Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
«ВлГУ»

Кафедра биотехнических и электронных средств и технологий
«БЭСТ»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА МАГИСТРА

Методические указания для студентов по организации, выполнению, оформлению и защите выпускной квалификационной работы магистра по направлению подготовки

12.04.04 «Биотехнические системы и технологии»

Владимир, 2015 г.

Содержание

1 Общие положения……..3
2 Общие требования к выпускной квалификационной работе……...3
2.1 Цель и задачи ВКРМ……4
2.2 Тематика ВКРМ……4
2.3 Источник тематики ВКРМ……..5
2.4 Задание на выполнение ВКРМ……..……5
3 Научное руководство и консультирование ВКРМ……6
3.1 Обязанности научного руководителя……..6
3.2 Обязанности научного консультанта……..6
4 Календарный план ВКРМ……6
5 Рекомендации по формированию структуры и содержанию магистерской ВКР……7
5.1 Подготовка, подбор материала, анализ, обобщение и общая характеристика ВКРМ……7
5.2 Структура РПЗ ВКРМ……..10
5.2.1 Реферат …….. 10
5.2.2 Содержание (оглавление) ……..……11
5.2.3 Определение ……11
5.2.4 Обозначения и сокращения……..11
5.2.5 Введение……11
5.2.6 Основная часть……..11
5.2.7 Заключение……12
5.2.8 Список использованных источников……12
5.2.9 Приложения……12
6. Правила оформления РПЗ ВКРМ……12
6.1 Общие требования……..12
6.2 Требования оформления РПЗ ВКРМ по ГОСТ 7.32-2001……13
7 Защита выпускной квалификационной работы……..21
7.1 Отзыв научного руководителя о ВКРМ……..21
7.2 Отзыв рецензента о квалификационной работе магистранта……21
7.3 Подготовка к защите ВКРМ……22
7.4 Порядок зашиты выпускной квалификационной работы в ГЭК……23
7.5 Повторная итоговая аттестация……..23
8 ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное). Пример составления листа «Задания» РПЗ ВКРМ……24
9 ПРИЛОЖЕНИЕ Б(обязательное). Бланк оценочного листа……26
10 ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательное). Пример составления реферата на РПЗ ВКРМ……..27

1 Общие положения

Настоящие методические указания представляют собой перечень требований и методических рекомендаций по организации, выполнению, оформлению и защите магистерских диссертаций, предусмотренных: действующими Государственными образовательными стандартами высшего образования (ГОС ВО) Российской Федерации (РФ) по направлению подготовки 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии»; Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденным Приказом Минобразования РФ от 29 июня 2015 года N 636; Уставом Владимирского государственного университета имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ); документированной процедурой СМК-ДП-7.5-02-2015 «Подготовка выпускной квалификационной работы»; документированной процедурой СМК-ДП-7.5-03-2015 «Проведение государственной итоговой аттестации обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования»; положением о порядке проверки ВКР на объем заимствования.

Итоговая государственная аттестация магистрантов предназначена для комплексной оценки уровня готовности выпускников к самостоятельной профессиональной деятельности (научно-исследовательской, проектно-конструкторской, научно-педагогической), определяемой требованиями ГОС ВО РФ по направлению подготовки 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии». Комплексная оценка выражается в выработке объективного мнения о заслуживаемой выпускником дифференцированной оценке за выполненную выпускную квалификационную работу и результаты ее защиты, а также в принятии решения о присвоении выпускнику соответствующей квалификации магистра с выдачей диплома государственного образца.

Выпускная квалификационная работа магистранта в соответствии с требованиями ГОС ВО РФ по направлению подготовки 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии» выполняется в виде научно-исследовательской работы – выпускной квалификационной работы магистра (ВКРМ).

Определение соответствия представленной к защите ВКРМ требованиям ГОС ВО РФ по направлению подготовки 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии», основной образовательной программы (ОПОП) «Биотехнические системы и технологии» квалификационной характеристики и другим требованиям осуществляется Государственной экзаменационной комиссией (ГЭК) на основе анализа выполнения выпускником утвержденного заведующим выпускающей кафедрой «Задания на выполнение ВКРМ», а также с учетом мнения руководителя ВКРМ и отзыва рецензента.

Выполнение ВКРМ является заключительным этапом, подводящим итоги освоения ОПОП «Биотехнические системы и технологии» и служащим средством контроля приобретенных магистрантом знаний, умений и компетенций за период обучения в магистратуре ВлГУ, на основе которого ГЭК принимается решение о присвоении выпускнику соответствующей квалификации магистра с выдачей диплома государственного образца.

2 Общие требования к выпускной квалификационной работе магистра

ВКРМ представляет собой самостоятельную научно-исследовательскую работу, проведенную под руководством научного руководителя, в которой предлагаются новые результаты, новые аппаратно-методические разработки, новые подходы или методы интерпретации при решении конкретных задач одной из областей биотехнической идентификации, в частности в области проектирования и исследования автоматизированных биометрических систем идентификации личности. ВКРМ должна

содержать совокупность результатов и научных положений, выдвигаемых автором для публичной защиты, и свидетельствующих о способностях автора проводить самостоятельные исследования, опираясь на теоретические знания и практические навыки.

2.1 Цель и задачи ВКРМ.

Целью выполнения ВКРМ является обучение по ОПОП «Биотехнические системы и технологии» и развитие творческого и исполнительского квалификационного потенциала выпускника, его способностей и наклонностей к конкретным видам научной, инженерной и организационно-управленческой деятельности, в первую очередь, развитие навыков самостоятельного решения комплексных инженерных задач по разработке биометрических технологий, включая результаты разработки научно-исследовательских, опытно-конструкторских работ, нормативно-технических документов (НТД); методик поверки и калибровки, метрологической аттестации, сертификации и стандартизации; методик выполнения измерений и формирования НТД метрологического обеспечения; создания программно-алгоритмического обеспечения разработок, либо функционирования объектов биотехнической техники; методов и научно-технических мероприятий по улучшению качества производства биометрических комплексов и т.д.

В процессе выполнения ВКРМ выпускник должен продемонстрировать навыки:

• самостоятельной работы, учитывающих сложившиеся условия экономики и производства биотехнической техники;

• решения актуальных задач на уровне современных достижений науки и техники в области биометрики;

• систематизации, закрепления и расширения теоретических знаний по биометрическим технологиям при решении конкретных научных, технических, экономических и производственных задач;

• анализа и оптимизации научно-исследовательской работы, проектно-конструкторских и конструкторско-технологических решений в области биометрики, формулировки выводов и положений по результатам выполненной работы, а также её публичной защиты;

• владения современными средствами вычислительной техники и информационными технологиями;

• выполнения экспериментальных исследований в процессе проектирования и проведения научно-исследовательских работ;

• разработки мероприятий по повышению качества и/или конкурентоспособности биотехнической продукции;

• работы с отчетной статистической и патентной документацией, плановыми и методическими материалами, а также с отечественной и иностранной литературой по биотехнической тематике.

В конечном итоге выполнение ВКРМ должно быть ориентировано на создание проекта или проведение исследования на уровне, предполагающем их практическое применение, в процессе публичной защиты которых обучающийся демонстрирует свои способности, опираясь на полученные знания, умения и сформулированные общекультурные и профессиональные компетенции.

Уровень результатов ВКРМ должен быть достаточным для подготовки соответствующей научно-технической публикации.

2.2 Тематика ВКРМ

ВКРМ в соответствии с ОПОП «Биотехнические системы и технологии» выполняется в виде научно-исследовательской работы - магистерской диссертации. Тема выдается с момента поступления в магистратуру. Она должна представлять собой самостоятельную и логически завершенную ВКРМ, связанную с решением задач того

вида (видов) деятельности, к которым готовится магистрант (научно-исследовательской, учебно-педагогической и проектно-конструкторской).

