

**КАЗАНСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИНСТИТУТ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАТЕМАТИКИ И  
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

*Кафедра системного анализа и информационных технологий*

**А.А. АНДРИАНОВА, О.О.ТИХОНОВА**

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА  
БАКАЛАВРА: МЕТОДИЧЕСКИЕ  
РЕКОМЕНДАЦИИ**

**Казань – 2023**

**УДК 004.4**  
**ББК 32.973.26 – 018.1**

*Принято на заседании учебно-методической комиссии ИВМиИТ  
Протокол № 5 от 26 января 2023 года*

**Рецензенты:**

кандидат физико-математических наук,  
доцент кафедры прикладной математики и искусственного интеллекта КФУ

**П.В. Панкратова;**

кандидат физико-математических наук,  
доцент кафедры анализа данных и прикладной информатики КФУ

**В.В. Бандеров**

**Андрианова А.А., Тихонова О.О.**

**Выпускная квалификационная работа бакалавра: методические рекомендации / А.А. Андрианова, О.О. Тихонова. – Казань: Казанский федеральный университет, 2023. – 51 с.**

Выпускная квалификационная работа является главной из форм государственной итоговой аттестации выпускника. Выпускная квалификационная работа представляет собой самостоятельную работу, демонстрирующую уровень подготовленности будущего выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности, уровень освоения им компетенций, предусмотренных основной образовательной программой. Помимо контрольной функции такой вид работы может быть и учебным – позволит студенту изучить новые методики решения профессиональных задач, новые технологии программирования, развить индивидуальные профессиональные качества студента, навыки развития и самообразования студента.

Данное учебно-методическое пособие содержит общие рекомендации по организации процесса выполнения и защиты выпускной квалификационной работы по направлениям бакалавриата «Фундаментальная информатика и информационные технологии» и «Информационная безопасность», выпускающей кафедрой для которых является кафедра системного анализа и информационных технологий КФУ, но может представлять интерес и для студентов других направлений бакалавриата, которые специализируются на разработках в области прикладной математики и информационных технологий.

© Андрианова А.А.,  
Тихонова О.О., 2023

© Казанский университет, 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	4
ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	6
ФОРМИРУЕМЫЕ ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ И НАВЫКИ .....	11
ЭТАПЫ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ СТУДЕНТА ПРИ НАПИСАНИИ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ .....	16
ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ТЕКСТА ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ .....	34
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....	39
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ФОРМА ЗАЯВЛЕНИЯ О ВЫБОРЕ И ЗАКРЕПЛЕНИИ ТЕМЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ .....	40
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ПРИМЕРЫ ТЕМ ВЫПУСКНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ ПО НАПРАВЛЕНИЯМ «ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ ИНФОРМАТИКА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ» И «ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ» .....	41
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. ФОРМА ЗАДАНИЯ НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ .....	43
ПРИЛОЖЕНИЕ 4. ФОРМА ОТЗЫВА РУКОВОДИТЕЛЯ НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ .....	44
ПРИЛОЖЕНИЕ 5. ФОРМА РЕЦЕНЗИИ НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ .....	46
ПРИЛОЖЕНИЕ 6. ФОРМА ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ .....	48
ПРИЛОЖЕНИЕ 7. ПРИМЕРЫ ОФОРМЛЕНИЯ ИСТОЧНИКОВ В СПИСКЕ ЛИТЕРАТУРЫ .....	49

## **ВВЕДЕНИЕ**

Выпускная квалификационная работа является обязательной формой государственной итоговой аттестации, самостоятельно выполняемой студентом на завершающем этапе обучения. Выпускная квалификационная работа призвана определить и подтвердить степень готовности выпускника к выполнению тех видов деятельности, на которые была ориентирована соответствующая основная образовательная программа бакалавриата.

Согласно Регламенту подготовки и защиты выпускных квалификационных работ КФУ ([1]) выполнение выпускной квалификационной работы предназначено для систематизации, закрепления и расширения теоретических знаний и практических умений по направлению подготовки и использования их для решения профессиональных задач, для развития навыков самостоятельной научной работы и овладения методикой построения экспериментальных исследований, для завершения формирования у выпускника компетенций согласно основной образовательной программе бакалавриата. Поскольку выпускная квалификационная работа призвана обеспечить проверку всех компетенций, предусмотренных основной образовательной программой, она является комплексной, требующей от студента согласованного проявления разнообразных профессиональных знаний и навыков. Поэтому особенно важно для студента правильно организовать процесс работы над выпускной квалификационной работой и подготовки к ее защите.

Данное пособие адресовано студентам, обучающимся по образовательным программам бакалавриата для направлений «Фундаментальная информатика и информационные технологии» и «Информационная безопасность», реализуемых на кафедре системного анализа и информационных технологий в Институте Вычислительной математики и

информационных технологий Казанского (Приволжского) федерального университета.

В пособии собраны основные рекомендации по организации работы студента при написании выпускной квалификационной работы на всех этапах работы над ней и подготовке к ее защите с учетом специфики содержания тем, связанных с исследованиями в рамках фундаментальной информатики и информационных технологий, прикладной математики и информационной безопасности, а также с учетом специфики проектов по разработке программного обеспечения различной сложности и назначения.

## **ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

Подготовка выпускной квалификационной работы, а также ее защита, является завершающим этапом обучения в бакалавриате. Качественное выполнение выпускной квалификационной работы важно любому выпускнику, поскольку эта работа должна являться не только подтверждением полученной квалификации выпускника, но может являться главным составляющим его портфолио при определении его дальнейшего профессионального пути. Кроме того, выполнение работы должно осуществляться в течение длительного срока, поэтому важно, чтобы студенту был комфортен и интересен этот процесс и, как следствие, важно, чтобы студент был доволен полученным результатом.

Тематика выпускной квалификационной работы должна соответствовать направлению обучения студента. При выборе темы работы приоритетными являются профессиональные предпочтения студента, выбор тех узких профессиональных областей и задач, которые наиболее интересны и перспективны для его дальнейшего развития, будь то дальнейшее обучение в магистратуре или работа по профессии.

Тема выпускной квалификационной работы бакалавра может иметь как научно-исследовательский, так и прикладной характер. Так, для направлений, специализирующихся по кафедре системного анализа и информационных технологий, научно-исследовательские темы связаны с разработкой и исследованием основных и вспомогательных алгоритмов защиты информации и информационной безопасности, цифровой обработкой изображений, видео и звуковых сигналов, разработкой средств и протоколов передачи информации по сети, разработкой и исследованием методов принятия решений, методов машинного обучения, созданием интеллектуальных систем, алгоритмов реализации сложных информационных технологий и пр. Темы прикладной направленности, в основном, связаны с созданием информационных систем различной направленности и архитектуры и другого прикладного программного обеспечения. В них предусмотрено использование современных

языков программирования, библиотек и фреймворков, технологий и шаблонов проектирования прикладного программного обеспечения.

Выпускная квалификационная работа, выполняемая по направлениям, специализирующимся по кафедре системного анализа и информационных технологий, включает в себя обязательную разработку программного продукта за исключением случаев, когда тема предполагает серьезные научные исследования, включающие проведение математических доказательств, предложение и обоснование новых методик решения профессиональных задач, проведение комплексного анализа существующих методов решения задачи и других теоретических профессиональных задач. Поэтому главным результатом выпускной квалификационной работы в значительном большинстве случаев является разработанный, отлаженный и протестированный программный продукт.

Программный продукт может выполнять различные цели. Так, в рамках работ прикладной проектной направленности программный продукт – это действительно главный результат выпускной квалификационной работы. В таких работах делается акцент на наборе функциональных возможностей разрабатываемого приложения, его близости к набору функциональных возможностей, предоставляемых приложениями-аналогами, применении современных архитектур программного обеспечения и современных инструментальных средств разработки. В таких работах очень важна целостность разработанного программного продукта и использование современных и актуальных на момент защиты работы технологий и инструментария. Желательно наличие особенных опций, которые редко встречаются у известных приложений-аналогов и поэтому могут стать отличительной чертой данного проекта. Наличие таких особенностей демонстрируют компетенции студента не только как разработчика, но и как аналитика, способного анализировать рынок программного обеспечения и актуальных потребностей пользователей. Тем не менее, обязательного требования наличия таких особых опций нет.

