

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского

Е.С. Фитасов
С.А. Рябинин
Е.А. Тарасова

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ
ВЫПУСКНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ
ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ «СПЕЦИАЛЬНЫЕ
РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ»**

Учебно-методическое пособие

Рекомендовано методической комиссией радиофизического факультета
для студентов ННГУ, обучающихся по специальности
11.05.02 «Специальные радиотехнические системы»

Нижний Новгород
2019

УДК 621.396.4
ББК 32.95
Ф-64

Рецензент: доктор физ.-мат. наук, профессор **Мальцев А.А.**

Ф-64 Фитасов Е.С., Рябинин С.А. Тарасова Е.А. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ ВЫПУСКНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ «СПЕЦИАЛЬНЫЕ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ»: Учебно-методическое пособие – Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2019. – 17 с.

В учебно-методическом пособии изложена общая характеристика специальности 11.05.02 «Специальные радиотехнические системы», сформулированы цели и задачи выполнения выпускных квалификационных работ, обоснованы основные требования к темам исследования, дана информация об организации выполнения и процедуре защиты дипломной работы.

Учебно-методическое пособие предназначено для студентов ННГУ, обучающихся по специальности 11.05.02 «Специальные радиотехнические системы».

Ответственный за выпуск:

зам. председателя методической комиссии радиофизического факультета ННГУ
д.ф.-м.н., профессор **Е.З. Грибова**

УДК 621.396.4
ББК 32.95

© Нижегородский государственный
университет им. Н.И. Лобачевского, 2019
© Е.С. Фитасов, С.А. Рябинин, Е.А. Тарасова, 2019

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ «СПЕЦИАЛЬНЫЕ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ»

Радиофизический факультет ННГУ готовит для работы в научно-исследовательских институтах, специализированных конструкторских бюро, заводских лабораториях специалистов по радиоэлектронике широкого профиля, знакомых с современной аппаратурой, методами исследований, обладающих навыками экспериментальной работы. Военная подготовка ведется по военно-учетным специальностям 441000, 441400.

Изучение программы высшего образования по специальности 11.05.02 «Специальные радиотехнические системы» проводится на радиофизическом факультете, а изучение дисциплин военной подготовки – в учебном военном центре университета.

Основными документами, регламентирующим образовательную деятельность по программе специалитета являются:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки (специальности) 11.05.02 «Специальные радиотехнические системы» и уровню высшего образования Специалитет, утвержденный приказом Минобрнауки России от 09.02.2018 № 95 (далее – ФГОС ВО).
2. Квалификационные требования к военно-профессиональной подготовке граждан, проходящих обучение по программе военной подготовки в военном учебном центре при федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского» (дополнение к федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования), утверждены Главнокомандующим Воздушно-космическими силами.

Совокупность компетенций, установленных программой специалитета, обеспечивает выпускнику способность осуществлять профессиональную деятельность в следующих областях профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности:

1. Связь, информационные и коммуникационные технологии.
2. Сфера обороны и безопасности государства.

Типы задач профессиональной деятельности выпускников:

- научно-исследовательский;
- эксплуатационный;
- служебный (повседневный и боевой).

Перечень основных объектов (или областей знания) профессиональной деятельности выпускников:

- радиотехнические системы и комплексы специального назначения;
- информационные системы;
- информационные технологии.

Специализация образовательной программы: радиотехнические системы и комплексы специального назначения.

Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы: инженер специальных радиотехнических систем.

Специалист подготовлен к решению следующих профессиональных задач:

1) научно-исследовательская деятельность

- анализ научно технической проблемы на основе подбора и изучения литературных и патентных источников;
- математическое и компьютерное моделирование радио электронных устройств и систем с целью оптимизации (улучшения) их параметров;
- разработка методов приема, передачи и обработки сигналов, обеспечивающих рост технических характеристик радиоэлектронной аппаратуры;

2) эксплуатационная деятельность

- техническое обслуживание, настройка и ремонт устройств и систем зенитных ракетных комплексов противовоздушной обороны;
- подготовка к боевому применению зенитных ракетных комплексов противовоздушной обороны.

3) служебная (повседневная и боевая) деятельность

- организация повседневной деятельности подразделения;
- обеспечение защиты государственной тайны;
- совершенствование личной профессиональной подготовки;
- подготовка и ведение противовоздушного боя подразделением ЗРВ.

2. ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ ВЫПУСКНИКОВ ННГУ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ «СПЕЦИАЛЬНЫЕ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ»

Успешное освоение образовательных программ высшего профессионального образования завершается обязательной итоговой аттестацией выпускников. Основанием для ее проведения является «Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры», утвержденный приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636.

Государственная итоговая аттестация (ГИА), завершающая освоение основной образовательной программы, проводится государственной экзаменационной комиссией в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися образовательной программы требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО).

Государственная итоговая аттестация (ГИА) осуществляется после освоения обучающимися основной образовательной программы в полном объеме. ГИА включает в себя: выполнение и защиту выпускной квалификационной работы.

Темы выпускных квалификационных работ определяются высшим учебным заведением. Студенту может предоставляться право выбора темы выпускной квалификационной работы в порядке, установленном высшим учебным заведением, вплоть до предложения своей тематики с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки. Для подготовки выпускной квалификационной работы студенту назначается руководитель с профильной кафедры студента, а так же консультант от военного учебного центра ННГУ (ВУЦ ННГУ).

Защита дипломных работ происходит на заседаниях Государственных экзаменационных комиссий (ГЭК). В круг деятельности ГЭК входит:

- проверка теоретической и практической подготовки выпускаемых специалистов;
- решение вопроса о присвоении им соответствующей квалификации и о выдаче диплома;
- решение о целесообразности внедрения или опубликования результатов дипломных работ;

– разработка предложений, направленных на дальнейшее улучшение качества подготовки специалистов в вузах.

Защита выпускной квалификационной работы проводится на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии с участием не менее двух третей ее состава. Процедура приема государственных экзаменов устанавливается высшим учебным заведением.

Лицам, завершившим освоение основной образовательной программы и не подтвердившим соответствие подготовки требованиям государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования при прохождении одного или нескольких итоговых аттестационных испытаний, при восстановлении в вузе назначаются повторные итоговые аттестационные испытания в порядке, определяемом высшим учебным заведением.

3. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ТЕМЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

1. Тематика ВКР должна соответствовать специальности «Специальные радиотехнические системы».

2. Тематика ВКР должна быть актуальной, соответствовать современному состоянию и перспективам развития специальных радиотехнических систем, в частности радиоэлектронной науки и техники, а по своему содержанию отвечать профессиональным задачам, изложенным в п. 1 настоящих методических указаний.

3. При выборе темы следует отдавать предпочтение таким работам, которые учитывают актуальные проблемы науки и техники, реальные задачи народного хозяйства, в том числе задачи оборонно-промышленного комплекса, которые после их завершения могут быть внедрены в производство.

4. Тема дипломной работы должна соответствовать профилю специализации студентов на кафедре. Поэтому дипломные работы могут содержать теоретические, экспериментальные либо экспериментально-теоретические исследования различных вопросов, связанных с радиофизическими методами измерений, разработкой и усовершенствованием современных радиоустройств, радиосистем, радиокомплексов, с обработкой сигналов и компьютерными методами

анализа и синтеза радиосистем, а также различные вопросы применения радиофизических методов в других областях науки и техники.

5. Студентам предоставляется право выбора темы дипломной работы. Студент может предложить для дипломной работы свою тему с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки.

6. Студент может выполнять ВКР в профильных организациях, деятельность которых соответствует профессиональным компетенциям, осваиваемых в рамках программы высшего образования по специальности 11.05.02 «Специальные радиотехнические системы».

4. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ И СОДЕРЖАНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Выпускная квалификационная работа (ВКР) представляет собой выполненную обучающимся работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельному решению профессиональных задач. Оценка сформированности компетенций на защите ВКР осуществляется на основе содержания ВКР, доклада выпускника на защите, ответов на дополнительные вопросы с учетом предварительных оценок, выставленных в отзыве научным руководителем и рецензентом.

Рекомендуется следующая структура пояснительной записки КВР.

1. **Титульный лист** (приложение 1).
2. **Используемые сокращения** (в ВКР без номера).
3. **Введение** (в ВКР без номера).

