

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Беспалов Владимир Александрович

Должность: Ректор МИЭТ

Дата подписания: 01.09.2023 15:18:24

Уникальный программный ключ:

ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский университет

«Московский институт электронной техники»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

И.Г.Игнатова

«09» июля 2021 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки — 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника»

Направленность (профиль) — «Квантовые приборы и нанoeлектроника»

Квалификация выпускника — бакалавр

Нормативный срок обучения — 4 года

Форма обучения — очная

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Целью государственной итоговой аттестации является установление соответствия результатов освоения обучающимися образовательной программы подготовки бакалавриата «Квантовые приборы и наноэлектроника» стандарту по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника».

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 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника».

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

2. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ВЫПУСКНИКОВ

2.1. Область и сфера профессиональной

01 Образование и наука (в сфере научных исследований);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности

2.2. Типы задач профессиональной деятельности

Типы задач профессиональной деятельности выпускников:

- научно-исследовательский;

Задачи профессиональной деятельности выпускников:

- анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- математическое моделирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения 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;

2.3. Задачи профессиональной деятельности.

Выпускник, освоивший программу подготовки бакалавриата «Квантовые приборы и наноэлектроника», готов решать следующие профессиональные задачи:

- анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- освоение физико-математических и физико-химических основ используемой методологии и/или приборной базы;
- участие в планировании и проведении экспериментов по заданной методике, обработка результатов с применением современных информационных технологий и технических средств;

- анализ результатов своей работы в сравнении с результатами с аналогичных работ;
- 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.

2.4. Требования к результатам освоения программы

2.5. 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	Критический анализ источников, логичность и доказательность теоретической 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;	Постановка цели, задач, выбор методов исследования во Введении и отчет об их выполнении в Заключение ВКР.
УК-3: Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	Выбор и реализация коммуникативных стратегий с учетом целевой аудитории при изложении содержания ВКР в устном докладе и ответы на вопросы членов комиссии.
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	Раскрытие темы в ВКР в рамках межкультурной парадигмы.
УК-6: Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Своевременное выполнение всех заданий при подготовке выпускной квалификационной работы, оптимальное планирование времени и режима работы с соблюдением должного уровня распределения физической и умственной нагрузки, соблюдение правил безопасности на работе и в быту, ориентирование в
УК-7: Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и	

профессиональной деятельности	ценах на научное оборудование и расходных материалов к нему, опыт взаимодействия с руководством.
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 возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	
УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	
УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	
ОПК-1: Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности;	Использование общепринятых физико-математических моделей приборов и устройств нанoeлектроники, ясное обоснование актуальности и новизны работы.
ОПК-2. Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных;	Качество практических разработок и их методического анализа, представленных в 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;	Использование общепринятой научной терминологии, взятой из научной периодики и монографической литературы.
ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ВКР, оформленная в соответствии с актуальным ГОСТ, в котором приведены требования к оформлению текста, алгоритмы и тексты программ, при помощи которых моделировались объекты и структуры нанoeлектроники, корректно оформленная презентация на защите ВКР.
ОПК-5. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	

ПК-1 Способен строить простейшие физические и математические модели схем, конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	Наличие и качество аналитического обзора по выбранной тематике, обосновании выбора направления исследований и постановки задач исследований. Наличие результатов, свидетельствующих об овладении выбранным методом исследований. Наличие анализа полученных результатов.
ПК-2 Способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения.	Аргументированность и обоснованность значимости полученных результатов, наличие рекомендаций по их практическому использованию. Наличие графиков и взаимосвязей подтверждающих анализ полученных результатов. Наличие апробации полученных результатов: количество выступлений на конференциях, семинарах, конкурсах, публикаций. Качество оформления ВКР и соответствие требованиям.

3. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ (ВКР)

3.1 Требования к темам выпускных квалификационных работ.

Темы ВКР должны соответствовать указанным выше типам задач профессиональной деятельности, и должны быть направлены на :

- проведение измерений параметров наноматериалов и наноструктур;
- реализацию мероприятий по повышению производительности и точности измерений параметров наноматериалов и наноструктур;
- осуществление выполнения экспериментов по проведению процесса модификации свойств наноматериалов и наноструктур;
- построение на основе наноматериалов и наноструктур элементов электроники;
- моделирование и изучение квантовых эффектов в материалах;
- моделирование и изучение квантовых эффектов в элементах электроники.

3.2 Требования к построению и содержанию выпускной квалификационной работы.

