



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ
СОВЕТСКОГО СОЮЗА, ЛЕТЧИКА-КОСМОНАВТА А.А. ЛЕОНОВА»

**ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И
ТЕХНОЛОГИЙ**

КАФЕДРА ПРИКЛАДНОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО
НАПИСАНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

Направление подготовки: 09.03.04 «Программная инженерия»

Профиль: Проектирование и разработка программного обеспечения

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Год набора: 2023

Королев
2023

1.1. Общие положения

Данные методические рекомендации составлены в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия», уровень – бакалавриат. Цель государственной итоговой аттестации заключается в установлении соответствия уровня профессиональной подготовленности выпускника к решению профессиональных задач, а также требованиям к результатам освоения программы бакалавриата по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия», установленным ФГОС ВО и разработанной на его основе настоящей основной профессиональной образовательной программой высшего образования.

Государственная итоговая аттестация включает защиту выпускной квалификационной работы.

Выпускная квалификационная работа представляет собой самостоятельно выполненную выпускником письменную работу, содержащую решение задачи либо результаты анализа проблемы, имеющей значение для соответствующих областей профессиональной деятельности.

Цель выпускной квалификационной работы: закрепление, углубление и обобщение знаний, полученных студентами за время обучения. Она позволяет судить о том, насколько студент усвоил теоретический курс и может применять полученные им знания на практике.

Время, отведенное на подготовку и защиту ВКР составляет 324 ч, т.е. 9 з.е.

В процессе подготовки к итоговой государственной аттестации студент приобретает и совершенствует следующие компетенции:

универсальные компетенции:

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ информации, применять системный подход для решения поставленных задач

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

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

УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке

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

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

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

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 возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

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

УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности

общепрофессиональные компетенции:

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;

ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-3. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

ОПК-4. Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью;

ОПК-5. Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем;

ОПК-6. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического использования, применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов;

ОПК-7. Способен применять в практической деятельности основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой;

ОПК-8. Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.

профессиональные компетенции:

ПК-1. Способен определять и анализировать требования к программному обеспечению и возможность их реализации, в том числе разрабатывать технические спецификации на программное обеспечение и его компоненты

ПК-2. Способен проектировать программное обеспечение, в том числе разрабатывать проектную документацию

ПК-3. Способен управлять архитектурой программного обеспечения, в том числе интегрированного

ПК-4 Способен разрабатывать программные модули и компоненты программных продуктов

ПК-5 Способен выполнять работы по созданию, модификации и сопровождению интеграционных решений

ПК-6 Способен управлять работами по созданию и модификации информационных ресурсов

ПК-7 Способен анализировать качество программного обеспечения и определять методы его повышения

1.2. Порядок проведения защиты ВКР

К защите выпускной квалификационной работы допускается лицо, успешно завершившее в полном объеме освоение основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия», разработанной Университетом в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Тематика выпускных квалификационных работ бакалавров, специалистов и критерии их оценки, а также методические рекомендации по выполнению и оценке выпускных квалификационных работ бакалавров, ежегодно разрабатываются (обновляются) заведующим выпускающей кафедры и утверждаются ежегодно решением учебно-методического совета в сентябре на следующий календарный год.

Методические рекомендации по выполнению и оценке выпускных квалификационных работ бакалавров должны включать требования к ВКР, в том числе:

форма выполнения выпускной квалификационной работы;

структура выпускной квалификационной работы и требования к ее содержанию;

примерная тематика и порядок утверждения тем выпускных квалификационных работ;

порядок выполнения и представления в государственную экзаменационную комиссию по защите выпускной квалификационной работы;

обязанности и ответственность руководителя выпускной квалификационной работы

порядок защиты выпускной квалификационной работы;

критерии выставления оценок (соответствия уровня подготовки выпускника требованиям ФГОС ВО) на основе выполнения и защиты квалификационной работы.

Заведующий выпускающей кафедрой отвечает за соответствие тематики ВКР требованиям ФГОС ВО в части итоговой государственной аттестации.

