

**УДК 658**  
**ББК 65.290**  
**Б79**

**Болбаков Р.Г. Выполнение и защита выпускной квалификационной работы бакалавров направления подготовки 09.03.04 «Программная инженерия» [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие / Болбаков Р.Г., Плотников С.Б., Батанов А.О. — М.: МИРЭА – Российский технологический университет, 2025. — 1 электрон. опт. диск (CD-ROM)**

Учебно-методическое пособие знакомит студентов с требованиями и правилами, которые предъявляются к выполнению и защите выпускной квалификационной работе (ВКР), начиная с вопроса по выбору темы ВКР, структуре ВКР, ее содержанию, и заканчивая вопросом осуществления защиты ВКР на государственной итоговой аттестации. Данное пособие также может служить в качестве методического обеспечения для преподавателей при руководстве ВКР бакалавров.

Предназначено в качестве практического руководства для студентов по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия», а также может быть использовано руководителями бакалаврских работ.

Учебно-методическое пособие издается в авторской редакции.

Авторский коллектив: Болбаков Роман Геннадьевич, Плотников Сергей Борисович, Батанов Арсений Олегович.

Рецензенты:

Акопов Андраник Сумбатович, д.т.н., профессор, профессор РАН, г.н.с. лаборатории динамических моделей экономики и оптимизации ФГБУН Центральный экономико-математический институт РАН

Романов Александр Анатольевич, д.т.н., начальник отдела — главный научный сотрудник ФГАНУ ЦИТиС

Системные требования:

Наличие операционной системы Windows, поддерживаемой производителем.

Наличие свободного места в оперативной памяти не менее 128 Мб.

Наличие свободного места в памяти постоянного хранения (на жестком диске) не менее 30 Мб.

Наличие интерфейса ввода информации.

Дополнительные программные средства: программа для чтения pdf-файлов (Adobe Reader).

Подписано к использованию по решению Редакционно-издательского совета

МИРЭА — Российский технологический университет.

Объем: 1.35 мб

Тираж: 10

**ISBN 978-5-7339-2692-6**

© Болбаков Р.Г., Плотников С.Б.,

Батанов А.О., 2025

© МИРЭА – Российский

технологический университет, 2025



# СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	5
1. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ БАКАЛАВРА.....	8
2. ПОДГОТОВКА К ВЫПОЛНЕНИЮ ВКР БАКАЛАВРА .....	10
2.1. Выбор темы, объекта и предмета исследования .....	11
2.2. Руководство ВКР .....	16
2.3. Подбор литературы и составление списка использованных источников .....	19
2.4. Составление задания на ВКР .....	20
3. СОДЕРЖАНИЕ ВКР БАКАЛАВРА И ОТЗЫВА НА ВКР .....	21
3.1. Структура ВКР бакалавра.....	22
3.2. Структура и содержание первого раздела ВКР бакалавра.....	26
3.3. Структура и содержание второго раздела ВКР бакалавра .....	29
3.4. Структура и содержание третьего раздела ВКР бакалавра .....	30
3.5. Структура и содержание четвертого раздела ВКР бакалавра .....	31
3.6. Список источников.....	33
3.7. Приложения ВКР бакалавра.....	34
4. ТРЕБОВАНИЯ К ЗАЩИТЕ ВКР БАКАЛАВРА.....	35
4.1. Подготовка к предварительной защите ВКР .....	35
4.2. Подготовка к защите ВКР .....	35
4.3. Подготовка доклада.....	37
4.4. Подготовка графического материала (презентации).....	40
4.5. Порядок защиты .....	42
СПИСОК ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ .....	45



СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ .....	46
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 .....	47
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 .....	63
ПРИЛОЖЕНИЕ 3 .....	65



## ВВЕДЕНИЕ

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы является завершающим этапом освоения основной профессиональной образовательной программы.

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы студентом ставят целью проверку сформированности его компетенций исходя из области и сферы профессиональной деятельности: 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере проектирования, разработки, внедрения и эксплуатации информационных систем, управления их жизненным циклом).

Учебно-методическое пособие «Выполнение и защита выпускной квалификационной работы для 09.03.04 Программная инженерия» содержат в себе материал, регламентирующий порядок подготовки выпускной квалификационной работы бакалавра и ее защиты, а также методические рекомендации студентам для успешного прохождения этих стадий обучения в ВУЗе. Кроме того, пособие может служить методическим обеспечением для преподавателей при руководстве выполнением и защитой выпускной квалификационной работы студентом.