Выпускная квалификационная работа (бакалаврская выпускная работа) должна содержать:

1. Титульный лист и оглавление
 2. Введение – содержащее цель работы и решаемые в работе задачи, а также его актуальность и значимость как на предприятии где проходят практику, так и в целом для народного хозяйства в ключе существующих трендов его развития.
 3. Литературный обзор – содержащий описание состояние вопроса на основе 20-50 источников, из которых как минимум половина опубликованы в международно-цитируемых журналах (например, на английском языке). В конце литературного обзора делаются выводы, в которых обосновывается актуальность и значимость выбранной работы, а также выводы о задачах которые могли быть поставлены в рамках литературного обзора (составление классификации, выбор метода, и т.п.)
 4. Теоретическая часть – должна содержать описание используемой методологии и/или приборной базы. В данной части описывают математические модели, используемые в работе, производят необходимые расчеты для определения граничных условий эксперимента, приводят технические характеристики оборудования и измерительные системы, методики работы на оборудовании, методики пробоподготовки. В конце должны быть сделаны выводы о применимости использованных методов и/или оборудования, обозначены направления практической работы.
 5. Практическая часть – должна содержать описание проделанной работы, результатов экспериментов, проведенные сравнения и анализ результатов всей работы. Приветствуются рациональные предложения по улучшению использованных методов и/или оборудования, и научная новизна. В работе должны приводиться сравнения полученных результатов с аналогичными работами. Если проведенная работа является уникальной, то следует привести ряд примеров из смежных областей, иллюстрирующих непротиворечивость полученных результатов. В конце должны быть сделаны выводы о проведенной работе.
 6. Заключение – должно содержать ответы на поставленные во введении задачи. Кроме того, нужно привести значимость проведенной работы для народного хозяйства
 7. Список литературы (всего не менее 40 источников)
 8. Приложения – содержать различные программные коды или скрипты, конструкторскую, техническую или технологическую документацию.
- Объем выпускной работы 40-60 страниц, не более 80 страниц. Выпускная работа бакалавра может содержать любое, обоснованное количество глав.

3.3 Требования к оформлению выпускной квалификационной работы.

Оформление ВКР должно быть осуществлено в соответствии с ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о научно – исследовательской работе».

Каждая структурная часть ВКР оформляется с новой страницы. Наименования структурных частей в тексте ВКР («ОГЛАВЛЕНИЕ», «ВВЕДЕНИЕ», «ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ» «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ») печатаются прописными (заглавными) буквами по центру строки, без подчеркивания. Точка в конце наименования не ставится.

Наименования структурных частей (подпунктов) печатаются с абзацного отступа с прописной (заглавной) буквы, без подчеркивания. Точка в конце наименования не ставится.

Расстояние между заголовком и текстом составляет 3-4 интервала, а между заголовками раздела и подраздела - 2 интервала.

Перенос слов в заголовках глав и подпунктов не допускается.

Другие основные параметры текста:

1. Шрифт 13 пт, гарнитура Times Roman.
2. Абзац 0,75 пт, полуторный интервал, выравнивание по ширине
3. Заголовки могут быть выделены жирным шрифтом с большим кеглем на усмотрение автора
4. Иерархия заголовков определяется их нумерацией
5. Рисунки
 - Каждый рисунок должен иметь ссылку в тексте, номер и название
 - Выравнивание по центру
 - Все надписи на русском языке
6. Таблицы:
 - Шрифт на усмотрение автора
 - Выравнивание таблицы по центру, в таблице – на усмотрение автора
7. Формулы:
 - Формулы размещаются отдельными строками и нумеруются в пределах раздела (первая цифра обозначает номер главы, вторая – номер формулы).
 - Номер проставляется арабскими цифрами с правой стороны листа на уровне формулы в круглых скобках.
 - После формулы ставится запятая и с новой строки после слова «где» идет расшифровка каждого обозначения, например:
$$S = a^2, \quad (2.1)$$
где S – площадь квадрата, m^2 ,
 a – сторона квадрата, m .
 - Формулы, следующие одна за другой и не разделенные текстом, отделяются запятой.
 - На формулы, заимствованные из какого-либо источника, делается ссылка в квадратных скобках. Например: [23, с.50].
8. Оформление приложений:

Каждое приложение должно начинаться с нового листа (страницы) с указанием в правом верхнем углу слова «Приложение» и номера арабскими цифрами и иметь тематический заголовок. Приложения имеют общую с остальной частью ВКР сквозную нумерацию страниц. В тексте на все приложения даются ссылки.

4. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Подготовка ВКР проходит в рамках Преддипломной практики

4.1. Порядок выдачи/получения задания на выпускную квалификационную работу.
Задание на выпускную квалификационную работу студент получает от научного руководителя практики, и согласует его с куратором от кафедры. Тема ВКР может совпадать с тематикой прошедшей производственной и учебной практики.