Тематика выпускных квалификационных работ и критерии их оценки, а также методические рекомендации по выполнению и оценке выпускных квалификационных работ по соответствующим ОПОП ВО являются едиными для всех структурных подразделений ВУЗа, реализующих соответствующую ОПОП ВО (институтов), и доводятся до сведения студентов всех форм

получения образования не позднее, чем за полгода до начала итоговой государственной аттестации.

Студенту предоставлено право выбора темы выпускной квалификационной работы, вплоть до предложения своей тематики с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки для практического применения.

Закрепление тем выпускных квалификационных работ и руководителей за студентами (бакалаврами) оформляется приказом ректора (проректора) на основании письменных заявлений студентов после допуска к итоговой государственной аттестации в соответствии с календарным учебным графиком по соответствующей основной образовательной программе. Изменение темы выпускной квалификационной работы возможно в исключительных случаях по личному мотивированному заявлению выпускника и представлению руководителя ОПОП ВО не позднее, чем за один месяц до защиты ВКР и оформляется приказом проректора по учебной работе.

Руководитель ВКР должен:

совместно со студентом составить задание на ВКР в двух экземплярах – один для студента, второй – для кафедры;

рекомендовать студенту литературу и другие информационные источники;

проводить систематические консультации;

проверять выполнение ВКР (по частям и в целом).

Выпускающая кафедра проводит предзащиту.

Выпускные квалификационные работы бакалавров не подлежат рецензированию.

Допуск обучающихся к защите выпускной квалификационной работы осуществляется с учетом размещения выпускной квалификационной работы в электронно-библиотечной системе ВУЗа и её проверке на объём заимствований. Объем заимствований для выпускных квалификационных работ всех основных образовательных программ, реализуемых в ВУЗе, устанавливается с пороговым значением не более 35%.

Комиссия по предварительной защите ВКР формируется на выпускающей кафедре по согласованию с руководителем ОПОП ВО. Комиссия просматривает и оценивает соответствие пояснительной записки и демонстрационного (графического) материала заданию на выполнение ВКР, выслушивает доклад студента и задает вопросы по теме ВКР; дает рекомендации по содержанию доклада, демонстрационного (графического) материала и требует устранения замечаний; рассматривает результаты проверки ВКР на объем заимствований.

В комиссию по предварительной защите ВКР студент предоставляет:

- задание на выполнение ВКР;
- рукопись ВКР;
- графический материал (или презентацию проекта);
- отзыв руководителя;

- отзыв рецензента;
- отчет по проверке ВКР на объем заимствований.

После получения допуска к защите студент переводит текст ВКР в формат pdf и в виде одного файла записывает на CD-диск для предоставления в ГЭК.

Электронная версия ВКР должна носить следующее наименование (при этом длина наименования должна составлять не более 40 символов): ФИО студента, наименование специальности (направления) (допускается сокращение в произвольном виде), уровень образования (Б-бакалавриат), год выпуска.

Пример наименования файла: <ФИО выпускника>-<наименование специальности>-<Уровень образования> -<год выпуска>. **Смирнова А.А.-ПИ-Б-2023.pdf**

Защита ВКР проводится в виде открытых заседаний ГЭК с участием не менее двух третей ее списочного состава. Для проведения процедуры защиты ВКР в ГЭК представляются следующие материалы по каждому студенту:

- приказ о допуске к итоговой государственной аттестации;
- протокол ГЭК по приему государственного экзамена и присвоению квалификации (степени);
- приказ об утверждении тем и руководителей ВКР;
- рукопись ВКР и электронная версия ВКР, оформленные в установленном порядке;
- отзыв руководителя ВКР;
- отзыв рецензента ВКР;
- отчет по проверке ВКР на плагиат (форма отчета определяется возможностями определенной учебно-методическим советом ВУЗа системой обнаружения заимствований) и обоснованное решение кафедры (в случае если процент заимствований выше порогового значения).

Заседание государственной экзаменационной комиссии по защите выпускной квалификационной работы, присвоению квалификации (степени) и выдаче диплома о высшем профессиональном образовании проводится согласно утвержденному графику.

Председатель ГЭК в начале заседания устанавливает студентам время для устного изложения основных результатов ВКР и ответов на вопросы членов комиссии.

