

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

Кафедра «Микро- и наноэлектроника»

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Б3.01 «Выполнение и защита выпускной квалификационной работы»

Направление подготовки – 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника»

ОПОП «Микро- и наноэлектроника»

Квалификация выпускника - бакалавр

Форма обучения – очная

Рязань 2021

1 Этапы выполнения выпускной квалификационной работы

Процесс выполнения ВКР включает в себя ряд взаимосвязанных этапов:

- 1) формулирование и утверждение темы ВКР;
- 2) формирование задания на ВКР;
- 3) обобщение материалов, полученных в результате научно-исследовательской деятельности и преддипломной практики по выбранной обучающимся теме;
- 4) письменное изложение текста ВКР и ее оформление;
- 5) подготовка доклада и иллюстративного материала для защиты ВКР на заседании государственной аттестационной комиссии.

2 Формулирование и утверждение темы выпускной квалификационной работы

Темы ВКР выбираются обучающимися самостоятельно по согласованию с научным руководителем, заведующим выпускающей кафедрой и руководителем ОПОП. Темы утверждаются приказом ректора по РГРТУ и изменению не подлежат. Формулировка темы ВКР должна отражать актуальность в прикладном значении, новизну и практическую значимость исследования.

Формулировка темы ВКР в текстовых и графических материалах, представляемых бакалавром на защиту, должна в точности совпадать с утверждённой приказом ректора РГРТУ.

3 Требования к структуре выпускной квалификационной работы

ВКР оформляется в виде пояснительной записки объемом 50-70 страниц формата А4 в соответствии с требованиями «Положения о выпускной квалификационной работе РГРТУ», ЕСПД и ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления». Материал ВКР излагается на русском языке. Листинги программ, экспериментальные данные и иллюстративный материал при большом объеме могут быть вынесены в приложения к ВКР. Приложения в указанный выше объем не включаются.

Структура ВКР регламентируется положением по оформлению выпускных квалификационных работ, утвержденным в РГРТУ, положениями ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления» и должна включать следующие элементы:

- ☐ титульный лист;
- ☐ задание на выполнение выпускной квалификационной работы;
- ☐ реферат на русском и иностранном языках;
- ☐ содержание;
- ☐ обозначения и сокращения (при необходимости);

- ☐ введение;
- ☐ основную часть (теоретико-методологический, аналитический, проектно-конструкторский, проектно-технологический и (или) экспериментальный разделы);
- ☐ заключение;
- ☐ список использованных источников;
- ☐ приложения (если необходимо).

Титульный лист оформляется в соответствии с установленными требованиями на стандартном бланке. Наименование темы ВКР должно строго соответствовать формулировке, указанной в приказе по РГРТУ об утверждении тем выпускных квалификационных работ. Титульный лист включается в общую нумерацию страниц ВКР. Номер страницы на титульном листе не ставится.

Задание на выполнение выпускной квалификационной работы оформляется в соответствии с установленными требованиями на стандартном бланке в 2-х экземплярах. Первый экземпляр подшивается в ВКР, второй – предоставляется на выпускающую кафедру. Задание на ВКР составляется до начала преддипломной практики. Задания оформляются руководителями выпускных работ совместно с работниками от предприятий (в случае выполнения ВКР не в РГРТУ). В задании на ВКР указываются тема выпускной работы, фамилии, имена и отчества бакалавра и руководителя работы, фамилия и инициалы консультанта (если он есть), дата выдачи задания и срок представления выполненной работы на кафедру.

В задании конкретизируется содержание работы по следующим разделам: исходные данные, технико-экономическое обоснование, аналитический обзор литературы и постановка задачи, теоретическая часть (вывод расчетных соотношений, разрабатываемые алгоритмы и программы), конструкторско-технологическая часть, натурный или компьютерный эксперимент, анализ и обобщение результатов работы, заключение, графический материал. Задание должно предусматривать получение количественных результатов, подтверждающих эффективность выполненной работы, работоспособность программного обеспечения, устройства, методики, технологического процесса, преимущества разработки по сравнению с аналогами, умение соискателя решать научно-технические задачи, используя полученные теоретические знания и практические навыки.

Задание подписывается самим обучающимся и его научным руководителем. Задание должно быть утверждено заведующим кафедрой в течение 1-й недели после издания приказа об утверждении тем выпускных квалификационных работ.

Реферат (аннотация) оформляется в соответствии с требованиями к содержанию, построению текста реферата (ГОСТ 7.9–95). Объем реферата - не более одной страницы. Текст реферата приводится на русском и иностранном языках.

Текст реферата должен отражать: объект исследования и разработки; цель работы; методы, применяемые при проведении работы; результат работы; рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР; область применения.

