МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

Кафедра «Автоматизация информационных и технологических процессов»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«**Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы** »

Специальность

**15.05.01 «ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН И КОМПЛЕКСОВ»**

Квалификация выпускника - ИНЖЕНЕР

Форма обучения – очная, заочная

Рязань 2022

**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 научном и прикладном значениях, научную новизну и практическую значимость исследования.

Формулировка темы ВКР в текстовых и графических материалах, представляемых студентом 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 руководителем студента за 1 неделю до начала преддипломной практики. Задания оформляются руководителями выпускных работ совместно с консультантами от предприятий (в случае выполнения ВКР не в РГРТУ) при участии дипломников. В задании на ВКР указываются тема выпускной работы, фамилии, имена и отчества дипломника 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, математическая модель исследуемого объекта, 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 разработанного 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, научной новизны, 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* (подцели), которые необходимо решить для достижения поставленной цели. Для достижения поставленной цели ВКР обычно необходимо решение 3-4 задач. 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 научной новизны ВКР относятся:

а) описания в научных терминах и категориях прикладной проблемы конкретного объекта исследования;

б) разработка новых методов, инструментов, аппарата исследования;

в) обоснование и применение существующих методов и инструментов в приложении к новым объектам;

г) разработка и научное обоснование предложений об обновлении объектов, процессов и технологий;

д) создание нового программного продукта или иного объекта интеллектуальной собственности.

Доказывая новизну 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, конкретизациюметодологической, 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, в том числе на иностранных языках. 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 - 1,5 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 MicrosoftPowerPoint в пакете MicrosoftOfficeХР/2003/2007/2010 или иного свободно распространяемого программного обеспечения для представлений презентаций (LibreOfficeImpress,OpenOfficeImpress и др.);
* количество слайдов – 6-12 шт.;
* первый (титульный) слайд содержит:
	+ тему ВКР;
	+ Ф.И.О. студента;
	+ 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 необходжимо пронумеровать, это обеспечит оперативное обращение к слайдам при ответах на задаваемые комиссиней 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 флеш-карте 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 и назначает рецензента из числа рецензентов, утверждённых приказом ректора.

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

Выпускающая кафедра обеспечивает ознакомление обучающегося с отзывом и рецензией 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 и рецензии. 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, отзыв и рецензия 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 неправомочных 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 научного руководителя ВКР и рецензию (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 и рецензию;
* 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 «специалист» по направлению подготовки 15.04.04 –«Автоматизация технологических процессов и производств» и выдаче дипломов (с отличием или без отличия), а также частные решения по отдельным студентам, например о продолжении обучения в аспирантуре. В случае неудовлетворительной защиты ГЭК принимает решение о возможности, целесообразности и условиях повторной защиты.

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, научного руководителя, а также рекомендации в аспирантуру лицам, получившим диплом с отличием.