Для научно-исследовательских работ, выполняемых по темам, связанным с исследованием перспективных алгоритмов для решения задач фундаментальной информатики и информационных технологий или задач информационной безопасности, программный продукт имеет вспомогательный характер. Разрабатываемый программный продукт в данном случае является экспериментальной базой для проведения исследования – в нем производится реализация выбранных алгоритмов, создаются инструменты для проведения эксперимента и анализа его результатов.

Результаты выпускной квалификационной работы (описание исследуемой методики решения профессиональной задачи или описание созданного программного продукта) в обязательном порядке оформляются в виде текста, в котором подробно излагаются цель и задачи работы, объект и метод исследования, описываются теоретические аспекты решаемой задачи, а также процесс разработки программного продукта, его пользовательские и технические характеристики в случае задачи прикладной направленности или описываются условия проведенного эксперимента и проводится его анализ, на основе которого делаются качественные выводы по исследуемой методике, то есть подробно описан полученный в выпускной квалификационной работе результат.

Фактически выпускная квалификационная работа выполняется в течение длительного периода – более полугода. Большая часть этого периода совпадает с периодом обучения и только в самом его конце имеется концентрированное время для завершения выпускной квалификационной работы. Для более детального контроля за выполнением выпускной квалификационной работы в учебных планах бакалавров предусмотрены отдельные виды практик (проектно-технологическая практика, эксплуатационная практика, научно-исследовательская работа, преддипломная практика), названия которых во многом зависят от требований федерального государственного стандарта по направлению обучения студента. Данные виды практик позволяют систематизировать результаты отдельных этапов выполнения выпускной



квалификационной работы и тем самым обеспечить планомерную работу и своевременное обнаружение различных проблем и ошибок. Так, проектно-технологическая практика обычно предназначена для систематизации этапа изучения методологии и разработки программного обеспечения. Эксплуатационная практика для работ научно-исследовательского характера предназначена для эксплуатации исследуемой методики решения выбранной профессиональной задачи, планирования и проведения эксперимента. Для работ прикладного характера в основе этапа эксплуатационной практики заложено проведение различных видов тестирования (функционального, интеграционного, системного) разработанного программного обеспечения. Завершающая практика в основном предназначена для проведения анализа полученных результатов (анализа результатов эксперимента или анализа и сравнения реализованных функциональных возможностей прикладного приложения с известными аналогами, выявления их достоинств и недостатков), оформления текста выпускной квалификационной работы и подготовке к ее защите.

В конце периода практик как отдельная задача завершающей практики в график контроля над выполнением выпускной квалификационной работы включается ее предзащита. Предзащита включает как экспертный просмотр предварительной версии текста выпускной квалификационной работы, готовность которого должна быть порядка 90-95%, так и репетицию доклада студента с целью проверки качества и системности доклада, качества презентации, умения уложиться в регламент выступления, умения отвечать на вопросы комиссии. Важна предзащита и для студента, поскольку он сможет сам оценить сильные и слабые стороны своей работы, своего доклада, понять, какие вопросы прежде всего возникают по его работе, получить замечания, которые можно будет учесть и исправить без спешки в оставшееся время до защиты выпускной квалификационной работы. Несмотря на то, что предзащита носит репетиционный характер, она обязательна, так как позволяет оценить студенту и руководителю степень готовности работы. Неявка или неудовлетворительное

выступление на защите может быть основанием получения неудовлетворительной оценки по завершающей практике, так как показывает, что велика вероятность не успеть подготовить работу в требуемый срок.

Защита выпускной квалификационной работы производится на заседании государственной экзаменационной комиссии, которая назначается для каждого направления подготовки в отдельности. В состав комиссии входят не только представители профессорско-преподавательского состава КФУ, но и эксперты профессионального сообщества, обеспечивая тем самым независимую и профессиональную оценку выполненных работ и уровня сформированности компетенций каждым из выпускников.

Тексты выпускных квалификационных работ после защиты размещаются в открытом доступе в сети Интернет, что позволит, в частности, работодателям ознакомиться с работами выпускников, претендующих на вакансии, представляемые этими работодателями, и оценить их качество.

## **ФОРМИРУЕМЫЕ ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ И НАВЫКИ**

Выпускная квалификационная работа предназначена для подтверждения сформированности всех компетенций, предусмотренных основной образовательной программой бакалавриата. Студент должен осознавать и уметь сформулировать, каким образом та или иная компетенция реализуется при выполнении выпускной квалификационной работы.

Далее приведены обоснования, каким образом во время выполнения выпускной квалификационной работы могут реализовываться универсальные компетенции для образовательных программ, сформированных для ФГОС ВО 3++.

**Компетенция УК-1.** Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

Данная компетенция особенно важна для выполнения выпускной квалификационной работы, поскольку работа должна предполагать глубокий анализ существующих методов решения выбранной профессиональной задачи, умение систематизировать найденную информацию, находить наиболее перспективные методы ее решения.

**Компетенция УК-2.** Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

Данная компетенция подчеркивает важность не только систематизации существующей информации, но и мотивирует продуцирование нового результата. Компетенция предполагает раскрытие умений формализовывать цель проводимой работы (исследования или проектной разработки), проводить декомпозицию на отдельные задачи, определять траекторию достижения поставленной цели.

**Компетенция УК-3.** Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.

Работа над выпускной квалификационной работой выполняется студентом самостоятельно, но под руководством научного руководителя. Фактически, можно назвать это своеобразной командой, поэтому принципы работы в команде реализуются при написании выпускной квалификационной работы в полной мере.

**Компетенция УК-4.** Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).

Выпускная квалификационная работа связана с написанием профессионального текста, описывающего результат работы. Для этого необходимы навыки профессиональной коммуникации. Поиск информации, необходимой для выполнения выпускной квалификационной работы, предусматривает использование не только среды русскоязычных источников. Поэтому владение навыками деловой коммуникации на иностранном языке позволит расширить круг поиска, использовать максимально широкий спектр современной информации по исследуемой задаче.

**Компетенция УК-5.** Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.

Любая профессиональная задача имеет некоторое историческое развитие, влияние и актуальность для общества, влияет на мировоззренческие, в том числе философские взгляды, представителей определенной профессиональной сферы. Умение рассматривать эволюцию выбранной задачи и методов ее решения в различных контекстах важно для объективной оценки найденной и продуцируемой при написании выпускной квалификационной работы информации.

**Компетенция УК-6.** Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.

Именно эта компетенция наиболее общим образом описывает те качества, которые позволят студенту в дальнейшем, уже будучи выпускником, планировать и организовывать свое профессиональное развитие и продвижение. В современных условиях такая способность является необходимым качеством для профессионала в любой сфере деятельности.

**Компетенция УК-7.** Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

Поддержка здорового образа жизни, в том числе в профессиональной деятельности, очень важна, поэтому реализация данной компетенции при написании выпускной квалификационной работы позволит создать режим работы без переутомлений, режим, сохраняющий здоровье студента и, таким образом, способствующий продуктивной работе.

**Компетенция УК-8.** Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.

Создание программных продуктов невозможно без применения аппаратного обеспечения различной сложности. При работе с ним обязательно применение норм безопасности и охраны труда. Умение создать безопасные условия своего труда также позволит создать здоровый режим работы студента.

**Компетенция УК-9.** Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.

Рассматриваемые профессиональные задачи в рамках выпускных квалификационных работ должны быть актуальны. Одна из форм обоснования актуальности – описание экономической целесообразности применения разработанного программного продукта или исследуемой методики решения некоторой фундаментальной задачи в обществе. Другой аспект – оценка затрат использования созданного продукта, оценка условий его реализации и

эксплуатации. Реализация данной компетенции позволит корректно провести такое обоснование.

**Компетенция УК-10.** Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению.

Понятие профессиональной этики важно в любой профессиональной сфере. Поэтому рассмотрение задачи, исходя из этих норм, в полной мере можно считать реализацией данной компетенции.

Компетенции общепрофессионального и профессионального типа специфичны для направления подготовки, но, в целом, их реализация очевидна при решении профессиональной задачи, которая рассматривается в рамках выпускной квалификационной работы.

