

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ НАНОТЕХНОЛОГИЙ, ЭЛЕКТРОНИКИ И ПРИБОРОСТРОЕНИЯ

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

_____/П.Ю.Волощенко/

« ____ » _____ 20 ____ г.

ПРОГРАММА

государственной итоговой аттестации

Направление подготовки

11.04.04 «Электроника и наноэлектроника»

профиль «Электронные микроволновые и квантовые приборы и устройства»

Уровень образования

магистр

**Программа
разработана:**

Волощенко П.Ю., доцент каф. РТЭ, к.т.н., доцент;
Червяков Г.Г., зав. каф. РТЭ, д.т.н., профессор;
Осадчий Е.Н., доцент каф. РТЭ, к.т.н., доцент;
Мальшев И.В., доцент каф. РТЭ, к.т.н.,

Рекомендована к утверждению на заседании кафедры
Радиотехнической электроники

протокол заседания от 29.04.2015 г. № 8

Зав. кафедрой _____ Г.Г.Червяков

Ростов-на-Дону - Таганрог, 2015

1. Цель государственной итоговой аттестации

Установление уровня подготовки выпускника по направлению 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника» профиль «Электронные микроволновые и квантовые приборы и устройства» к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям государственного образовательного стандарта

2. Задачи государственной итоговой аттестации

проверка уровня сформированности компетенций, определенных образовательным стандартом; разработка рекомендаций, направленных на совершенствование подготовки студентов по ОП; принятие решения о присвоении квалификации по результатам аттестации и выдаче документа о высшем образовании с присвоением квалификации – магистр.

3. Виды государственной итоговой аттестации по направлению:

защита выпускной квалификационной работы (ВКР).

4. Методические материалы

Защита выпускной квалификационной работы

Рекомендации по подготовке и защите выпускной квалификационной работы

К защите ВКР допускается обучающийся, успешно завершивший в полном объеме освоение образовательной программы.

Подготовка и защита выпускной работы на квалификационную академическую степень магистра (далее сокращенно – выпускная или магистерская работа) является завершающим этапом обучения студентов по образовательной программе базового высшего образования. Она оформляется и защищается студентом в 4-ом семестре.

Тема магистерская работы и руководитель назначаются студенту выпускающей кафедрой в начале 1го года обучения. Тематика может быть типовой (или стандартной из разработанного кафедрой перечня) или индивидуальной (по предложению руководителя или студента). Выпускная работа должна быть основана на результатах обучения, полученных при изучении дисциплин за весь период обучения в вузе. Она может частично базироваться на результатах курсового проектирования и материале, собранном студентом во время учебной и других практик. Выпускная работа, выполненная по типовой теме, может по согласованию с ведущими преподавателями рассматриваться как комплексный курсовой проект междисциплинарного характера. Для части студентов (группа не более трех человек) рекомендуется выдавать комплексные выпускные квалификационные работы.

После распределения тем ВКР выпускается приказ руководителя структурного подразделения о допуске студентов к выполнению выпускной работы с указанием темы, руководителя и рецензента. ВКР выполняется студентом во время преддипломной практики.

Разработка задания на выпускную работу осуществляется руководителем. Бланк задания типовой, используемый для выдачи заданий на курсовые проекты, работы и т. п. Для комплексных работ в техническом задании должен быть четко указан личный вклад студента в разработку. При этом допускается совпадение в содержании работ не более 30%.

Задание на выпускную работу может предусматривать выполнение исследовательских, проектных, расчетных, экспериментальных работ. Содержание выпускной работы могут составить анализ технической функции приборов электроники и наноэлектроники или технологического процесса изготовления; проектирование отдельных элементов конструкций; проектирование технологических процессов и их элементов; анализ физических принципов функционирования изделий электронной техники, радио- и наноэлементов, микроэлектронных и наноэлектронных приборов СВЧ; разработка математических моделей конструкций и технологических процессов; выполнение технических расчетов, подготовка конструкторско-технологической документации, проведение и анализ результатов экспериментов, предложения по усовершенствованию, модернизации или новым техническим решениям.