Тема ВКРМ должна отвечать современным научным, научно-техническим и/или техническим требованиям, быть актуальной, максимально приближенной к решению реальных задач и содержать элементы поисковых исследований, ориентированных на достижение нового результата.

2.3 Источник тематики ВКРМ

Источниками тематики ВКРМ могут служить:

• прямые заказы научных и производственных организаций, коммерческих фирм, государственных структур и т.п., соответствующая ОПОП «Биотехнические системы и технологии» выпускника;

• научно-исследовательская тематика коллектива кафедры (как форма активного участия студента в выполнении хоздоговорных и госбюджетных НИР);

• научные интересы, в том числе, поисковые разработки руководителя ВКРМ;

• результаты практик обучающегося в научных, производственных, организационных и коммерческих структурах подразделений предприятий и организаций, соответствующей ОПОП «Биотехнические системы и технологии» и др.

Тематика ВКРМ может предусматривать не только индивидуальные работы, но и проекты, которые выполняются группой студентов (комплексные, большие по объему инженерные задания), что позволяет усилить и индивидуализировать проработку каждой части проекта или исследования и в целом повысить научно-технический уровень ВКРМ.

Конкретная тема ВКРМ формулируется ее руководителем по согласованию со студентом и утверждается деканом факультета по представлению заведующего профилирующей кафедры. (Не позднее, чем за 6 месяцев до защиты.)

Студент может предложить свою тему ВКРМ по профилю кафедры, обосновав целесообразность ее выполнения в личном письменном заявлении на имя заведующего кафедрой.

2.4 Задание на выполнение ВКРМ

Задание на выполнение ВКРМ является документом, определяющим тип конкретной ВКРМ, ее структуру и содержание. В «Задании» должны быть четко оговорены объемы, как обладающей новизной самостоятельной работы выпускника, так и допустимые объемы использования ранее полученных результатов Форма «Задания» является общей для всех типов ВКР, установленных СМК-ДП-7.5-02-2015 «Подготовка выпускной квалификационной работы» для всех специальностей, по которым осуществляется итоговая государственная аттестация в ВлГУ.

«Задание» оформляется в двух экземплярах (Пример оформления задания представлен в приложении А). Первый из них выдается выпускнику под расписку не позднее недельного срока после утверждения тем ВКРМ руководителем НУК (деканом факультета). Второй экземпляр хранится на кафедре вплоть до дня защиты.

Срок утверждения тем ВКРМ устанавливается документированной процедурой.

При оформлении графы «источник тематики» следует руководствоваться следующими соображениями:

- «прямой заказ научных и производственных организаций» правомерно вписывать в «Задание» при наличии соответствующих договорных отношений между кафедрой и заказчиком, а также при участии студента в разработках заказчика или исполнителя;

- «научно-исследовательская тематика кафедры», как источник тематики ВКР, может быть вписан при наличии на кафедре госбюджетных и хоздоговорных работ по данному направлению, при условии участия выпускника в их выполнении.

Обоснование актуальности разработки и/или ее технико-экономическое обоснование (ТЭО) являются отправной частью ВКРМ, определяющими ее

целесообразность и содержание. Обязательными служат обзор уже достигнутого и выбор базы для сравнения.

«Задание» оформляется руководителем ВКРМ, который формулирует все задачи, напрямую относящиеся к его компетенции. Другие разделы ВКРМ прорабатываются и формулируются с участием консультантов. «Задание» утверждается заведующим профилирующей кафедрой, несущим ответственность за его соответствие требованиям СМК-ДП-7.5-02-2015 «Подготовка выпускной квалификационной работы».

Раскрытие темы ВКРМ должно опосредованно базироваться на основе знаний, получаемых магистрантом при изучении всех дисциплин профилирующей подготовки и непосредственно обеспечиваться дисциплинами, напрямую связанными междисциплинарными связями ОПОП.

ВКРМ предполагает необходимым наличие:

•постановки задачи исследования или разработки;

•анализ современного состояния рассматриваемого вопроса с обоснованием актуальности темы, новизны и практической ценности;

•выполненных расчётно-теоретических и/или экспериментальных исследований;

•обобщения полученных результатов и формулировки выводов и конкретных рекомендаций на основе этих результатов;

•обоснование эффективности предполагаемого результата ВКРМ.

3 Научное руководство и консультирование ВКРМ

3.1 Обязанности научного руководителя

Научный руководитель ВКРМ студента обязан:

- оказывать практическую помощь в выборе актуальной темы, цели, задач ВКРМ и разработки плана ее выполнения;
- оказывать квалифицированную консультацию по подбору медицинской, научно-технической, справочной, специальной литературы, патентных и иных источников информации по теме ВКРМ;
- оказывать помощь в выборе методик проведения экспериментальных исследований и испытаний биотехнической техники и технологий;
- проводить консультации по выполнению всех запланированных этапов работы, оказывать помощь в выборе научного консультанта;
- проводить систематические консультации студента по содержанию и правилам оформления ВКРМ, поддерживать связь с организацией или структурным подразделением, по материалам которой студент пишет ВКРМ;
- осуществлять систематический контроль над выполнением плана ВКРМ;
- осуществлять оценку качества ВКРМ в соответствие с предъявляемыми к ней требованиями, готовность студента к предзащите и защите в ГЭК;
- представить отзыв о работе магистранта.

3.2 Обязанности научного консультанта

Научный консультант назначается для руководства отдельными разделами ВКРМ, связанными с углубленным изучением специальных вопросов разработки биотехнических систем и технологий. Назначение научных консультантов осуществляется заведующим профильной кафедрой и должно быть согласовано с заведующими соответствующих кафедр или руководителями структурных подразделений ВлГУ и иных организаций.

4 Календарный план ВКРМ

Календарный план ВКРМ разрабатывается магистрантом при участии научного руководителя и научного консультанта. Содержание календарного плана представляет собой наименование этапов ВКРМ, их сроки выполнения и объем в процентном соотношении, соответствует достижению поставленной цели и задачам. Календарный

план ВКРМ должен охватывать все поставленные перед магистрантом научно-технические задачи ВКРМ, предусматривать возможность корректировки направления исследований и содержания ВКРМ, что может быть связано с изменением, отсутствием или недостаточностью медицинских, научно-технических, методических, справочных или иных материалов по теме ВКРМ. В ряде случаев в результате изучения проблемы появляются новые данные, свидетельствующие о необходимости проведения дополнительных исследований или научных работ в рамках поставленной цели ВКРМ. Все изменения в рабочем плане должны быть согласованы с научным руководителем. При составлении календарного плана ВКРМ следует определиться с содержанием отдельных глав и дать им соответствующие названия. По возможности необходимо продумать в каждой главы последовательность решаемых вопросов и наметить их в виде параграфов.

5 Рекомендации по формированию структуры и содержанию магистерской ВКР

ВКРМ, являясь завершающим этапом высшего профессионального образования, должна показать не только профессиональные знания, но и навыки научно-исследовательских работ в тех или иных направлениях биотехнических систем и технологий. Она должна быть представлена в виде РПЗ с соответствующим иллюстративным материалом, графиками, таблицами, результатами математического моделирования или экспериментальных работ, с полным библиографическим указателем по изучаемой проблеме.

В процессе написания ВКР магистранты имеют возможность:

• показать способность использования передовых достижений науки и техники с учетом перспектив их развития в интересах промышленности и умение обосновать экономическую целесообразность их внедрения;

• проявить умение правильного применения теоретических положений специальных дисциплин к решению научно-исследовательских задач;

• показать умение самостоятельно работать с медицинской, патентной, научно-технической литературой, с Internet, а также четко и логично формулировать свои выводы и предложения;

• организовать и выполнить работу в срок, полностью и качественно, в соответствии с рабочим планом ВКРМ.

