

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

Кафедра биомедицинских и электронных средств и технологий

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ, ОФОРМЛЕНИЮ
И ЗАЩИТЕ ВКР ПО НАПРАВЛЕНИЮ
ПОДГОТОВКИ 12.04.04 – БИОТЕХНИЧЕСКИЕ
СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ**

Составители:
Л. Т. Сушкова
Г. Ф. Долгов
Т. Н. Фролова



Владимир 2020

УДК 577
ББК 28.07
М54

Рецензенты:

Доктор технических наук, профессор
профессор кафедры радиотехники и радиосистем
Владимирского государственного университета
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых
П. А. Полушин

И. о. директора государственного унитарного предприятия
Владимирской области «Медтехника»
Г. С. Кузин

Издается по решению редакционно-издательского совета ВлГУ

Методические указания по выполнению, оформлению
М54 **и защите ВКР по направлению подготовки 12.04.04 – Био-**
технические системы и технологии / Владим. гос. ун-т им.
А. Г. и Н. Г. Столетовых ; сост.: Л. Т. Сушкова, Г. Ф. Долгов,
Т. Н. Фролова. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2020. – 63 с.

Содержат правила оформления текстовой и графической частей выпускной квалификационной работы на степень магистра, примерную тематику, рекомендации по структуре. Рассмотрены организационные вопросы подготовки и защиты.

Предназначены для студентов, обучающихся по направлению подготовки 12.04.04 – Биотехнические системы и технологии (магистратура).

Рекомендовано для формирования профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО.

Ил. 2. Библиогр.: 31 назв.

УДК 577
ББК 28.07

ВВЕДЕНИЕ

Методические указания содержат требования и рекомендации по выполнению, оформлению и защите выпускных квалификационных работ (ВКР) на степень магистра, предусмотренных действующим федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования Российской Федерации 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 Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636; уставом Владимирского государственного университета имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ); документированной процедурой СМК-ДП-8.5-02-2018 «Подготовка выпускной квалификационной работы»; документированной процедурой СМК-ДП-8.5-03-2018 «Проведение государственной итоговой аттестации обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования»; «Положением о порядке проведения проверки выпускных квалификационных работ на объем заимствований», введенным в действие приказом ректора ВлГУ № 286/1 от 18.06.2018; примерной основной образовательной программой по направлению подготовки 12.04.04 (магистратура); учебным планом ВлГУ [1 – 10].

Цель итоговой государственной аттестации магистрантов – комплексная оценка уровня готовности выпускников к самостоятельному решению задач профессиональной деятельности, в частности научно-исследовательских и проектно-конструкторских. Комплексная оценка заключается в выработке объективного мнения о заслуживаемой выпускником дифференцированной оценке за выполненную ВКР и результаты ее защиты, а также в принятии решения о присвоении выпускнику квалификации (степени) магистра.

1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ

Выпускная квалификационная работа представляет собой выполненную обучающимся (несколькими обучающимися совместно) работу, которая демонстрирует уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

1.1. Цель и задачи ВКР

Цель выполнения ВКР – развитие творческого и исполнительского квалификационного потенциала выпускника, его способностей и склонностей к выполнению задач научно-исследовательского и проектно-конструкторского типов; развитие навыков самостоятельного решения комплексных задач по разработке и интеграции инновационных биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения. В процессе выполнения и защиты ВКР научно-исследовательского характера выпускник должен продемонстрировать компетенции, приведенные в прил. 1. Уровень результатов ВКР должен быть достаточным для подготовки соответствующей научно-технической публикации или заявки на изобретение.

1.2. Тематика ВКР

Темы ВКР формулируются на основе результатов практик обучающегося в научно-исследовательских, проектных и производственных организациях, соответствующих профилю подготовки выпускника; в рамках научно-исследовательской тематики коллектива кафедры и научных интересов руководителя ВКР. При выборе темы предпочтение отдается комплексным проектам, которые выполняются группой студентов, что позволяет усилить и индивидуализировать проработку каждой части проекта или исследования.

Тематика должна соответствовать обобщенной трудовой функции выпускников «Разработка и интеграция инновационных биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения» согласно профессиональному стандарту «Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотех-

нических систем и технологий» (код вида трудовой деятельности 26.014) [11].

В ВКР студент должен продемонстрировать готовность к выполнению трудовых функций:

- научные исследования в области создания инновационных биотехнических систем и технологий;
- проектирование инновационных биотехнических систем и технологий.

Примерная тематика выпускных квалификационных работ:

- исследование и моделирование физических явлений и биологических процессов, лежащих в основе функционирования биотехнических систем;
- исследование, разработка и модернизация компонентов инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения;
- темы, связанные с компьютерными технологиями обработки и визуализации медико-биологических данных;
- темы, связанные с разработкой алгоритмов и программного обеспечения для создания биотехнических систем;
- исследование эксплуатационных и технических характеристик биомедицинских приборов, аппаратов, систем и комплексов и их модернизация с целью улучшения характеристик;
- разработка методов исследования состояния биологических объектов и новых медицинских технологий с применением технических и компьютерных средств.

1.3. Организация выполнения ВКР

Подготовка и защита ВКР регламентированы СМК-ДП-8.5-02-2018 «Подготовка выпускной квалификационной работы»; СМК-ДП-8.5-03-2018 «Проведение государственной итоговой аттестации обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования».

Подготовка к защите ВКР проходит весь период обучения в магистратуре. К государственной итоговой аттестации допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный

план по соответствующей образовательной программе высшего образования.

Подготовка и защита ВКР предусматривают:

- выбор и утверждение темы, разработку задания (прил. 2);
- составление календарного плана работы над ВКР (прил. 3);
- выполнение работы в соответствии с календарным планом подготовки;
- проведение предварительной защиты на заседании кафедральной комиссии, проверку соответствия выполненной работы заданию;
- предоставление материалов в государственную экзаменационную комиссию (ГЭК) для защиты;
- рецензирование работы;
- защиту ВКР.

До начала преддипломной практики формулируются окончательные темы, назначаются руководители из числа работников ВлГУ и при необходимости консультант (консультанты).

Научный руководитель ВКР обязан:

- оказывать практическую помощь в выборе актуальной темы, цели, задач работы, а также в разработке плана ее выполнения;
- консультировать студентов по подбору литературы, патентных и иных источников информации по теме;
- оказывать помощь в выборе методик проведения исследований и испытаний биотехнической техники и технологий;
- оказывать помощь в выборе консультанта;
- поддерживать связь с организацией, по материалам которой студент выполняет ВКР;
- систематически проводить консультации студента по содержанию и оформлению работы;
- осуществлять систематический контроль над выполнением календарного плана;
- предоставлять письменный отзыв о работе обучающегося.

Консультант назначается при необходимости для руководства отдельными разделами ВКР, связанными с углубленным изучением специальных вопросов разработки биотехнических систем и технологий. Консультантов назначает заведующий кафедрой, что должно

быть согласовано с руководителями соответствующих структурных подразделений ВлГУ и иных организаций.

В обязанности консультантов по отдельным разделам ВКР входят:

- формулирование задания на выполнение соответствующего раздела, подтвержденного подписью консультанта на листе с заданием;
- определение структуры соответствующего раздела;
- оказание необходимой консультационной помощи студенту при выполнении раздела работы;
- проверка соответствия объема и содержания раздела заданию;
- принятие решения о готовности раздела (подтверждается подписью консультанта на титульном листе работы).

При утверждении на кафедре тем ВКР обучающийся в обязательном порядке подписывает заявление об ознакомлении с действующим в ВлГУ «Положением о порядке проведения проверки выпускных квалификационных работ на объем заимствований», согласно которому обнаружение плагиата считается основанием для отказа в допуске работы к защите и применения к обучающемуся дисциплинарного взыскания. Темы ВКР утверждаются приказом ректора, который доводится до сведения обучающихся в течение двух недель после даты утверждения.

Подготовленную выпускную работу направляют на *нормоконтроль* – контроль соответствия ВКР нормам, требованиям и правилам, установленным нормативными документами. Сотрудник, ответственный за нормоконтроль, проверяет комплектность документации в соответствии с заданием на работу и соответствие разработанных текстовых и графических документов стандартам Единой системы конструкторской документации (ЕСКД), Единой системы программной документации (ЕСПД), Системы стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу (СИБИД), Государственной системы обеспечения единства измерений (ГСИ) и др.

После завершения подготовки выпускной квалификационной работы научный руководитель представляет *письменный отзыв о работе обучающегося* в период подготовки ВКР. В отзыве научный руководитель характеризует:

- полноту и всесторонность разработки темы;

- положительные стороны работы и ее недостатки;
- профессиональные и личностные качества магистранта: уровень компетентности, самостоятельность, своевременность выполнения плана-графика работы и др.

В заключении отзыва указывают степень соответствия работы требованиям, предъявляемым к ВКР, и возможность допуска к защите в ГЭК. К отзыву прикладывают оценочный лист (прил. 4), в котором дается оценка приобретенных компетенций по четырехбалльной системе.

ВКР и отзыв руководителя предоставляются заведующему кафедрой для решения вопроса о допуске к защите, который направляет выпускную работу в *комиссию по проведению проверок на объем заимствования*. Заведующий кафедрой организует работу по проведению проверок на объем заимствования в системе «Антиплагиат.ВУЗ» (не позднее чем за 10 дней до дня защиты) и формированию базы текстов ВКР в электронно-библиотечной системе ВлГУ через назначенных ответственных на выпускающей кафедре. В состав комиссии по проверке выпускных квалификационных работ входят не менее трех человек: заведующий кафедрой, руководитель ВКР, ответственный по кафедре за проверку письменных работ с помощью системы выявления неправомерных заимствований. Время, отводимое комиссии на проверку работы на объем заимствований, не должно превышать трех рабочих дней (день, в который обучающийся сдает работу на проверку, не учитывается). Критерии, по которым работа не может быть признана самостоятельно подготовленной из-за большого количества заимствований из чужих работ, определяются кафедрой. Основным критерий при этом – итоговая оценка оригинальности, которая не может быть ниже величины, определенной по университету: не менее 70 % оригинального текста в выпускной работе на квалификацию магистра. Допуск ВКР к защите по результатам заседания комиссии должен быть оформлен в виде заключения на объем заимствования (прил. 5).