4.2. График подготовки выпускной квалификационной работы.

В течение первой недели преддипломной практики студент должен предоставить задание на ВКР, утвержденные тему и цель работы.

Не позднее чем за две недели до окончания преддипломной практики студент должен предоставить черновик выпускной работы в электронном виде ответственному по практике, для получения замечаний по его структуре и содержанию.

Ко дню предзащиты (по окончании преддипломной практики) на кафедру нужно предоставить распечатанную, сшитую и подписанную научным руководителем выпускную работу бакалавра, а также представить финальную версию презентации выпускной работы для принятия правок от комиссии кафедры. Кафедра направляет ВКР для получения отзыва научного руководителя.

4.3. Организация контроля выполнения выпускной квалификационной работы.

Контроль выполнения выпускной квалификационной работы состоит из трех мероприятий в течение хода преддипломной практики и мероприятия по защите ВКР в утвержденную кафедрой дату.

4.4. Порядок предоставления отзыва выпускной квалификационной работы

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

Выпускающая кафедра обеспечивает ознакомление обучающегося с отзывом не позднее чем за 5 календарных дней до дня защиты.

5. ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВКР

5.1. Порядок подготовки выпускной квалификационной работы к защите.

Расписание защит доводится до сведения обучающихся не позднее чем за 30 календарных дней до дня первой защиты.

Обучающийся сдает в выпускающее подразделение окончательную версию ВКР, переплетенную и подписанную обучающимся и руководителем ВКР (далее - оригинал ВКР), и ее электронный вариант (для проверки на объем заимствования и размещения в электронно-библиотечной системе Университета, презентацию, зачетную книжку с проставленными оценками за весь период обучения, не позднее чем за 3 календарных дня до дня защиты).

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.

Электронная презентация в редакторе Power Point является иллюстративным материалом к докладу при защите ВКР и представляет собой совокупность слайдов, раскрывающих основное содержание ВКР, выполненной студентом.

Электронная презентация включает:

- титульный лист с указанием темы ВКР; Ф.И.О. студента; Ф.И.О. научного руководителя ВКР, его ученое звание, ученая степень; Ф.И.О. консультанта ВКР (если назначен), его ученое звание, ученая степень - 1 слайд;

- актуальность, новизна и основная проблема решаемая в работе, с указанием объекта, предмета и методов исследования – 1-2 слайда;

- цель задачи, - 1 слайд;

- описание метода, приборов и материалов, а также теоретические расчеты необходимые для исследований – 1-2 слайда;

- результаты проведенного анализа исследуемой области, научное или экономическое обоснование основных параметров и характеристик, трактовку полученных результатов в виде таблиц, графиков, диаграмм и схем, которые размещаются на отдельных слайдах и озаглавливаются - 4-10 слайдов;

- выводы по полученным в работе результатам – 1 слайд.

Объем презентации:– 8-10 слайдов при защите бакалаврской работы.

Слайды обязательно должны быть пронумерованы. Цветовой фон слайдов подбирается так, чтобы на нем хорошо был виден текст. Материал, используемый в презентации, должен строго соответствовать содержанию ВКР

5.2. Порядок защиты выпускной квалификационной работы.

Процедура защиты ВКР включает в себя знакомство комиссии с работами студентов, с документами сопутствующими ВКР. Студенты выступают в порядке, установленном комиссией, с докладом по своей работе. Продолжительность доклада составляет 7-8 мин. После этого студенту задают вопросы для уточнения оценки его знаний. Затем зачитывают отзыв руководителя на выпускную квалификационную работу студента. После заслушивания всех студентов комиссия совещается и выставляет оценки за ВКР. Затем оценки оглашают студентам.

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	Условия начисления баллов по критерию	Оценка
------------------------------	--------------------------------	---------------------------------------	--------