Содержание выпускной работы могут составить анализ технической функции микроволновых и квантовых электронных приборов и устройств или технологического

процесса; конструирование их деталей и узлов; проектирование технологических процессов изготовления электронной компонентной базы; анализ физических принципов функционирования изделий радио-, микро- и нанoeлектроники, разработка концептуальной и математических моделей сверхбыстрых электронных и электрических процессов; выполнение технических расчетов, подготовка конструкторско-технологической документации, проведение и анализ результатов экспериментов, предложения по усовершенствованию, модернизации или новым техническим решениям. Результаты научно-исследовательской работы оформляются в виде рукописи выпускной квалификационной работы объемом не более 100 страниц. Защита ВКР проводится при условии наличия текста выполненной работы и письменного отзыва научного руководителя. ВКР в виде рукописи, подписанная обучающимся, представляется на кафедру не менее чем за 10 дней до назначенного срока защиты вместе с письменным отзывом научного руководителя

Требования к содержанию выпускной квалификационной работы

Выпускная работа магистра по направлению 11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника» профиль «Электронные микроволновые и квантовые приборы и устройства» включает в себя:

- титульный лист;
- техническое задание;
- аннотацию на русском языке (1 полная страница);
- аннотацию на иностранном языке;
- перечень графического материала;
- содержание;
- введение;
- анализ технического задания;
- заключение;
- раздел по экономике;
- список использованных источников;
- приложения.
- лист самоаттестации студента.

Аннотация должна содержать краткий перечень вопросов, рассматриваемых в работе.

Во введении отражаются актуальность темы и целесообразность разработки, цель работы и задачи, решение которых необходимо для достижения поставленной цели.

В разделе «Анализ технического задания» производится обзор литературы, намечаются основные направления расчетно-аналитических и конструкторско-технологических решений для проектируемого изделия.

Техническая часть должна содержать описание физических принципов действия устройства или технологического процесса, расчетно-аналитическую и проектную часть.

Обзор литературы должен включать в себя анализ технических и научных источников по теме работы. В нем необходимо показать актуальность поставленной задачи, определить место разрабатываемого устройства в области его применения, провести сравнительный анализ известных технических решений.

Принцип действия устройства или системы должен быть рассмотрен на структурном или функциональном уровне с подробным описанием элементов схемы и связей между ними. При рассмотрении в рамках темы работы физических процессов необходимо описать основные закономерности, привести математическую и физическую модель процесса с указанием управляющих и функциональных связей. При необходимости можно рассмотреть на структурном или функциональном уровне измерительную систему, необходимую для проведения исследований.

Расчетно-аналитическая часть содержит физические и математические модели, инженерные расчеты, экспериментальные данные, анализ и верификацию полученных результатов.

Расчетно-аналитическая часть может включать в себя:

- формализацию и идентификацию выбранной математической модели электронных приборов и их совокупности;
- расчет элементов структурной, функциональной и принципиальной электрических схем разрабатываемого изделия гига-, тера- и оптического диапазона;
- расчет компоновки деталей и узлов радиоэлектронной и электронно-вычислительной аппаратуры гига-, тера- и оптического диапазонов;
- расчет основных электростатических и динамических характеристик электронной компонентной базы, электромагнитных процессов в ней
- тепловой расчет электронных микроволновых и квантовых приборов и устройств;
- разработку концептуальной и математической моделей электронной компонентной базы СВЧ,
- расчет режимов технологического процесса изготовления электронных приборов с кратковременным и длительным взаимодействием;
- расчет электронных цепей и анализ технологичности конструкции вакуумных, полупроводниковых и газоразрядных приборов;
- расчет электрических режимов отдельных изделий электронной техники;
- описание измерительной установки, результаты проведенных экспериментов, анализа и конструктивного синтеза компонентной базы радио-, микро- и нанoeлектроники.