Предварительная защита проводится на заседании кафедральной комиссии. На этом этапе выполненная работа проверяется на соответствие заданию, оценивается качество оформления ВКР и презентации, готовность выпускника к защите.

Выпускные квалификационные работы подлежат *рецензированию*. Для этого ВКР направляют рецензенту из числа лиц, не являющихся работниками университета либо организации, в которой выполнена работа, считающихся ведущими специалистами – представителями работодателей в области разработки и интеграции инновационных биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения. Предпочтение отдается рецензентам с ученой степенью. Если выпускная квалификационная работа имеет междисциплинарный характер, то она направляется нескольким рецензентам. Для рецензирования работы выдается направление на рецензию (прил. 6). При рецензировании комплексных работ рецензии составляются отдельно на ВКР каждого студента. В этом случае в ВКР должно быть явно указано авторство соответствующих разделов. Если для рецензирования работы привлекается сотрудник другой организации, то подпись рецензента должна быть заверена руководителем (заместителем руководителя) этой организации, также ставится официальная печать организации. После рецензирования вносить в работу исправления или дополнения не разрешается.

В *рецензии* приводятся:

- оценка актуальности темы;
- анализ сущности работы, ее основных положений;
- оценка умения обучающегося использовать методы 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, конкретная оценка работы по четырехбалльной шкале и возможность присвоения искомой квалификации (степени).

К рецензии прикладывается оценочный лист (см. прил. 4), в котором дается оценка полученных компетенций.

Обучающийся знакомится с отзывом и рецензией не позднее чем за пять календарных дней до дня защиты выпускной квалификационной работы. Отрицательный отзыв рецензента не является осно-

ванием для недопуска к защите ВКР. Не позднее чем за два календарных дня до дня защиты выпускной квалификационной работы в государственную экзаменационную комиссию передаются выпускная квалификационная работа, отзыв руководителя ВКР и рецензия.

1.4. Задание на ВКР

Задание на выполнение ВКР – документ, определяющий ее структуру и содержание. Форма задания установлена СМК-ДП-8.5-03-2018 «Проведение государственной итоговой аттестации обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования».

Задание выдает руководитель ВКР, некоторые разделы (при необходимости) формулируются с участием консультантов. Задание утверждает заведующий профилирующей кафедрой, несущий ответственность за его соответствие требованиям СМК-ДП-8.5-02-2018 «Подготовка выпускной квалификационной работы». Задание оформляется в двух экземплярах: один из них выдается выпускнику, второй экземпляр хранится на кафедре.

При разработке задания необходимо учитывать трудовые действия выпускников, предусмотренные профессиональными стандартами. Согласно виду трудовой деятельности 26.014 при выполнении научных исследований в области создания биотехнических систем и технологий выпускники должны:

- анализировать научно-техническую информацию по теме планируемых исследований;
- разрабатывать программы проведения научных исследований;
- готовить отдельные задания для исполнителей, участвующих в проведении научных исследований;
- моделировать технологии и процессы их интегрирования при исследовании биологических объектов и инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения с использованием стандартных программных средств;
- разрабатывать физические, феноменологические, математические и информационно-структурные модели биологических объектов и процессов, оценивать степень их адекватности;
- определять комплекс статистически независимых показателей, характеризующих исследуемый биологический объект и процесс;

- организовывать проведение медико-биологических, экологических и эргономических экспериментов;
- собирать, обрабатывать, систематизировать и анализировать результаты исследований;
- готовить научно-технические презентации и отчеты;
- готовить публикации по результатам проведенных биомедицинских, экологических и биометрических исследований;
- анализировать патентные материалы и готовить заявки на изобретения и промышленные образцы.

При проектировании инновационных биотехнических систем и технологий медицинского, экологического и биометрического назначения в соответствии с видом профессиональной деятельности 26.014 выпускники должны:

- анализировать состояние инновационных научно-технических задач путем подбора, изучения литературных и патентных источников;
- ставить задачи проектирования биотехнических систем;
- готовить технические задания на выполнение проектных работ при создании биотехнических систем и технологий;
- разрабатывать методики проектирования компонентов биотехнических систем;
- проектировать компоненты биотехнических систем;
- разрабатывать конструкторскую документацию на биотехнические системы;
- разрабатывать текстовую документацию на инновационные биотехнические системы медицинского, экологического и биометрического назначения.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

2.1. Рекомендации по подготовке и содержанию ВКР

Выпускная работа, являясь завершающим этапом высшего профессионального образования, должна показать профессиональные знания обучающихся и их навыки в сфере научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ по направлению подготовки «Биотехнические системы и технологии».

В процессе *выполнения ВКР магистранты должны:*

- показать способность использовать передовые достижения науки и техники с учетом перспектив их развития и экономическую целесообразность их внедрения;
- проявить умение применять теоретические положения к решению научно-исследовательских и проектно-конструкторских задач;
- показать умение самостоятельно работать с медицинской, патентной, научно-технической литературой, а также четко и логично формулировать свои выводы и предложения;
- организовать и выполнить работу в срок, полностью и качественно, в соответствии с календарным планом.

ВКР должна содержать:

- постановку задачи исследования или разработки;
- анализ современного состояния рассматриваемого вопроса с обоснованием актуальности темы, новизны и практической ценности;
- выполненные теоретические и/или экспериментальные исследования; проектно-конструкторские решения;
- обобщение полученных результатов и формулировки выводов и конкретных рекомендаций на основе этих результатов;
- обоснование эффективности результата работы.

При *подборе литературы по теме ВКР* следует обращаться к предметно-тематическим каталогам и библиографическим справочникам библиотеки ВлГУ, ресурсам электронных библиотек и др. Изучение информационных источников по теме необходимо начинать с ключевых понятий и определений, что позволит обозначить проблематику работы, определить базовые литературные источники. Далее необходимо целенаправленно вести углубленный поиск информации по теме работы. Особое внимание следует обратить на актуальность, элементы новизны, практическую значимость работы и возможность защиты прав интеллектуальной собственности. Новизна работы может выражаться в новом объекте или предмете исследования (он рассматривается впервые), в иной постановке известных проблем и задач, новом методе решения или в новом применении известного решения или метода, в новых результатах эксперимента, разработке оригинальных моделей и т. п. Изучение литературы должно сопровождаться систематизацией материала со ссылками на источники информации.

К началу выполнения поставленных задач ВКР магистрант должен обобщить информацию, определить ее полноту и достоверность. За достоверность информации и обоснованность принятых в квалификационной работе решений ответственность несет студент. Если имеется несколько альтернативных подходов к решению задачи, необходимо изложить их концептуальные положения и дать критический анализ. При этом следует ориентироваться на современный уровень развития биотехнических систем и технологий и руководствоваться нормативными документами в рассматриваемой предметной области.

В зависимости от выбранной темы соотношение задач научно-исследовательского и проектно-конструкторского характера в техническом задании может быть различным. Если в техническом задании на ВКР в большей степени преобладает научно-исследовательская направленность, то особое внимание уделяется анализу и обоснованию выбора математического аппарата исследования объекта или процесса. В рамках теоретических исследований рассматриваются вопросы разработки физических, феноменологических, математических и информационно-структурных моделей биологических объектов и процессов, оценка степени их адекватности. В рамках экспериментальных исследований необходимо выбрать метод исследования, методику и технику проведения эксперимента. Если экспериментального материала, собранного магистрантом, недостаточно для выполнения ВКР, то необходимо ориентироваться на данные результатов исследований, взятых из литературных источников (монографий, справочников, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ). На основании анализа обобщенных результатов теоретических и экспериментальных исследований дается оценка области применения функциональных моделей, алгоритмов, программ.

При выполнении задач проектно-конструкторского характера необходимо проанализировать принципы построения проектируемого прибора (аппарата, комплекса и пр.), обосновать схемно-конструктивные решения по проектированию компонентов биотехнических систем с использованием САПР. На заключительном этапе проектно-конструкторских работ разрабатывается предусмотренная заданием графическая конструкторская документация: схемы элек-

трические (структурные, функциональные и др.), чертежи общего вида, сборочные чертежи, чертежи деталей и пр.; текстовые конструкторские документы.

2.2. Структура ВКР

Материалы ВКР должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 7.0.11-2011 «Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления» [12] и стандартов ЕСКД. Выбор стандартов определяется по согласованию с руководителем в зависимости от приоритета решаемых в работе задач (научно-исследовательских либо проектно-конструкторских). В отдельных случаях возможно использование ГОСТ Р 7.32-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления» [13]. Выпускающая кафедра допускает замену автореферата, предусмотренного ГОСТ Р 7.0.11-2011, рефератом (см. ГОСТ Р 7.32-2001).

Структура ВКР:

- титульный лист (прил. 7);
- задание;
- реферат;
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список сокращений и условных обозначений;
- словарь терминов (при необходимости);
- список использованных источников;
- приложения;
- графический материал (чертежи, плакаты, схемы).

Реферат

Реферат должен содержать:

- сведения об объеме ВКР, количестве иллюстраций, таблиц, приложений, количестве использованных источников;
- перечень ключевых слов;
- текст реферата.