	показателя		
Критический анализ источников, логичность и доказательность теоретической части ВКР.	Количество источников в списке используемой литературы и корректность их анализа в теоретической части (содержательность ВКР)	Не менее 40 источников в списке используемой литературы, анализ в теоретической части и сделанные выводы полностью корректны.	5
		Не менее 30 источников в Библиографии, анализ в теоретической части и сделанные выводы в основном корректны	4
		20 – 30 источников в Библиографии, анализ в теоретической части и сделанные выводы в основном корректны.	3
		10 – 20 источников в Библиографии, анализ в теоретической части и сделанные выводы в основном некорректны.	0
Постановка цели, задач, выбор методов исследования во Введении и отчет об их выполнении в Заключение ВКР.	Наличие цели, задач, обоснование выбора методов исследования и отчет о выполнении	Все пункты присутствуют полностью и правильно сформулированы	5
		Пункты присутствуют не полностью, но правильно сформулированы	4
		Пункты присутствуют но сформулированы с ошибками	3
		Пункты отсутствуют	0
Раскрытие темы в ВКР в рамках межкультурной парадигмы.	Соответствие содержания ВКР указанной теме	Полностью соответствует	5
		В основном соответствует	4
		Частично соответствует	3
		Не соответствует	0
Качество практических разработок и их методического анализа, представленных в ВКР.	Обоснованность и доказательность выводов и предложений	Все выводы полностью корректны и доказаны	5
		Все выводы в основном корректны и доказаны	4
		Все выводы в частично корректны и не доказаны полностью	3
		Все выводы не корректны	0
Корректность речи и ясное	Присутствие в	Присутствуют и раскрыты	5

обоснование актуальности и новизны работы.	работе обоснования актуальности и новизны работы	полностью	
		Обоснование новизны присутствует, а актуальности работы нет	4
		Обоснование актуальности работы присутствует, а обоснования новизны нет	3
		Отсутствуют в работе.	0
Схемы, графики, а также чертежи и техническая документация - соответствуют нормативным требованиям ВКР	Правильность оформления ВКР	Полностью соответствуют	5
		В основном соответствуют	4
		Частично соответствуют	3
		Не соответствуют	0
Качество оформления ВКР и соответствие требованиям.	Все пункты содержания достаточно раскрыты	Требования полностью соблюдены.	5
		Требования в основном соблюдены.	4
		Требования в основном не соблюдены.	3
		Требования грубо нарушены.	0
Общее количество баллов по критериям			0 - 35

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
Выбор и реализация коммуникативных стратегий с учетом целевой аудитории при изложении содержания ВКР в устном докладе и ответы на вопросы членов комиссии.	Качество ответов на вопросы	Ответ полный, правильный, уверенный и четкий	5
		Ответ в основном полный, правильный, и уверенный, однако допущены незначительные погрешности, исправленные после дополнительных вопросов	4
		Ответ неполный, неуверенный, нечеткий, отдельные положения неправильные, однако путем наводящих вопросов в основном	3

		достигается необходимая полнота ответа	
		Ответ сумбурный, неправильный, содержит существенные, принципиальные ошибки, студент не понимает сущности излагаемого вопроса или не дает ответа на него	0
Критический анализ источников, логичность и доказательность теоретической части ВКР.	Выделение научной составляющей своей работы	Имеется выделение	5
		В основном имеется выделение	4
		Частично имеется выделение	3
		Нет выделения	0
Корректность речи и ясное обоснование актуальности и новизны работы	Качество доклада	Свободное и четкое качество изложения текста доклада	5
		В основном свободное и четкое качество изложения текста доклада	4
		Доклад в основном привязан к тексту, изложение не совсем четкое и логичное	3
		низкое качество изложения доклада	0
Наличие и качество аналитического обзора по выбранной тематике, обосновании выбора направления исследований и постановки задач исследований. Наличие результатов, свидетельствующих об овладении выбранным методом исследований. Наличие анализа полученных результатов. Аргументированность и обоснованность значимости полученных результатов, наличие рекомендаций по их практическому использованию	Доказательность выполнения целевой установки на квалификационную работу	Имеется доказательность	5
		В основном имеется доказательность	4
		Частично имеется доказательность	3
		Нет доказательности	0
Общее количество баллов по критериям			0 - 20

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 ¹
Отлично	44 -55 баллов
Хорошо	36 – 43 балла
Удовлетворительно	28 -35 баллов
Неудовлетворительно	Менее 27 баллов

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

РАЗРАБОТЧИКИ

Старший преподаватель каф. КФН _____ /А. Е. Широков/

Доцент каф. КФН, к. ф.-м. н. _____ / М. Н. Журавлёв /

Руководитель программы:

Зав. кафедрой КФН

Академик РАН, д. ф.-м. н

_____ /А.А. Горбачевич /

¹ Приведены баллы из раздела 6.3

Программа государственной итоговой аттестации по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника», профилю «Квантовые приборы и нанoeлектроника» разработана на кафедре КФН и утверждена на заседании кафедры 08 июля 2021 года, протокол № 5.

Заведующий кафедрой КФН

 /А.А.Горбачев/

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК

 / И.М.Никулина /

Лист оденывания ВКР членом экзаменационной комиссии

1