Проектная часть содержит описание результатов проектирования технологических процессов, материалов, компонентов радио-, микро- и нанoeлектронных приборов, предварительного экономического обоснования проекта, а также конструкторско-технологическую документацию в виде схем, чертежей, текстовых документов, технологических карт, оформленных в соответствии с требованиями стандартов и других нормативных документов.

Проектная часть состоит из конструкторского и (или) технологического разделов.

Конструкторский раздел может включать в себя:

- разработку конструкции «открытых» и «электрогерметичных» микроволновых устройств и их компонентов;
- проектирование аналоговых и цифровых интегральных микросхем СВЧ (выбор элементной базы, размещение ее на подложке, трассировка кондуктивных и беспроводных соединений);
- формирование геометрии электромагнитных связей когерентной структуры электронных микроволновых и квантовых приборов и устройств;

Технологический раздел может включать в себя:

- разработку технологии изготовления приборов с электростатическим управлением электронным потоком;
- проектирование технологических процессов изготовления и сборки интегральных микросхем СВЧ;
- проектирование технологических процессов создания нанoeлектронных структур;
- разработку методологии и методик настройки и регулировки.

При подготовке технической части ВКР целесообразно использование средств вычислительной техники, современных конструкторских и технологических систем автоматизированного проектирования, трехмерного твердотельного моделирования, создания и редактирования изображений и чертежей.

В заключении должны анализироваться соответствие содержания работы техническому заданию, соответствие полученных результатов поставленным задачам, а также делаться вывод о степени достижения цели работы.

Список использованных источников должен включать фундаментальную, учебную литературу, научно-технические издания, статьи в научных журналах, ссылки на Internet-источники. Рекомендуются использовать литературу, изданную за последние 5 лет. Допускаются ссылки на фундаментальные монографии и учебники, изданные ранее.

В приложения к пояснительной записке включаются:

- спецификации к чертежам;
- перечни элементов к электрическим схемам;
- технологические карты;
- иллюстративный материал большого объема (трехмерные модели, графики, диаграммы, результаты компьютерного моделирования),
- распечатка презентаций.

Графическая часть работы должна содержать чертежи, плакаты и слайды общим объемом не менее 5 листов.

Примерами графических документов выпускной работы являются:

- чертежи деталей и узлов;
- сборочные чертежи;
- чертежи фрагментов технологического оборудования;
- схемы электрические принципиальные, функциональные и структурные;
- топологические чертежи;
- структурные схемы технологического процесса;
- общий вид и трехмерные изображения;
- технологические схемы сборки;
- плакаты (слайды), иллюстрирующие функционирование проектируемого объекта (расчетные соотношения, диаграммы, графики);
- математические модели;
- схемы экспериментальных установок;
- результаты моделирования, расчетов и экспериментов.

ВКР по программе магистратуры подлежат рецензированию. Назначение рецензентов оформляется приказом. Рецензия должна быть предоставлена не позднее, чем за три дня до защиты.

Процедура защиты

Защита работы осуществляется перед Государственной аттестационной комиссией (ГАК), которую возглавляет ведущий специалист крупного предприятия радиотехнической или электронной промышленности, не являющийся сотрудником ЮФУ. Комиссия состоит не менее чем из 3 человек, не считая председателя и секретаря. Комиссия аттестует выпускника и принимает решение о присвоения ему квалификации. Лучшие работы используются в научно-исследовательских разработках выпускающей кафедры и публикуются в научно-технических журналах и сборниках.

Для проведения защиты ВКР контингент обучающихся делится на подгруппы не более 10-12 человек. Защита ВКР проводится при условии наличия текста выполненной работы с визой руководителя и заведующего выпускающей кафедрой, а также письменного отзыва руководителя и рецензии. Защита ВКР проводится в форме открытого заседания ГАК при условии наличия не менее 2/3 от ее состава. На заседании ГАК секретарь комиссии заполняет протоколы, к которым фиксируются оценки обучающихся. Книги протоколов заседаний ГАК хранятся в структурном подразделении и передаются в архив в соответствии с действующими нормативными документами.