Перечень ключевых слов должен включать от 5 до 15 слов или словосочетаний из текста работы, которые в наибольшей мере харак-

теризуют ее содержание и обеспечивают возможность информационного поиска. Ключевые слова приводят в именительном падеже и печатают 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 работы;
- область применения;
- экономическую эффективность или значимость работы.

Если ВКР не содержит какую-либо из перечисленных структурных частей реферата, то в тексте реферата последовательность изложения сохраняется.

Содержание

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

Введение

Введение включает в себя следующие основные структурные элементы:

- актуальность темы исследования;
- степень ее разработанности;
- цели и задачи;
- научную новизну;
- теоретическую и практическую значимость работы;
- методологию и методы исследования;
- научные положения и технические решения, выносимые на защиту;
- степень достоверности и апробацию результатов.

Основная часть

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

Основная часть должна содержать:

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

б) содержание теоретических и (или) экспериментальных исследований, методы исследований и расчета, обоснование необходимости проведения экспериментальных работ, принцип действия исследуемого (разрабатываемого) объекта;

в) принципы построения и структурно-функциональную схему биотехнической системы; методику проектирования и расчеты структурных, функциональных и принципиальных электрических схем компонентов инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения; обоснование конструкторских решений;

г) обобщение и оценку результатов исследований и проектно-конструкторских решений, характеристики разработанного объекта и их сравнение с характеристиками аналогичных компонентов и систем.

Заключение

Заключение должно содержать:

- краткие выводы по результатам выполненной работы;
- оценку полноты решений поставленных задач;
- разработку рекомендаций по конкретному использованию результатов ВКР;
- результаты оценки технико-экономической эффективности внедрения;
- перспективы дальнейшей разработки темы.

При этом рекомендуется использовать следующие словосочетания: «В работе исследовано (установлено, получено)...», «Это обеспечивает...», «Это дает возможность...» и т. п. Основные результаты работы необходимо иллюстрировать численными значениями характеристик.

Список сокращений и условных обозначений

Сокращение слов и словосочетаний на русском и иностранных европейских языках должно соответствовать требованиям ГОСТ 2.316-2008 [14], ГОСТ 7.11-2004 [15], ГОСТ 7.0.12-2011 [16]. Применение в ВКР сокращений, не предусмотренных вышеуказанными стандартами, или условных обозначений предполагает наличие перечня сокращений и условных обозначений, при этом возможна расшифровка сокращения и условного обозначения при первом упоминании в тексте.

Перечень помещают после основного текста, располагают столбцом. Слева в алфавитном порядке или в порядке их первого упоминания в тексте приводят сокращения или условные обозначения, справа – их детальную расшифровку.

Словарь терминов

При использовании специфической терминологии в работе может быть приведен список принятых терминов с соответствующими разъяснениями. Его располагают в конце текста после перечня сокращений и условных обозначений. Термин записывают со строчной буквы, а определение – с прописной. Термин отделяют от определения двоеточием. Список терминов оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ Р 1.5-2012 [17].

Список использованных источников

Список должен включать информационные источники, использованные автором при работе над темой. Его размещают в конце основного текста, после словаря терминов. Допускаются следующие способы группировки библиографических записей: алфавитный, систематический (в порядке первого упоминания в тексте), хронологический. При алфавитном способе группировки все библиографические записи располагают по алфавиту согласно первым буквам фамилий авторов или первых слов заглавий документов. Библиографические записи произведений авторов-однофамильцев располагают с учетом их инициалов. При систематической (тематической) группировке материала библиографические записи располагают в определенной логической последовательности в соответствии с принятой системой классификации. При хронологическом порядке группировки

библиографические записи располагают согласно датам выхода документов. При наличии в списке литературы на других языках, кроме русского, образуется дополнительный алфавитный ряд, который располагают после изданий на русском языке. Библиографические записи в списке источников оформляют согласно ГОСТ 7.1-2003 [18] и ГОСТ 7.0.83-2012 [19].

Приложения

Материал, дополняющий основной текст работы, допускается помещать в приложениях.

В приложения могут быть включены:

- промежуточные математические доказательства, формулы и расчеты;
- таблицы цифровых данных;
- инструкции, методики, разработанные в процессе выполнения ВКР;
- описание аппаратуры и приборов, применяемых при проведении экспериментов, измерений и испытаний;
- протоколы испытаний;
- заключение метрологической экспертизы;
- иллюстрации вспомогательного характера;
- акты внедрения результатов выпускной работы и др.

В приложения к ВКР, в которой предусмотрено проведение патентных исследований, должен быть включен отчет о патентных исследованиях, оформленный по ГОСТ 15.011-96 [20].

Приложения должны иметь общую с остальной частью работы сквозную нумерацию страниц. В тексте на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте работы. Приложения перечисляют в оглавлении, указывая их номера, заголовки и страницы. Приложения оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105-95 [21].

Графический материал

Графический материал отображает результаты выполненной работы в виде плакатов, которые демонстрируют разработанные и/или использованные математические модели, алгоритмы, программы и т. д., а также включает графические конструкторские документы.

3. ОФОРМЛЕНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

3.1. Общие рекомендации

Выполненная работа включает текстовую часть, графический материал и презентацию. Рекомендуемый объем текста – 80 – 110 страниц формата А4 (без учета приложений). Рекомендуемый объем графического материала – 5 – 10 листов формата А1. Соотношение листов конструкторско-технологических документов и иллюстративного материала определяется характером выполняемой ВКР. Рекомендуемое количество слайдов мультимедийной презентации – 15 – 20.

Текстовая часть ВКР оформляется согласно ГОСТ 7.0.11 «Диссертация и автореферат диссертации». В некоторых случаях по согласованию с руководителем, консультантами и заказчиком работы допускается оформление в соответствии с ГОСТ 7.32 «Отчет о НИР». Исключение составляют титульный лист и бланки, форма которых принята в ВлГУ.

При разработке графической части ВКР необходимо руководствоваться требованиями стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД). При выполнении графической части ВКР следует использовать современные компьютерные технологии. Плакаты выполняют в любом графическом редакторе.

Презентация включает титульный лист, введение, основную часть, заключение. Во введении определяют цель, актуальность темы, дают характеристику направления исследования. Объем – не более одного слайда. В основной части формулируют задачи, решение которых необходимо для достижения цели, описывают современное состояние проблемы. Представляются результаты теоретических исследований (структурные и функциональные схемы, математические модели, алгоритмы, программы и др.). Далее приводится экспериментальная часть и результаты. Здесь можно показать экспериментальную установку, схематическое изображение эксперимента, необходимое для понимания результатов и т. д. Представляются результаты проектно-конструкторской работы. Приводятся технологические и экономические аспекты результатов работы. В заключении кратко, в 3 – 5 тезисах, излагаются основные результаты представленной работы.

3.2. Требования к оформлению ВКР

Построение и правила оформления текстовой части

Основную часть текста ВКР следует делить на разделы, подразделы и пункты. Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всего документа, обозначенные арабскими цифрами без точки. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. В конце номера подраздела точка не ставится. Пункты нумеруют в пределах подраздела. Разделы, как и подразделы, могут состоять из одного или нескольких пунктов. Если раздел или подраздел состоит из одного пункта, нумеровать его не следует. Пункты при необходимости могут делиться на подпункты

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:

- а) _____
- б) _____
 - 1) _____
 - 2) _____
- в) _____

Каждую главу (раздел) текста начинают с новой страницы. Заголовки разделов располагают посередине страницы без точки на конце, не подчеркивая. Заголовки подразделов и пунктов следует располагать с абзацного отступа без точки на конце, не подчеркивая. Переносить слова в заголовке не допускается. Заголовки должны четко и кратко отражать содержание разделов, подразделов. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Расстояние между заголовками раздела и подраздела – приблизительно 1,5 – 2 см. Расстояние между заголовком раздела (подраздела) и текстом должно быть равно 2 – 2,5 см.

Работу выполняют на компьютере и распечатывают на принтере на одной стороне листа белой бумаги одного сорта формата А4 (210 × × 297 мм). Текст набирают через полтора интервала шрифтом *Times*

New Roman, размер 14 пунктов. Страницы должны иметь следующие поля: левое – 25 мм, правое – 10 мм, верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм. Абзацный отступ должен быть одинаковым по всему тексту и равен 12,5 мм. Все страницы работы, включая иллюстрации и приложения, нумеруют по порядку без пропусков и повторений. Иллюстрации и таблицы, расположенные на отдельных листах, включают в общую нумерацию страниц текста. Иллюстрации и таблицы, расположенные на листе формата А3, учитывают как одну страницу. Первой страницей считается титульный лист, который не нумеруют, на следующей странице ставится цифра «2» и т. д. Порядковый номер страницы печатают на середине верхнего поля страницы.

Ссылки на использованные источники следует приводить в квадратных скобках. Сокращение русских слов и словосочетаний в работе – по ГОСТ 7.0.12.

Оформление иллюстраций

Все иллюстрации (чертежи, схемы, графики, фотографии и т. д.) называют рисунками. Количество иллюстраций должно быть достаточным для пояснения излагаемого текста. Иллюстративный материал оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105. Используемые иллюстрации размещают под текстом, в котором впервые дана ссылка на них, или на следующей странице, а при необходимости – в приложении. На все иллюстрации в тексте должны быть приведены ссылки в форме «Рисунок + его номер».

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) или «...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 – Конструкция 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, 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.

На приводимых 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 тому подобное, 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]».

Правила оформления диаграмм приводятся в рекомендациях ЕСКД «Правила выполнения диаграмм» [22]. Диаграммы отражают функциональную зависимость двух или более переменных величин в системе координат. Рекомендации не распространяются на диаграммы, полученные на регистрирующих приборах.