5.1 Подготовка, подбор материала, анализ, обобщение и общая характеристика ВКРМ

Подбор литературы следует начинать сразу же после выбора темы ВКРМ. При этом следует обращаться к предметно-тематическим каталогам и библиографическим справочникам библиотеки ВлГУ, ресурсов электронных библиотек и др. Изучение литературы по выбранной теме необходимо начинать с работ общего, учебного плана, ключевых понятий и определений на уровне энциклопедических данных. Это позволит обозначить проблематику работы, определить перечень вопросов, к которым примыкает избранная тема, определить круг авторитетных авторов и базовых литературных источников, а далее целенаправленно вести поиск нового материала.

Детальное изучение литературы должно сопровождаться конспектированием и систематизацией материала со ссылками на источники информации. При этом необходимо стремиться охватить максимум литературных источников, непосредственно имеющих отношение к теме ВКРМ, за время, отведенное планом работы на сбор и изучение материала. Особое внимание следует обратить на актуальность, элементы

новизны, практическую значимость ВКРМ и возможность защиты прав интеллектуальной собственности.

К началу выполнения ВКРМ магистрант должен обобщить фактический материал, определить его полноту и достоверность. За достоверность информации и обоснованность принятых в квалификационной работе решений ответственность несет студент.

Затем целесообразно приступить к анализу проблемы, ее состоянию в избранной предметной области на основе литературного обзора, обоснованию принятых решений. Обзор литературных источников должен в полной мере отражать знакомство магистранта с предметом исследований, критический анализ известных технических решений, современное состояние изученности темы. Обзор работ следует выполнять по конкретной тематике, а не по проблеме в целом. Если имеется несколько альтернативных подходов к решению задачи, необходимо изложить их концептуальные положения и дать критический анализ. При этом необходимо ориентироваться на современный уровень развития техники и технологий и руководствоваться действующими стандартами, инструктивными материалами в рассматриваемой предметной области.

Особое внимание уделяется методическому обеспечению ВКРМ – анализу и обоснованию выбора математического аппарата исследования объекта, базирующегося на фактическом материале, собранном за время прохождения практики. При этом необходимо дать описание методов сбора фактического материала, т.е. способов получения первичной информации и ее обработки (пассивный эксперимент или наблюдение, активный эксперимент, анализ и синтез, абстрагирование, математическое моделирование и др.). Если фактический материал, собранный магистрантом, отсутствует или крайне скуден для выполнения ВКРМ, необходимо ориентироваться на данные результатов исследований, взятых из авторитетных литературных источников (монографий, справочников, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ). Анализ включает в себя обзор отечественной и зарубежной научно-технической литературы, патентной и реферативной информации, информационных листков производственного опыта, а также использование данных Internet, на основе которых дается критическая оценка известных решений. Указываются их достоинства и недостатки и определяются возможные направления решения поставленной в работе задачи. Если темой ВКРМ является разработка математической модели, то при проведении анализа приводится описание известных теоретических решений с критикой постановки задач, методов их решения. На основании анализа дается оценка области применения функциональных моделей, алгоритмов, программ.

Затем рассматриваются и обобщаются результаты теоретических и экспериментальных исследований. Содержание этих разделов ВКРМ должно соответствовать теме, целям, задачам ВКРМ и плану ее выполнения и полностью раскрывать основное содержание работы, умение магистранта сжато, логично излагать и аргументировать материал. В данных разделах ВКРМ получает развитие теоретическая часть работы, включая вопросы синтеза и анализа биотехнической системы, а также разрабатывается экспериментальная часть работы, базирующаяся на результатах экпериментальных исследований или математического моделирования разработанной системы (объекта). Недопустимо переписывание общеизвестных положений из учебников и ранее выполненных работ. Эти данные можно использовать с целью сравнения полученных результатов с известными техническими решениями. Структура и содержание экспериментальной части в значительной мере определяется темой работы, и ее объем может достигать половины объема РПЗ. Для экспериментальной части работы может быть рекомендована определенная структура, включающая следующие пункты:

-описание экспериментальной установки или применяемого метода;

-методика проведения эксперимента (планирование эксперимента);

-правила и меры безопасности при работе на экспериментальной установке;

-математическая обработка результатов эксперимента и их обсуждение;

-научное и практическое значение полученных результатов.

Если выполненный эксперимент был многоплановым, включающим определение ряда характеристик или зависимостей с применением различных приборов или установок, то в начале экспериментальной части целесообразно привести общую схему эксперимента.

При использовании установки или прибора, ранее описанных в литературе, в записке приводится только их принцип действия. В том случае, если используется новая установка или прибор, то они описываются подробно. Во всех случаях необходимо определять точность производимых измерений и давать ссылки на литературный источник.

Методика эксперимента обычно приводится в РПЗ полностью с указанием всех технических параметров. При изложении методики должно быть обращено внимание на операции или стадии, от которых зависит точность и достоверность результатов эксперимента. Численные значения, полученные в результате эксперимента, представляют собой внешнюю сторону исследуемого явления. Данные необходимо представлять так, чтобы объективно существующая закономерность могла быть обнаружена и объяснена. Для этого полученные данные должны быть, в первую очередь, подвергнуты математической обработке, затем соответствующим образом сгруппированы в удобном для анализа виде - в виде таблиц, графиков, эмпирических формул и уравнений регрессии (База данных).

Анализ результатов исследований предусматривает анализ теоретических и экспериментальных данных, их обсуждение и объяснение, а не простое констатирование фактов. При анализе результатов следует использовать элементы фундаментальных научных концепций.

В параграфе «Анализ результатов» могут быть освещены следующие вопросы:

- основные результаты работы;
- соответствие разработанного устройства, образца, системы или предложенного метода техническим требованиям, его преимущества и недостатки по сравнению с известным устройством, образцом, системой и т.п.;
- возможная область использования результатов работы, их научное и практическое значение;
- вопросы, подлежащие дальнейшему изучению, возможные направления продолжения и развития работ по теме.

Основные положения ВКРМ, связанные с обобщением результатов исследований, должны быть сведены в аналитические таблицы, представлены графиками.

Отдельные положения ВКРМ, связанные с таблицами исходных данных, с заимствованными данными из литературных источников, с паспортными данными применяемого оборудования, с второстепенными результатами исследований, с написанием листингов программ и др., выносятся в приложения к работе.

В заключении расчетно-пояснительной записки (РПЗ) ВКРМ, содержится краткое изложение полученных результатов выводы. Указывается их связь с поставленными в работе задачами, значимость работы для теории и практики применительно к рассматриваемой предметной области. Формулируются перспективы дальнейших исследований, инновационный потенциал работы. В заключении дается также технико-экономическая оценка разработанной модели или устройства, указываются преимущества по сравнению с аналогом. Выводы по своему содержанию подводят итоги выполненного исследования. Они пишутся в виде отдельных, но логически связанных друг с другом пунктов. Содержание каждого последующего пункта должно развивать и конкретизировать предыдущий пункт. При этом рекомендуется использовать следующие

словосочетания: «В работе исследовано..., установлено..., получено…, это обеспечивает..., это дает возможность ...» и т.п.

В первом пункте заключения сообщается, исследованию какого вопроса посвящена работа, во втором и последующих пунктах приводятся основные результаты работы, которые иллюстрируются численными значениями характеристик. Заканчиваются выводы пунктом, в котором определена область возможного использования результатов работы и достигаемый при этом эффект. Общее количество пунктов заключения обычно составляет не более пяти-шести, и они должны занимать до 2 страниц.

