабские цифры, после которых ставится круглая скобка.

Иллюстрации в работе (чертежи, графики, схемы, компьютерные распечатки, диаграммы, фотоснимки) располагаются посередине страницы, непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице (по возможности ближе к соответствующим частям текста отчета).

Иллюстрации, за исключением иллюстраций, приведенных в приложениях, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией.

Пример: Рисунок 1 — Схема прибора

Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела отчета. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой.

Пример: Рисунок 2.1

Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения.

Пример: Рисунок А.3

Иллюстрации при необходимости могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисуночный текст). Слово «Рисунок», его номер и через тире наименование помещают после пояснительных данных и располагают в центре под рисунком без точки в конце.

Пример: Рисунок 2 — Оформление таблицы

Ссылки в тексте на каждую иллюстрацию обязательны.

Если наименование рисунка состоит из нескольких строк, то его следует записывать *через один межстрочный интервал*. Наименование рисунка приводят с прописной буквы без точки в конце. Перенос слов в наименовании графического материала не допускается.

Таблицы, как и рисунки, следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. На все таблицы в работе должны быть ссылки. При ссылке следует печатать слово «таблица» с указанием ее номера. Наименование следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в следующем формате:

Таблица “Номер таблицы” — “Наименование таблицы”

Наименование таблицы приводят с прописной буквы без точки в конце.

Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другую страницу.

Пример:

Таблица 1 – Сравнительные характеристики параметров системы

Головка						Заголовки граф
					Строки (горизонтальные ряды)	
Боковик (графа для заголовков)		Графы (колонки)				

Если таблица располагается более чем на одной странице, то ее графы нумеруются, и на последующих страницах воспроизводятся их номера, а над таблицей вместо названия слева делается надпись «Продолжение таблицы 1». Таблицы должны иметь вертикальные заголовки граф и горизонтальные заголовки строк, выраженные именем существительным в именительном падеже единственного числа.

Уравнения и формулы следует выделять в отдельную строку (посередине). Выше и ниже каждой формулы или уравнения должно быть оставлено не менее одной свободной строки. Кегль формул должен соответствовать кеглю основного текста. Обязательно должны быть ссылки на формулы в тексте работы в круглых скобках: “в формуле (1)...”. Если уравнение не уместится в одну строку, оно должно быть перенесено

после знака равенства (=) или после знаков плюс (+), минус (-), умножения (х), деления (:) или других математических знаков. На новой строке знак повторяется.

Все формулы набираются в редакторе формул MicrosoftEquation (или аналогичном), центрируются и нумеруются порядковой нумерацией в пределах всей работы (при большом количестве формул допускается нумерация по разделам). Номер арабской цифрой проставляется по правому краю страницы в круглых скобках.

Пример:

$$A = a:b, \quad (1)$$

$$B = c:e. \quad (2)$$

Пояснение значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в которой они даны в формуле.

Приложения оформляют как продолжение работы после списка использованных источников и располагаются в порядке ссылок в тексте. Каждое приложение следует начинать с нового листа с указанием наверху по середине страницы слова «ПРИЛОЖЕНИЕ». Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. После слова «ПРИЛОЖЕНИЕ» следует буква, обозначающая его последовательность («ПРИЛОЖЕНИЕ А»). Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

Номера рисунков, таблиц, формул и т.п. в тексте приложения содержат букву, обозначающую приложение и порядковый номер, разделенные точкой (Рисунок А.1, Таблица Б.2).

Приложения должны иметь общую с остальной частью ВКР сквозную нумерацию страниц.

Примечание: В ВКР допускается размещение слова «ПРИЛОЖЕНИЕ» в правом верхнем углу, а также нумеровать приложение цифрами.

Список использованных источников и подстрочные ссылки (сноски) составляют научно-справочный аппарат работы. К библиографическому оформлению элементов научно-справочного аппарата государственные стандарты предъявляют довольно строгие требования, которых следует обязательно придерживаться.

Сведения об источниках следует располагать в порядке появления ссылок на источники в тексте ВКР, нумеровать арабскими цифрами без точки и печатать с абзацного отступа. Ссылки на использованные источники в тексте ВКР следует указывать порядковым номером, заключенным в квадратные скобки. Нумерация ссылок ведется арабскими цифрами в порядке приведения ссылок в тексте отчета независимо от деления отчета на разделы.