Оси координат в диаграммах без шкал и со шкалами следует заканчивать стрелками, указывающими направления возрастания значений величин. В диаграммах со шкалами оси координат следует заканчивать стрелками за пределами шкал или обозначать самостоятельными стрелками после обозначения величины параллельно оси

координат. В полярной системе координат положительное направление угловых координат должно соответствовать направлению вращения против часовой стрелки. Допускается выполнять диаграммы для информационного изображения функциональных зависимостей без шкал значений величин.

Значения переменных величин следует откладывать на осях координат в линейном или нелинейном (например, логарифмическом) масштабах изображения. В качестве шкалы следует использовать координатную ось или линию координатной сетки, которая ограничивает поле диаграммы. Диаграммы без шкал следует выполнять во всех направлениях координат в линейном масштабе изображения. В диаграммах, изображающих несколько функций различных переменных, а также в диаграммах, в которых одна и та же переменная должна быть выражена одновременно в различных единицах, допускается использовать в качестве шкал как координатные оси, так и линии координатной сетки, ограничивающие поле диаграммы и (или) прямые, расположенные параллельно координатным осям.

Координатные оси как шкалы значений изображаемых величин следует разделять на графические интервалы одним из следующих способов: координатной сеткой; делительными штрихами; сочетанием координатной сетки и делительных штрихов (рис. 1). Шкалы, расположенные параллельно координатной оси, следует разделять только делительными штрихами.

Рядом с делениями сетки или делительными штрихами, соответствующими началу и концу шкалы, должны быть указаны соответствующие числа (значения величин). Если началом отсчета шкал является нуль, то его следует указывать один раз у точки пересечения шкал. Частоту нанесения числовых значений и промежуточных делений шкал следует выбирать с учетом удобства пользования диаграммой. Делительные штрихи, соответствующие кратным графическим интервалам, допускается удлинять. Числа у шкал следует размещать вне поля диаграммы и располагать горизонтально. Допускается наносить числа у шкал внутри поля диаграммы. Многозначные числа предпочтительнее выражать как кратные 10^n , где n – целое число. Коэффициент 10^n следует указывать для данного диапазона шкалы (рис. 2).

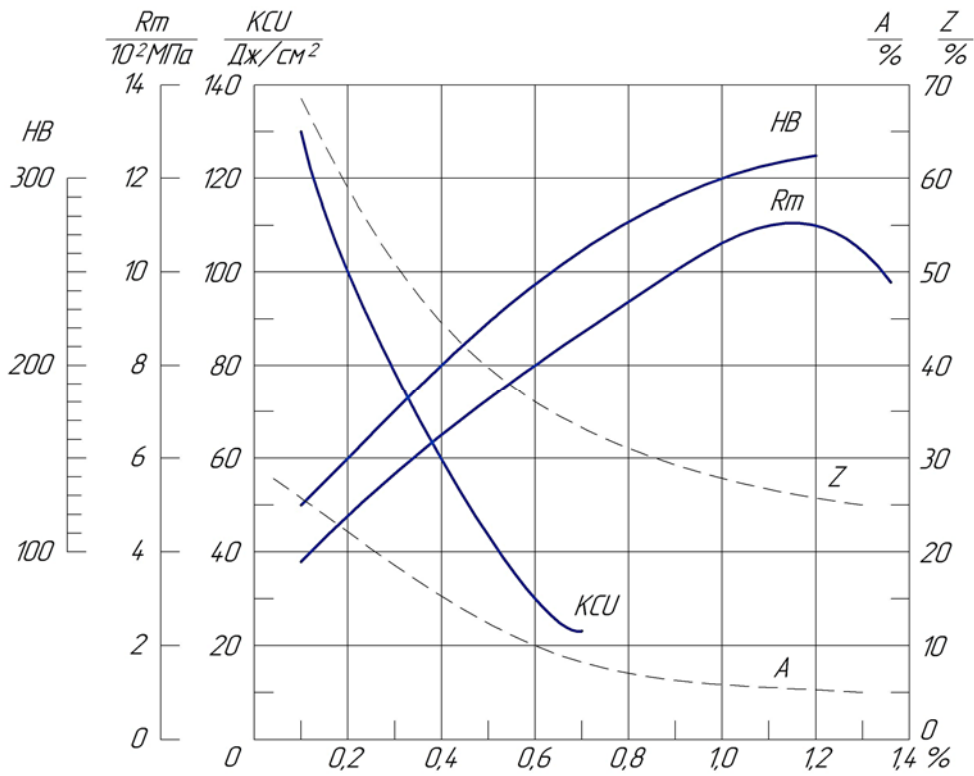


Рис. 1. Разделение осей на интервалы

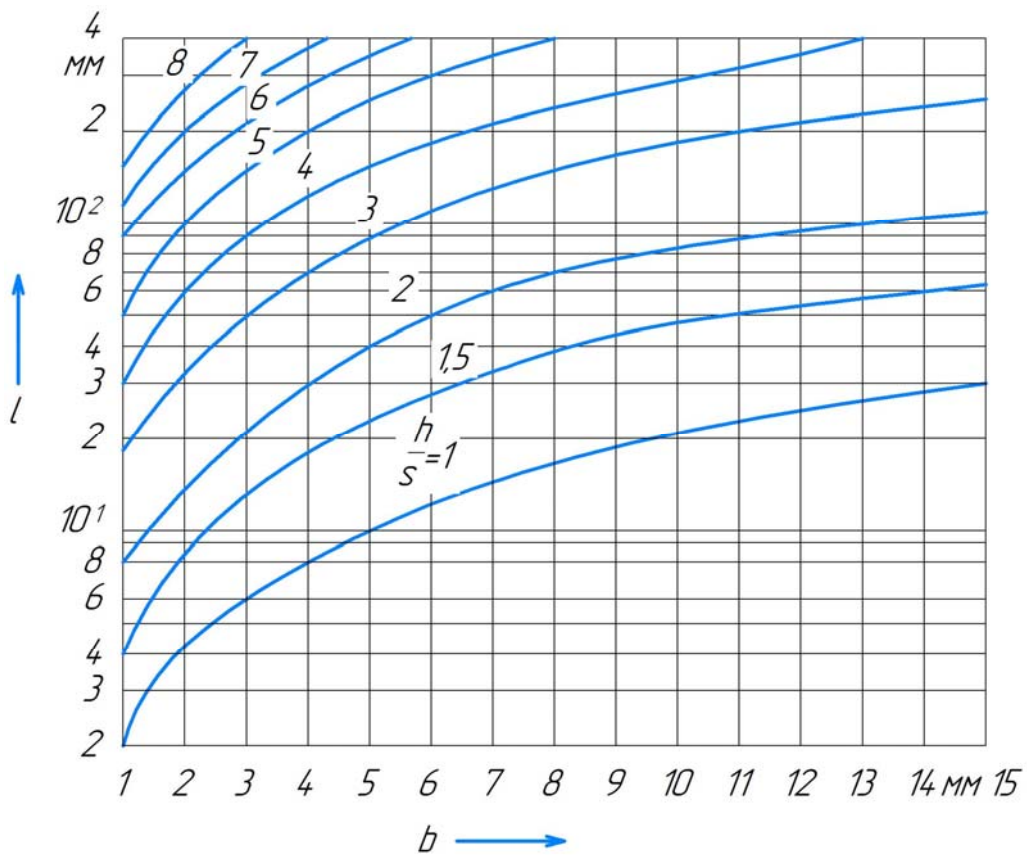


Рис. 2. Обозначения значений в степенном виде

Линии координатной сетки и делительные штрихи следует выполнять сплошной тонкой линией. Допускается выполнять линии сетки, соответствующие кратным графическим интервалам, сплошной линией толщиной $2S$. На диаграмме одной функциональной зависимости ее изображение следует выполнять сплошной линией толщиной $2S$. В случаях когда в одной общей диаграмме изображают две или более функциональные зависимости, допускается использовать различные типы линий (например, сплошную и штриховую).

Характерные точки линий функциональной зависимости (т. е. обозначенные числами, буквами, символами и т. п.) допускается изображать кружком. Необходимые соединения характерных точек функциональной зависимости со шкалой или соединения характерных точек нескольких функциональных зависимостей между собой следует выполнять сплошными тонкими линиями, а при наличии на диаграмме координатной сетки – штриховыми тонкими линиями. Точки диаграммы, полученные путем измерения или расчетов, допускается обозначать графически, например кружком, крестиком и т. п. Обозначения точек должны быть разъяснены в пояснительной части диаграммы. Допускается выделять зону между линиями функциональных зависимостей штриховкой.

Переменные величины следует указывать одним из следующих способов: символом; наименованием; наименованием и символом; математическим выражением функциональной зависимости. Обозначения в виде символов и математических выражений следует располагать горизонтально, обозначения в виде наименований или наименований и символов – параллельно соответствующим осям. В случаях когда в общей диаграмме изображают две или более функциональные зависимости, у линий, изображающих зависимости, допускается проставлять наименования и (или) символы соответствующих величин, или порядковые номера. Символы и номера должны быть разъяснены в пояснительной части.

Единицы измерения следует наносить одним из следующих способов: в конце шкалы между последним и предпоследним числами шкалы; при недостатке места допускается не наносить предпоследнее число; вместе с наименованием переменной величины после запятой; в конце шкалы после последнего числа вместе с обозначением переменной величины в виде дроби, в числителе которой – обо-

значение переменной величины, а в знаменателе – обозначение единицы измерения.

Диаграмма может содержать поясняющую часть (текстовую, графическую), разъясняющую примененные в диаграмме обозначения, которую следует размещать после наименования диаграммы или на свободном месте поля диаграммы. Не допускается пересечение надписей и линий. При недостатке места следует прерывать линию.