5.2 Структура РПЗ ВКРМ

ВКР магистра включает в себя расчетно- пояснительную записку (текстовый материал) и графическую часть (графический материал). РПЗ к ВКРМ должна содержать обязательные разделы (остальные в зависимости от темы диссертации):

1. Титульный лист (подписанный студентом, руководителем, научными консультантами и зав. кафедрой);
2. Рабочий (календарный) план;
3. Реферат;
4. Содержание (оглавление);
5. Нормативные ссылки;
6. Определения;
7. Обозначения и сокращения;
8. Основная часть;
9. Экспериментальная часть;
10. Заключение (краткое изложение результатов работы, включая вопросы технико-экономической эффективности внедрения результатов работы);
11. Список использованных источников;
12 Приложения.

Если в процессе выполнения ВКРМ запланированы разделы технико-экономического обоснования работы, вопросы обеспечения безопасности жизнедеятельности, стандартизации, сертификации, испытаний биотехнической техники, то объем материалов этих разделов включается в приложение.

5.2.1 Реферат

Общие требования к реферату по ГОСТ 7.0.11-2001 «Диссертация и автореферат диссертации».

Реферат должен содержать:

— сведения об объеме ВКРМ, количестве иллюстраций, таблиц, приложений, количестве частей отчета, количестве использованных источников;

— перечень ключевых слов;

— текст реферата.

Перечень ключевых слов должен включать от 5 до 15 слов или словосочетаний из текста ВКРМ, которые в наибольшей мере характеризуют его содержание и обеспечивают возможность информационного поиска. Ключевые слова приводятся в именительном падеже и печатаются строчными буквами в строку через запятые.

Текст реферата должен отражать:

— объект исследования или разработки;

— цель работы;

— метод или методологию проведения работы;

— результаты работы;

— основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики;

— степень внедрения;

— рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР;

— область применения;

— экономическую эффективность или значимость работы;

— прогнозные предположения о развитии объекта исследования.

Если ВКРМ не содержит сведений по какой-либо из перечисленных структурных частей реферата, то в тексте реферата она опускается, при этом последовательность изложения сохраняется.

Пример составления реферата приведен в приложении В.

5.2.2 Содержание (оглавление)

Содержание включает введение, наименование всех разделов, подразделов, пунктов (если они имеют наименование), заключение, список использованных источников и наименование приложений с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти элементы отчета о НИР.

5.2.3 Определение Структурный элемент «Определения» содержит определения, необходимые для уточнения или установления терминов, используемых в ВКРМ.

5.2.4 Обозначения и сокращения

Структурный элемент «Обозначения и сокращения» содержит перечень обозначений и сокращений, применяемых в данной ВКРМ.

Запись обозначений и сокращений проводят в порядке приведения их в тексте ВКРМ с необходимой расшифровкой и пояснениями.

Допускается определения, обозначения и сокращения приводить в одном структурном элементе «Определения, обозначения и сокращения».

Перечень определений начинают со слов: «В настоящей ВКРМ применяют следующие термины с соответствующими определениями».

5.2.5 Введение

Введение должно содержать оценку современного состояния решаемой научно-технической проблемы, основание и исходные данные для разработки темы, обоснование необходимости проведения НИР, сведения о планируемом научно-техническом уровне разработки, о патентных исследованиях и выводы из них, сведения о метрологическом обеспечении НИР. Во введении должны быть показаны актуальность и новизна темы, связь данной работы с другими научно-исследовательскими работами.

Во введении промежуточного отчета по этапу НИР должны быть приведены цели и задачи этапа исследований, их место в выполнении НИР в целом.

Во введении заключительного отчета о НИР помещают перечень наименований всех подготовленных промежуточных отчетов по этапам и их инвентарные номера.

5.2.6 Основная часть

В основной части отчета приводят данные, отражающие сущность, методику и основные результаты выполненной НИР.

Основная часть должна содержать:

а) выбор направления исследований, включающий обоснование направления исследования, методы решения задач и их сравнительную оценку, описание выбранной общей методики проведения НИР;

б) процесс теоретических и (или) экспериментальных исследований, включая определение характера и содержания теоретических исследований, методы исследований,

методы расчета, обоснование необходимости проведения экспериментальных работ, принципы действия разработанных объектов, их характеристики;

в) обобщение и оценку результатов исследований, включающих оценку полноты решения поставленной задачи и предложения по дальнейшим направлениям работ, оценку достоверности полученных результатов и их сравнение с аналогичными результатами отечественных и зарубежных работ, обоснование необходимости проведения дополнительных исследований, отрицательные результаты, приводящие к необходимости прекращения дальнейших исследований.

Представление в отчете данных о свойствах веществ и материалов проводятся по ГОСТ 7.54, единицы физических величин — по ГОСТ 8.417.

5.2.7 Заключение

Заключение должно содержать:

— краткие выводы по результатам выполнений ВКРМ или отдельных ее этапов;

— оценку полноты решений поставленных задач;

— разработку рекомендаций и исходных данных по конкретному использованию результатов НИР;

— оценку технико-экономической эффективности внедрения; — оценку научно-технического уровня выполненной ВКРМ в сравнении с лучшими достижениями в данной области.

5.2.8 Список использованных источников

Список должен содержать сведения об источниках, использованных при выполнении ВКРМ. Сведения об источниках приводятся в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1.

5.2.9 Приложения

В приложения рекомендуется включать материалы, связанные с выполненной ВКРМ, которые по каким-либо причинам не могут быть включены в основную часть.

В приложения могут быть включены:

— промежуточные математические доказательства, формулы и расчеты; — таблицы вспомогательных цифровых данных;

— протоколы испытаний;

— описание аппаратуры и приборов, применяемых при проведении экспериментов, измерений и испытаний;

— заключение метрологической экспертизы;

— инструкции, методики, разработанные в процессе выполнения ВКРМ;

— иллюстрации вспомогательного характера;

— копии технического задания на ВКРМ, программы работ, договора или другого исходного документа для выполнения ВКРМ;

— протокол рассмотрения выполненной ВКРМ на заседании кафедры или научно-техническом совете;

— акты внедрения результатов ВКРМ и др.

В приложения к ВКРМ, в составе которой предусмотрено проведение патентных исследований, должен быть включен отчет о патентных исследованиях, оформленный по ГОСТ 15.011*, библиографический список публикаций и патентных документов, полученных в результате выполнения НИР, — по ГОСТ 7.1.

6. Правила оформления РПЗ ВКРМ

6.1 Общие требования

ВКРМ состоит из двух обязательных частей: расчётно-пояснительной записки (РПЗ) и графического материала, содержащего результаты необходимых для наиболее полного представления работы конструкторских проработок (чертежей), схемных решений и демонстрационных плакатов (с отражением на них, в том числе, синтезированных и/или использованных математических моделей, алгоритмов, структур программ, полученных результатов и т.д.).

Рекомендуемый объём РПЗ - не более 120 страниц текста формата А4. Общий объём графических работ (проектных и иллюстративных материалов) 10-14 листов формата А1. Соотношение листов конструкторско-технологических проработок и иллюстративного материала определяется характером выполняемой ВКРМ и устанавливается профилирующей кафедрой.

Поскольку ВКРМ по классификации этапов проектирования технических объектов и оформляемым на них ТЗ содержат основные элементы научно-исследовательских работ, РПЗ ВКРМ по их результатам должны оформляться согласно ГОСТ 7.32-2001»Отчет о НИР» и ГОСТ 7.0.11-2001 «Диссертация и автореферат диссертации». Исключение составляют форма титульного листа и стандартного пакета бланков, устанавливаемых формой, принятой в ВлГУ. Форма представления материалов РПЗ должна удовлетворять ГОСТ 2.105-95 и 2.106-96 □Требования к текстовым документам□, а также методическим указаниям, базирующимся на ГОСТ систем информации, библиотечного и издательского дела (СИБИД) и обеспечения единства измерений (ГСИ).