Доклад может сопровождаться иллюстрациями, таблицами, пояснениями, которые раздаются членам ГЭК в бумажном варианте, либо компьютерной презентацией.

После ответа студента на все вопросы председатель ГЭК дает возможность руководителю выступить с отзывом. Выступление руководителя должно быть кратким и касаться аспектов отношения студента к выполнению работы, самостоятельности, инициативности и результатов проверки текста ВКР на объем заимствований.

Членам ГЭК и всем присутствующим также предоставляется возможность выступить с замечаниями, пожеланиями и оценкой заслушанной

работы.

Заключительное слово предоставляется студенту, в котором он также может ответить на замечания, сделанные во время выступлений членов ГЭК и присутствующих.

Члены ГЭК на закрытом заседании оценивают каждую работу. На данное заседание могут быть приглашены для участия в обсуждении руководители дипломных работ. Результаты определяются открытым голосованием членов ГЭК.

Результаты защит оглашает председатель ГЭК после окончания закрытой части заседания ГЭК.

Результаты заседания ГЭК по каждой защите оформляют протоколом.

Оценка за ВКР заносится в зачетную книжку студента и подтверждается подписями председателя и членов экзаменационной комиссии.

Выпускник, достигший особых успехов в освоении профессиональной образовательной программы, имеет право на получение диплома с отличием при соблюдении следующих условий:

- наличие оценки «отлично» по всем итоговым аттестационным испытаниям;

- результаты промежуточной аттестации за все годы освоения основной образовательной программы только на «отлично» и «хорошо»;

- не менее 75 процентов оценок «отлично» из числа оценок, вносимых в приложение к диплому, включая оценки по дисциплинам, курсовым работам, практикам и итоговой государственной аттестации;

- отсутствие перерывов в учебе, вызванных отчислением за академическую неуспеваемость и нарушением учебной дисциплины.

Протоколы ГЭК по защите выпускной квалификационной работы, присвоению квалификации (степени) и выдаче диплома о высшем профессиональном образовании сшиваются в отдельные книги представляются председателю ГЭК для формирования отчета о работе ГЭК.

Книги протоколов ГЭК по сдаче государственного экзамена и книги протоколов ГЭК по защите выпускной квалификационной работы, присвоению квалификации (степени) и выдаче диплома о высшем профессиональном образовании после формирования отчета председателя ГЭК передаются в архив ВУЗа заведующим выпускающей кафедры в течение 10 дней после дня последней защиты ВКР, но не позднее 01 сентября следующего учебного года, где они подлежат хранению в течение 75 лет.

Рукописи защищенных ВКР бакалавров хранятся в архиве ВУЗа в течение 6 лет и предоставляются по запросу экспертным комиссиям Рособнадзора по государственной аккредитации, по государственному контролю качества образования.

ВКР бакалавров, подлежат размещению в электронно-библиотечной системе ВУЗа. После окончания работы ГЭК заведующий выпускающей кафедры ВУЗа в срок не позднее 01 сентября следующего учебного года передает (пересылает по электронной почте) электронные версии ВКР в формате pdf в научно-техническую библиотеку для размещения в электронно-

библиотечной системе ВУЗа.

Ответственность за полноту, качество и соответствие установленным требованиям представляемых в научно-техническую библиотеку ВКР лежит на заведующих выпускающих кафедрах.

Заведующий кафедрой обеспечивает наличие и хранение по каждому выпускнику следующей документации на кафедре:

- задание на ВКР,
- отзыв руководителя,
- отзыв рецензента,
- отчет по проверке ВКР на плагиат в течении всего срока хранения ВКР в архиве.

Декан института – по программам бакалавриата осуществляет контроль за наличием документации по итоговой государственной аттестации выпускников (электронные версии ВКР в формате pdf, задания на ВКР, отзывы руководителей, отчеты по проверке ВКР на плагиат и др.).

1.3. Структура выпускной квалификационной работы

Структура работы состоит из следующих элементов: титульного листа, содержания, введения, основной части, заключения, библиографии и приложений. Каждый элемент работы начинается с новой страницы.