Задачами учебно-методического пособия являются:

- регламентация действий студентов по подготовке и выполнению выпускной квалификационной работы;
- регламентация содержания выпускной квалификационной работы;
- регламентация к прохождению этапа защиты выпускной квалификационной работы.

Учебно-методическое пособие составлено в соответствии с:

1) СМКО МИРЭА 7.5.1/03.П.67-19 Положение о выпускной квалификационной работе студентов, обучающихся по образовательным программам подготовки бакалавров.

2) СМКО МИРЭА 7.5.1/03.П.57-18 Порядок проведения проверки на объем заимствования и размещения в сети Интернет выпускных квалификационных работ и научных докладов об основных результатах подготовленных диссертаций.

3) СМКО МИРЭА 7.5.1/03.П.30-19 Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры.



Выпускная квалификационная работа бакалавра (далее ВКР бакалавра) является самостоятельным логически завершенным исследованием обучающегося, на основании которого государственная экзаменационная комиссия (далее ГЭК) принимает решение о присвоении ее автору квалификации «бакалавр» по соответствующему направлению подготовки.

Целями ВКР являются:

— расширение, обобщение и систематизация теоретических знаний, полученных обучающимся по выбранному практическому направлению с использованием отечественного и зарубежного опыта;

— развитие практических навыков решения инженерных задач производственно-технологического типа в сфере разработки программных продуктов и проектирования информационных систем, управления их жизненным циклом, в том числе, развитие способностей обучающегося делать обоснованные выводы и рекомендации по исследуемым проблемам.

В соответствии с целями, задачами ВКР являются:

— углубление, закрепление, систематизация и расширение полученных теоретических и практических знаний;

— развитие навыков самостоятельной работы и овладение методикой решения рассматриваемых в ВКР задач, имеющих теоретическое и практическое значение;

— выявление степени подготовленности обучающегося для самостоятельной практической работы в сфере проектирования, разработки, внедрения и эксплуатации программных продуктов и информационных систем в условиях рыночной экономики.

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы является завершающим этапом образовательного процесса по образовательной программе бакалавриата и важным инструментом итогового государственного контроля качества образования. Именно по качеству ВКР оценивается подготовленность обучающегося к выполнению профессиональных обязанностей в соответствии с направлением и профилем подготовки.

Подготовка и защита ВКР бакалавра отражает:

— степень сформированности у обучающихся умений и навыков для проведения исследований и разработок;

— полноту усвоения и готовность к применению обучающимися полученных теоретических знаний для решения поставленных профессиональных задач, соответствующих требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО)



по направлению 09.03.04 Программная инженерия и профилю подготовки «Разработка программных продуктов и проектирование информационных систем».

Перед началом выполнения ВКР обучающийся обязан подробно ознакомиться с содержанием настоящего учебно-методического пособия. **Отсутствие у обучающегося каких-либо сведений о методике выполнения ВКР является недостатком в выбранном им подходе к выполнению ВКР. Последствия данного недостатка не являются предметом ответственности руководителя ВКР и/или выпускающей кафедры.**

Выпускная квалификационная работа по профилю «Разработка программных продуктов и проектирование информационных систем». направления 09.03.04 Программная инженерия — это самостоятельное исследование актуальной проблемы в области разработки сложных, современных программных продуктов и проектирования информационных систем, включая задачи компьютерной графики, представления, хранения и обработки информации, проектирования и разработки указанной выше системы.

Настоящее учебно-методическое пособие содержит изложение теоретического и практического материала в области подготовки ВКР, начиная от выбора темы, до написания, оформления и подготовки к защите.



# 1. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ БАКАЛАВРА

ВКР бакалавра (бакалаврская работа) — это **самостоятельная работа обучающегося**, базирующаяся на знаниях, опыте и навыках, полученных им за период теоретического обучения и прохождения проектной, технологической (проектно-технологической) и преддипломной практик.