Введение содержит обоснование **актуальности работы**, обоснование **соответствия темы работы специальности «Специальные радиотехнические системы»** (соответствие тематики ВКР задачам радиосвязи, радиолокации, радионавигации, гидролокации, управления специальными радиотехническими системами, помехозащищенности специальных радиотехнических систем и т.п.), формулировку **цели работы**, перечисление основных **задач ВКР**.

При обосновании актуальности работы необходимо дать краткий исторический обзор специальных радиотехнических систем в приложении тематики ВКР, современное состояние и перспективы

развития. Также указать роль и место исследуемой тематики ВКР в составе специальной радиотехнической системы (*например: исследования направлены на оценку / повышение эффективности антенной / передающей / приёмной системы, измерения координат (параметров) / разрешающей способности / помехоустойчивости / радиолокационной / гидролокационной / радиостанции и т.п.*).

- 4. Обзор литературы** (*название условное*)
- 5. Теоретический анализ** (*обзор методов и алгоритмов, их сравнение, выбор конкретного метода и обоснование выбора*)
- 6. Практическая часть** (*описание экспериментальной установки, программной модели, программного обеспечения, описание эксперимента – лабораторного или компьютерного, обсуждение результатов эксперимента*)
- 7. Заключение** (*в ВКР без номера*).
В **Заключении** формулируются выводы по работе в целом, определяется степень поставленной цели. Выводы должны содержать качественную и/или количественную оценку полученных результатов. Например: *применение данного метода позволило улучшить параметры системы в среднем 1.5÷2 раза/на 3 дБ/на 10% и т.п.*
- 8. Список литературы** (*в ВКР без номера*).
- 9. Приложения** (*в ВКР без номера*).
- 10. Техника безопасности** (*в ВКР без номера*).

Пояснительная записка к дипломной работе должна в краткой и четкой форме раскрывать творческий замысел работы, содержать обоснование актуальности темы на базе обзора литературы, методы исследования, принятые методы расчета и сами расчеты, алгоритмы компьютерного анализа и синтеза, описание проведенных экспериментов, методики, структуры установки, оценки погрешностей, их анализ, выводы по ним, оценку новизны принятых решений, технико-экономическое сравнение вариантов. Теоретическое и экспериментальное исследование должно сопровождаться иллюстрациями, графиками, схемами и т.п.

Необходимо нумеровать рисунки и формулы, на которые делаются ссылки в тексте. Рекомендуется при оформлении ВКР следовать указаниям ГОСТ 7.32— 2017 ОТЧЕТ О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ. Структура и правила оформления.

Цитируемая литература обозначается в тексте по мере упоминания порядковой цифрой в прямых скобках. Список литературы должен достаточно полно отражать состояние проблемы. Список литературы должен содержать не менее 10 наименований (в том числе учебных пособий, монографий, статей из научных журналов, интернет - ресурсов). Не менее половины из цитируемых источников должны быть не старше 10 лет.

Список литературы должен быть оформлен по ГОСТ Р 7.0.100–2018 БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ЗАПИСЬ. БИБЛИОГРАФИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ Общие требования и правила составления.

Объем работы должен составлять 40÷60 листов формата А4. Текст ВКР должен быть выполнен шрифтом Times New Roman, размер 14 пт, межстрочный интервал 1.5, выравнивание «по ширине».

ВКР должна быть сброшюрована.

5. ПОДГОТОВКА ВКР К ЗАЩИТЕ И ЕЁ ЗАЩИТА

Получив тему ВКР, студент составляет и утверждает у своего руководителя план выполнения работы. Формы плана приведены в приложениях 2 и 3.

Законченная ВКР должна быть прорецензирована. В качестве рецензентов могут привлекаться профессора и преподаватели университета, если они не работают на выпускающей кафедре. Рецензия представляется в ГЭК.

Студент допускается к защите ВКР только при успешном прохождении им преддипломной практики.

К защите ВКР допускаются студенты, выполнившие все требования учебного плана, и рекомендованные кафедрой к защите.

ВКР допускается заведующим кафедрой к защите после ее полного оформления, при наличии отзыва руководителя, рецензии и отметки о прохождении студентом предварительной защиты на кафедре. В случае, если заведующий кафедрой не считает возможным допустить студента к защите, этот вопрос рассматривается на заседании кафедры с участием руководителя. Протокол заседания кафедры представляется декану факультета.