Источники могут быть двух видов:

–опубликованные: законодательные и нормативные документы, методические рекомендации и указания, нормативы и нормы, патентные документы, стандарты, правила, инструкции, монографии, учебные пособия, отчёты научно-исследовательских работ и т.п.;

–неопубликованные: архивные документы, отчеты, нормативные документы, инструкции, памятки предприятия-объекта исследования.

Оформление библиографического описания книг должно включать следующие обязательные элементы:

- фамилия и инициалы автора; если авторов двое, то приводятся обе фамилии с инициалами, разделенные запятой; если авторов трое и больше, то указывается только первый из них с добавлением «и др.»;

- название работы берется с титульного листа книги;

- место издания: полностью указывается название всех городов (например, Волгоград), кроме Москвы (М.) и Санкт-Петербурга (С.-Пб.);

- наименование издательства указывается без кавычек;

- год издания.

Например:

1 Новиков В.Н. и др. Основы устройства и конструирования летательных аппаратов. Учебное пособие. – М.: Машиностроение, 2020.

При оформлении списка и сносок следует обратить внимание на знаки препинания, располагаемые по следующей модели:

Автор (точка) Название работы (точка, тире) Место издания (двоеточие) Издательство (запятая) Год издания (точка).

Подстрочные ссылки (сноски) приводятся во всех случаях, когда используются или цитируются сочинения других авторов, источники или литература. Это требование является обязательным с точки зрения соблюдения научной этики. Кроме того, подстрочными ссылками принято подтверждать все факты, приводимые в тексте работы, цифровые данные, конкретные факты, заимствованные из источников и литературы.

Сноски нумеруются в сквозном порядке арабскими цифрами в пределах каждой части работы (введения, разделов и заключения).

Например:

...«Существующие и разрабатываемые в настоящее время системы ориентации и стабилизации могут быть разделены на три основные группы: пассивные, активные и комбинированные».

В повторных сносках на одной и той же странице, на одну работу одного и того же автора можно опустить некоторые элементы описания и оформить их следующим образом:

...«Например, В.И. Попов считает, что «Комбинированные системы ориентации и стабилизации целесообразно использовать также для КА, состоящих из нескольких тел, каждое из которых должно ориентироваться с неодинаковой точностью в разных направлениях в течение всего полёта».

В Презентации представляются основные результаты выполнения ВКР. Рекомендуемое количество слайдов 10-15. Все слайды должны иметь номер и название. Обязательными являются следующие слайды:

- титульный лист: название выпускающего подразделения, ФИО студента, название работы, ФИО, учёная степень и учёное звание научного руководителя;
- обоснование актуальности и практической значимости работы;
- цель работы и основные решаемые задачи для ее достижения;
- слайды с основными результатами работы, включающими описание объекта разработки и исследования в виде эскизов, чертежей, 3D-моделей, рисунков и

фотографий, а также результаты теоретических и экспериментальных исследований в виде расчетов, схем, таблиц, диаграмм, графиков и т.п.;

- слайд с выводами по основным результатам работы;
- слайд с апробацией результатов работы (при наличии публикаций).

Кроме электронной версии презентации необходимо подготовить для членов аттестационной комиссии раздаточный материал в 3-5 экземплярах (бумажные копии слайдов презентации). Раздаточный материал должен быть подписан студентом и руководителем.

4. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

4.1. Порядок выдачи/получения задания на ВКР

Перечень тем выпускных квалификационных работ, предлагаемых обучающимся, утверждается приказом и доводится до сведения обучающихся не позднее, чем за 6 месяцев до начала государственной итоговой аттестации. При формировании перечня тем выпускных квалификационных работ учитываются предложения профильных организаций, где обучающиеся проходят практику. Предварительные темы ВКР выбираются обучающимися и согласовываются с руководителем ВКР не позднее, чем за 6 месяцев до защиты.

По письменному заявлению обучающегося на имя директора Института, поданному не позднее, чем за одну неделю до начала преддипломной практики, соответствующей резолюцией обучающемуся может быть предоставлена возможность подготовки и защиты выпускной квалификационной работы по теме, предложенной обучающимся, в случае обоснованности целесообразности ее разработки для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности.