При разработке графической части РПЗ ВКРМ необходимо руководствоваться требованиями стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД). Отступления от этой системы допускаются лишь в пределах, установленных Министерством образования РФ.

Основными форматами при оформлении проектных и иллюстративных материалов, а также РПЗ ВКРМ являются, соответственно, стандартные форматы А1 и А4. В случае необходимости разрешается использовать любые форматы, установленные ГОСТ 2.301-88.

При выполнении графической части ВКРМ рекомендуется применение компьютерных технологий. При оформлении РПЗ ВКРМ с использованием компьютерных технологий обязательно применение текстовых и графических редакторов.

Все сведения, выносимые в иллюстративную часть графических материалов, должны быть в той или иной мере отражены в РПЗ. При использовании по согласованию с председателем ГЭК компьютерных презентаций, разработка которых в этом случае должна быть предусмотрена заданием на ВКР, Оформление пояснительной записки рекомендуется производить по мере выполнения отдельных этапов проекта.

В ГЭК, на подпись руководителю, консультанту и рецензенту РПЗ ВКРМ представляется в переплетенном виде.

Плакаты ВКРМ (графический материал) выполняются на белой бумаге формата А1. Плакаты выполняются в любом графическом редакторе или вручную.

6.2 Требования оформления РПЗ ВКРМ по ГОСТ 7.32-2001

Изложение текста и оформление РПЗ ВКРМ выполняют в соответствии с требованиями, ГОСТ 2.105 и ГОСТ 6.38.** Страницы текста РПЗ ВКРМ и включенные в РПЗ ВКРМ иллюстрации и таблицы должны соответствовать формату А4 по ГОСТ 9327.

РПЗ ВКРМ должна быть выполнена любым печатным способом на пишущей машинке или 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 (кегль не менее 12).

Текст отчета следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: правое — 10 мм, верхнее — 20 мм, левое и нижнее — 20 мм.

Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определенных терминах, формулах, теоремах, применяя шрифты разной гарнитуры.

Вне зависимости от способа выполнения отчета качество напечатанного текста и оформления иллюстраций, таблиц, распечаток с ПЭВМ должно удовлетворять требованию их четкого воспроизведения.

При выполнении РПЗ ВКРМ необходимо соблюдать равномерную плотность, контрастность и четкость изображения по всему отчету. В отчете должны быть четкие, нерасплывшиеся линии, буквы, цифры и знаки.

Опечатки, описки и графические неточности, обнаруженные в процессе подготовки РПЗ ВКРМ, допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской и нанесением на том же месте исправленного текста (графики) машинописным способом или черными чернилами, пастой или тушью — рукописным способом.

Повреждения листов текстовых документов, помарки и следы неполностью удаленного прежнего текста (графики) не допускаются.

После внесения исправлений документ должен удовлетворять требованиям микрофильмирования, установленным ГОСТ 13.1.002.

Фамилии, названия учреждений, организаций, фирм, название изделий и другие имена собственные в РПЗ ВКРМ приводят на языке оригинала. Допускается транслитерировать имена собственные и приводить названия организаций в переводе на язык отчета с добавлением (при первом упоминании) оригинального названия.

Сокращение русских слов и словосочетаний в отчете — по ГОСТ 7.12.

Построение РПЗ ВКРМ

Наименования структурных элементов РПЗ ВКРМ «Список исполнителей», «Реферат», «Содержание», «Нормативные ссылки», «Определения», «Обозначения и сокращения», «Введение», «Заключение», «Список использованных источников» служат заголовками структурных элементов отчета.

Основную часть РПЗ ВКРМ следует делить на разделы, подразделы и пункты. Пункты, при необходимости, могут делиться на подпункты. При делении текста отчета на пункты и подпункты необходимо, чтобы каждый пункт содержал законченную информацию.

Разделы, подразделы, пункты и подпункты следует нумеровать арабскими цифрами и записывать с абзацного отступа.

Разделы должны иметь порядковую нумерацию в пределах всего текста, за исключением приложений.

Пример — 1, 2, 3 и т. д.

Номер подраздела или пункта включает номер раздела и порядковый номер подраздела или пункта, разделенные точкой.

Пример — 1.1, 1.2, 1.3 и т. д.

Номер подпункта включает номер раздела, подраздела, пункта и порядковый номер подпункта, разделенные точкой.

Пример — 1.1.1.1, 1.1.1.2, 1.1.1.3 и т. д.

После номера раздела, подраздела, пункта и подпункта в тексте точку не ставят.

Если текст РПЗ ВКРМ подразделяют только на пункты, их следует нумеровать, за исключением приложений, порядковыми номерами в пределах всего отчета.

Если раздел или подраздел имеет только один пункт или пункт имеет один подпункт, то нумеровать его не следует.

Разделы, подразделы должны иметь заголовки. Пункты, как правило, заголовков не имеют. Заголовки должны четко и кратко отражать содержание разделов, подразделов. Заголовки разделов, подразделов и пунктов следует печатать с абзацного отступа с

прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Нумерация страниц РПЗ ВКРМ

Страницы РПЗ ВКРМ следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту отчета. Номер страницы проставляют в центре нижней части листа без точки.

Титульный лист включают в общую нумерацию страниц РПЗ ВКРМ. Номер страницы на титульном листе не проставляют.

Иллюстрации и таблицы, расположенные на отдельных листах, включают в общую нумерацию страниц отчета. Иллюстрации и таблицы на листе формата А3 учитывают как одну страницу.

Нумерация разделов, подразделов, пунктов, подпунктов РПЗ ВКРМ

Разделы РПЗ ВКРМ должны иметь порядковые номера в пределах всего документа, обозначенные арабскими цифрами без точки и записанные с абзацного отступа. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится. Разделы, как и подразделы, могут состоять из одного или нескольких пунктов.

Если документ не имеет подразделов, то нумерация пунктов в нем должна быть в пределах каждого раздела, и номер пункта должен состоять из номеров раздела и пункта, разделенных точкой. В конце номера пункта точка не ставится.

Пример

1 Типы и основные размеры

1.1

1.2 Нумерация пунктов первого раздела документа

1.3

2 Технические требования

2.1

2.2 Нумерация пунктов второго раздела документа

2.3

Если документ имеет подразделы, то нумерация пунктов должна быть в пределах подраздела и номер пункта должен состоять из номеров раздела, подраздела и пункта, разделенных точками, например:

3 Методы испытаний

3.1 Аппараты, материалы и реактивы

3.1.1

3.1.2 Нумерация пунктов первого подраздела третьего раздела документа

3.1.3

3.2 Подготовка к испытанию

3.2.1

3.2.2 Нумерация пунктов второго подраздела третьего раздела документа

3.2.3

Если раздел состоит из одного подраздела, то подраздел не нумеруется. Если подраздел состоит из одного пункта, то пункт не нумеруется. Наличие одного подраздела в разделе эквивалентно их фактическому отсутствию.

Если текст РПЗ ВКРМ подразделяется только на пункты, то они нумеруются порядковыми номерами в пределах всего отчета.

Пункты, при необходимости, могут быть разбиты на подпункты, которые должны иметь порядковую нумерацию в пределах каждого пункта, например 4.2.1.1, 4.2.1.2, 4.2.1.3 и т. д.

Внутри пунктов или подпунктов могут быть приведены перечисления.

Перед каждым перечислением следует ставить дефис или, при необходимости ссылки в тексте документа на одно из перечислений, строчную букву (за исключением ё, з, о, г, ь, и, ы, ъ), после которой ставится скобка.

Для дальнейшей детализации перечислений необходимо использовать арабские цифры, после которых ставится скобка, а запись производится с абзацного отступа, как показано в примере.