Секретарю ГЭК до защиты представляются следующие документы:

1. Выпускная квалификационная работа.

2. Отзыв руководителя.

3. Рецензия.

4. Справка об отсутствии в ВКР фактов некорректного заимствования материалов без ссылок на первоисточники (плагиат). Необходимо проверить текст ВКР в системы АНТИПЛАГИАТ. Процент оригинальности ВКР – не менее 75%.

5. Электронная версия ВКР (титульный лист в подписями должен быть отсканирован).

В ГЭК могут быть представлены также другие материалы, характеризующие научную и практическую ценность выполненной дипломной работы (печатные статьи по теме работы, документы, указывающие на практическую ценность работы, макеты, акты о внедрении результатов ВКР).

Подготовка презентации доклада.

Презентация доклада выполняется в редакторе Microsoft PowerPoint и включает, как правило, 10-15 слайдов. Слайды должны быть пронумерованы. На первом указывается тема работы, ФИО студента, ФИО и должность научного руководителя. Обязательно должны быть слайды, содержащие **Цель работы, Задачи работы, Заключение** (основные выводы). На защиту рекомендуется представлять слайды презентации в формате *.pdf или *.ppt (pptx).

Защита ВКР.

Защита начинается с доклада студента в течение 7–10 минут с использованием презентации. После доклада студенту задаются вопросы, затем оглашаются отзыв и рецензия. В конце защиты студенту предоставляется слово для ответа на замечания руководителя и рецензента. Результаты защиты объявляются в тот же день после оформления протоколов.

Решения ГАК об оценках работ принимаются на закрытых заседаниях ГЭК открытым голосованием большинством голосов членов ГЭК, участвовавших в заседании. При равном числе голос председателя является

решающим. ГЭК имеет право рекомендовать достойные дипломные работы к внедрению либо опубликованию.

Критерии оценивания выпускной квалификационной работы.

Уровень оценивания	Критерий оценивания	оценка
Нулевой уровень - компетенции не сформированы	<p>Отсутствие знаний, умений, навыков у студента в рамках содержания выпускной квалификационной работы. Студент показал фрагментарные знания в рамках содержания выпускной квалификационной работы; знания отдельных литературных источников, выпускной квалификационной работы, а также неумение использовать научную терминологию, наличие в работе грубых структурных ошибок и несоответствующее требованиям оформление.</p> <p>Невыполнение квалификационных заданий в рамках соответствующих компетенций, отсутствие ответов на вопросы комиссии</p> <p>Сформированность компетенций не соответствует требованиям ФГОС; выпускник не готов решать профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности.</p>	неудовлетворительно
Низкий уровень	<p>Студент показал недостаточно полный объем знаний в рамках содержания выпускной квалификационной работы; работа с существенными структурными, лингвистическими и логическими ошибками; слабое владение инструментарием эмпирической части работы, некомпетентность в проведении исследования; неумение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях проблемы, рассмотренной в выпускной квалификационной работе.</p> <p>К выпускной работе имеются замечания по содержанию, по глубине проведенного исследования, работа оформлена неаккуратно, работа доложена неубедительно, не на все предложенные вопросы даны удовлетворительные ответы.</p> <p>Квалификационные задания в рамках соответствующих компетенций выполнены</p>	удовлетворительно

Уровень оценивания	Критерий оценивания	оценка
	частично.	
Средний уровень	<p>Студент показал достаточно полные и систематизированные знания в рамках содержания выпускной квалификационной работы; использование необходимой научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение текста, умение делать обоснованные выводы; владение инструментарием выпускной квалификационной работы, умение его использовать в решении профессиональных задач; умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях проблемы рассмотренной в выпускной квалификационной работе.</p> <p>Квалификационные задания в рамках соответствующих компетенций выполнены на достаточном уровне.</p> <p>Выпускник готов самостоятельно решать стандартные профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности.</p>	хорошо
Высокий уровень	<p>Студент показал систематизированные, глубокие и полные знания по всей проблеме рассмотренной в выпускной квалификационной работе; точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), стилистически грамотное, логически правильное изложение работы;</p> <p>Владение инструментарием эмпирического исследования, работа глубоко и полно освещает заявленную тему, т.е. в работе представлены все исследования по проблематике, приведены теоретические обоснования грамматических, лексических, стилистических и иных особенностей, обозначенных в теме выпускной</p>	отлично