Содержание включает наименование всех разделов, подразделов, пунктов (если они имеют наименование) с указанием номера начальной страницы.

Обозначения и сокращения раскрываются в разделе, содержащем перечень обозначений и сокращений, применяемых в ВКР. Запись обозначений и сокращений приводят с необходимой расшифровкой и пояснениями в порядке упоминания их в тексте.

Введение должно содержать: обоснование актуальности темы, оценку современного состояния научной или технической проблемы, основание и исходные данные для разработки темы, постановку научной проблемы исследования, целей и задач исследования, представление объекта исследования, методов, структуры исследования, теоретической и практической значимости.

Обоснование актуальности (одна-две страницы) должно содержать положения, доводы, обоснования в пользу научной и прикладной значимости решения проблемы, указанной в теме работы.

Объект исследования – это конкретный фрагмент реальности, где существует проблема, подвергающаяся непосредственному изучению: физический или технологический процессы и т.п. Формулировка предмета исследования означает необходимость указать наиболее существенные свойства изучаемого объекта, анализ которых особенно значим для решения задач исследования или разработки.

Как отмечено выше, во введении излагаются цель работы и задачи, которые необходимо решить для достижения поставленной цели. Во введении также необходимо обозначить объект и предмет исследования и отразить, по каким литературным источникам и фактическим материалам выполнена работа, указать использованные, модернизированные или разработанные методы исследования и уровень практической реализации работы.

Следует указать отличительные особенности результатов работы в сравнении с существующими подходами.

Новизна результатов, полученных обучающимся, должна отражать его личный вклад.

К элементам новизны ВКР относятся:

- а) описания в терминах и категориях прикладной проблемы конкретного объекта исследования;
- б) разработка новых методов, инструментов, аппарата исследования;
- в) обоснование и применение существующих методов и инструментов в отношении к новым объектам;
- г) разработка и обоснование предложений об обновлении объектов, процессов и технологий;
- д) создание нового программного продукта или иного объекта интеллектуальной собственности.

Доказывая актуальность полученных результатов, следует использовать обороты: «отличающийся тем, что», «вновь полученный», «установленный автором», «развивающий ранее известное».

Теоретическая и практическая значимость работы. Здесь следует показать, что конкретно привносят в науку и технику положения, результаты и методы, предложенные студентом в ВКР.

Апробация и реализация результатов исследования. Апробация – это испытание (одобрение, утверждение) разработанных положений, методов, и полученных в ВКР результатов в условиях, наиболее приближенных к реальности, и принятие решения об их внедрении в практику. Внедрение – это реализация, использование тех или иных разработок в практической деятельности. В этом разделе введения следует также указать, где апробированы или реализованы результаты исследования, например: в производственной деятельности предприятий и организаций, в научной деятельности, в научных отчётах, публикациях и др., в учебном процессе.

В основной части ВКР приводятся материалы, отражающие сущность, методику и основные результаты работы.

Теоретико-методологический раздел (аналитический обзор литературы) должен содержать исследование современного уровня проработанности научной проблемы на основе изучения и анализа отечественных и зарубежных библиографических источников и статистических материалов, исследование методологических подходов к решению проблемы, критический анализ различных точек зрения и формулировку авторской позиции. Материалы такого обзора следует систематизировать в определенной логической связи и последовательности, и потому перечень работ и их критический анализ не обязательно приводить только в хронологическом порядке их публикации. В данном разделе следует указать, в работах каких авторов исследовались поставленные в ВКР проблемы и задачи. На основании материала этого раздела необходимо выделить неизученные или дискуссионные аспекты проблемы, к которым должна относиться и задача, представленная темой ВКР.

Результатом данного раздела являются теоретико-методологическое и технико-экономическое обоснование авторского подхода к решению научно-практической проблемы.

Аналитический раздел включает в себя проведение сравнительного анализа существующих методов и подходов к решению поставленной задачи и их использование с учетом специфики объекта исследования, конкретизацию методологической, теоретической и эмпирической базы исследования.

Методология – это логическая организация научной деятельности, состоящая в определении цели и предмета исследования, принципов, подходов и ориентиров в его проведении, выборе средств и методов, определяющих возможность получения достоверных и обоснованных результатов. Методологической базой исследования являются принципиальные подходы, методы, которые применялись для проведения разработки и/или исследования. Теоретическая основа исследования – целостные и

признанные теории, которые приводятся автором в полемике для обоснования необходимости своей работы. Значение этого раздела заключается в том, что автор показывает свою компетентность, готовность работать в научном сообществе, способность ориентироваться во множестве научных знаний разного уровня и разной направленности. Эмпирическая основа исследования – перечень объектов и систем, разработанных, модернизированных и (или) исследованных автором в своей работе.