Детально реализуемые общепрофессиональные и профессиональные компетенции для написания и защиты выпускной квалификационной работы в области фундаментальной информатики и информационных технологий и информационной безопасности можно описать в виде следующего набора знаний, умений и навыков:

- знание правил оформления технической и деловой документации;
- знание правил работы с научной и научно-технической литературой;
- умение корректно использовать заимствованный текст при оформлении документации, знание правил ссылок на источники информации;
- знание правил обеспечения безопасности при работе с аппаратным обеспечением;
- знание современного математического аппарата;
- знание современных компьютерных и информационных технологий;
- обладание пониманием важности соблюдения правовых и этических норм профессиональной деятельности;
- умение готовить презентации собственной работы с помощью современных средств мультимедиа;

- умение собирать материалы для проведения научно-исследовательской работы;
- умение анализировать собранный материал, обрабатывать его в целях проводимых исследований;
- умение четко формулировать вопросы по теме исследований и разработок;
- умение использовать современные языки программирования, средства разработки и пакеты прикладных программ;
- интерес к задачам профессиональной области;
- заинтересованность в получении результата собственных исследований и разработок;
- умение представлять результаты своей работы;
- умение дискутировать по теме своих исследований и разработок;
- умение проводить декомпозицию сложных задач;
- умение планировать, управлять рабочим временем;
- умение осуществлять проведение верификации разработанного программного обеспечения.

## **ЭТАПЫ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ СТУДЕНТА ПРИ НАПИСАНИИ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

Выполнение выпускной квалификационной работы студента предполагает нескольких видов деятельности, которые условно можно назвать этапами выполнения работы. Дадим им краткую характеристику.

**Выбор темы выпускной квалификационной работы.** Этот этап является начальным, но очень важным. Согласно пп.7.1-7.3 Регламента подготовки и защиты выпускной квалификационной работы КФУ ([1]) в начале учебного года до студентов доводятся списки возможных тем выпускных квалификационных работ и их научных руководителей и дается время на выбор темы работы. Этот список не является окончательным. Так, можно уточнять указанные в списке темы. Также возможен выбор темы по предложению студента с условием согласования ее формулировки с научным руководителем.

Многие студенты на этом этапе столкнутся с соблазном выбрать не тему, а научного руководителя. Конечно, психологическая совместимость студента и научного руководителя является важным, способствующим качеству дальнейшего результата фактором, но никак не определяющим его. Каждому студенту важно понять, что достижение максимального результата возможно только в случае, если тема разработки или исследований соответствует профессиональным интересам студента. Поэтому к выбору темы студент должен отнестись со всей ответственностью, осознавая, что ею он будет заниматься длительный срок, поэтому тема должна быть, прежде всего, интересна самому студенту.

Нередко студенты выпускных курсов уже работают по специальности и проходят стажировку на предприятиях в рамках будущей профессиональной деятельности. Поэтому тему выпускной квалификационной работы таких студентов можно связать с профессиональной деятельностью, выполняемой в рамках их должностных обязанностей. Такой подход к выбору темы также имеет нюансы, главным из которых является тот факт, что профессиональные проекты являются обычно продуктом деятельности целого коллектива



разработчиков, а не одного человека. Тем самым, сложно становится выделить вклад студента в общей работе. В таком случае рекомендуется выбирать руководителя с предприятия, осуществляющего проект, который в состоянии оценить вклад в работу защищающегося студента. Другая проблема подобных тем выпускных квалификационных работ – возможная конфиденциальность результатов работы (программного кода, отдельных элементов алгоритмов или архитектуры, данных, с которыми необходимо работать). Так как текст выпускной квалификационной работы будет находиться в открытом доступе, публикация таких материалов может вести к ущербу для заказчика программного продукта или предприятия, его осуществляющего, так как методика решения задачи может быть своеобразным ноу-хау, которое используется на этом предприятии. Поэтому согласие представителей предприятия и, возможно, заказчика проекта является необходимым условием соблюдения профессиональной этики при выборе подобной темы для выпускной квалификационной работы. Также представители предприятия могут очертить границы материалов, которые можно публиковать. Это может создать дополнительные трудности на защите выпускной квалификационной работы, так как члены государственной экзаменационной комиссии должны целостно оценить результат работы, а наличие, хоть и оправданных, пробелов в изложении может повредить качественному восприятию работы. Этот момент также следует принимать во внимание, выбирая тему, которая позволяет совместить работу и учебную деятельность. Наконец, третий вопрос, требующий внимания, при выборе темы работы на основе проектной деятельности предприятия – необходимый уровень сложности выполненной выпускной квалификационной работы, достаточный для подтверждения всех необходимых компетенций. Представители работодателей в качестве научного руководителя не всегда адекватно могут оценить необходимую сложность, так как руководствуются по большей части интересами проекта, а не интересами целостности выпускной квалификационной работы. В связи с этим роль

научного руководителя со стороны университета становится определяющий, так как его оценка сложности будет более адекватна с этой точки зрения.

В ряде случаев несколько студентов могут заинтересоваться одной и той же темой выпускной квалификационной работы, в том числе и у одного и того же научного руководителя. В этом случае очень многое будет зависеть от научного руководителя. Если тема комплексная и можно произвести декомпозицию задачи на этапы или альтернативные методики, тем самым разделив вклад каждого студента в работу, такое разделение может провести научный руководитель и детализировать в теме работы специфику задачи, которую будет выполнять конкретный студент. Если тема не предполагает разбиение на подзадачи, то научный руководитель может сделать специфичные акценты, например, решение одной и той же задачи, но различными методами, исследование эффективности применения методики по различными критериям и т.д., чтобы работы, вынесенные на защиту отличались целями и результатами.

Следует учитывать, что тема выпускной квалификационной работы должна соответствовать направлению подготовки студента. Это особенно важно для направления подготовки «Информационная безопасность». На первый взгляд кажется, что это очень серьезное ограничение. Это не совсем так. Во многих задачах можно найти подзадачу, в которой будут затронуты вопросы информационной безопасности. Так, даже в прикладных темах, связанных с разработкой информационных систем прикладной направленности, всегда есть вопросы обеспечения конфиденциальности, доступности, целостности информации. Все эти аспекты напрямую связаны с обеспечением информационной безопасности, поэтому можно отразить этот акцент в теме работы.

Утверждение распределения тем выпускных квалификационных работ и руководителей утверждается на заседании кафедры и далее на заседании ученого совета Института ВМ и ИТ. Поэтому на выбор темы и научного руководителя отводится достаточно мало времени. В связи с этим часто организация распределения осуществляется через специальное анкетирование

студентов, в котором студенты осуществляют выбор научного руководителя согласно ограничениям по нагрузке преподавателей и последующим уточнением выбранных тем выпускных квалификационных работ. Окончательный выбор темы фиксируется заявлением, форма которого представлена в Приложении 1.

Примерные списки тем выпускных квалификационных работ для направлений «Фундаментальная информатика и информационные технологии» и «Информационная безопасность» представлены в Приложении 2.

Формулировка темы выпускной квалификационной работы требует достаточно большого внимания. В теме работы должен отражаться результат, который будет вынесен на защиту выпускной квалификационной работы, а не процесс работы. Так, в темах прикладного характера лучше избегать слов «разработка», «создание», «проектирование», «реализация», «исследование» и акцентировать внимание на разрабатываемом программном продукте или исследуемом алгоритме решения задачи. Тем не менее, в ряде случаев эти слова в формулировке темы могут отражать планируемый результат работы. Например, слово «исследование» подразумевает проведение теоретического анализа или эксперимента и анализа его результатов, поэтому является просто более емким словом, за которым вполне однозначно угадывается ожидаемый результат выпускной квалификационной работы.

**Работа с научным руководителем.** Научным руководителем выпускной квалификационной работы назначаются преимущественно сотрудники выпускающей кафедры. Работа с научным руководителем должна осуществляться в течение всего периода написания выпускной квалификационной работы. Этап включает в себя следующие виды деятельности:

- обсуждение темы выпускной квалификационной работы;
- определение цели и задач исследования или разработки, способов и методов, с помощью которых можно их достичь;

- анализ и выбор необходимого программного обеспечения, необходимого мультимедийного и сетевого оборудования;
- конкретная детализация этапов выполнения работы.