Уровень оценивания	Критерий оценивания	оценка
	<p>квалификационной работы;</p> <p>Квалификационные задания в рамках соответствующих компетенций выполнены в полном объеме на высоком уровне</p> <p>Содержание выпускной работы доложено в краткой форме, последовательно и логично, даны четкие ответы на вопросы, поставленные членами ГЭК (Государственной аттестационной комиссии).</p> <p>Выпускник готов самостоятельно решать стандартные и нестандартные профессиональные задачи по видам профессиональной деятельности.</p>	

Сроки выполнения ВКР.

1. Выбор темы работы и подготовка плана ее выполнения - до 10 марта.
2. Защита преддипломных практик (на кафедрах) – 31 мая÷2 июня.
3. Защита ВКР – 10÷15 июня.

Рекомендуемая литература.

1. ГОСТ 7.32 - 2017 ОТЧЕТ О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ. Структура и правила оформления;
2. ГОСТ 7.32 - 2017 ОТЧЕТ О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ. Структура и правила оформления;
3. Журнал «Вестник Концерна ПВО «Алмаз-Антей». (<http://www.almaz-antey.ru/zhurnal-vestnik-kontserna-pvo-almaz-antey>);
4. Журнал «Воздушно-космический рубеж» (<http://bvpra.ru/category/воздушно-космический-рубеж>);
5. Журнал «Оборона России» (<http://ros-oborona.ru>);
6. Журнал «Оборонно-промышленный комплекс РФ» (<http://jurnali-online.ru/oboronno-promyshlennyj-kompleks-rf>).

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский
Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»**

Радиофизический факультет

Специальность 11.05.02 «Специальные радиотехнические системы»
Специализация «Радиотехнические системы и комплексы
специального назначения»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

ТЕМА РАБОТЫ

«К защите допущен»:

Зав. кафедрой радиотехники,
уч.степень, уч.звание _____

Научный руководитель,
должность, уч.степень, уч.звание _____.

Научный консультант,
должность, уч.степень, уч.звание _____.

Рецензент,
должность, уч.степень, уч.звание _____

Консультант по технике безопасности _____

Студент 5-го курса _____

Нижегород
2019 год

**Приложение 2. Рабочий график для проведения
практики в Университете**

**Рабочий график (план) проведения практики
(для проведения практики в Университете)**

ФИО обучающегося:

Форма обучения: очная

Факультет: радиофизический

Направление подготовки: 11.05.02 Специальные радиотехнические системы

Курс: 5

Место прохождения практики: Радиофизический факультет

(наименование базы практики – структурного подразделения ННГУ)

Руководитель практики от ННГУ _____

(Ф.И.О., должность)

Вид и тип практики: производственная практика (преддипломная практика)

Срок прохождения практики: с _____ по _____.

Дата (период)	Содержание и планируемые результаты практики (Характеристика выполняемых работ, мероприятия, задания, поручения и пр.)

Руководитель практики от ННГУ _____

(Ф.И.О., подпись)

**Приложение 3. Рабочий график для проведения
практики в профильной организации**

**Совместный рабочий график (план) проведения практики
(для проведения практики в Профильной организации)**

ФИО обучающегося:

Форма обучения: _____ очная _____

Факультет: _____ радиофизический _____

Направление подготовки: 11.05.02 Специальные радиотехнические системы

Курс: 5

База практики: _____

Руководитель практики от ННГУ:

Руководитель практики от Профильной организации : _____

Вид и тип практики: производственная практика (преддипломная практика)

Срок прохождения практики: с _____ по _____.

Дата (период)	Содержание и планируемые результаты практики (Характеристика выполняемых работ, мероприятия, задания, поручения и пр.)

Руководитель практики от ННГУ _____

Руководитель практики от
профильной организации _____

Евгений Сергеевич **Фитасов**
Сергей Александрович **Рябинин**
Елена Александровна **Тарасова**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ ВЫПУСКНЫХ
КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ
«СПЕЦИАЛЬНЫЕ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ»**

Учебно-методическое пособие

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный
университет им. Н.И. Лобачевского».
603950, Нижний Новгород, пр. Гагарина, 23.