Рекомендация по предложенной теме ВКР дается на заседании Института, осуществляющего выпуск обучающегося (обучающихся). Для подготовки ВКР перед началом преддипломной практики за обучающимся приказом закрепляется руководитель выпускной квалификационной работы (он же руководитель преддипломной практики) из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу Университета и занимающих должности не ниже доцентов, и (или) из числа научных работников Университета, соответствующих требованиям к квалификации на должность доцента.

По результатам преддипломной практики может быть проведена коррекция темы ВКР, которая утверждается приказом ректора МИЭТ, но не позднее первого рабочего дня ГИА.

4.2. График подготовки ВКР

Подготовка ВКР проходит в рамках преддипломной практики в четвертом семестре с 13 по 17 неделю. Индивидуальное задания (ИЗ) и График подготовки ВКР включают следующие этапы:

1. Корректировка цели и задач работы (при необходимости), завершение проектных работ и оформления КД, а также теоретических и экспериментальных исследований по теме ВКР, проведенных в ходе учебной и производственной практик (13-15 недели).

2. Подготовка рукописи ВКР для согласования с руководителем ВКР проводится студентами в соответствии с «Требованиями к построению и содержанию выпускной

квалификационной работы» (п.4.2) и «Требованиями к оформлению выпускной квалификационной работы» (п.4.3) на 15-16 неделях семестра.

3. Представление рукописи ВКР научному руководителю и устранение замечаний. Подготовка доклада и оформление презентации по теме ВКР. Предварительная проверка степени заимствования.

4. Прохождение процедуры предзащиты ВКР. Устранение замечаний, полученных по результатам предзащиты (17 неделя). Подготовка ВКР к сдаче для защиты на ГЭК.

4.3. Организация контроля выполнения ВКР

Контроль выполнения ВКР во время преддипломной практики осуществляется научным руководителем ВКР и ответственным за организацию практик в соответствии с графиком подготовки ВКР и графиком преддипломной практики. Заключительным мероприятием по контролю выполнения ВКР является предзащита ВКР, по результатам которой ставится зачет с оценкой по преддипломной практике. На предзащите ВКР проводится проверка соответствия содержания ВКР заявленной теме, заданию, структуры и оформления ВКР в соответствии с требованиями настоящей Программы, степени заимствования, предварительной версии доклада и презентации.

На основании результатов предзащиты комиссия, проводящая предзащиту, дает рекомендации к доработке, если таковые имеются, и рекомендует ВКР к защите на ГЭК.

4.4. Порядок предоставления отзыва ВКР

После завершения подготовки обучающимся выпускной квалификационной работы руководитель выпускной квалификационной работы представляет на выпускающее подразделение письменный отзыв о работе обучающегося в период подготовки выпускной квалификационной работы (далее - отзыв).

Выпускающее подразделение обеспечивает ознакомление обучающегося с отзывом не позднее чем за 5 календарных дней до дня защиты. Обучающийся имеет право устранить указанные в отзыве и рецензии (рецензиях) недостатки, но не позднее чем за 3 календарных дня до дня защиты.

5. ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВКР

5.1. Порядок подготовки ВКР к защите

Расписание защит, в котором указываются даты, время и место (аудитория) проведения защиты, утверждается приказом и доводится до сведения обучающихся, председателей и членов государственных экзаменационных комиссий и апелляционных комиссий, секретарей государственных экзаменационных комиссий, руководителей выпускных квалификационных работ не позднее чем за 30 календарных дней до дня первой защиты.

Обучающийся сдает в выпускающее подразделение не позднее чем за 3 календарных дня до дня защиты:

- окончательную версию ВКР, переплетенную и подписанную обучающимся и руководителем ВКР (далее - оригинал ВКР);
- ВКР с приложениями и презентацию в электронном виде;
- раздаточный материал (5 экземпляров распечатанных слайдов каждый экземпляр скреплен);
- зачетную книжку с проставленными оценками за весь период обучения.