Оформление таблиц

Таблицы необходимы для лучшей наглядности и удобства сравнения количественных и качественных показателей, а также при оформлении материалов справочного характера. Чаще всего в виде таблиц оформляется цифровой материал.

Таблицы, используемые в работе, размещают под текстом, в котором впервые дана ссылка на них, или на следующей странице, а при необходимости – в приложении. Название таблицы (если оно есть) должно отражать её содержание, быть точным, кратким. Его размещают над таблицей. При этом слово «Таблица» располагают над левым краем таблицы, далее идет ее номер, затем тире и название таблицы с прописной буквы. Таблицы, за исключением таблиц приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделённых точкой.

На все таблицы должны быть приведены ссылки в тексте работы. При ссылке следует писать слово «Таблица» с указанием ее номера. 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 оказывается на следующем листе, то нижнюю горизонтальную линию, ограничивающую таблицу, не проводят.

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.

Таблицы оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105-95. 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 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 заменять её головку или боковик 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 выравнивают по центру граф и строк. Многострочный текст выравнивают по ширине графы.

Текст, повторяющийся в строках одной и той же графы и состоящий из одиночных слов, чередующихся с цифрами, заменяют кавычками. 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 све-

дения. При наличии горизонтальных линий текст необходимо повторять. 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).

Правила записи формул

Уравнения и формулы следует выделять из текста в отдельную строку. Выше и ниже каждой формулы или уравнения должно быть оставлено не менее одной свободной строки. Если уравнение не помещается в одну строку, то оно должно быть перенесено после знака равенства (=) или после знаков плюс (+), минус (–), умножения (точка на средней линии (\cdot)) или крестик (\times)), деления ($:$) или других математических знаков, причем знак в начале следующей строки повторяют. При переносе формулы на знаке, символизирующем операцию умножения, применяют знак « \times ».

Переменные, такие как x , y и так далее, а также индексы (i в $\sum_i X_i$) набирают курсивом, как и параметры, подобные a , b и так далее, рассматриваемые в контексте как постоянные. То же относится ко всем функциям, например f .

Четко определенные функции независимо от контекста изображают без наклона (вертикально), например \sin , \exp , \ln , Γ ; математические константы – также без наклона (вертикально), например $e = 2,7182188\dots$; $\pi = 3,141592\dots$; $i^2 = -1$. Четко определенные операторы также набирают без наклона (вертикально), например div , δ в δ_x и d в df/dx . Числа, представленные цифрами, всегда изображают прямым шрифтом (вертикально), например 351; 204; 1,32; 7/8. Аргумент функции указывают в круглых скобках после символа функции без пробела между символом функции и первой круглой скобкой, например $f(x)$, $\cos(\omega t + \varphi)$.

Пояснение значений символов и числовых коэффициентов, если они не пояснены ранее, следует приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в которой они даны в формуле. Первая строка пояснения должна начинаться со слова «где», без двоеточия после него.

Формулы нумеруют порядковой нумерацией арабскими цифрами в круглых скобках, которые размещают в конце строки справа.

Пример:

$$A = a : b, \quad (1)$$

$$B = c : e. \quad (2)$$

Допускается нумерация формул в пределах раздела. В этом случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой, например (3.1). Формулы, помещаемые в приложениях, необходимо нумеровать отдельной нумерацией арабскими цифрами в пределах каждого приложения с добавлением перед каждой цифрой буквенного обозначения приложения, например формула (B.1). Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках, например «...в формуле (1)».

Математические выражения (формулы) набирают в редакторе формул MS Equation либо MathType, высота цифр – 14-й кегль, индексов – 11-й кегль. Числа с единицами физических величин следует писать цифрами, а числа без обозначения от единицы до девяти – словами. Обозначение единицы измерения отделяют от числа пробелом (за исключением знаков, поднятых над строкой: «'», «"» и др.). Если приводится ряд или диапазон числовых значений, выраженных одной и той же единицей измерения, то ее указывают только после последнего числового значения, например 1,50; 1,75; 2,00 В; от 10 до 100 Ом. Перенос обозначения единицы измерения на следующую за значением строку не допускается. Для того чтобы подобного не происходило, в MS Word необходимо между значением и обозначением ставить «мягкий пробел», нажав одновременно клавиши «Ctrl» + «Shift» + «Space».

При оформлении математических выражений необходимо использовать рекомендации, установленные нормативными документами: ГОСТ 1494-77 [23], ГОСТ Р 54521-2011 [24], ГОСТ 2.304-81 [25], ГОСТ 2.105-95 [21], ГОСТ 7.32-2001 [13], ГОСТ 8.417-2002 [26].

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 зави-

сит от точности результата и определяется в соответствии с правилами округления, например:

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

Числовые значения величин в тексте следует указывать с необходимой степенью точности, при этом в ряду величин число знаков после запятой выравнивается. Округление числовых значений величин до первого, второго, третьего и далее десятичного знака для величин одного наименования должно быть одинаковым, например 1,50; 1,75; 2,00.

Примечания

Примечания приводят, если необходимы пояснения или справочные данные к содержанию текста, таблиц или графического материала, при этом они 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 с абзацного отступа, не подчеркивая. Одно примечание не нумеруют. Несколько примечаний нумеруют по порядку арабскими цифрами без проставления точки. Примечание к таблице помещают в конце таблицы под линией, обозначающей окончание таблицы.

Оформление списка использованных источников

Сведения об используемых источниках следует располагать в порядке появления ссылок на источники в тексте работы и нумеровать арабскими цифрами без точки и печатать с абзацного отступа. Библиографические ссылки оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.5-2008 [27]. 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 7.1-2003 [18].

Приложения

Приложения оформляют как продолжение основной текстовой части ВКР или выпускают в виде самостоятельного документа. В тексте на все приложения должны быть даны ссылки. Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение». Приложение должно иметь заголовки, который набирают с прописной буквы и размещают на отдельной строке посередине.

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, И, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита, за исключением букв I и O. 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 буквенное обозначение этого приложения. Приложения должны иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц. При необходимости такое приложение может иметь содержание.

Графическая часть

Конструкторские графические документы и плакаты оформляют в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД. При представлении алгоритмов программ используют стандарты ЕСПД ГОСТ 19.401-78 [28], ГОСТ 19.402-78 [29], ГОСТ 19.701-90 [30].

Презентация

Для презентации необходимо использовать максимальное пространство слайда. Дизайн должен быть простым и лаконичным. Каждый слайд должен иметь заголовки и быть пронумерован. В заголовке необходимо указать основное содержание слайда. Все заголовки выполняют в едином стиле (цвет, шрифт, размер, начертание), размер – 24 – 36 пунктов. Слайды не могут иметь одинаковых заголовков. Если этого избежать не удалось, то в конце следует писать (1), (2), (3).

Для оформления презентации следует использовать стандартные пропорциональные шрифты, такие как *Arial, Tahoma, Verdana, Times*

New Roman, Georgia и др. В одной презентации допускается использовать не более 2 – 3 различных шрифтов. Размер шрифта для информационного текста – 18 – 22 пункта. Жирный шрифт, курсив и прописные буквы следует использовать только для выделения.

Для презентации необходимо подобрать цветовую гамму: обычно это 3 – 5 цветов, которые должны хорошо читаться на выбранном ранее фоне. Основной текст рекомендуется набирать нейтральным цветом – черным, белым или серым в зависимости от яркости фона. Слайды могут иметь монотонный фон, а также фон-градиент или фон-изображение. Чем меньше контрастных переходов содержит фон, тем легче читать расположенный на нем текст. Текст на слайдах форматруется по ширине, подчеркивание не используется. На схемах текст лучше форматировать по центру, в таблицах – по усмотрению автора. Желательно использование структурных слайдов вместо текстовых.

На слайд выносят основные формулы, графики, величины, значения. Презентацию целесообразно иллюстрировать рисунками, фотографиями, схемами, графиками, диаграммами. Размер шрифта подписей – не меньше 12 пунктов.

4. ПОДГОТОВКА К ЗАЩИТЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Для допуска к защите ВКР должны быть подготовлены следующие материалы:

- 1) выпускная квалификационная работа;
- 2) отзыв руководителя;
- 3) рецензия;
- 4) акт (справка) о внедрении (желательно);
- 5) заявление о самостоятельном характере выполнения ВКР (прил. 8);
- 6) заключение по проверке на объем заимствования;
- 7) бумажный вариант презентации (для каждого члена ГЭК);
- 8) CD/DVD диск с текстом ВКР, графическими материалами и презентацией в формате «*.pdf».

К предварительной защите студент готовит текст доклада.

В своем выступлении магистрант должен кратко отразить:

- тему работы;

- актуальность работы;
- объект и предмет исследования;
- цели и задачи работы;
- методологию исследования;
- основные результаты, полученные автором;
- теоретическую и практическую важность полученных результатов.

После устранения всех замечаний по результатам предварительной защиты студент корректирует текст доклада и мультимедийную презентацию.

5. ПОРЯДОК ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Кроме членов экзаменационной комиссии на защите желательно присутствие научного руководителя и рецензента работы, также могут присутствовать преподаватели и студенты, представители администрации института и университета. На защиту ВКР отводится максимум 30 мин.

Государственная экзаменационная комиссия придерживается следующего *регламента работы*.

Секретарь ГЭК представляет обучающегося, зачитывает тему его ВКР, подтверждает наличие подписанных отзывов руководителя и рецензента.