Пример

а)_____

б) _____

1)_____

2)_____

в) _____

Если отчет состоит из двух и более частей, каждая часть должна иметь свой порядковый номер. Номер каждой части следует проставлять арабскими цифрами на титульном листе под указанием вида отчета, например, «Часть 2».

Каждый структурный элемент отчета следует начинать с нового листа (страницы).

Нумерация страниц отчета и приложений, входящих в состав отчета, должна быть сквозная.

Иллюстрации

Все иллюстрации (чертежи, схемы, графики, фотографии и т.д.) называют рисунками. Иллюстрации могут быть расположены как по тексту документа (после первого упоминания в тексте, возможно ближе к нему), так и в конце его или в приложении (в случае громоздкости).

Количество иллюстраций должно быть достаточным для пояснения излагаемого текста. Иллюстрации должны быть выполнены в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД и СПДС. Иллюстрации, за исключением иллюстраций приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Если рисунок один, то он обозначается «Рисунок 1».

Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой. Например, – Рисунок 1.1.

Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Например, – Рисунок А.3.

При ссылках на иллюстрации следует писать «... как показано на рисунке 2» при сквозной нумерации и «...как показано на рисунке 1.2» при нумерации в пределах раздела.

Иллюстрации, при необходимости, могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисуночный текст). Слово «Рисунок» и наименование помещают после пояснительных данных и располагают следующим образом: Рисунок 1 – Детали прибора.

Если в тексте документа имеется иллюстрация, на которой изображены составные части изделия, то на этой иллюстрации должны быть указаны номера позиций этих составных частей в пределах данной иллюстрации, которые располагают в возрастающем порядке, за исключением повторяющихся позиций, а для электро- и радиоэлементов — позиционные обозначения, установленные в схемах данного изделия.

Для электро- и радиоэлементов, являющихся органами регулировки или настройки, дополнительно к номеру позиции в подрисуночном тексте указывают назначение каждой регулировки и настройки, позиционное обозначение и надписи, имеющиеся на соответствующей планке или панели.

Допускается, при необходимости, номер, присвоенный составной части изделия на иллюстрации, сохранять в пределах документа.

При ссылке в тексте на отдельные элементы деталей (отверстия, пазы, канавки, буртики и др.) их обозначают прописными буквами русского алфавита. Указанные данные наносят на иллюстрациях согласно ГОСТ 2.109-73. (не желательно отрывать слово от номера)

На приводимых в документе электрических схемах около каждого элемента указывают его позиционное обозначение, установленное соответствующими стандартами, и, при необходимости, номинальное значение величины.

Если на иллюстрации приводятся графики, номограммы и т.п., по которым определяются какие-либо величины, на рисунке должны быть показаны соответствующие построения. В подрисуночной надписи иллюстраций, заимствованных из справочников и других источников, должны быть ссылки на них, например, Рисунок 2 – Датчик влажности [2, с. 83].

Таблицы

Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения количественных и качественных показателей, а также при приведении материалов справочного характера. Чаще всего в виде таблиц оформляется цифровой материал. Название таблицы, при его наличии, должно отражать её содержание, быть точным, кратким. Название следует помещать над таблицей. При этом слово «Таблица» размещается над левым краем таблицы, далее идет ее номер, затем тире, а затем название таблицы с прописной буквы (см. рисунок 6.1).

При переносе части таблицы на ту же или другие страницы название помещают только над первой частью таблицы, над другими частями пишут слова «Продолжение таблицы» с указанием её номера. Если таблица прерывается и её продолжение будет на следующем листе, то нижнюю горизонтальную линию, ограничивающую таблицу, не проводят.

Таблица 5.1 – Параметры шайб. В миллиметрах

Номинальный диаметр резьбы болта, винта, шпильки	Внутренний диаметр шайбы	Толщина шайбы					
		легкой		нормальной		тяжелой	
		a	b	a	b	a	b
2,0	2,1	0,5	0,8	0,5	0,5	—	—
2,5	2,6	0,6	0,8	0,6	0,6	—	—
3,0	3,1	0,8	1,0	0,8	0,8	1,0	1,2

Продолжение таблицы 5.1. В миллиметрах

Номинальный диаметр резьбы болта, винта, шпильки	Внутренний диаметр шайбы	Толщина шайбы					
		легкой		нормальной		тяжелой	
		a	b	a	b	a	b
4,0	4,1	1,0	1,2	1,0	1,2	1,2	1,6
…	…	…	…	…	…	…	…
…	…	…	…	…	…	…	…
42,0	42,5	—	—	9,0	9,0	—	—

Рисунок 6 – Пример оформления таблицы, располагаемой на двух листах

Таблицы, за исключением таблиц приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией.

Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Если в документе одна таблица, она должна быть обозначена «Таблица 1» или «Таблица В.1», если она приведена в приложении В.

Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделённых точкой.

Заголовки граф и строк таблицы следует писать с прописной буквы, а подзаголовки граф – со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставят. Заголовки и подзаголовки граф указывают в единственном числе.

Таблицы слева, справа и снизу, как правило, ограничивают линиями.

Разделять заголовки и подзаголовки боковика и граф диагональными линиями не допускается. Также не допускается включать в таблицу графу «Номер по порядку».

Горизонтальные и вертикальные линии, разграничивающие строки таблицы, допускается не проводить, если их отсутствие не затрудняет пользование таблицей.

Заголовки граф, как правило, записывают параллельно строкам таблицы. При необходимости допускается перпендикулярное расположение заголовков граф.

Головка таблицы должна быть отделена линией от остальной части таблицы.

Высота строк таблицы должна быть не менее 8 мм.

Таблицу, в зависимости от её размера, помещают под текстом, в котором впервые дана ссылка на нее, или на следующей странице, а, при необходимости, в приложении к документу.

Таблицу выравнивают по центру страницы. Допускается размещать таблицу вдоль длинной стороны листа документа.

Если строки или графы таблицы выходят за формат страницы, её делят на части, помещая одну часть под другой или рядом, при этом в каждой части таблицы повторяют её головку и боковик. При делении таблицы на части допускается её головку или боковик заменять соответственно номером граф и строк. При этом нумеруют арабскими цифрами графы
и (или) строки первой части таблицы.

Таблицы с небольшим количеством граф допускается делить на части и помещать одну часть рядом с другой на одной странице, при этом повторяют головку таблицы. Рекомендуется разделять части таблицы двойной линией или линией двойной толщины.

Однострочный текст и числовые значения внутри таблицы выравниваются по центру граф и строк. Многострочный текст выравнивается по ширине графы.

Текст, повторяющийся в строках одной и той же графы и состоящий из одиночных слов, чередующихся с цифрами, заменяют кавычками в соответствии с рисунком 6.2. Если повторяющийся текст состоит из двух
и более слов, при первом повторении его заменяют словами «То же», а далее кавычками. Если предыдущая фраза является частью последующей, то допускается заменить ее словами «То же» и добавить дополнительные сведения. При наличии горизонтальных линий текст необходимо повторять.

Таблица 5.5

В миллиметрах

Диаметр зенкера	C	C_1	R	h	h_1	S	S_1
От 10 до 11 включ.	3,17	–	–	3,00	0,25	1,00	–
Св. 11 » 12 »	4,85	0,14	0,14	3,84	–	1,60	6,75
» 12 » 14 »	5,50	4,20	4,20	7,45	1,45	2,00	6,90

Рисунок 7 – Пример оформления таблицы, содержащей повторяющийся текст

Заменять кавычками повторяющиеся в таблице цифры, математические знаки, знаки процента и номера, обозначение марок материалов и типоразмеров изделий, обозначения нормативных документов не допускается.

При отсутствии отдельных данных в таблице следует ставить прочерк (тире) в соответствии с рисунком 7.

На все таблицы документа должны быть ссылки в тексте документа, при ссылке следует писать слово «таблица» с указанием ее номера.