Не позднее чем за 3 дня до защиты проводится проверка ВКР на объем заимствований. ВКР должна удовлетворять следующим требованиям при проверке на объем заимствования:

- идентичность текста оригинала ВКР тексту его электронной версии;
- доля самостоятельно написанного обучающимся текста (далее - самостоятельный текст) в тексте ВКР - не ниже 50 %;
- отсутствие признаков применения технических средств для искусственного завышения доли оригинального текста;
- доля неправомерных заимствований в тексте ВКР – не более 10 %.

Обучающийся, выполнивший ВКР, не удовлетворяющую этим требованиям, имеет право однократно устранить выявленные нарушения и представить исправленный оригинал ВКР и ее электронный вариант для повторной проверки на объем заимствования не позднее чем за 2 календарных дня до дня защиты.

5.2. Порядок защиты ВКР

Защита ВКР проводится на открытом заседании ГЭК. Обязательные элементы процедуры защиты: выступление автора ВКР и ответы студента на вопросы членов ГЭК.

Защита проходит в форме устного доклада, раскрывающего суть, основные результаты и выводы ВКР. Доклад сопровождается электронной презентацией. По окончании доклада обучающийся устно отвечает на вопросы (не менее трех) председателя и членов государственной экзаменационной комиссии, других лиц, присутствующих на защите. Вопросы членов комиссии автору ВКР должны находиться в рамках ее темы и предмета исследования. Также студент отвечает на замечания, обозначенные в отзыве руководителя. Продолжительность защиты одного обучающегося (далее - продолжительность защиты) составляет для образовательных программ бакалавриата не более 15 минут.

Для защиты студенты могут представлять дополнительные материалы, характеризующие практическую и научную ценность выполненной работы (готовые образцы изделий и прототипы, документы, указывающие на практическое применение результатов работы, акты внедрения, печатные статьи и тезисы докладов на конференциях по теме ВКР и т.п.).

6. ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

6.1. Сформированность компетенций выпускника определяется по уровню и качеству выполнения и защиты им ВКР.

6.2. Оценивание качества выполнения ВКР осуществляется в соответствии с критериями оценки достижения обучающимся запланированных результатов обучения (Таблица 2).

Таблица 2

Критерии оценки качества выполнения ВКР

Показатель оценивания на ГИА	Критерий оценивания достижения показателя	Условия начисления баллов по критерию	Баллы
Представлены оформленные ВКР и	Оформление ВКР соответствует	Полностью соответствует	5
		В основном соответствует	4

Показатель оценивания на ГИА	Критерий оценивания достижения показателя	Условия начисления баллов по критерию	Баллы
Приложения к ВКР	требованиям	Частично соответствует	3
		Не соответствует	0
	КД/ТД соответствуют нормативным требованиям	Полностью соответствует	5
		В основном соответствует	4
		Частично соответствует	3
		Не соответствует	0
Составленное техническое задание на ВКР и выполненные этапы работ	Разработаны График и ТЗ на выполнение ВКР	Разработаны своевременно в полном соответствии с шаблонами и утверждены	5
		Разработаны своевременно в соответствии с шаблонами, но не утверждены	4
		Разработаны с задержкой более 3-х дней с отклонениями от шаблона и не утверждены	3
		Не разработаны или не соответствуют шаблону и не утверждены	0
	Соблюдение сроков выполнения и сдачи этапов подготовки ВКР в соответствии с требованиями Графика и ТЗ	Сдавал все этапы точно в срок	5
		Сдавал не полностью или с задержкой в несколько дней	4
		Сдавал после напоминания руководителя	3
		Не сдавал	0
Представленные результаты выполнения научно- исследовательской части ВКР	Проведен аналитический обзор по теме ВКР	Аналитический обзор полностью соответствует направлению подготовки и отражает современное состояние выбранного объекта исследования и разработки	5
		Аналитический обзор в основном соответствует направлению подготовки и частично отражает современное состояние выбранного объекта	4
		Аналитический обзор частично соответствует направлению подготовки и недостаточно отражает современное состояние выбранного объекта	3