Обучающемуся предоставляется слово для сообщения основных результатов работы (не более 15 мин). Доклад должен начинаться с обоснования актуальности избранной темы, описания научной проблемы, постановки цели и задач исследования. Далее необходимо раскрыть наиболее важные результаты работы с критическим анализом и обосновать принятые решения. В заключение излагают основные выводы и дают рекомендации по использованию результатов в теории и на практике. Доклад следует сопроводить компьютерной презентацией, бумажные копии которой раздают всем членам ГЭК, при возможности – демонстрацией макетов изделий.

За время доклада члены комиссии оценивают выпускную работу, презентацию, доклад о результатах проделанной работы.

После доклада обучающийся отвечает на вопросы председателя и членов ГЭК. Количество вопросов, задаваемых при защите, не

ограничивается. Вопросы могут быть заданы как по теме ВКР, так и по учебным дисциплинам направления подготовки.

Секретарь комиссии оглашает отзыв руководителя и рецензента. Студенту предоставляется возможность ответить на замечания рецензента.

После ответа обучающегося председатель и каждый член ГЭК выставляют оценку.

Члены ГЭК должны оценить готовность выпускников к самостоятельному выполнению трудовых действий.

Для выполнения научно-исследовательских задач профессиональной деятельности (26.014) выпускники должны знать принципы построения инновационных биотехнических систем и технологий; методы математического моделирования биологических процессов, биотехнических систем и технологий; компьютерные технологии обработки и анализа медико-биологических данных; методы и технику распознавания образов, визуализации медико-биологических объектов; методы автоматизации обработки экспериментальных данных.

Выпускники должны уметь анализировать поставленные исследовательские задачи в области инновационных биотехнических систем и технологий на основе сбора, отбора и изучения литературных, патентных источников информации; выбирать методы изучения свойств биологических объектов и формировать программы исследований; проводить медико-биологические, эргономические и экологические исследования по заданной методике с выбором средств измерений и обработкой результатов; собирать данные для составления отчетов, обзоров, технической документации.

Выпускники должны владеть информационными технологиями: выполнять математическое моделирование процессов и объектов, инновационных биотехнических систем и технологий на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования; разрабатывать алгоритмы, программы и их модули для создания инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения.

Для выполнения задач профессиональной деятельности вида 26.014 проектно-конструкторского характера выпускники должны знать принципы построения инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения; прин-

ципы построения, характеристики, методы расчета структурных, функциональных и принципиальных схем компонентов и системы их автоматизированного проектирования. Выполнение указанной трудовой функции предполагает знание методов обработки сигналов и изображений, основ анализа случайных данных, физических принципов формирования и обработки медико-биологических данных и изображений и методов повышения их дешифровочных свойств. Выпускники должны знать алгоритмы вычислительной диагностики; медико-технические информационные технологии; свойства исследуемых физиологических сигналов, медико-биологических препаратов и изображений; эксплуатационные свойства инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения.

Выпускники должны уметь анализировать технические задания на проектирование инновационных биотехнических систем и технологий на основе изучения технической литературы и патентных источников; осуществлять технико-экономическое обоснование проекта и выбирать методы проектирования инновационной биотехнической системы медицинского, экологического и биометрического назначения в соответствии с техническим заданием. В процессе работы выпускники должны уметь разрабатывать структурно-функциональные схемы инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения; разрабатывать принципиальные схемы и проектировать компоненты биотехнических систем с использованием стандартных средств компьютерного проектирования. Выполнение задач проектно-конструкторского характера требует умения разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями, работать с нормативно-технической документацией и с интегрированными базами данных организации.

Выпускники должны владеть информационными технологиями для решения задач проектно-конструкторского на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения. Профессиональные компетенции и индикаторы их освоения приведены в прил. 1.

По результатам защиты ВКР члены комиссии заполняют оценочный лист (прил. 9).

Лучшие ВКР могут быть выдвинуты ГЭК на конкурс, рекомендованы к опубликованию, а также представлены к другим видам поощрения в университете.

Повторная итоговая аттестация

Обучающиеся, не прошедшие государственную итоговую аттестацию в связи с неявкой на заседание ГЭК по уважительной причине (по медицинским показаниям или другим документально подтверждённым исключительным случаям), вправе пройти ее в течение шести месяцев после завершения государственной итоговой аттестации.

Магистранты, не прошедшие государственное аттестационное испытание в связи с неявкой на заседание ГЭК по неуважительной причине или в связи с получением оценки «неудовлетворительно», отчисляются из ВлГУ с выдачей справки об обучении. Магистранты, не прошедшие государственную итоговую аттестацию, могут повторно пройти аттестацию не ранее чем через 10 месяцев и не позднее чем через 5 лет после срока проведения государственной итоговой аттестации, которая не пройдена обучающимся. Магистрант может повторно пройти государственную итоговую аттестацию не более двух раз.

Для повторного прохождения государственной итоговой аттестации магистрант по его заявлению восстанавливается в ВлГУ на период времени, установленный университетом, но не менее периода времени, предусмотренного календарным учебным графиком для государственной итоговой аттестации по соответствующей образовательной программе.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Об образовании в Российской Федерации : федер. закон Рос. Федерации от 29 дек. 2012 г. № 273-ФЗ // Официальные документы в образовании. – 2013. – № 2, 3.

2. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – магистратура по направлению подготовки 12.04.04 – Биотехнические системы и технологии [Электронный ресурс] : утв. приказом М-ва образования и науки Рос. Федерации от 19 сент. 2017 г. № 936. – URL: http://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Mag/120404_M_3_11102017.pdf (дата обращения: 01.02.2019).

3. Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры : утв. приказом М-ва образования и науки Рос. Федерации от 29 июня 2015 г. № 636. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_183511/ad3aaf868a9015d4ddc203b3e1d56dad46fb3164/ (дата обращения: 18.09.2020).

4. Устав федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых» [Электронный ресурс] : утв. приказом М-ва образования и науки Рос. Федерации от 29 окт. 2015 г. № 1244. – URL: http://www.vlsu.ru/fileadmin/info_00/2015/3_document/Ustav_29102015.pdf (дата обращения: 01.02.2019).

5. СМК-ДП-8.5-02-2018, версия 1.0. Подготовка выпускной квалификационной работы. – URL: http://smk.vlsu.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=41&Itemid=43 (дата обращения: 18.09.2020).

6. СМК-ДП-8.5-03-2018, версия 1.0. Проведение государственной итоговой аттестации обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования. – URL:

http://smk.vlsu.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=41&Itemid=43 (дата обращения: 18.09.2020).

7. Положение о порядке проведения проверки выпускных квалификационных работ на объем заимствований [Электронный ресурс] : введ. в действие приказом ректора ВлГУ № 286/1 от 18 июня 2018 г. – URL: http://uu.vlsu.ru/files/Dokumenty/Pol_obem_zaim_18062018.pdf (дата обращения: 01.02.2019).

8. Примерная основная образовательная программа. Направление подготовки 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии». Уровень высшего образования – магистратура. [Электронный ресурс] : проект. – URL: http://umo.ifmo.ru/docs/M_12_04_04.pdf (дата обращения: 01.02.2019).

9. Учебный план подготовки магистров по направлению подготовки 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии», Владимирский государственный университет [Электронный ресурс]. – URL: <http://op.vlsu.ru/index.php?id=31> (дата обращения: 01.02.2019).

10. Образовательная программа 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии» Владимирского государственного университета [Электронный ресурс]. – URL: <http://op.vlsu.ru/index.php?id=31> (дата обращения: 01.02.2019).

11. Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий [Электронный ресурс] : утв. приказом М-ва труда Рос. Федерации от 28 дек. 2015 г. № 1157н. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_193831/#dst100009 (дата обращения: 01.02.2019).

12. ГОСТ Р 7.0.11-2011. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления [Электронный ресурс]. – URL: <http://data.1000gost.ru/catalog/Index/51/51891.htm> (дата обращения: 01.02.2019).

13. ГОСТ 7.32-2001. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления [Электронный ресурс]. –

URL: file://hq/oudata/LIB/outbox/GostCat/045.pdf> (дата обращения: 01.02.2019).

14. ГОСТ 2.316-2008. Единая система конструкторской документации. Правила нанесения надписей, технических требований и таблиц на графических документах. Общие положения [Электронный ресурс]. – URL: <http://data.1000gost.ru/catalog/Index/47/47921.htm> (дата обращения: 01.02.2019).

15. ГОСТ 7.11-2004. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Сокращение слов и словосочетаний на иностранных европейских языках [Электронный ресурс]. – URL: <http://data.1000gost.ru/catalog/Index/0/362.htm> (дата обращения: 01.02.2019).

16. ГОСТ 7.0.12-2011. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Сокращение слов на русском языке. Общие требования и правила [Электронный ресурс]. – URL: <http://data.1000gost.ru/catalog/Index/51/51829.htm> (дата обращения: 01.02.2019).

17. ГОСТ Р 1.5-2012. Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные. Правила построения, изложения, оформления и обозначения [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200101156> (дата обращения: 01.02.2019).

18. ГОСТ 7.1-2003. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления [Электронный ресурс] : введ. 1 июля 2004. – URL: file://hq/oudata/LIB/outbox/GostCat/043.pdf> (дата обращения: 05.02.2019).

19. ГОСТ 7.0.83-2012. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Электронные издания. Основные виды и выходные сведения [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200104766> (дата обращения: 01.02.2019).

20. ГОСТ Р 15.011-96. Система разработки и постановки продукции на производство. Патентные исследования. Содержание и порядок проведения [Электронный ресурс] : введ. 1 янв. 1996 г. –

URL: file://hq/oudata/LIB/outbox/GostCat/003.pdf> (дата обращения: 17.02.2019).