Титульный лист. На титульном листе указывается название Университета, институт, выпускающая кафедра, название ВКР. Также приводятся сведения об исполнителе работы: курс, номер группы, направление подготовки, фамилия и инициалы. Ниже располагаются сведения о научном руководителе и рецензенте: ученая степень, ученое звание, должность, фамилия и инициалы. В самом конце страницы указывается наименование места и года выполнения.

Содержание. Оглавление представляет собой структурный перечень содержания работы с проставлением номеров страниц, с которых начинается каждый элемент ВКР.

Примеры оформления *титульного листа* и *содержания* приведены в **Приложении 1** и **Приложении 2**.

Введение. Во введении обосновывается выбор темы исследования, ее актуальность и практическая значимость, определяются объект, предмет, формулируются цель и задачи, делается интерпретация базовых понятий и т.д. Объем введения 3-5 страниц.

Введение ВКР включает в себя следующие пункты:

- Актуальность темы исследования
- Цель ВКР
- Задачи ВКР
- Объект
- Предмет
- Практическая значимость

Основная часть ВКР.

Основная часть выпускной квалификационной работы состоит из 3 разделов, каждый из которых включает в себя ряд подразделов.

Первый раздел – Анализ задачи и существующих методов ее решения.

Второй раздел – Проектирование программного продукта.

Третий раздел – Разработка программного продукта.

Каждый элемент основной части ВКР должен быть логически законченным в смысловом отношении фрагментом работы. Названия разделов и подразделов должны четко отражать конкретное содержание написанного текста.

Общий объем ВКР (без учета приложений) от 60 до 75 страниц.

Заключение. В *Заключении* раскрывается значимость рассматриваемых вопросов для научной теории и практики, обобщаются и подчеркиваются основные выводы, выдвигаются предложения и рекомендации по дальнейшему развитию темы и внедрению полученных результатов. Объем заключения 2-3 страницы.

Библиография. Список литературы должен содержать не менее 50 источников, из которых интернет-источников не должно быть более 20%. Научная литература приводится в библиографии за последние 5 лет.

Библиографические описания источников располагаются в порядке указания в тексте ВКР. Список источников располагаются в начале на русском, затем на иностранном языке (если таковые имеются).

Приложения. Приложения могут размещаться программный код, схемы, графики, иллюстрации, таблицы и другие документы.

Слово «Приложение» пишется первой строкой от полей и выравнивается по правому краю над содержательным названием приложения. Номер приложения обозначается арабскими цифрами без точки в конце; если в тексте одно приложение, то оно не нумеруется. Каждое новое по содержанию приложение должно начинаться с новой страницы и должно иметь содержательный заголовок. На каждое приложение в основной части работы должны быть ссылки.

Объем данного элемента работы не ограничивается.

1.4. Требования к оформлению выпускной квалификационной работы и ее защите

Работа выполняется с применением печатающих устройств ЭВМ на белой бумаге формата А4 (210x297мм). При компьютерном наборе текста следует использовать текстовый редактор Microsoft Word со следующими параметрами:

- шрифт – Times New Roman,
- размер шрифта – 14,
- выравнивание текста – по ширине,
- междустрочный интервал – полуторный,
- отступ для первой строки абзаца – 1,25 мм (5 пробелов).
- поля – левое – 30 мм, правое – 15 мм, верхнее – 20 мм, нижнее –

20 мм.

Нумерация страниц дается арабскими цифрами. Первой страницей ВКР является титульный лист, который включают в общую нумерацию страниц. На титульном листе номер страницы не ставят.

Текст выпускной квалификационной работы обязательно включает в себя сноски на научные источники.

Защита выпускной квалификационной работы. Студент допускается к защите ВКР работы после отзыва научного руководителя (см. *Приложение 3*). На защите студент делает сообщение, сопровождаемое презентацией (10-15 мин.).

2. ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ ДЛЯ НАПИСАНИЯ ВКР для студентов, обучающихся по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия»

1. Разработка мобильного приложения для учета спортивной активности
2. Разработка мобильного приложения для образовательной организации
3. Разработка мобильного приложения для муниципального портала
4. Разработка мобильного приложения для организации (с указанием конкретной организации)
5. Разработка мобильного приложения для контроля хода выполнения работ на строительной площадке
6. Разработка мобильного приложения для учета складской деятельности
7. Разработка мобильного приложения образовательного портала
8. Разработка веб-сайта образовательного портала
9. Разработка веб-сайта для муниципального портала
10. Разработка серверной части digital-платформы для учета и подтверждения профессиональных знаний и навыков
11. Разработка клиентской части digital-платформы для учета и подтверждения профессиональных знаний и навыков
12. Разработка мобильного приложения digital-платформы для учета и подтверждения профессиональных знаний и навыков
13. Разработка интернет-магазина (с указанием конкретной сферы деятельности)
14. Разработка мобильного приложения интернет-магазина (с указанием конкретной сферы деятельности)

15. Разработка модуля для адаптивного обучения с использованием Интернет-технологий
16. Разработка серверной части digital-платформы по сбору, обработке и классификации изображений (с указанием конкретной сферы деятельности)
17. Разработка клиентской части digital-платформы по сбору, обработке и классификации изображений (с указанием конкретной сферы деятельности)
18. Разработка мультимедийного обучающего приложения (с указанием конкретной сферы деятельности)
19. Разработка автоматизированной системы контроля и учета показателей окружающей среды
20. Разработка автоматизированной системы организации складской деятельности
21. Разработка автоматизированной системы составления расписания учебных занятий для образовательной организации
22. Разработка автоматизированной системы распознавания речевого сигнала
23. Разработка автоматизированной системы RFID-идентификации
24. Разработка автоматизированной системы прогнозирования отказов технологического оборудования
25. Разработка автоматизированной системы определения потребительских предпочтений на основе анализа статистических данных активности пользователей

3. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература:

- Гагарина, Л. Г. Технология разработки программного обеспечения: учебное пособие / Л.Г. Гагарина, Е.В. Кокорева, Б.Д. Сидорова-Виснадул; под ред. Л.Г. Гагариной. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2023. — 400 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-8199-0707-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1971872>
- Кознов, Д. В. Введение в программную инженерию: учебное пособие / Д. В. Кознов. - Введение в программную инженерию; 2023-11-16. - Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 305 с. - ISBN 978-5-4497-0311-8. - Текст: электронный. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/89428.html>
- Лаврищева, Е. М. Программная инженерия и технологии программирования сложных систем: учебник для вузов / Е. М. Лаврищева. —

2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 432 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07604-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/513067>

Черников, Б. В. Управление качеством программного обеспечения: учебник / Б. В. Черников. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019. — 240 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-8199-0499-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1018037>

Дополнительная литература:

Гагарина, Л. Г. Введение в архитектуру программного обеспечения: учебное пособие / Л. Г. Гагарина, А. Р. Федоров, П. А. Федоров. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2020. — 320 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0649-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1046281>

Ехлаков, Ю. П. Основы программной инженерии: учебное пособие / Ю. П. Ехлаков. — Москва: ТУСУР, 2019. — 128 с. — ISBN 978-5-4332-0280-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/313592>

Проскуряков, А. В. Качество и тестирование программного обеспечения. Метрология программного обеспечения: учебное пособие / А. В. Проскуряков. — Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2022. — 197 с. — ISBN 978-5-9275-4044-0. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/125702.html>

4. ПРИЛОЖЕНИЯ

Перечень Приложений:

Приложение 1. Титульный лист выпускной квалификационной работы

Титульный лист выпускной квалификационной работы



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ
СОВЕТСКОГО СОЮЗА, ЛЕТЧИКА-КОСМОНАВТА А.А. ЛЕОНОВА»

*Институт инфокоммуникационных систем и технологий
Кафедра прикладного программного обеспечения*

Направление подготовки: 09.03.04 «Программная инженерия»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Тема: «_____»

Выполнил(а): студент(ка)
ФИО

Группа: ____, 4 курс

Научный руководитель: ученая степень, должность, ФИО

Рецензент: ученая степень, должность, ФИО

*Выпускная квалификационная работа соответствует предъявляемым
требованиям и допускается к защите*

Заведующий кафедрой _____
Прикладного программного обеспечения

ФИО

Королёв
20__