Показатель оценивания на ГИА	Критерий оценивания достижения показателя	Условия начисления баллов по критерию	Баллы
	Обоснованность выбора критериев оценивания существующих решений	Аналитический обзор не соответствует направлению подготовки и не отражает современное состояние выбранного объекта	0
		Обоснован выбор всех значимых критериев для оценивания существующих решений проблемы	5
		Значимые критерии выбраны, но их выбор недостаточно обоснован	4
		Выбор критериев не полон и не обоснован	3
		Критерии для оценивания не определены	0
	Сформулированы цели и задачи исследования и разработки в аналитическом и проектном разделах ВКР	Цели и задачи сформулированы и полностью отражают актуальность, современный уровень и тенденции развития объекта разработки и исследования	5
		Цели и задачи сформулированы и в основном отражают актуальность, современный уровень и тенденции развития объекта разработки и исследования	4
		Цели и задачи частично сформулированы, но недостаточно отражают актуальность, современный уровень и тенденции развития объекта разработки и исследования	3
		Цели и задачи не сформулированы и/или не отражают актуальность, современный уровень и тенденции развития объекта разработки и исследования	0
	Разработан алгоритм/ программа оценки параметров объекта исследования/ разработки	Оценка параметров проведена по разработанному самим студентом алгоритму и программе.	5
		Оценка параметров проведена по собственному алгоритму студента с использованием стандартного	4

Показатель оценивания на ГИА	Критерий оценивания достижения показателя	Условия начисления баллов по критерию	Баллы
		средства расчета.	
		Оценка параметров проведена с использованием стандартной компьютерной программы расчета и предложенному алгоритму, скорректированному студентом для реализации своей задачи.	3
		Программы и алгоритмы студентом не использованы.	0
	Проведены экспериментальные исследования	Эксперименты проведены и обработаны в соответствии с разработанным планом/ методикой с использованием современных средств, результаты подробно проанализированы, сформулированы объективные выводы	5
		Эксперименты проведены и обработаны в соответствии с разработанным планом/ методикой с использованием современных средств, сформулированы объективные выводы, но результаты проанализированы недостаточно полно	4
		Эксперименты проведены и обработаны в соответствии с разработанным планом/ методикой, результаты проанализированы недостаточно полно, объективность выводов недостаточно обоснована	3
		Эксперименты не проведены	0
Представленные результаты выполнения проектной части ВКР	Спроектирован объект электронной техники с учетом заданных требований	Спроектированный объект полностью удовлетворяет всем требованиям нормативных документов	5
		Спроектированный объект удовлетворяет основным требованиям нормативных	4

Показатель оценивания на ГИА	Критерий оценивания достижения показателя	Условия начисления баллов по критерию	Баллы
		документов	
		Спроектированный объект частично удовлетворяет основным требованиям нормативных документов	3
		Спроектированный объект не удовлетворяет основным требованиям нормативных документов	0
	Выбора компонентов, технологических процессов, материалов проведен с учетом экономической составляющей	Выбор компонентов, технологических процессов, материалов проведен с учетом экономической составляющей	5
		Выбор компонентов и технологических процессов проведен с учетом экономической составляющей	4
		Выбор только материалов проведен с учетом экономической составляющей	3
		Экономическая составляющая при выборе не использовалась	
	Проведены предварительные испытания составных частей опытного образца изделия	Эксперименты проведены и обработаны в соответствии с разработанным планом, по их результатам сформулированы объективные выводы	5
		Эксперименты проведены и обработаны в соответствии с разработанным планом, но сформулированные по их результатам выводы недостаточно обоснованы	4
		Эксперименты проведены, но выводы по их результатам отсутствуют и/или не обоснованы	3
		Эксперименты не проведены	0
	Использование возможностей САПР при моделировании,	При разработке объекта широко использованы возможности САПР при проектировании объекта	5

Показатель оценивания на ГИА	Критерий оценивания достижения показателя	Условия начисления баллов по критерию	Баллы
	расчетах и проектировании	разработки и обосновании принимаемых технических решений (моделирования, оптимизации, инженерных расчетов)	
		При разработке объекта использованы возможности САПР при проектировании объекта и частично для инженерных расчетов	4
		При разработке объекта использованы САПР в минимальном объеме и только для конструирования объекта (разработки КД)	3
		При разработке объекта САПР не использовались	0
Приобретение опыта взаимодействия в рабочем коллективе с соблюдением безопасных условий жизнедеятельности	Взаимодействие в коллективе разработчиков во время выполнения ВКР	Способен работать в команде, осуществлять активную деловую коммуникацию и соблюдать существующие требования техники безопасности	5
		Способен работать в команде без проявления активной деловой коммуникации, соблюдать существующие требования техники безопасности	4
		С трудом выстраивает производственное взаимодействие в рабочем коллективе без грубых нарушений существующих требований техники безопасности	3
		С большим трудом выстраивает производственное взаимодействие в рабочем коллективе, не соблюдает существующие требования техники безопасности	0
		ИТОГО:	70