21. ГОСТ 2.105-95. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам [Электронный ресурс]. – URL: <http://data.1000gost.ru/catalog/Index/5/5378.htm> (дата обращения: 17.02.2019).

22. ГОСТ Р 50-77-88. Рекомендации ЕСКД. Правила выполнения диаграмм [Электронный ресурс]. – URL: http://www.opengost.ru/download/1974/R_50-77-88_Rekomendacii_ESKD_Pravila_vypolneniya_diagramm.html (дата обращения: 17.02.2019).

23. ГОСТ 1494-77 (СТ СЭВ 3231-81). Электротехника. Буквенные обозначения основных величин. – Взамен ГОСТ 1494-61 ; утв. 1977-09-16 ; введ. 1978-07-01. – М. : Изд-во стандартов, 1987. – 36 с.

24. ГОСТ Р 54521-2011. Статистические методы. Математические символы и знаки для применения в стандартах [Электронный ресурс]. – URL: <http://data.1000gost.ru/catalog/Index/52/52026.htm> (дата обращения: 17.02.2019).

25. ГОСТ 2.304-81. Единая система конструкторской документации. Шрифты чертежные [Электронный ресурс]. – URL: <http://data.1000gost.ru/catalog/Index/1/1360.htm> (дата обращения: 05.02.2019).

26. ГОСТ 8.417-2002. Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин [Электронный ресурс]. – URL: <http://data.1000gost.ru/catalog/Index/8/8435.htm> (дата обращения: 08.02.2019).

27. ГОСТ Р 7.0.5-2008. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления [Электронный ресурс]. – URL: <http://data.1000gost.ru/catalog/Index/44/44298.htm> (дата обращения: 16.02.2019).

28. ГОСТ 19.401-78. Единая система программной документации. Текст программы. Требования к содержанию и оформлению [Электронный ресурс]. – URL: <http://data.1000gost.ru/catalog/Index/32/32040.htm> (дата обращения: 17.02.2019).

29. ГОСТ 19.402-78. Единая система программной документации. Описание программы [Электронный ресурс]. – URL: <http://data.1000gost.ru/catalog/Index/24/24728.htm> (дата обращения: 17.02.2019).

30. ГОСТ 19.701-90. Единая система программной документации. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Условные обозначения и правила выполнения [Электронный ресурс]. – URL: <http://data.1000gost.ru/catalog/Index/28/28346.htm> (дата обращения: 17.02.2019).

31. Учебно-методическое управление Владимирского государственного университета. Документы [Электронный ресурс]. – URL: http://uu.vlsu.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=47&Itemid=56 (дата обращения: 20.02.2019).

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Перечень профессиональных компетенций и индикаторов их достижения (освоения)

ОПК-1. Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественно-научную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом исследований, разработки и проектирования биотехнических систем и технологий.

ОПК-2. Способен организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с методами и средствами исследований в области биотехнических систем и технологий.

ОПК-3. Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач.

ПК-1. Способность к анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования биотехнических систем и медицинских изделий на основе подбора и изучения литературных и патентных источников.

ПК-2. Способность к построению математических моделей биотехнических систем и медицинских изделий и выбору метода их моделирования, разработке нового или выбору известного алгоритма решения задачи.

ПК-3. Способность к выбору метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, выбору метода обработки результатов исследований.

ПК-4. Способность к разработке структурных и функциональных схем инновационных биотехнических систем и медицинских изделий, определение их физических принципов действия, структур и медико-технических требований к системе и медицинскому изделию.

*Общепрофессиональные компетенции выпускников
и индикаторы их достижения*

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Инженерный анализ и проектирование	ОПК-1. Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественно-научную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом исследований, разработки и проектирования биотехнических систем и технологий	<p><i>ОПК-1.1</i> Представляет современную научную картину мира, выявляет естественно-научную сущность проблемы проектирования, производства и использования в практической деятельности биотехнических систем</p> <p><i>ОПК-1.2</i> Формулирует задачи, направленные на проведение исследований, проектирование и использование в практической деятельности биотехнических систем и медицинских изделий, определяет пути их решения и оценивает эффективность выбора</p>
Научные исследования	ОПК-2. Способен организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с методами и средствами исследований в области биотехнических систем и технологий	<p><i>ОПК-2.1</i> Организует проведение научного исследования и разработку биотехнических систем и медицинских изделий</p> <p><i>ОПК-2.2</i> Представляет и аргументированно защищает полученные результаты</p>

Окончание

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Использование информационных технологий	ОПК-3. Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	<i>ОПК-3.1</i> Осуществляет информационный поиск и использует новые знания в своей предметной области <i>ОПК-3.2</i> Предлагает новые идеи и подходы к решению инженерных задач с использованием информационных систем и технологий

*Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников
и индикаторы их достижения*

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Анализ научно-технической информации по разработке биотехнических систем и технологий, медицинских изделий	Биотехнические системы, медицинские изделия для решения задач диагностики, лечения, мониторинга состояния здоровья человека, медицинской реабилитации, технологии биомедицинских исследований с применением технических средств	<i>ПК-1</i> Способность к анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования биотехнических систем и медицинских изделий на основе подбора и изучения литературных и патентных источников	<i>ПК-1.1</i> Составляет план поиска научно-технической информации по разработке биотехнических систем и медицинских изделий <i>ПК-1.2</i> Проводит поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий	<i>26.014</i> Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий

Продолжение

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
			<p><i>ПК-1.3</i> Представляет информацию в систематизированном виде, оформляет научно-технические отчеты</p>	
<p>Моделирование информационных процессов, реализуемых в биотехнической системе, медицинских изделиях</p>	<p>Биотехнические системы, медицинские изделия для решения задач диагностики, лечения, мониторинга состояния здоровья человека, медицинской реабилитации, технологии биомедицинских исследований с применением технических средств</p>	<p><i>ПК-2</i> Способность к построению математических моделей биотехнических систем и медицинских изделий и выбору метода их моделирования, разработке нового или выбору известного алгоритма решения задачи</p>	<p><i>ПК-2.1</i> Формулирует постановку задачи и определяет набор параметров, с учетом которых должно быть проведено моделирование процессов, обусловленных применением биотехнических систем и медицинских изделий <i>ПК-2.2</i> Определяет выходные параметры и функции разрабатываемых биотехнических систем и медицинских изделий на основе анализа физических процессов и явлений</p>	<p><i>26.014</i> Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий</p>

Продолжение

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
			<p><i>ПК-2.3</i> Разрабатывает математические модели функционирования биотехнических систем и медицинских изделий, основанных на использовании биофизических процессов и явлений</p> <p><i>ПК-2.4</i> Проводит компьютерное моделирование функционирования биотехнических систем и медицинских изделий</p> <p><i>ПК-2.5</i> Проводит анализ полученных результатов моделирования работы биотехнических систем и медицинских изделий</p>	

Продолжение

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
<p>Экспериментальные исследования для создания инновационных биотехнических систем и технологий, медицинских изделий, интеграции биотехнических систем</p>	<p>Биотехнические системы, медицинские изделия для решения задач диагностики, лечения, мониторинга состояния здоровья человека, медицинской реабилитации, технологии биомедицинских исследований с применением технических средств</p>	<p><i>ПК-3</i> Способность к выбору метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, выбору метода обработки результатов исследований</p>	<p><i>ПК-3.1</i> Формирует задачи для выявления принципов и путей создания инновационных биотехнических систем и изделий <i>ПК-3.2</i> Подбирает технические средства, необходимые для проведения медико-биологических исследований <i>ПК-3.3</i> Разрабатывает методики медико-биологических исследований <i>ПК-3.4</i> Проводит медико-биологические исследования <i>ПК-3.5</i> Обрабатывает и анализирует результаты медико-биологических исследований <i>ПК-3.6</i> Составляет отчёт о проведённых исследованиях</p>	<p><i>26.014</i> Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий</p>

Продолжение

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
<p>Разработка новых инструментальных методов медицинской диагностики, лечения, мониторинга состояния здоровья, контроля и прогнозирования здоровья человека с использованием инновационных биотехнических систем и медицинских изделий</p>	<p>Биотехнические системы, медицинские изделия для решения задач диагностики, лечения, мониторинга состояния здоровья человека, медицинской реабилитации, технологии биомедицинских исследований с применением технических средств</p>	<p><i>ПК-4</i> Способность к разработке структурных и функциональных схем инновационных биотехнических систем и медицинских изделий, определение их физических принципов действия, структур и медико-технических требований к системе и медицинскому изделию</p>	<p><i>ПК-4.1</i> Определяет перечень проблем в области разработки новых инструментальных методов и инновационных технических средств для биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения <i>ПК-4.2</i> Осуществляет поиск технологий получения и обработки биомедицинской информации для проведения биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения <i>ПК-4.3</i> Проводит сравнительный анализ функциональных возможностей и характеристик изделий-аналогов</p>	<p><i>26.014</i> Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий</p>

Окончание

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
			<i>ПК-4.4</i> Выявляет новые способы получения и обработки биомедицинской информации для повышения эффективности медико-биологических исследований и решения задач практического здравоохранения <i>ПК-4.5</i> Разрабатывает и исследует новые способы и принципы функционирования биотехнических систем и медицинских изделий	