Выпускная квалификационная работа бакалавра по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия профиль «Разработка программных продуктов и проектирование информационных систем». представляет собой законченную разработку (самостоятельно выполненное исследование) в профессиональной области, в которой:

- сформулирована актуальность и место решаемой задачи информационного обеспечения в предметной области;

- проанализирована литература и информация, полученная с помощью глобальных сетей, по функционированию подобных систем в данной предметной области;

- определены и подробно описаны выбранные обучающимся объемы, методы и средства решаемой задачи, иллюстрируемые данными и формами (макетами) входных и выходных документов, используемых при реализации поставленной задачи информационного обеспечения на модельном примере в составе информационной системы;

- проанализированы предлагаемые пути, способы, сроки и ресурсы разработки и внедрения.

Содержанием ВКР является:

- обзор и анализ предметной области применения разрабатываемых современных, сложных программных продуктов проектируемых информационных систем;

- исследование методов разработки и проектирования сложных программных продуктов проектируемых информационных систем;

- исследование, разработка и проектирование конкретных объектов основным элементом которого является программный продукт или информационная система;

- описание требований к программно-аппаратной реализации и применения разработанных программных продуктов и спроектированных информационных систем.



ВКР выполняется обучающимся под общим контролем выпускающей кафедры инструментального и программного обеспечения, которая:

- назначает руководителей ВКР и представляет их кандидатуры для дальнейшего утверждения ректором;
- контролирует формулировки тем ВКР и представляет их для дальнейшего утверждения дирекцией Института ИТ, заведующий кафедрой;
- осуществляет проверку готовых работ и рекомендует их к защите;
- организует работу Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК).

Процесс работы по теме ВКР и ее защита в ГЭК предполагает прохождение следующих этапов:

- подготовка к выполнению ВКР;
- изучение проблемы и написание ВКР;
- оформление ВКР и подготовка к ее защите;
- защита ВКР в ГЭК.

Защита выпускной квалификационной работы проводится на заседании Государственной экзаменационной комиссии. Результаты защиты выпускной квалификационной работы являются основанием для принятия Государственной экзаменационной комиссии решения о присвоении соответствующей квалификации «бакалавр» и выдачи соответствующего диплома о высшем образовании государственного образца по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия.



## 2. ПОДГОТОВКА К ВЫПОЛНЕНИЮ ВКР БАКАЛАВРА

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы является завершающим этапом обучения по образовательной программе бакалавриата и проводится в период государственной итоговой аттестации (ГИА), после успешного прохождения проектной, технологической (проектно-технологической) и преддипломной практик, сроки и продолжительность которых определены календарным учебным графиком учебного плана по направлению 09.03.04 Программная инженерия профиль «Разработка программных продуктов и проектирование информационных систем» соответствующего года набора. До начала прохождения проектной практики студент окончательно выбирает объект и предмет исследования, определяет сферу своих интересов и основное направление (тему) ВКР.

Проектная, технологическая (проектно-технологическая) и преддипломная практики являются обязательными и представляют собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся, в ходе которых обучающийся собирает материал для последующего структурирования в виде ВКР.

Общее руководство и контроль над ходом написания ВКР осуществляет выпускающая кафедра инструментального и прикладного программного обеспечения института информационных технологий РТУ МИРЭА. Непосредственное руководство и контроль осуществляется руководителем ВКР, и при необходимости, консультантами по отдельным разделам ВКР, в качестве которых могут выступать преподаватели других кафедр института, руководители и работники организаций, деятельность которых связана с направлением подготовки и профилем образовательной программы.

Более детально весь период подготовки к написанию ВКР можно представить следующим образом:

- выбор и закрепление руководителя ВКР (как правило, из числа профессорско-преподавательского состава выпускающей кафедры инструментального и прикладного программного обеспечения);
- выбор и закрепление объекта исследования ВКР (как правило, места прохождения производственных практик: проектной, технологической (проектно-технологической), преддипломной) — предприятия, организации, фирмы, компании и т.д.;
- выбор и закрепление темы ВКР;
- разработка и утверждение задания на ВКР;



- инженерная разработка объекта, согласно заданию на ВКР;
- написание и оформление ВКР;
- предварительная защита ВКР на кафедре;
- защита ВКР на заседании Государственной экзаменационной комиссии.

К началу государственной итоговой аттестации обучающийся должен выполнить **все требования учебного плана** и проверить наличие записей по всем дисциплинам в зачетной книжке.