6.3. При выставлении оценки за процедуру защиты ВКР члены государственной экзаменационной комиссии руководствуются следующим критериями:

Таблица 3

Критерии качества защиты ВКР и их оценка

Показатель оценивания защиты на ГИА	Критерий оценивания достижения показателя	Условия начисления баллов по критерию	Оценка
Выступление с докладом на защите ВКР	Обоснование выбора направления исследований и постановка задач	Выбор направления исследований полностью обоснован, задачи сформулированы корректно и обеспечивают создание объекта, удовлетворяющего всем предъявляемым требованиям	5
		Выбор направления исследований частично обоснован, сформулированные задачи обеспечивают создание объекта, удовлетворяющего основным требованиям	4
		Выбор направления исследований недостаточно обоснован, сформулированные задачи обеспечивают создание объекта, частично удовлетворяющего основным требованиям	3
		Выбор направления исследований не обоснован, сформулированные задачи не обеспечивают создание объекта, удовлетворяющего основным требованиям	0
	Полнота обоснования принятых решений и достоверность их теоретического и/или экспериментального подтверждения	Принятые технические решения полностью обоснованы и подтверждены на основе теоретических и/или экспериментальных исследований с применением современных средств и методов	5
		Принятые технические решения в целом обоснованы и частично подтверждены на основе теоретических и/или экспериментальных исследований с применением современных средств и методов	4
		Принятые технические решения недостаточно обоснованы и частично подтверждены на основе теоретических и/или экспериментальных исследований с применением современных средств и методов	3
		Принятые технические решения не обоснованы и не подтверждены на основе	0

		теоретических и/или экспериментальных исследований с применением современных средств и методов	
	Аргументированность и обоснованность значимости полученных результатов	По полученным результатам сформулированы полностью аргументированные и научно обоснованные выводы, даны рекомендации по практическому использованию результатов	5
		Выводы по полученным результатам недостаточно аргументированы и научно обоснованы, даны рекомендации по практическому использованию результатов	4
		Выводы по полученным результатам недостаточно аргументированы или научно не обоснованы, даны рекомендации по практическому использованию результатов	3
		Выводы по полученным результатам отсутствуют или не аргументированы и научно не обоснованы, рекомендации по практическому использованию результатов отсутствуют или не обоснованы	0
	Использование возможностей САПР при проектировании и расчетах	В докладе представлено и полностью обосновано использование современных САПР при конструировании, инженерных расчетах	5
		В докладе представлено и частично обосновано использование современных САПР при конструировании и инженерных расчетах	4
		В докладе представлено и частично обосновано использование САПР при конструировании объекта разработки	3
		В докладе не представлено использование САПР	0
	Уровень соответствия объекта разработки требованиям ТЗ	Полностью соответствует	5
		В основном соответствует	4
		Частично соответствует	3
		Не соответствует	0
	Наличие публикаций, заявок на изобретение, выступлений на	Научные статьи в журналах и сборниках конференций, входящих в WebofScience и Scopus, ВАК, РИНЦ, заявка на изобретение, заявка на полезную модель	5

	конференциях, семинарах по результатам работы	Статья в сборнике трудов конференций	4
		Подготовлены доклад и презентация для выступления на защите	3
		Нет публикаций и подготовленных выступлений	0
	Качество, полнота представления работы и соответствие регламенту доклада	Доклад дает полное представление о выполненной работе с обоснованием применения современных методов и средств моделирования, исследования и проектирования и полностью соответствует регламенту	5
		Доклад в основном дает представление о выполненной работе и применении современных методов и средств моделирования, исследования и проектирования и в основном соответствует регламенту	4
		Доклад дает недостаточное представление о выполненной работе и применении современных методов и средств моделирования, исследования и проектирования и в основном соответствует регламенту	3
		Доклад не дает необходимого представления о выполненной работе и применении современных методов и средств моделирования, исследования и проектирования и не соответствует регламенту	0
	Качество презентации	Отражает все аспекты доклада и дает полное представление о выполненной ВКР	5
		Отражены все аспекты доклада, но некоторые результаты недостаточно раскрыты	4
		В презентации отражены только основные аспекты доклада, есть замечания по представлению результатов	3
		В презентации не отражены основные аспекты доклада	0
Ответы на вопросы на защите ВКР	Аргументированность, грамотность и полнота ответов	Ответ полный, корректный, уверенный и четкий	5
		Ответ в основном полный и уверенный, однако допущены неточности,	4