Форма задания на выпускную квалификационную работу

**Министерство науки и высшего образования
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)

Примерный календарный план подготовки выпускной работы

Студента _____ группы _____

Тема работы _____

№	Содержание планируемой работы	Сроки выполнения	Отметка научного руководителя о выполнении
1	Выбор направления исследований (ознакомление с научно-технической проблемой)	1-й курс, 1 – 10-я недели	
2	Проведение информационного поиска по проблеме исследования	1-й курс, 1 – 10-я недели	
3	Проведение патентного поиска	1-й курс, 1 – 10-я недели	
4	Анализ нормативной документации	1-й курс, 1 – 10-я недели	
5	Системный анализ научно-технической проблемы	1-й курс, 11 – 18-я недели	
6	Постановка задач научного исследования	1-й курс, 11 – 18-я недели	
7	Планирование исследования	1-й курс, 11 – 18-я недели	
8	Теоретические исследования. Представление результатов теоретических исследований	1-й курс, 23 – 27-я недели	
9	Теоретическая база планирования эксперимента. Разработка методики эксперимента	1-й курс, 28 – 32-я недели	
10	Экспериментальные исследования (и/или компьютерное моделирование). Обработка результатов экспериментальных исследований (и/или компьютерного моделирования)	1-й курс, 33 – 39-я недели	

Окончание

№	Содержание планируемой работы	Сроки выполнения	Отметка научного руководителя о выполнении
11	Сопоставление результатов теоретических и экспериментальных исследований. Качественный анализ	1-й курс, 40, 41-я недели	
12	Проектно-конструкторские работы по созданию технической базы	2-й курс, 1 – 18-я недели	
13	Технологические и экономические аспекты внедрения результатов ВКР	2-й курс, 23 – 37-я недели	
14	Оформление ВКР. Подготовка и оформление презентации к докладу	2-й курс, 38 – 40-я недели	
15	Нормоконтроль материалов ВКР, подготовка доклада, предварительная защита, получение отзывов и рецензий, защита ВКР на заседании ГЭК	2-й курс, 41 – 43-я недели	

Заведующий кафедрой _____

Научный руководитель _____

Студент _____

Форма оценочного листа руководителя и рецензента

**Оценочный лист студента _____
руководителем (рецензентом)**

Код компетенций	Компетенции	Уровень владения			
		2 – низкий	3 – средний	4 – выше среднего	5 – высокий
ОПК-1	Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественно-научную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом исследований, разработки и проектирования биотехнических систем и технологий				
ОПК-2	Способен организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с методами и средствами исследований в области биотехнических систем и технологий				
ОПК-3	Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач				
ПК-1	Способен к анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования биотехнических систем и медицинских изделий на основе подбора и изучения литературных и патентных источников				

Окончание

Код компетенций	Компетенции	Уровень владения			
		2 – низкий	3 – средний	4 – выше среднего	5 – высокий
ПК-2	Способен к построению математических моделей биотехнических систем и медицинских изделий и выбору метода их моделирования, разработке нового или выбору известного алгоритма решения задачи				
ПК-3	Способен к выбору метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, выбору метода обработки результатов исследований				
ПК-4	Способен к разработке структурных и функциональных схем инновационных биотехнических систем и медицинских изделий, определению их физических принципов действия, структур и медико-технических требований к системе и медицинскому изделию				
СРЕДНИЙ БАЛЛ					

Подпись руководителя (рецензента) _____

**Форма заключения комиссии
по результатам проверки на объем заимствований**

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ КОМИССИИ № _____
по результатам проверки на объем заимствований**

« ____ » _____ 20__ г.

Присутствовали члены комиссии:

_____ фамилия, инициалы, должность

_____ фамилия, инициалы, должность

_____ фамилия, инициалы, должность

К проверке представлена выпускная квалификационная работа студента

_____ фамилия, имя, отчество полностью

группы _____ направления _____

на тему _____

Работа выполнена под руководством _____

должность руководителя

_____ фамилия, инициалы руководителя

Для проверки была использована система выявления неправомερных заимствований «Антиплагиат.ВУЗ».

По результатам проверки получена Справка о результатах проверки текстового документа на наличие заимствований (далее – Справка) (прилагается).

Оригинальность текста выпускной квалификационной работы согласно Справке – _____ %.

Мнение членов комиссии по корректировке результатов, указанных в Справке:

Заключение

и рекомендации _____

допустить работу к защите, не допускать к защите, отправить на доработку

Члены комиссии: _____

подпись

инициалы, фамилия

подпись

инициалы, фамилия

подпись

инициалы, фамилия

**Бланк направления выпускной квалификационной работы
на рецензирование**

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

Кафедра биотехнических и электронных средств и технологий

НАПРАВЛЕНИЕ

**на рецензирование выпускной квалификационной работы
на степень магистра**

Уважаемый _____
(фамилия, имя, отчество)

Владимирский государственный университет, кафедра БЭСТ
направляет Вам на рецензирование выпускную квалификационную работу студента
Института информационных технологий и радиоэлектроники, направление 12.04.04
Тема:

Рецензию просим предоставить в письменном виде к « ____ » _____ 20__ г.
Приглашаем Вас присутствовать на защите, которая состоится « ____ » _____ 20__ г.

Оплата за рецензирование будет произведена в установленном порядке.

Памятка рецензенту

Текст рецензии должен содержать: заключение об актуальности темы и степени ответственности выполненной выпускной квалификационной работы заданию; характеристику каждого раздела работы и степени использования выпускником современных достижений науки и техники; оценку качества пояснительной записки и графической части; перечень положительных свойств выпускной квалификационной работы и основных недостатков; оценку выпускной квалификационной работы; заключение о соответствии работы требованиям ФГОС ВО, об уровне подготовленности выпускника и о возможности присвоения студенту соответствующей квалификации.

Бланк оценочного листа освоения компетенций прилагается.

Зав. кафедрой БЭСТ _____ (_____)

_____ 20__ г.

Образец оформления титульного листа

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

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
на степень магистра**

Студент _____
Институт _____
Направление _____

Тема выпускной квалификационной работы

Руководитель ВКР _____
(подпись) (ФИО)

Студент _____
(подпись) (ФИО)

**Допустить выпускную квалификационную работу к защите
в государственной экзаменационной комиссии**

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (ФИО)

« _____ » _____ 20 _____ г.

**Заявление о самостоятельном характере выполнения
выпускной квалификационной работы**

ЗАЯВЛЕНИЕ
о самостоятельном характере выполнения
выпускной квалификационной работы

Я, _____,
(фамилия, имя, отчество полностью)
обучающийся в группе _____ направления (специальности) _____

(шифр, наименование)

_____, заявляю:
выпускная квалификационная работа на тему: _____

_____,
представленная в комиссию для проверки на объем заимствований, выполнена мной
самостоятельно.

Все заимствования из печатных и электронных источников, а также из защищен-
ных ранее выпускных квалификационных работ, исследовательских работ, кандидат-
ских и докторских диссертаций имеют соответствующие ссылки.

Изменений, направленных на обход алгоритмов проверки системы выявления не-
правомерных заимствований, нет.

Я ознакомлен(-а) с требованиями действующего в ВлГУ «Положения о порядке
проведения проверки выпускных квалификационных работ на объем заимствований»,
согласно которому обнаружение плагиата является основанием для отказа в допуске
выпускной квалификационной работы к защите и применения дисциплинарных взыс-
каний, а также может повлечь за собой юридическую ответственность, предусмотрен-
ную Гражданским кодексом Российской Федерации и Уголовным кодексом Россий-
ской Федерации.

(инициалы, фамилия)

(подпись)

(дата)

Форма оценочного листа результатов защиты выпускной квалификационной работы

Оценочный лист результатов защиты выпускной квалификационной работы магистра

Критерии оценки	Баллы	Общепрофессиональные компетенции: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3	Профессиональные компетенции		Итого
			Научно-исследовательская деятельность: ПК-1, ПК-2, ПК-3	Проектная деятельность	
Работа с литературными источниками	0 – 5				
Качество оформления ВКР	0 – 5				
Обоснованность цели ВКР во введении	0 – 5				
Содержательность и аргументация проведенного теоретического исследования (1-я глава)	0 – 10				
Качество аналитической части (2-я глава)	0 – 20				
Проработанность рекомендаций и мероприятий (3-я глава)	0 – 15				

Окончание

Критерии оценки	Баллы	Общепрофессиональные компетенции: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3	Профессиональные компетенции		Итого
			Научно-исследовательская деятельность: ПК-1, ПК-2, ПК-3	Проектная деятельность	
Оригинальность и практическая значимость предложений и рекомендаций в ВКР	0 – 5				
Качество доклада	0 – 5				
Содержание и оформление презентации	0 – 5				
Ответы на вопросы	0 – 25				
Сумма	100				
Оценка руководителя ВКР					
Наличие публикаций и актов (справок) о внедрении					

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ	4
1.1. Цель и задачи ВКР.....	4
1.2. Тематика ВКР	4
1.3. Организация выполнения ВКР	5
1.4. Задание на ВКР	10
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ	11
2.1. Рекомендации по подготовке и содержанию ВКР	11
2.2. Структура ВКР.....	14
3. ОФОРМЛЕНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ	19
3.1. Общие рекомендации.....	19
3.2. Требования к оформлению ВКР.....	20
4. ПОДГОТОВКА К ЗАЩИТЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ	32
5. ПОРЯДОК ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ	33
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	37
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	42

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ, ОФОРМЛЕНИЮ
И ЗАЩИТЕ ВКР ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ
12.04.04 – БИОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

Составители:

СУШКОВА Людмила Тихоновна
ДОЛГОВ Геннадий Филиппович
ФРОЛОВА Тамара Николаевна

Ответственный за выпуск – зав. кафедрой профессор К. В. Татмышевский

Редактор Е. А. Лебедева
Технический редактор Е. В. Невская
Корректор О. В. Балашова
Компьютерная верстка Е. А. Кузьминой
Выпускающий редактор А. А. Амирсейидова

Подписано в печать 29.11.20.
Формат 60x84/16. Усл. печ. л. 3,72. Тираж 50 экз.

Заказ

Издательство

Владимирского государственного университета
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых.
600000, Владимир, ул. Горького, 87.