Примечания

Слово «Примечание» следует печатать с прописной буквы с абзаца и не подчеркивать.

Примечания приводят в документах, если необходимы пояснения или справочные данные к содержанию текста, таблиц или графического материала. Примечания не должны содержать требований.

Примечания следует помещать непосредственно после текстового, графического материала или в таблице, к которым относятся эти примечания. Если примечание одно, то после слова «Примечание» ставится тире и примечание печатается с прописной буквы. Одно примечание не нумеруют. Несколько примечаний нумеруют по порядку арабскими цифрами без проставления точки. Примечание к таблице помещают в конце таблицы над линией, обозначающей окончание таблицы.

Пример

Примечание -_____

Несколько примечаний нумеруются по порядку арабскими цифрами.

Пример

Примечания

1_____

2_____

3_____

Формулы и уравнения

Математические выражения (формулы) выполняют в редакторе MS Equation, либо MathType. Числовые значения величин с обозначением единиц физических величин и единиц счета следует писать цифрами, а числа без обозначения от единицы до девяти – словами. Обозначение единицы физической величины отделяют от значения физической величины пробелом (за исключением знаков, поднятых над строкой: «'», «"» и др.). Перенос обозначения единицы физической величины на следующую за значением физической величины строку не допускается. Чтобы этого не происходило в MS Word необходимо между значением и обозначением единицы физической величины ставить «мягкий пробел», нажав одновременно клавиши «Ctr» + «Shift» + «Space».

Если приводится ряд или диапазон числовых значений, выраженных в одной и той же единице физической величины, то ее указывают только после последнего числового значения, например; 1,50; 1,75; 2,00 В; от 10 до 100 Ом.

В формулах в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими стандартами. Пояснения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, если они не пояснены ранее, должны быть приведены непосредственно под формулой. Пояснения каждого символа следует давать с новой строки в той последовательности, в которой они приведены в формуле. Первая строка пояснения должна начинаться со слова « где», без двоеточия после него.

Пример.

Плотность каждого образца ρ, кг/м^3, вычисляют по формуле

$$\rho = \frac{m}{V},$$

где m – масса образца, кг;

V – объём образца, м^3.

При вычислении результата по ранее приведённой формуле с новой строки записывают: буквенное обозначение физической величины, знак равенства, исходные данные без указания единиц измерений со знаками математических операций, знак равенства и результат с указанием единиц измерений. Число значащих цифр при этом зависит от точности результата и определяется в соответствии с правилами округления:

$$\rho = \frac{1,27}{0,0035} \approx 360 \text{ кг/м}^3.$$

Формулы, следующие одна за другой и не разделённые текстом, разделяют запятой.

Переносить формулы на следующую строку допускается только на знаках выполняемых операций, причем знак в начале следующей строки повторяют. При переносе формулы на знаке умножения применяют знак «х». Высота цифр должна быть 14 кегль, индексов – 11 кегль.

Формулы (за исключением приводимых в приложениях) должны иметь сквозную нумерацию, которую выполняют арабскими цифрами, размещёнными справа на уровне формулы в круглых скобках. Одну формулу обозначают – (1). Допускается нумерация формул в пределах раздела, например, (3.1) – первая формула третьего раздела.

Формулы в приложениях нумеруются арабскими цифрами в пределах каждого приложения с добавлением перед каждой цифрой обозначения приложения, например, формула (В.1).

Ссылка в тексте на порядковые номера формул дают в скобках, например: ... в формуле (2).

Ссылки

В РПЗ ВКРМ допускаются ссылки на данный документ, стандарты, технические условия и другие документы при условии, что они полностью и однозначно определяют соответствующие требования и не вызывают затруднений в пользовании документом.

Ссылаться следует на документ в целом или его разделы и приложения. Ссылки на подразделы, пункты, таблицы и иллюстрации не допускаются, за исключением подразделов, пунктов, таблиц и иллюстраций данного документа.

При ссылках на стандарты и технические условия указывают только их обозначение, при этом допускается не указывать год их утверждения при условии полного описания стандарта в списке использованных источников в соответствии с ГОСТ 7.1.

Ссылки на использованные источники следует приводить в квадратных скобках.

Список использованных источников

Сведения об источниках следует располагать в порядке появления ссылок на источники в тексте отчета и нумеровать арабскими цифрами без точки и печатать с абзацного отступа.

Расчетные величины или рекомендации, используемые при расчетах, должны быть обоснованы ссылками на литературные и другие источники.

При первом упоминании в тексте пояснительной записки документа или объекта приводится его полное наименование. Если в дальнейшем предполагается использование сокращенного наименования, то после первого упоминания в скобках указывается его сокращенное наименование.

В тексте РПЗ ВКРМ **не допускается:**

- применять для одного и того же понятия различные научно-технические термины;
- сокращать обозначение единиц физических величин, если они упоминаются без цифр;
- применять сокращения слов, кроме установленных правилами русской орфографии, пунктуации, а также соответствующими государственными стандартами;
- использовать в тексте математические знаки без цифр;
- применять индексы стандартов без регистрационного номера.

Приложения

Приложение оформляют как продолжение данного документа на последующих его листах или выпускают в виде самостоятельного документа.

В тексте документа на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте документа, за исключением справочного приложения «Библиография», которое располагают последним.

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение», его обозначения и степени. Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, И, О, Ч, Ь, Ы, Ъ. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность.

Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита, за исключением букв I и O.

В случае полного использования букв русского и латинского алфавитов допускается обозначать приложения арабскими цифрами.

Если в документе одно приложение, оно обозначается «Приложение А».

Текст каждого приложения, при необходимости, может быть разделен на разделы, подразделы, пункты, подпункты, которые нумеруют в пределах каждого приложения. Перед номером ставится обозначение этого приложения.

Приложения должны иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц. При необходимости такое приложение может иметь «Содержание».

Приложениям или частям, выпущенным в виде самостоятельного документа, обозначение присваивают как части документа с указанием в коде документа ее порядкового номера.

7 Защита выпускной квалификационной работы

Допуск к защите ВКРМ осуществляется заведующим кафедрой на основании рассмотрения:

-законченной и подписанной автором, научным руководителем и консультантами РПЗ ВКРМ и листов графического материла;

-письменного отзыва руководителя ВКРМ, представленного не позднее, чем за месяц до начала работы ГЭК при полном выполнении задания и соответствии ВКРМ нормативным документам.

7.1 Отзыв научного руководителя о ВКРМ

После получения окончательного варианта ВКРМ научный руководитель выступает экспертом кафедры и составляет письменный отзыв, в котором всесторонне характеризует:

• качество работы;

• полноту и всесторонность разработки темы;

• положительные стороны работы и ее недостатки;

• профессиональные и личностные качества дипломника: умение пользоваться справочно-поисковыми системами и работать с технической литературой, уровень профессионализма, добросовестность, самостоятельность, своевременность выполнения плана-графика работы и др.

В заключении указывается степень соответствия работы требованиям, предъявляемым к ВКРМ, и возможность допуска к защите в ГЭК. К отзыву прикладывается оценочный лист (см. Приложение Б), в котором дается оценка полученных компетенций.

7.2 Отзыв рецензента о ВКР магистранта

В качестве рецензентов назначаются квалифицированные специалисты научных организаций и промышленных предприятий, имеющих стаж работы по специальности не менее 3-х лет. Предпочтение отдается рецензентам с ученой степенью.

В рецензии дается:

• оценка актуальности избранной темы;

• квалифицированный анализ существа работы, ее основных положений;

• умение пользоваться методами сбора и обработки информации;

• анализ новизны, достоверности и практической значимости полученных результатов;

• анализ степени обоснованности выводов;

• перечень замеченных ошибок и недостатков.