После оглашения секретарем данных о соискателе и темы ВКР слово для доклада дается соискателю, который в течении 15-20 минут излагает комиссии существо работы, демонстрирует полученные результаты, формулирует выводы. Соискателю разрешается при презентации результатов пользоваться электронными средствами и проектором, при этом презентация в распечатанном виде должна быть помещена в приложение к пояснительной

записке. Далее соискатель отвечает на вопросы членов комиссии и других заинтересованных лиц (преподавателей, студентов), которым разрешается присутствовать на защите. После ответов на вопросы секретарь зачитывает отзыв руководителя ВКР и рецензию. В случае присутствия руководителя и (или) рецензента на защите они зачитывают отзыв сами. После зачитывания отзыва и рецензии возможна дискуссия в виде выступления членов комиссии и других заинтересованных лиц по существу работы и доклада.

Критерии оценки выпускных квалификационных работ

"Отлично"

Обоснована актуальность проблемы и темы ВКР, её практическая значимость. Определены и обоснованы методы, объект исследования в соответствии с целями ВКР. Структура ВКР соответствует целям и задачам, содержание соответствует названию разделов, части работы соразмерны. Объем работы - рекомендуемый, выдержано соотношение частей работы по объёму. Ссылки, графики, таблицы, заголовки, оглавление оформлены безупречно. Выводы логичны, обоснованы, соответствуют целям, задачам и методам работы. В заключении указаны возможности внедрения результатов исследования и дальнейшей перспективы работы над темой. Выдержаны требования стандартов к объёму и оформлению источников. Обучающимся соблюдается график выполнения работы, проявляется высокая степень самостоятельности в подборе и анализе литературы, проведении исследований, оформлении выводов. Студент раскрыл сущность своей работы, точно ответил на вопросы, продемонстрировал умение отстаивать свою позицию, признавать возможные недочёты.

"Хорошо"

В основном определена актуальность проблемы, практическая значимость темы ВКР. Определены и в основном обоснованы методы, объект исследования. Структура ВКР соответствует целям и задачам, имеются незначительные несогласования содержания и названия разделов. некоторая несоразмерность частей работы. Работа превышает рекомендуемый объём, теоретическая часть превышает по объёму практическую. Имеются отдельные нарушения в оформлении. Выводы и заключение в целом обоснованы. Содержание работы допускает дополнительные выводы. Имеются отдельные нарушения в оформлении, список в основном соответствует теме. График выполнения ВКР в основном соблюдается, работа выполняется в сотрудничестве с руководителем. В целом раскрыта сущность работы, даны точные ответы на вопросы, отчасти студент испытывает затруднение в ведении профессионального диалога.

"Удовлетворительно"

Не обоснована актуальность проблемы и значимость темы ВКР. Методы исследования недостаточны или частично обоснованы, объект исследования соответствует целям. Затрудняется интерпретировать результаты практической части. Имеется ряд нарушений в выборе структуры ВКР. Работа меньше рекомендованного объёма, как в теоретической, так и в практической части. Имеется ряд нарушений в оформлении ВКР. Имеются логические погрешности в выводах, их недостаточная обоснованность. Имеются нарушения в оформлении списка, отбор источников недостаточно обоснован. График соблюдается, работа ведётся в рамках указаний руководителя. Сущность работы раскрыта частично, ответы на вопросы недостаточно убедительны.

"Неудовлетворительно"

Не обоснована актуальность темы ВКР. Методы, объект исследования не соответствуют задачам исследования. Анализ опытно-практической работы отсутствует. Структура работы не обоснована. Работа не соответствует требованиям по объёму. Работа содержит оформительские пунктуационные ошибки. Выводы и заключение не обоснованы. Список литературы свидетельствует о неполной изученности проблемы. График не соблюдается, указания руководителя выполняются частично или не выполняются. Сущность работы обучающимся осознана недостаточно, студент слабо ориентируется в содержании ВКР.

Решение о присвоении обучающемуся квалификации "Магистр" принимает государственная аттестационная (экзаменационная) комиссия по положительным результатам итоговой аттестации. Решение принимается на закрытом заседании простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя комиссии или его заместителя.