Обучающийся, не выполнивший требования учебного плана (имеющий академическую задолженность, в том числе по любому из предусмотренных учебным планом типу практики), **к государственной итоговой аттестации не допускается.**

**ВКР бакалавра не допускается к защите в ГЭК, пока не пройден нормоконтроль всей бакалаврской работы.**

ВКР допускается к защите в ГЭК только в том случае, если полностью готовая выпускная квалификационная работа бакалавра подписана обучающимся, всеми консультантами по разделам, руководителем, успешно пройден нормоконтроль, успешно пройдена предварительная защита на кафедре, подписана заведующим выпускающей кафедрой.

## 2.1. Выбор темы, объекта и предмета исследования

Выбор темы ВКР бакалавра имеет исключительно важное значение, так как во многом определяет возможность ее успешного выполнения. Тема ВКР может быть предложена предприятием или организацией, где студент планирует проходить производственную практику согласно заключенному договору о прохождении практики, руководителем ВКР, а также самим студентом.

Тема ВКР должна быть актуальной, соответствовать современному состоянию и перспективам развития информационных технологий в части разработки программных продуктов и проектирования информационных систем. Решение о целесообразности и актуальности темы ВКР принимает руководитель ВКР, окончательная формулировка темы утверждается заведующим выпускающей кафедрой и приказом ректора.

Прежде чем сформулировать тему ВКР, обучающемуся совместно с руководителем необходимо уточнить и окончательно определить объект, предмет, проблему и цель соответствующего исследования/проектирования.



Объект исследования выбирается обучающимся самостоятельно и согласовывается с руководителем ВКР, который осуществляет непосредственное руководство подготовкой ВКР и контроль данного процесса. В качестве объекта исследования может выступать отдельное приложение как программный продукт, так и информационная система.

Полезно заметить, что в целом, объектами профессиональной деятельности специалистов-выпускников программной инженерии являются:

- 1) Программный проект (проект разработки программного продукта).
- 2) Программный продукт (создаваемое программное обеспечение).
- 3) Процессы жизненного цикла программного продукта.
- 4) Методы и инструменты разработки программного продукта.
- 5) Персонал, участвующий в процессах жизненного цикла.

Предметом исследования ВКР выступают инструментальные средства разработки/проектирования программного продукта или информационной системы.

Проблема — это расхождение между желаемым (планируемым) разработчиком или заказчиком разработки, определяющим потребность современной инженерии и фактическим состоянием объекта исследования и разработки, в части его параметров, характеристик, свойств и т.п.

Цель ВКР. Основной целью ВКР выступает проектирование программного продукта или информационной системы и обоснование комплекса конкретных организационно-технических мероприятий, направленных на минимизацию влияния выявленной проблемы или ее устранение и тем самым на совершенствование, повышение эффективности деятельности объекта исследования в целом.

Гипотеза ВКР – прогнозируемый (предполагаемый) результат исследований, научное предположение, которое подтверждается, проверяется теоретическими, экспериментальными, промышленными и пр. исследованиями. Гипотеза может относиться к объекту изучения в целом, или его части. Гипотеза не должна быть очевидной, не вызывающей сомнения. Гипотеза выдвигается во введении ВКР и формулируется в начале работ, хотя может быть скорректирована в последствии.

Тщательное определение цели работы, объекта и предмета исследований, гипотезы, в существенной степени рационализирует процесс исследования, повышает результат, уменьшает трудоемкость работ.

Цель работы должна быть связана с темой ВКР и ее характером – научно-исследовательская, проектная или конструкторская работа, например –



спроектировать, разработать, исследовать и т.п. В процессе достижения цели решаются, пошагово ряд задач, которым посвящаются отдельные главы или параграфы ВКР. Так как типы задач могут существенно отличаться (например, создание математической модели, тестирование, реинжиниринг и т.д.), то, при необходимости в каждой главе/параграфе могут, под конкретную задачу, рассматриваться методики, исследования и разработка, планирование дальнейших исследований по совершенствованию и пр.

В любом случае, достижение цели ВКР есть следствие решения задач.

Для определения предмета и объекта исследования, целесообразно в начале работы над ВКР построить концептуальную модель объекта со всеми его внутренними и внешними связями т.е. провести предварительный системный анализ. Объектом исследования будем считать материальный или нематериальный объект, явление или процесс, который исследуется или разрабатывается в ВКР, а предметом исследования – то, на что направлена наша деятельность – улучшение, совершенствование, исследование характеристик, свойств, параметров и т.п.