Формальная сторона работы научного руководителя отражается в двух основных документах – задании на выпускную квалификационную работу (Приложение 3) и отзыве научного руководителя (Приложение 4). Кроме того, научный руководитель оценивает работу студента по каждой из практик, которые призваны осуществить поэтапный контроль выполнения выпускной квалификационной работы.

В задании на выпускную квалификационную работу помимо темы расшифровывается постановка задачи, в которой указывается цель проектной разработки или исследования. Кроме того, указывается поэтапный план работы. Этот план может рассматриваться как список задач, которые надо решить для достижения цели. В поэтапный план для исследовательских работ можно включать этапы изучения теоретических аспектов исследуемой задачи и современных методов ее решения, программную реализацию выбранных алгоритмов, планирование и проведение эксперимента и анализ его результатов. Для задач прикладного характера в поэтапный план работы можно внести анализ предметной области разработки и приложений-аналогов, выбор инструментальных средств разработки, проектирование программного обеспечения, программную реализацию, тестирование и верификацию работы созданного программного обеспечения. Также обязательно описывается ожидаемый результат работы, который будет вынесен на защиту. Во многом результат следует описать в терминах сформулированной цели работы. Тем не менее, необходимо иметь в виду, что на защиту следует выносить не процесс разработки, а конкретный продукт, методику, выводы из результатов эксперимента и т.д. в зависимости от выбранной темы работы. Задание на выпускную квалификационную работу формулирует научный руководитель, тем не менее студенту рекомендуется активно принимать участие в формировании этого документа, так как таким образом можно будет

обеспечить отдельные важные для интересов студента акценты, например, применяемые инструментальные средства разработки или алгоритмы решения задачи.

Отзыв руководителя на выпускную квалификационную работу студента содержит характеристику работы студента и рекомендуемую научным руководителем оценку. Оценка формируется исходя из нескольких критериев: актуальность темы и результатов работы, теоретическая и практическая значимость, корректность использованного инструментария, владение профессиональной терминологией, обоснованность выводов. По каждому критерию научный руководитель ставит отдельную оценку, после чего выводит итоговую оценку, исходя из своего видения важности критериев.

Научный руководитель занимается не только постановкой задачи и контролем его исполнения. Основная роль научного руководителя – быть наставником, определять и контролировать траекторию развития работы над проектом, делиться опытом, давать рекомендации, создавать в ряде случаев дискуссионную атмосферу, чтобы способствовать максимизации качества работы студента. Но это невозможно без активного и мотивированного участия студента в этом процессе. Поэтому студенту рекомендуется планомерно в течение всего периода выполнения выпускной квалификационной работы консультироваться с научным руководителем. Эти консультации могут включать как отчеты о проделанной работе, так и разбор сомнений, проблем студента, получение рекомендаций от руководителя по выполнению дальнейших этапов работы, получение советов по изучению подходящей учебной и научной литературы и других источников и пр.

Постоянное общение с научным руководителем поможет вовремя обнаружить допущенные ошибки, будет способствовать эффективной передаче студенту опыта научного руководителя, может проходить в форме дискуссии, мозгового штурма, тем самым давая возможность получения нового взгляда на проблему.

С точки зрения научного руководителя такое регулярное общение также более удобно, так как позволит быть в курсе процесса, позволит вовремя скорректировать траекторию выполнения работы, даст возможность помочь студенту более выгодно представить результаты своей работы, помочь самому научному руководителю объективно оценить результаты работы студента.

**Поиск и сбор информации.** Особенно интересными являются те темы выпускных квалификационных работ, которые не имеют очевидного для студента решения. Именно такие темы будут способствовать формированию у студентов необходимых профессиональных качеств и навыков, поскольку потребуют развития и большего объема разноплановой работы. В случае выбора студентом таких тем необходимым этапом работы становится сбор теоретического и прикладного материала, необходимого для написания выпускной квалификационной работы.

В любом случае начальным этапом непосредственно самостоятельной работы студента после обсуждения темы с научным руководителем является исследование полученной задачи, выявление ее основных свойств, методов решения, анализ предметной области, выбор используемых программных и аппаратных средств и информационных технологий, используемых в работе. Конечно, научный руководитель даст ответы на некоторые из этих вопросов. Однако в большинстве случаев этого будет недостаточно. Студент должен сам уметь находить необходимую для выпускной квалификационной работы информацию.

Поиск нужной информации будет проводиться не только в начале работы. По ходу выполнения работы будут возникать различные важные и вспомогательные вопросы и задачи, которые потребуют отдельного изучения, например, изучение необходимых программных инструментов и библиотек программных средств, или изучение алгоритмов решения некоторой вспомогательной задачи.

Помимо библиотечных ресурсов на современном этапе развития важным источником информации является Интернет. Существует масса открытых

образовательных и научных порталов, концентрирующих в себе множество современных источников информации. Так, на текущий момент КФУ имеет доступ к электронным библиотечным системам «Лань» (<http://elanbook.ru>), «Знаниум» (<http://www.znanium.ru>) и «Консультант студента» (<http://studentlibrary.ru>), которые доступны бесплатно для студентов КФУ. Среди русскоязычных ресурсов Интернет хотелось бы выделить портал интернет-университета Интуит.ру (<http://www.intuit.ru>), в котором собраны множество учебных курсов в текстовом и видео-формате по программированию и информационным технологиям, а также портал математического сообщества РФ (<http://www.mathnet.ru>), в котором собраны электронные версии ведущих математических журналов РФ. Также нередко используются ресурсы, связанные с профессиональными стандартами (<http://profstandart.rosmintrud.ru>), юридическими документами (<http://www.consultant.ru>) и другими источниками, которые могут дать представление о предметной области разработок и условиях их функционирования. И, конечно, иностранные источники, например, <http://arxiv.org> – бесплатный архив электронных публикаций научных статей и их препринтов по физике, математике, астрономии, информатике, биологии, <http://link.springer.com> – электронные ресурсы издательства Springer. В общем, источников информации сейчас очень много, нужно только уметь в них искать.

Поиск информации является одной из важных компетенций выпускника. Для успешного поиска рекомендуется первоначально выделить основные термины, ключевые слова, фамилии ученых, касающиеся темы исследований. По мере нахождения информации можно составлять ментальную карту исследования, в которой кратко систематизируется найденная информация, и которая может помочь более конкретно и четко формулировать дальнейшие запросы. Это важно, так как чем четче будет сформулирован запрос, тем лучшее соответствие запросу будет у найденной информации.

**Основной этап выполнения работы.** Данный этап сильно зависит от выбранной темы исследования или разработки и имеет большое количество

форм. Так, в случае теоретических разработок этот этап связан с анализом и систематизацией собранного научного материала, выявлением и анализом основных тенденций, закономерностей в исследуемой области, формулировкой и доказательством (обоснованием) теоретических положений, эмпирическим исследованием, которое зачастую связано с созданием программного продукта, реализующего предлагаемую методику, и проведение с его помощью вычислительного эксперимента и последующего анализа его результатов.

В задачах прикладной направленности помимо анализа и систематизации собранного материала важное значение имеют исследование и анализ предметной области разработки, анализ существующих аналогов разработки, разработка проекта программного обеспечения, выбор инструментальных средств разработки и аргументация данного выбора, определение и разработка алгоритмов обработки информации, используемой в программном продукте, разработка и проверка работы программного продукта на тестовых задачах, исправление замечаний, высказанных научным руководителем.

Поскольку большинство тем выпускных квалификационных работ связаны с разработкой программного продукта, следует уже в процессе работы задуматься об оформлении технической документации и осуществлять контроль версий разрабатываемого программного продукта. Различные рабочие схемы, диаграммы, описания алгоритмов следует сохранять по ходу выполнения работы. Необходимо сразу думать о самодокументировании программного кода, так как при возврате к разработанному месяцем ранее программному коду, студент может не помнить его детали и, тем самым, потратить время на повторный разбор этого кода или некорректно его использовать, в случае если на разбор окажется жалко потратить время.

Так как разработка будет идти продолжительное время, целесообразно обеспечить контроль версий разработанного программного продукта. Разработку следует проводить итеративно, ставя для каждой итерации конкретные задачи и сохраняя каждую версию, построенную в рамках очередной итерации отдельно. Нередко встречаются ситуации, когда следует



вернуться к предыдущим версиям. Систематизировать версии разработанного программного продукта поможет использование систем контроля версий, самой распространенной из которых является система GitHub (<https://github.com/>).