	на вопросы	исправленные после дополнительных вопросов	
		Ответ неполный, неуверенный, нечеткий, отдельные положения неправильные, однако путем наводящих вопросов в основном достигается необходимая полнота ответа	3
		Ответ содержит существенные, принципиальные ошибки, студент не понимает сущности излагаемого вопроса или не дает ответа на него	0
Отзыв научного руководителя	Рекомендуемая руководителем оценка	Руководитель рекомендует оценку “отлично”	5
		Руководитель рекомендует оценку “хорошо”	4
		Руководитель рекомендует оценку “Удовлетворительно”	3
		Руководитель рекомендует оценку “неудовлетворительно”	0
	Грамотное использование заимствований и цитирования и отсутствие признаков применения технических средств для искусственного завышения доли оригинального текста	Доля оригинального текста в ВКР не ниже 70%, отсутствуют признаки применения технических средств для искусственного завышения доли оригинального текста	5
		Доля оригинального текста в ВКР не ниже 60%, отсутствуют признаки применения технических средств для искусственного завышения доли оригинального текста	4
		Доля оригинального текста в ВКР не ниже 50%, отсутствуют признаки применения технических средств для искусственного завышения доли оригинального текста	3
		Присутствуют признаки применения технических средств для искусственного завышения доли оригинального текста и/или доля оригинального текста ниже 50*	0
		ИТОГО	0-55

ПРИЛОЖЕНИЕ

Лист оценивания ВКР членом экзаменационной комиссии

[illegible]

6.4. Оценивание ВКР осуществляется каждым членом ГЭК в соответствии с критериями определения итоговой оценки за ВКР (таблица 4)

Таблица 4

Критерии определения итоговой оценки за ВКР

Итоговая оценка	Критерии определения итоговой оценки защиты ВКР
Отлично	Набрано не менее 50 баллов при отсутствии критериев оцененных на «0» баллов
Хорошо	Набрано не менее 39 баллов при отсутствии критериев оцененных на «0» баллов
Удовлетворительно	Набрано не менее 33 баллов при отсутствии критериев оцененных на «0» баллов
Неудовлетворительно	Набрано менее 33 баллов или есть показатель оцененный на «0» баллов

6.5. Результаты оценивания заносятся в «Лист оценивания ВКР члена экзаменационной комиссии» (Форма Листа – в Приложении)

РАЗРАБОТЧИКИ:

д.т.н., профессор Института НМСТ

_____ В.К. Сырчин

к.т.н., зам. директора Института НМСТ

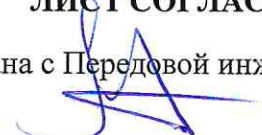
_____  П.Н. Разживалов

Программа государственной итоговой аттестации по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств», направленности (профилю) «Конструирование и производство технологического оборудования для производства электронной компонентной базы» разработана в Институте НМСТ и утверждена на заседании Института НМСТ 16 июня 2025 года, протокол № 12.

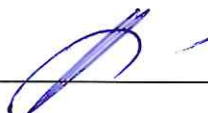
Директор Института НМСТ  /С.П. Тимошенко/

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

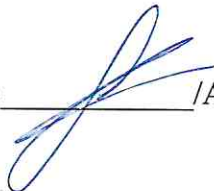
Рабочая программа согласована с Передовой инженерной школой

Директор ПИШ  / А.Л. Переверзев /

Программа государственной итоговой аттестации согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК  / И.М. Никулина /

Программа государственной итоговой аттестации согласована с представителями профессионального сообщества

Начальник сектора АО «Российских космических систем»  /А.В. Хватов/