Рекомендации для выбора темы ВКР бакалавра:

- ознакомление с аналитическими обзорами и публикациями;
- консультации со специалистами-практиками и научным руководителем;
- анализ потребностей организаций в новых программных продуктах и информационных системах;
- оценка личного трудового опыта студента в конкретной сфере.

Выбранная тема согласовывается с руководителем ВКР и указывается студентом в заявлении, которое подается им на выпускающую кафедру.

Утверждение темы ВКР осуществляется заведующим кафедрой, итоговая формулировка утверждается приказом ректора. По представлению выпускающей кафедры на основании поданного студентом заявления издается приказ об утверждении темы ВКР.

До утверждения темы ВКР приказом ректора заведующий выпускающей кафедрой имеет право, по согласованию с руководителем ВКР, **редактировать формулировку предложенной темы. Студент обязан уточнить на кафедре формулировку темы, утвержденную приказом ректора.**

**Формулировка темы ВКР** должна быть краткой, отражать суть решаемой задачи и может содержать следующую последовательность компонентов названия работы в предлагаемой последовательности:



— в начале, если необходимо - термины, определяющие «в целом» характер работ (например, исследование, разработка, проектирование, анализ, подбор и т.п.);

— далее - слово/слова, определяющие научные, инженерные, коммерческие или пользовательские преимущества объекта разработки (например, многоплатформенная, универсальная, с 3D графикой, быстродействующая и т.п.);

— далее - объект исследования (непосредственное, общепринятое название объекта разработки, например, приложение, программный модуль, информационная система и т.д);

— далее - слово/слова, показывающие, за счет каких научных, инженерных, конструктивных и пр. решений получен положительный результат работ и коммерческое преимущество (с интеллектуальной информационной системой, с использованием цифровых двойников, с технологией дополненной реальности, на основе 3D графики, на базе ... и т.п.).

В названии работы, также может быть указана область использования объекта т.е. отражены пользовательские, организационные, производственные, экономические и другие аспекты его использования.

Например, в теме ВКР: Виртуальная образовательная платформа для дистанционного обучения и коллаборативной работы студентов., объектом исследования выступает образовательная платформа, предметом исследования — методы и технологии реализации дистанционного обучения и коллаборативной работы студентов, область использования системы — виртуальная среда (с применением технологий виртуальной и/или дополненной реальности).

Примеры тематик ВКР бакалавра прошлых лет приведены ниже, они могут быть положены в основу формулировки конкретных тем бакалаврских работ с учетом объекта и предмета исследования:

1) Высоконагруженная система учета и управления взаимоотношениями с клиентами для криптовалютного рынка.

2) Исследование и анализ методов проектирования архитектуры информационной системы контроля гаджет-аддикции.

3) Исследование нагрузок многоуровневых приложений многомерной компьютерной графики в среде виртуальной реальности.

4) Множество Парето в выравнивании факторов масштабирования в проектах программных средств виртуальной многопользовательской среды.



5) Архитектура программного модуля формирования расписания для распределенных задач высшего учебного заведения.

Полностью список приведен в Приложении 1.

При выполнении ВКР обучающийся должен ориентироваться на использование **современного** математического, программного и технического обеспечения, должен продемонстрировать знания, умения и навыки, характеризующие его как профессионала:

- выполнить анализ соответствующего сегмента рынка в пространстве информационных технологий, в части лучших конкурентных решений;
- обосновать выбор средств разработки продукта;
- выполнить математическое и техническое описание продукта;
- разработать продукт;
- произвести тестирование продукта;
- представить расчет экономических и временных параметров проекта.

При выполнении ВКР по темам, связанным с проектированием приложений обучающийся должен ориентироваться на использование **современного** математического, программного и технического обеспечения, должен продемонстрировать знания, умения и навыки, характеризующие его как профессионала:

- выполнить все типовые работы проектирования информационной системы;
- разработать (усовершенствовать) обеспечивающие подсистемы информационной системы, при этом информационное, математическое и техническое обеспечение информационной системы являются обязательными для рассмотрения, также могут быть рассмотрены организационное, правовое, лингвистическое и т.п. обеспечение информационной системы;
- обосновать выбор средств реализации информационной системы;
- разработать прототип информационной системы и формы выходных документов;
- представить расчет экономических и временных параметров проекта.

После окончательного утверждения темы руководитель ВКР выдает **задание на ВКР**, которое оформляется на специальном бланке, утвержденном в университете.