В заключении указывается степень соответствия работы требованиям, предъявляемым к ВКР магистра соответствующего уровня, конкретная оценка работы по пятибалльной шкале и возможность присвоения искомой квалификации (степени).

К рецензии прикладывается оценочный лист (см. Приложение Б), в котором дается оценка полученных компетенций.

Если для рецензирования работы привлекается сотрудник другой организации, то подпись рецензента заверяется руководителем (заместителем руководителя) этой организации и ставится официальная печать организации.

7.3 Подготовка к защите ВКРМ

Законченная и оформленная РПЗ ВКРМ и листы графических материалов подписываются студентом, консультантами и передаются на проверку научному руководителю, который подписывает титульный лист и графические листы и дает письменный отзыв. За четыре недели до защиты в ГЭК ВКР представляется на предварительный просмотр (предзащиту). О графике предварительного просмотра студенты уведомляются за два месяца до защиты диссертации в ГЭК. Предварительный просмотр производится на кафедре комиссией из двух-трех высококвалифицированных преподавателей кафедры, включая научного руководителя работы. Комиссия назначается заведующим кафедрой.

После устранения замечаний и окончательного оформления переплетенную РПЗ ВКРМ магистрант передает заведующему кафедрой на рассмотрение.

На заседании кафедры принимается решение о допуске работы к защите. Заведующий кафедрой включает работу в график защит в ГЭК и ставит подпись на

титульном листе пояснительной записки и делает отметку в направлении на защиту о том, что работа допущена к защите.

Рецензирование допущенных к защите работ осуществляется ведущими специалистами из числа научного, инженерно-технического, преподавательского состава университета, предприятий и научно- исследовательских организаций.

После получения от рецензента положительного отзыва, работа передается в ГЭК для публичной защиты в установленный срок.

7.4 Порядок зашиты выпускной квалификационной работы в ГЭК

Защита ВКРМ проводится в установленное время на заседании государственной аттестационной комиссии по соответствующей специальности. Кроме членов экзаменационной комиссии на защите желательно присутствие научного руководителя и рецензента работы. На защите могут присутствовать преподаватели и студенты, представители администрации факультета и университета.

Перед началом защиты секретарь дает краткую справку по личному делу студента на основании направления на защиту, представленного деканатом. Защита начинается с доклада студента по теме магистерской диссертации (10-15 минут). На защиту магистерской диссертации отводится максимум 30 минут.

Доклад начинается с обоснования актуальности избранной темы, описания научной проблемы, постановки цели и задач исследования. Далее раскрываются наиболее важные результаты работы с критическим анализом и обоснованием принятых решений. В заключении излагаются основные выводы и даются рекомендации по использованию результатов в теории и практике.

При докладе студент пользуется наглядным графическим материалом, переходя в логической последовательности от одного листа к последующему. Допускается и поощряется проведение доклада в форме компьютерной презентации с представлением 3-х…4-х комплектов графических материалов в формате А4. После завершения доклада члены ГЭК задают студенту вопросы, как непосредственно связанные с темой ВКРМ, так и с родственной тематикой.

После ответов студента на вопросы слово предоставляется научному руководителю, который в краткой форме дает оценку представленной работе. Слово предоставляется также рецензенту, который вправе задать студенту дополнительные вопросы. При отсутствии научного руководителя и\или рецензента секретарь комиссии зачитывает их письменные отзывы. Затем начинается обсуждение работы, в котором могут принять участие не только члены ГЭК, но и присутствующие на защите заинтересованные лица.

Решение ГЭК об итоговой оценке базируется на оценке доклада, ответов на вопросы комиссии, рецензента и присутствующих на защите лиц, оценке работы научным руководителем. Итоговая оценка выводится как арифметическое среднее проставленных членами ГЭК оценок с учетом результатов дискуссии.

Лучшие выпускные работы могут быть выдвинуты ГЭК на конкурс, рекомендованы к опубликованию, а также представлены к другим видам поощрения на факультете.

7.5 Повторная итоговая аттестация

Лицам, не проходившим итоговых аттестационных испытаний по уважительной причине (по медицинским показаниям или другим документально подтверждённым исключительным случаям), должна быть предоставлена возможность, пройти итоговые аттестационные испытания в индивидуальном порядке без отчисления из вуза.

Дополнительные заседания государственных экзаменационных комиссий организуются в устанавливаемые ректором сроки, но не позднее четырёх месяцев после подачи заявления лицом, не приходившим итоговых аттестационных испытаний по уважительной причине.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)
Пример составления листа «Задания» РПЗ ВКРМ

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой_____
_____ _____
«___»_____ 20__г.

ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ

Студенту_____
1. Тема ВКР_____
_____
_____
утверждена приказом по университету №_____ от_____
2. Срок сдачи студентом законченной ВКР_____
3. Исходные данные к ВКР_____
_____
_____
_____
4. Содержание пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов)_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

5. Перечень графического материала (с указанием обязательных чертежей)_____
_____
_____
_____
_____
_____

6. Консультанты по ВКР (с указанием относящихся к ним разделов работы)

Дата выдачи задания_____

Руководитель _____ _____

(подпись) (ФИО)

Задание принял к исполнению _____ _____

(подпись студента) (ФИО)

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)
Бланк оценочного листа ВКРМ

Оценочный лист студента _____руководителем (рецензентом) выпускной квалификационной работы

Коды компетенций	Компетенции	Уровень владения			
		2 – низкий	3 – средний	4 –выше среднего	5 – высокий
ПК-1	способность анализировать современное состояние проблем в предметной области биотехнических систем и технологий (включая биомедицинские и экологические задачи)				
ПК-2	способность выбирать оптимальные методы и методики изучения свойств биологических объектов и формировать программы исследований				
ПК-3	способность организовывать и проводить медико-биологические, эргономические и экологические исследования				
ПК-4	способность ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований				
ПК-5	готовность определять цели, осуществлять постановку задач проектирования, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ в сфере биотехнических систем и технологий				
ПК-6	способность проектировать устройства, приборы, системы и комплексы биомедицинского и экологического назначения с учетом заданных требований				
ПК-7	способность разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями, готовить заявки на изобретения				
ПК-15	способность проводить лабораторные и практические занятия с обучающимися, руководить курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ бакалавров				
ПК-16	готовность применять навыки разработки учебно-методических материалов для обучающихся по отдельным видам учебных занятий				
СРЕДНИЙ БАЛЛ					

Подпись руководителя (рецензента)

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(обязательное)
Пример составления реферата на РПЗ ВКРМ

Реферат

Отчет 85 с., 2 ч., 24 рис., 12 табл., 50 источников, 2 прил.

РАСХОДОМЕРНЫЕ УСТАНОВКИ, ПОРШНЕВЫЕ РАСХОДОМЕРЫ, ТАХОМЕТРИЧЕСКИЕ РАСХОДОМЕРЫ. ИЗМЕРЕНИЕ, БОЛЬШИЕ РАСХОДЫ, ГАЗЫ

Объектом исследования являются поршневые установки для точного воспроизведения и измерения больших расходов газа.

Цель работы — разработка методики метрологических исследований установок и нестандартной аппаратуры для их осуществления.

В процессе работы проводились экспериментальные исследования отдельных составляющих и общей погрешности установок.

В результате исследования впервые были созданы две поршневые реверсивные расходомерные установки: первая на расходы до 0,07 м3/с, вторая —до 0,33 м3/с.

Основные конструктивные и технико-эксплуатационные показатели: высокая точность измерения при больших значениях расхода газа.

Степень внедрения — вторая установка по разработанной методике аттестована как образцовая.

Эффективность установок определяется их малым влиянием на ход измеряемых процессов. Обе установки могут применяться для градуировки и поверки промышленных ротационных счетчиков газа, а также тахометрических расходомеров.