**Оформление выпускной квалификационной работы в виде пояснительной записки.** Обычно пояснительной запиской считается текст, включающий в себя полное описание задачи и хода ее решения, представление и анализ полученных результатов, а также формулировку выводов от сделанного исследования или разработки. Пояснительная записка оформляется в соответствии с требованиями п.6.9 Регламента подготовки и защиты выпускных квалификационных работ КФУ ([1]).

Содержание пояснительной записки к выпускной квалификационной работе определяется ее темой, но структура должна иметь следующие обязательные элементы:

— титульный лист, который оформляется по образцу. Титульный лист должен быть подписан студентом, научным руководителем и заведующим выпускающей кафедры;

— оглавление включает порядок расположения отдельных частей выпускной квалификационной работы с указанием страниц, на которых соответствующая часть начинается;

— основной текст выпускной квалификационной работы, в состав которого входят введение, основная (содержательная) часть и заключение;

— введение должно содержать обоснование актуальности, теоретической и практической значимости работы, анализ степени разработанности темы, формулировка цели и задач проводимого исследования или разработки. Введение также должно содержать в себе обзор основных источников по теме работы;

— основная (содержательная) часть. Структура и состав основной части определяется темой выпускной квалификационной работы. Основная часть должна быть разделена на главы и параграфы или разделы и подразделы, которые нумеруются арабскими цифрами;

— заключение. В заключении подводится итог всей работы и достигнутых в ней результатов, описываются рекомендации и перспективы дальнейшей разработки темы;

— список литературы должен включать только те работы, на которые сделаны ссылки в тексте выпускной квалификационной работы. Список оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.100-2018 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления» ([2]);

— список сокращений и условных обозначений (при необходимости);

— словарь терминов (при необходимости);

— приложения содержат дополняющую текст информацию. В приложение включается основной программный код созданного приложения (можно привести не полный программный код, а ключевые фрагменты), файлы конфигурации, файлы проекта приложений и т.д. Также в приложении могут быть приведены подробные таблицы, графики и другой наглядный материал, который представляет результаты экспериментов.

Основной текст пояснительной записки (от титульного листа до списка литературы) должен содержать минимум 30 страниц. Количество источников в списке литературы должно быть не менее 5.

Концептуальный состав основной части пояснительной записки сильно зависит от темы выполненной выпускной квалификационной работы. Тем не менее, можно выделить некую общую структуру этого текста, которую вкратце можно описать следующим образом – в ней следует ответить на три вопроса: «Что сделано?», «Как сделано?» и «Что получилось в результате?».

Структура основной части обычно делится на главы и далее на параграфы. Можно выделить некоторые общие рекомендации по структуризации глав и разделов основной части выпускной квалификационной работы.

Отдельная глава должна быть посвящена теоретическому описанию решаемой задачи и примененного программного и аппаратного

инструментария. Данная глава призвана охарактеризовать и систематизировать основные положения темы исследования или предметной области разработки. Здесь приводятся основные термины, определения, алгоритмы, методы решения задачи. Цель данной главы заключается в том, чтобы студент в систематизированном виде мог охарактеризовать теоретические основы своей работы.

Содержание главы описания процесса разработки может варьироваться в зависимости от темы выпускной квалификационной работы. Так, в работах исследовательского плана здесь подробно описывается и обосновывается предлагаемая методика решения задачи по теме исследований, формулируются алгоритмы обработки данных, теоретические утверждения и их доказательства. В работах прикладного характера в данном разделе описывается архитектура созданного программного обеспечения, приводятся артефакты этапа его проектирования, с технологической точки зрения описываются его составляющие и их функциональные возможности.

Полученные результаты выпускной квалификационной работы оформляются в виде отдельной главы. Так, в ней может быть приведено описание вычислительного эксперимента, условий его проведения, систематизации его результатов, сделанных из эксперимента выводов. В случае прикладных задач эта глава может содержать руководство пользователя, которое дает представление о реализованных в программном обеспечении функциональных возможностях, удобстве пользовательского интерфейса, соответствии разработанного программного продукта изначальным требованиям, его преимуществам перед существующими аналогами.

В заключении помимо качественных выводов, которые сделаны на основе выполненной выпускной квалификационной работы, требуется описать все реализованные компетенции в контексте реализуемой темы.

Приложения обычно содержат программный код созданных приложений, крупные схемы и другие изображения, которые не включены в основной текст, но которые хотелось бы представить в работе, подробные таблицы

экспериментов, если это предусмотрено темой. Приложения не считаются основной частью работы и призваны дополнить представленную в пояснительной записке информацию. На приложения можно ссылаться в основном тексте пояснительной записки, если это необходимо.

Готовый текст пояснительной записки по выпускной квалификационной работе должен быть проверен на наличие заимствований (плагиата). Ответственность за эту проверку несут руководители выпускной квалификационной работы или ответственный по кафедре для случаев, когда руководитель выполнить эту работу не может. Для допуска к защите необходим процент оригинальности работы не менее 60%. Студентам рекомендуется учесть, что при наличии более 40% плагиата работа может быть допущена к защите только в случаях, когда руководитель это четко обосновывает в своем отзыве. Например, работа может касаться разработки сложного программного обеспечения для нестандартной предметной области (медицины, геологии, химии, биологии). В этом случае очевидно, что студент не может квалифицированно изложить в пояснительной записке положения предметной области работы. В этом случае необходимо в тексте делать ссылки на используемые источники информации, тогда это может квалифицироваться как легальное заимствование текста. Без указанного обоснования выпускная квалификационная работа не допускается к защите.

**Защита выпускной квалификационной работы.** Согласно пп.8 Регламента подготовки и защиты выпускной квалификационной работы КФУ ([1]) оценка за выпускную квалификационную работу и, тем самым, итоговая аттестация студента, определяется на основании защиты работы на заседании государственной экзаменационной комиссии (ГЭК), состоящей из внешних представителей научного профессионального сообщества, представителей работодателей и сотрудников выпускающей кафедры. Заседание комиссии проводится в открытом режиме с учетом вместимости помещения. На заседании зачастую присутствуют научные руководители работы, а также могут присутствовать рецензенты работ.

Защита выпускной квалификационной работы представляет собой доклад студента, содержащий основные результаты работы, сопровождаемый презентацией, ответы на вопросы членов комиссии, обсуждение отзыва и замечаний руководителя и рецензента.

При подготовке доклада и презентации для выступления перед государственной экзаменационной комиссией на защите выпускной квалификационной работы студент должен иметь в виду следующие моменты. Ориентировочное время доклада – 5-7 минут. За время доклада необходимо обязательно раскрыть актуальность выбранной темы, сформулировать цель и задачи работы, описать применяемые методы решения задачи и подробно охарактеризовать результат, который выносится на защиту. Доклад должен иметь целостный вид, чтобы создать у комиссии законченное представление об актуальности, сложности работы, о применяемых математическом аппарате и информационных технологиях. Не менее двух третей отведенного на доклад времени нужно посвятить собственным результатам и достижениям студента. На защите во время доклада можно иметь при себе план выступления, но желательно проводить доклад в стиле свободного рассказа. Читать текст доклада настоятельно не рекомендуется, так как чтение может создать впечатление отсутствия свободы владения материалом и неуверенности в себе.

Презентация должна дополнять доклад, а не повторять его, являясь просто его визуальным представлением. Количество слайдов основной части презентации в большинстве случаев не должно превышать 10-15 слайдов. С точки зрения выступления необходимо обеспечить, чтобы каждый слайд был активным не менее 20 секунд. При большем количестве слайдов обычно не удается соблюсти это условие в отведенное регламентов время. Меньшее количество слайдов чаще всего не позволит полностью раскрыть содержание и качество работы. Также слишком насыщенных информацией слайдов, описание которых занимает более минуты, также следует избегать, поскольку такие слайды обычно плохо структурированы и не акцентированы с точки зрения важной для восприятия информации.