Проектно-конструкторский, проектно-технологический и (или) экспериментальный разделы должны содержать ясное изложение авторского решения поставленной задачи, обоснование подхода, методики, модели и оценку возможностей практического использования полученных результатов.

При решении проектно-конструкторских или проектно-технологических задач строго обосновываются принятые технические концепции и решения, приводятся необходимые расчеты, результаты моделирования или экспериментального исследования.

После каждого раздела основной части ВКР должны быть сформулированы краткие выводы.

В заключении формулируются основные авторские выводы и предложения по результатам разработки и/или исследования, дается оценка полноты решения поставленных задач, а также сравнение с лучшими достижениями в данной области. Выводы должны быть конкретными, непосредственно вытекать из проведенной работы и находиться в границах рассматриваемой темы.

Выводы должны быть сформулированы по каждой задаче, поставленной во введении. Например, если во введении поставлено пять задач, то в заключении по каждой задаче должен быть указан как минимум один результат и, следовательно, всего должно быть минимум пять результатов.

Список использованных источников должен содержать перечень ссылок на монографические издания, периодическую научно-техническую литературу, Интернет-источники и статистические материалы, собранные и проанализированные автором ВКР. Библиографический список должен содержать не менее 20-ти ссылок, Не менее 10% источников должны быть изданы в последние два года.

Библиографический список оформляется в соответствии с ГОСТ 7.0.5-2008. «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления».

В приложение, при необходимости, выносятся материалы, носящие вспомогательный характер, иллюстрирующие и конкретизирующие результаты основной части ВКР.

Окончательный вариант ВКР должен быть представлен научному руководителю не позднее, чем за две недели до намеченной даты защиты.

4 Общие правила оформления выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа должна быть оформлена с использованием компьютера и принтера на одной стороне листа белой бумаги формата А4 через полтора

интервала. Цвет шрифта должен быть черным, высота букв, цифр и других знаков – не менее 1,8 мм (шрифт не менее 12). Абзацный отступ должен быть равен 1,25 см. Текст должен быть отформатирован по ширине страницы.

Текст ВКР следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: правое – 10 мм, левое – 30 мм, верхнее и нижнее – 20 мм.

Файл с текстом ВКР на электронном носителе (CD-диск в бумажном конверте с Ф.И.О. студента) передается в ГЭК вместе с печатным вариантом ВКР.

5 Требования к иллюстративному материалу

Иллюстративный материал ВКР представляется в виде плакатов, рисунков, схем, графиков, диаграмм, фотографий, таблиц и т.п. Иллюстративный материал выполняется с целью демонстрации при защите основных моментов работы, отражающих суть выполненных теоретических, экспериментальных исследований и технических разработок, выводов и рекомендаций.

Иллюстративный материал выносится на защиту в мультимедийном виде (в виде слайдов) с распечаткой раздаточного материала. Допускается использование кино- и видеороликов. Для одной ВКР допускается сочетание разных форм подачи иллюстративного (графического) материала.

Требования к оформлению иллюстративного материала:

- ☐ иллюстративный материал в виде слайдов разрабатывается с использованием программы Microsoft PowerPoint в пакете Microsoft Office XP/2003/2007/2010 или иного свободно распространяемого программного обеспечения для представлений презентаций (LibreOfficeImpress, OpenOfficeImpress и др.);
- ☐ количество слайдов – 6-20 шт.;
- ☐ первый (титольный) слайд содержит:
 - о тему ВКР;
 - о Ф.И.О. студента;
 - о Ф.И.О., должность научного руководителя;
- ☐ слайды оформляются в свободном стиле с использованием возможностей программного обеспечения. Площадь слайда желательно заполнить не менее, чем на 80-90%. Слайды необходимо пронумеровать, это обеспечит оперативное обращение к слайдам при ответах на задаваемые комиссией вопросы.

Файл с иллюстративным материалом предоставляется секретарю ГЭК на электронном носителе (CD-диск в бумажном конверте с Ф.И.О. студента) вместе с ВКР накануне дня защиты. Студент должен иметь копию файла с иллюстративным материалом на флешкарте в случае возможных повреждений CD-диска.

Иллюстративный материал в виде слайдов должен сопровождаться комплектом раздаточного материала, представляющим собой копии слайдов, распечатанных на принтере. Количество экземпляров раздаточного материала – 4 шт.

6 Порядок представления выпускной квалификационной работы к защите

После завершения оформления выпускной квалификационной работы обучающийся передает ВКР и иллюстративный материал научному руководителю, который осуществляет контроль материалов на соответствие теме и требованиям оформления.