Рекомендуемый состав презентации представлен следующей структурой:

- титульный слайд, на котором указаны тема, фамилии студента и научного руководителя работы;
- слайд, на котором указывается цель и задачи выпускной квалификационной работы;
- основная часть презентации – слайды по теме работы;
- слайд с заключением, на котором указываются основные выводы по работе.

Не рекомендуется включать в презентацию слайды с большим количеством текста и, тем более, помещать на слайды текст, полностью повторяющих текст доклада. Текст должен быть представлен кратко, в виде основных тезисов. Это связано с особенностями восприятия информации, так как текст в виде набора связных предложений не акцентирован и поэтому его восприятие в течение нескольких секунд сильно затруднено.

В презентации больше внимания следует уделить графическому материалу, включая архитектуру приложения, схематическое описание алгоритмов, диаграммы проекта программного обеспечения, демонстрацию работы программы. Графический материал гораздо удобнее для восприятия, кроме того, хороший подбор графического материала может дать более целостное представление о степени ориентации студента в представляемом материале и об объеме выполненной работы.

Рекомендуется оформлять презентацию в контрастной цветовой гамме со светлым фоном. Это связано с особенностями освещения в аудиториях и особенностями мультимедийного оборудования, с помощью которых производится защита выпускной квалификационной работы. Также желательно использовать лаконичный, официальный стиль оформления презентации, желательно минимизировать использование отвлекающих декоративных элементов, даже если кажется, что это эстетически оправдано. Можно использовать официальную символику КФУ.

После завершения доклада члены государственной экзаменационной комиссии должны задать несколько вопросов по докладу студенту. Важно внимательно слушать членов комиссии, чтобы точно понять их вопросы. Ответы на вопросы являются важным критерием оценивания выполненной работы, свободы ориентации студента в материале, степени заинтересованности студента в результате своей работы, поэтому необходимо отнестись к ним с вниманием и ответственностью. Чаще всего вопросы носят уточняющий характер, а также характер оценки студентом перспектив развития темы. При ответах на вопросы можно использовать материал презентации.

В рамках предзащиты, которая проводится за несколько недель до защиты выпускной квалификационной работы, процедура доклада и ответов на вопросы проводится в полной мере, тем самым давая представление о реальном процессе. На предзащите в качестве членов комиссии выступают сотрудники выпускающей кафедры. В их задачи входит дать внешнюю оценку целостности доклада студента, дать рекомендации по структуре, сделанным акцентам в докладе, оценить качество презентационного материала, посоветовать, как сделать доклад и презентацию лучше, указать студенту на сильные и слабые места его доклада и презентации, спрогнозировать возможные вопросы, которые могут быть заданы на защите работы. Таким образом, предзащиту выпускной квалификационной работы в полной мере можно считать репетицией защиты. Чаще всего предзащита проводится в той же аудитории, в которой будет проводиться защита выпускной квалификационной работы, поэтому студенты могут посмотреть «в боевых условиях» и на свою презентацию, и на презентации и доклады других студентов, тем самым поняв, как защита выглядит со стороны слушателей. Поэтому предзащита является важным этапом подготовки к основной защите выпускной квалификационной работы.

К защите выпускной квалификационной работы допускаются студенты, представившие на кафедру полный комплект документов по выпускной

квалификационной работе в бумажном виде не позднее 10 дней до назначенного дня защиты согласно доведенному до студентов графику сдачи.

Необходимо сдать следующие документы в бумажном виде:

— заявление на закрепление научного руководителя и выбор темы выпускной квалификационной работы (сдается за полгода до защиты) (бланк в Приложении 1);

— задание на выпускную квалификационную работу (сдается за 4 месяца до защиты) (бланк в Приложении 2);

— текст выпускной квалификационной работы, полностью соответствующий требованиям по оформлению пояснительной записки к выпускной квалификационной работе, титульный лист оформлен согласно Приложению 7;

— справка о проверке на наличие заимствований. Проверка на плагиат осуществляется на ресурсе [krfu.antiplagiat.ru](http://krfu.antiplagiat.ru). Справка должна быть распечатана из системы и подписана проверяющим лицом;

— отзыв руководителя с рекомендацией итоговой оценки и расшифровкой оценки по критериям актуальности темы и результатов работы, теоретической и практической значимости работы, корректности использованного инструментария, владения профессиональной терминологией, обоснованности выводов (бланк отзыва руководителя в Приложении 4);

— рецензия с рекомендацией итоговой оценки и расшифровкой оценки по тем же критериям, что и оценка научного руководителя. Рецензентом является сотрудник, являющийся специалистом по теме работы и не являющийся сотрудником выпускающей кафедры. Роль рецензента заключается во внешней и независимой оценке готового результата работы (бланк рецензии в Приложении 5);

— акт о внедрении (при необходимости). Для работ прикладной направленности, особенно выполненных для других предприятий, этот документ может быть важен, так как он подтверждает актуальность и качество выполненной работы для заказчика;



— согласие на размещение текста выпускной квалификационной работы на портале КФУ.

## **ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ТЕКСТА ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ**

Оформление пояснительной записки по выпускной квалификационной работе должно удовлетворять ряду требований, предъявляемых к технической документации. Важность правильного и аккуратного оформления работы нельзя переоценить, так как, во-первых, это способствует формированию важной с точки зрения будущей профессиональной деятельности компетенции, а во-вторых, качественное оформление пояснительной записки даст лучшее представление о целостности и сложности выполненной работы, как руководителю, так рецензенту работы и членам комиссии на защите выпускной квалификационной работы.

Текст работы должен быть выполнен в едином стиле, написан формальным и научным языком. Грамматические, пунктуационные ошибки и опечатки могут присутствовать не более чем в пределах, установленных государственным стандартом РФ ГОСТ 7.0.11-2011 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления» ([3]).

Большинство требований к оформлению текста пояснительной записки к выпускной квалификационной работе регламентируется ГОСТ 7.32-2017 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления» ([4]).

Текст выпускной квалификационной работы выполняется в формате doc, docx, pdf. Печатается на одной стороне листа белой бумаги, формата А4, шрифт – Times New Roman 14 интервала, межбзацные отступы отсутствуют, межстрочный интервал - 1,5, выравнивание текста по ширине страницы. Цвет шрифта должен быть черным.

Полужирный шрифт применяют только для заголовков разделов глав и параграфов, заголовков структурных элементов (содержание, введение,

заклучение, список литературы и пр.). Курсив и подчеркивание в тексте запрещены.

Текст следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: правое - не менее 15 мм, верхнее и нижнее - не менее 20 мм, левое - не менее 30 мм. Размер абзацного отступа должен быть одинаковым по всему тексту выпускной квалификационной работы (рекомендованный размер 1,25 см).

Страницы следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту, включая приложения. Номер страницы проставляется в центре нижней части листа, арабскими цифрами без точки. Титульный лист включается в общую нумерацию страниц. Номер страницы на титульном листе не проставляется.

Каждую запись оглавления оформляют как отдельный абзац, выровненный влево. Номера страниц указывают выровненными по правому краю поля и соединяют с наименованием структурного элемента или раздела отчета посредством отточия.

Структурными элементами являются элементы текста, присутствующие во всех работах, независимо от темы. Структурными элементами являются оглавление, введение, заключение, список литературы, приложение. Заголовки структурных элементов следует располагать в середине строки без точки в конце, прописными буквами, не подчеркивая. Каждый структурный элемент начинают с новой страницы.

Главы и параграфы основной части выпускной квалификационной работы должны иметь заголовки. Заголовки глав и параграфов основной части следует начинать с абзацного отступа и размещать после порядкового номера, печатать с прописной буквы, полужирным шрифтом, не подчеркивать, без точки в конце. Если заголовок включает несколько предложений, их разделяют точками. Переносы слов в заголовках не допускаются.

Главы или параграфы основной части выпускной квалификационной работы должны быть пронумерованы арабскими цифрами в пределах всего

текста выпускной квалификационной работы. После номера главы (раздела) ставится точка и пишется название главы (раздела).

Если используется деление на параграфы внутри глав, следует нумеровать их номером, состоящим из номера главы и номера параграфа, разделенных точкой. Если используется деление на подразделы внутри разделов, следует нумеровать подразделы номером, состоящим из номера раздела и номера подраздела, разделенных точкой.

При оформлении **перечислений** перед каждым элементом ставится тире, при наличии конкретного числа перечислений допускается ставить перед каждым элементом перечисления арабские цифры, после которых ставится скобка. Перечисления приводятся с абзацного отступа в столбик. Простые перечисления отделяются запятой, сложные – точкой с запятой.

**Иллюстрации** (графики, схемы, диаграммы, рисунки) следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой. Все виды иллюстраций называют рисунками. Рисунки располагаются в тексте выпускной квалификационной работы непосредственно после текста, имеющего на них ссылку, и выравниваются по центру страницы. Оформление подписи под рисунком (без точки в конце) осуществляется по схеме:

Рисунок номер – Название рисунка

Если наименование рисунка состоит из нескольких строк, то его следует записывать через один межстрочный интервал. Перенос слов в названии не допускается.

При ссылке на рисунок следует печатать слово «рисунок» с указанием его номера в том падеже, который требуется для согласованности предложения, содержащего ссылку на рисунок.

**Таблицы** располагают непосредственно после текста, имеющего на них ссылку. Таблицы нумеруются арабскими цифрами сквозной нумерацией в

пределах всей работы. Наименование таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в следующем формате (без точки в конце):

Таблица номер – Наименование таблицы

Если наименование таблицы занимает две строки и более, то его следует записывать через один межстрочный интервал.

Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другую страницу. При переносе части таблицы на другую страницу слово «Таблица», ее номер и наименование указывают один раз слева над первой частью таблицы, а над другими частями также слева пишут слова «Продолжение таблицы» и указывают ее номер.

В таблице допускается применять размер шрифта меньше, чем в тексте отчета, но размер шрифта при этом не должен усложнять чтение содержимого таблицы.

**Формулы** должны быть выполнены в специализированном редакторе формул.

Не допускается включать текстовые фрагменты, включая фрагменты программного кода, в виде изображений.

**Список литературы** следует располагать в порядке появления ссылок на источники в тексте курсовой работы и нумеровать арабскими цифрами с точкой и печатать с абзацного отступа. Ссылки в тексте курсовой работы оформляют в виде [номер] или [номер, с.номер страницы] или [номер1, номер 2] или [номер1- номер 2].

**Список литературы** оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.100-2018. «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления» ([4]). Примеры оформления приведены в Приложении 7.

**Список сокращений и условных обозначений** должен располагаться столбцом без знаков препинания в конце строки. Слева без абзацного отступа в алфавитном порядке приводятся сокращения, условные обозначения, а справа через тире — их детальная расшифровка.

**Словарь терминов** следует оформлять в виде списка терминологических статей. Список терминологических статей располагается столбцом без знаков препинания в конце. Слева без абзацного отступа в алфавитном порядке приводятся термины, справа через тире — их определения. Допустимо оформление перечня терминов в виде таблицы, состоящей из двух колонок: термин, определение.

**Приложения** должны начинаться с новой страницы. Если приложений несколько, то они располагаться в порядке появления ссылок на них в тексте и иметь заголовки с указанием слова «Приложение» и порядковым номером и названием.

При оформлении программных кодов следует использовать шрифт Courier New, размер – 12 пт, межстрочный интервал – одинарный. Рекомендуется отделять смысловые блоки пустыми строками, а также визуально обозначать вложенные конструкции с помощью отступов. Программный код должен быть сопровожден комментариями. Рекомендуется использовать возможности самодокументирования кода.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Регламент от 21.02.2019 № 0.1.1.67-08/17/19 «Подготовки и защиты курсовой работы в ФГАОУ ВО "Казанский (Приволжский) федеральный университет» [Электронный ресурс]. – URL: [https://kpfu.ru/portal/docs/F\\_1609652960/21.02.2019\\_0.1.1.67\\_08\\_17\\_19\\_Gafurov.I.R.\\_Xalilova.A.N.pdf](https://kpfu.ru/portal/docs/F_1609652960/21.02.2019_0.1.1.67_08_17_19_Gafurov.I.R._Xalilova.A.N.pdf) (дата обращения: 28.08.2022).
2. ГОСТ Р 7.0.100-2018 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления [Текст]. — М.: Стандартинформ, 2018. —73 с.
3. ГОСТ 7.0.11—2011 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления [Текст]. — М.: Стандартинформ, 2012. — 16 с.
4. ГОСТ 7.32—2017 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления [Текст]. – М.: Стандартинформ, 2018. – 38 с.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### Форма заявления о выборе и закреплении темы выпускной квалификационной работы

Проректору

по образовательной деятельности КФУ

студента группы \_\_\_\_\_

*(№ группы)*

\_\_\_\_\_  
*(Код и наименование направления подготовки/специальности)*

\_\_\_\_\_  
*(Ф.И.О. студента)*

#### Заявление

Прошу утвердить тему выпускной квалификационной работы: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
*(указать тему с исходными и дополнительными данными)*

утвердить научным руководителем: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
*(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание, должность)*

Студент \_\_\_\_\_

*(подпись)*

*(Ф.И.О.)*

Согласовано:

Научный руководитель ВКР \_\_\_\_\_

*(подпись)*

*(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание)*

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

*(подпись)*

*(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание)*



## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Примеры тем выпускных квалификационных работ по направлению  
«Фундаментальная информатика и информационные технологии»

1. Система голосования с использованием блокчейн-технологий
2. Компоненты подсистемы «Учебная деятельность» системы электронных пропусков для студентов
3. Личный кабинет клиента банка с функциями управления счетами, вкладами, кредитами
4. Компьютерная игра в жанре “симулятор” на основе средств игрового движка Unreal Engine
5. Web-приложение для просмотра спортивных мероприятий
6. Android-приложение для поддержания здорового образа жизни
7. Симулятор вождения автомобиля на платформе Unity
8. Мобильное приложение системы электронных пропусков для студентов
9. Реализация программы резервного копирования с использованием криптографических методов защиты информации
10. Система-конструктор онлайн курсов изучения иностранных языков с функцией оценивания качества обучения пользователя
11. Реализация гибридного алгоритма вычисления наибольшего общего делителя
12. Система распознавания жестового языка
13. Приложение “Виртуальный ассистент” для решения задач распознавания текстов
14. Приложение для туристов с функцией планирования и составления маршрута путешествия
15. Прогнозирование котировок акций нефтяных компаний на основе применения методов машинного обучения

16. Web-приложение для составления оптимального по затратам плана перевозок груза по транспортной сети
17. Аутентификация личности путем распознавания его голосового сообщения
18. Платформа для проведения нагрузочного тестирования Web-приложений
19. Мобильное приложение для аудиостеганографии
20. Web-приложение "TaskHub" для организации командной работы
21. Модели на языке PDDL и средства планирования для них
22. Приложение по обучению слепой печати

Примеры тем выпускных квалификационных работ по направлению  
«Информационная безопасность»

1. Web-сервер с обеспечением ключевых элементов информационной безопасности
2. Сервис для распознавания и регистрации штрих-кодов DataMatrix в потоковом видео
3. Анализатор протоколов операционных систем для обнаружения угроз информационной безопасности
4. Сравнительный анализ k-арного алгоритма Соренсона с левым сдвигом и аппроксимирующего k-арного алгоритма вычисления наибольшего общего делителя
5. Реализация технологии блокчейн для смарт-контрактов
6. Методы защиты корпоративных чатов
7. Web-приложение для обмена сообщениями с использованием средств защиты информации
8. Реализация протокола обмена сообщениями для умного дома
9. Система обнаружения аномальных действий пользователя в сети

### ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Форма задания на выпускную квалификационную работу

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИНСТИТУТ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ

#### ЗАДАНИЕ

#### НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ (БАКАЛАВРСКУЮ) РАБОТУ

Студенту: \_\_\_\_\_ группы \_\_\_\_\_

1. Срок сдачи студентом законченной работы \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

2. Тема работы: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3. Постановка задачи: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. Поэтапный план работы: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5. Ожидаемые результаты работы: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

6. Особые замечания к работе: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

7. Руководитель работы: \_\_\_\_\_

8. Рецензент работы: \_\_\_\_\_

Дата выдачи задания « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Руководитель работы \_\_\_\_\_

Зав.кафедрой \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Задание принял к исполнению « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(подпись студента)

## ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Форма отзыва руководителя на выпускную квалификационную работу

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт вычислительной математики и информационных технологий  
Кафедра системного анализа и информационных технологий

### ОТЗЫВ

руководителя о выпускной квалификационной работе  
обучающегося [Номер группы] группы  
4 курса направления подготовки (специальности)

[Код и название направления]

профиля [Название профиля]

Института вычислительной математики и информационных технологий

[Фамилия И.О. обучающегося – автора ВКР в родительном падеже]

[Тема работы]

Текст отзыва

Оценивание параметров текста выпускной квалификационной работы

Параметр	Оценка
Актуальность темы и результатов работы	[Отлично, Хорошо, Удовлетворительно, Неудовлетворительно]
Теоретическая и практическая значимость	[Отлично, Хорошо, Удовлетворительно, Неудовлетворительно]
Корректность использованного инструментария	[Отлично, Хорошо, Удовлетворительно, Неудовлетворительно]
Владение профессиональной терминологией	[Отлично, Хорошо, Удовлетворительно, Неудовлетворительно]
Обоснованность выводов	[Отлично, Хорошо, Удовлетворительно, Неудовлетворительно]

[Ученая степень (при наличии),  
ученое звание (при наличии),  
должность руководителя ВКР]

\_\_\_\_\_ [Фамилия И.О. руководителя ВКР]

Во всех документах ФИО научного руководителя записывается с указанием ученого звания и ученой степени. Примеры сокращений ученых степеней:

д-р техн. наук - доктор технических наук

д-р физ.-мат. наук - доктор физико-математических наук

канд. техн. наук - кандидат технических наук

канд. физ.-мат. наук - кандидат физико-математических наук

## ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Форма рецензии на выпускную квалификационную работу

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт вычислительной математики и информационных технологий  
Кафедра системного анализа и информационных технологий

### РЕЦЕНЗИЯ

**на выпускную квалификационную работу  
обучающегося [Номер группы] группы  
4 курса направления подготовки (специальности)  
[Код и название направления]  
профиля [Название профиля]**

**Института вычислительной математики и информационных технологий**

**[Фамилия И.О. обучающегося – автора ВКР в родительном падеже]  
[Тема работы]**

Текст отзыва

**Оценивание параметров текста выпускной квалификационной работы**

<b>Параметр</b>	<b>Оценка</b>
Актуальность темы и результатов работы	[Отлично, Хорошо, Удовлетворительно, Неудовлетворительно]
Теоретическая и практическая значимость	[Отлично, Хорошо, Удовлетворительно, Неудовлетворительно]
Корректность использованного инструментария	[Отлично, Хорошо, Удовлетворительно, Неудовлетворительно]
Владение профессиональной терминологией	[Отлично, Хорошо, Удовлетворительно, Неудовлетворительно]
Обоснованность выводов	[Отлично, Хорошо, Удовлетворительно, Неудовлетворительно]

[Ученая степень (при наличии),  
ученое звание (при наличии),  
должность руководителя ВКР]

\_\_\_\_\_ [Фамилия И.О. рецензента ВКР]

Во всех документах ФИО рецензент записывается с указанием ученого звания и ученой степени. Примеры сокращений ученых степеней:

д-р техн. наук - доктор технических наук

д-р физ.-мат. наук - доктор физико-математических наук

канд. техн. наук - кандидат технических наук

канд. физ.-мат. наук - кандидат физико-математических наук

## ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Форма титульного листа для выпускной квалификационной работы

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет»  
Институт вычислительной математики и информационных технологий  
Кафедра системного анализа и информационных технологий

Направление подготовки: [Код – Название направления]

Профиль: [Название профиля]

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

**НАЗВАНИЕ**

Обучающийся 4 курса  
группы [Номер группы]

([Фамилия и инициалы])

Руководитель  
[уч.степень, уч.звание, должность]

([Фамилия и инициалы])

Заведующий кафедрой системного анализа  
и информационных технологий  
[уч.степень, уч.звание, должность]

([Фамилия и инициалы])

Казань – 20\_\_



## ПРИЛОЖЕНИЕ 7

### Примеры оформления источников в списке литературы

Статья в периодических изданиях и сборниках статей:

1. Влияние психологических свойств личности на графическое воспроизведение зрительной информации / С. К. Быструшкин, О. Я. Созонова, Н. Г. Петрова [и др.]. - Текст : непосредственный // Сибирский педагогический журнал. - 2017. - № 4. - С. 136-144.

2. Московская, А. А. Между социальным и экономическим благом: конфликт проектов легитимации социального предпринимательства в России / А. А. Московская, А. А. Берендяев, А. Ю. Москвина. - DOI 10.14515/monitoring.2017.6.02. - Текст : электронный // Мониторинг общественного мнения. - 2017. - № 6. - С. 31-35. - URL: [https://wciom.ru/fileadmin/file/monitoring/2017/142/2017\\_142\\_02\\_Moskovskaya.pdf](https://wciom.ru/fileadmin/file/monitoring/2017/142/2017_142_02_Moskovskaya.pdf) (дата обращения: 11.03.2017)

3. Скрипник, К. Д. Лингвистический поворот и философия языка Дж. Локка: интерпретации, комментарии, теоретические источники / К. Д. Скрипник. - Текст : непосредственный // Вестник Удмуртского университета. Серия: Философия. Психология. Педагогика. - 2017. - Т. 27, вып. 2. - С. 139-146.

Книги, монографии:

1. Дорман, В. Н. Экономика организации. Ресурсы коммерческой организации : учебное пособие / В. Н. Дорман ; под редакцией Н. Р. Кельчевской. - Москва : Юрайт ; Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2019. - 134 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-10585-8. - Текст : непосредственный.

2. Управление рисками приоритетных инвестиционных проектов. Концепция и методология : монография / В. Г. Антонов, В. В. Масленников, Л. Г. Скамай, А. М. Вачегин. - Москва : Русайнс, 2018. - 188 с. - ISBN 978-5- 4365-0147-5. - Текст : непосредственный.

3. Шубаева, В. Г. Маркетинговые технологии в туризме : учебник и практикум / В. Г. Шубаева, И. О. Сердобольская. - 2-е изд. исправ. и доп. - Москва : Юрайт, 2019. - 120 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978- 5-534-10550-6. - Текст : непосредственный.

Тезисы докладов, материалы конференций:

1. Калинина, Г. П. Развитие научно-методической работы в Книжной палате / Г. П. Калинина, В. П. Смирнова. - Текст : непосредственный // Российская книжная палата: славное прошлое и надежное будущее : материалы научно-методической конференции к 100-летию РКП / Информационное телеграфное агентство России (ИТАР-ТАСС), филиал «Российская книжная палата» ; под общ. ред. К. М. Сухорукова. - Москва : РКП, 2017. - С. 61-78.

Электронные ресурсы:

1. Бозров, В. М. Актуальные проблемы деятельности судов общей юрисдикции РФ : учебник / В. М. Бозров. - Москва : Юстиция, 2019. - 568 с. - (Для специалитета и магистратуры). - ISBN 978-5-4365-2792-5. - URL: <https://www.book.ru/book/930405> (дата обращения: 26.06.2019). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Book.ru. - Текст : электронный.

2. Султонов, Б. А. Значение учебно-тренировочного процесса в футболе / Б.А. Султонов, Ш. Г. Соатов. - Текст : электронный // Молодой ученый. - 2016. - №10. - С. 452-453. - URL: <https://moluch.ru/archive/114/29257/> (дата обращения: 27.06.2019).

3. Газета.Ру : [сайт] / учредитель АО «Газета.Ру». - Москва, 1999 - . - Обновляется в течение суток. - URL: <https://www.gazeta.ru> (дата обращения: 15.04.2018). - Текст : электронный.

Нормативные документы:

1. ГОСТ Р 57564–2017. Организация и проведение работ по международной стандартизации в Российской Федерации = Organization and implementation of activity on international standardization in Russian Federation : национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 2017 г. № 767-ст : введен впервые : дата введения 2017-12-01 / разработан Всероссийским научно-исследовательским институтом стандартизации и сертификации в машиностроении (ВНИИНМАШ). - Москва : Стандартиформ, 2017. - 43 с. - Текст непосредственный.