Руководитель выпускной квалификационной работы представляет письменный отзыв о работе обучающегося в период подготовки выпускной квалификационной работы.

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

Решение о допуске ВКР к защите на ГЭК принимает заведующий кафедрой, к которой прикреплен студент, на основании представленных документов: переплетенной ВКР, образца иллюстративного (графического) материала и отзыва руководителя. Отзыв руководителя должен содержать мотивированное предложение оценить ВКР по четырехбалльной системе на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно». В последнем случае отзыв считается отрицательным. Отрицательный отзыв не является препятствием для представления ВКР к защите. Отзывы, не содержащие одну из приведенных выше оценок, заведующим кафедрой не рассматриваются.

Выпускная квалификационная работа, допущенная к защите заведующим кафедрой, и отзыв передаются в государственную экзаменационную комиссию не позднее, чем за 2 календарных дня до дня защиты выпускной квалификационной работы.

Тексты выпускных квалификационных работ, за исключением текстов выпускных квалификационных работ, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, размещаются организацией в электронно-библиотечной системе организации и проверяются на объем заимствования. Порядок размещения текстов выпускных квалификационных работ в электронно-библиотечной системе организации, проверки на объем заимствования, в том числе содержательного, выявления неправомерных заимствований устанавливается образовательной организацией.

Доступ лиц к текстам выпускных квалификационных работ должен быть обеспечен в соответствии с законодательством Российской Федерации, с учетом изъятия производственных, технических, экономических, организационных и других сведений, в том числе о результатах интеллектуальной деятельности в научно-технической сфере, о способах осуществления профессиональной деятельности, которые имеют действительную или потенциальную коммерческую ценность в силу неизвестности их третьим лицам, в соответствии с решением правообладателя.

К защите не допускаются студенты:

- не освоившие полностью требования образовательной программы и не выполнившие учебный план;
- не представившие в срок ВКР;
- представившие ВКР, не отвечающую требованиям по своему содержанию;
- представившие небрежно оформленную выпускную квалификационную работу.

7 Порядок защиты выпускных квалификационных работ

Защита ВКР осуществляется перед Государственной экзаменационной комиссией (ГЭК), утвержденной приказом ректора РГРТУ. ГЭК состоит из председателя и членов комиссии.

Защита ВКР проводится на открытых заседаниях ГЭК. Заседания ГЭК проводятся по графику, заранее утвержденному председателем ГЭК и руководством университета. Изменение графика не допускается.

На защиту студент представляет:

- ☐ переплетенную ВКР, оформленную в соответствии с требованиями, и копию на электронном носителе (CD-диск);
- ☐ отзыв руководителя ВКР (не переплетается);
- ☐ файл с иллюстративным материалом на электронном носителе (CD-диск);
- ☐ раздаточный материал в виде копии слайдов, распечатанных на принтере (4 экземпляра);
- ☐ другие материалы, характеризующие научную и практическую ценность ВКР (документы, подтверждающие практическое использование результатов при наличии такового).

Весь комплект документов студент представляет секретарю ГЭК накануне дня защиты.

Публичная защита ВКР проходит в следующем порядке:

- ☐ студент делает доклад по существу ВКР (до 10 минут), в котором кратко излагает цели и задачи работы, дает характеристику объекта исследования, освещает результаты самостоятельно выполненного объема работ, обосновывает технические решения, приводит главные доводы теоретического и практического значения работы, а также важнейшие показатели экономической эффективности и практические рекомендации по использованию результатов. В докладе обучающийся должен особо акцентировать внимание на самостоятельных разработках и предложениях, имеющих прикладное или научное значение. Во время публичной защиты студент обязан использовать иллюстративный материал;
- ☐ члены ГЭК задают студенту вопросы, на которые он обязан давать полные ответы. Вопросы могут быть заданы не только членами ГЭК, но и другими лицами, присутствующими на защите;

- ☐ председатель или секретарь ГЭК оглашает отзыв научного руководителя;
- ☐ студенту предоставляется заключительное слово.

По окончании публичной защиты всех студентов ГЭК на закрытом заседании обсуждает результаты, после чего оглашает оценки: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

ГЭК принимает решения о присвоении обучающимся квалификации «бакалавр» по направлению подготовки 11.03.04 – «Электроника и нанoeлектроника» профиль «Микро- и нанoeлектроника» и выдаче дипломов (с отличием или без отличия), а также частные решения по отдельным студентам, например о продолжении обучения в магистратуре.

Постановление ГЭК оформляется протоколом в порядке, установленном университетом. Протоколы заседания ГЭК подписываются председателем, присутствующими на заседании членами и секретарем. В протоколы вносятся предложения членов ГЭК, руководителя, а также рекомендации в магистратуру лицам, получившим диплом с отличием.