Пример заполнения задания на ВКР представлен в Приложении 2.

Общие требования к редакторской обработке текстовых документов учебного и научного характера представлен в Приложении 3.



**Бланк задания на ВКР** заполняется руководителем в трех экземплярах в печатном виде. Заполненный бланк задания подписывается обучающимся, руководителем ВКР, консультантами по разделам (если консультанты необходимы, и они утверждены приказом ректора), согласуется заведующим выпускающей кафедрой и утверждается директором института. Два экземпляра задания на ВКР сдается на кафедру, а третий брошюруется вместе с листами готовой выпускной квалификационной работы и является официальным документом при решении спорных вопросов по существу содержательной части ВКР.

Тема ВКР должна быть **абсолютно одинаково отражена во всех документах (с точностью до букв и знаков препинания)**, а именно: в приказе об утверждении тем ВКР бакалавра;

- на титульном листе бакалаврской работы;
  - в задании на ВКР;
  - в презентации на защите ВКР;
  - в отзыве на ВКР;
  - в рецензии на ВКР (не является обязательной для бакалаврской работы);
  - в раздаточном материале, представленном членам ГЭК на защите.2.2.
- Руководство ВКР

## 2.2. Руководство ВКР

Для оказания обучающемуся теоретической и методической помощи в период подготовки и написания ВКР выпускающая кафедра назначает ему руководителя ВКР. Обучающийся может указать желаемого руководителя в заявлении на утверждение темы ВКР. При этом указанный руководитель должен поставить на заявлении свою подпись, что будет означать его согласие на руководство выпускной квалификационной работой. Окончательное решение по утверждению руководителя ВКР остается за выпускающей кафедрой. Руководителями ВКР по направлению 09.03.04 Программная инженерия профиль «Разработка программного продукта и проектирование информационных систем», как правило, назначаются преподаватели выпускающей кафедры инструментального и прикладного программного обеспечения. Руководитель ВКР осуществляет руководство всем процессом выполнения ВКР, включая подготовку к защите.



Помимо руководителя ВКР обучающемуся может быть назначен консультант (консультанты) по разделам ВКР.

В функции консультанта входит консультирование студента по специфическим и узкоспециализированным вопросам ВКР, например, по:

- использованию математических методов;
- особенностям предметной области;
- особенностям специализированных программных средств;
- особенностям расчета экономических и временных параметров проекта и т.п.

Консультант ВКР бакалавра обязан оказывать помощь обучающемуся по отдельным разделам работы, давать рекомендации, советовать подходящие методики расчетов и/или исследований, использованию литературы и научной, инженерной документации, а также иных материалов в части содержания вопросов, курируемого им раздела.

Обучающийся **самостоятельно работает над ВКР** и оформляет всю необходимую документацию, включая демонстрационный материал. **Ответственность за правильную теоретическую и методическую сторону разработки и освещения темы ВКР, а также ее качество, содержание и оформление полностью лежит на обучающемся.**

**В функции ответственного за проведение нормоконтроля** входит проверка соблюдения требований по оформлению ВКР в соответствии с установленными требованиями и методическими рекомендациями. Требования руководителя и нормоконтроля являются обязательными для выполнения их в ВКР. В случае их невыполнения ВКР не может считаться завершенной работой и не допускается до предварительной защиты и защиты в ГЭК.

После официального утверждения темы и руководителя ВКР бакалавра обучающийся должен незамедлительно связаться со своим руководителем и в ходе подготовки ВКР регулярно консультироваться с ним, являясь на назначенные консультации и предоставляя требуемые материалы ВКР.

В процессе работы обучающегося над ВКР руководитель и консультант:

- формирует задание на ВКР;
- консультирует обучающегося в соответствии с этапами выпускной квалификационной работы и сроками их выполнения, указанными в задании на ВКР;
- осуществляет систематический контроль над ходом написания ВКР в соответствии со сроками выполнения этапов ВКР и в случаях существенного отклонения от запланированных сроков информирует об этом заведующего



выпускающей кафедрой;

- проверяет структуру и содержание текстовых и графических материалов ВКР;

- дает задания обучающемуся по изучению нормативных документов, учебной и научной литературы, по подбору и анализу материала;

- отвечает на вопросы обучающегося, отмечает недостатки ВКР, советует, как их устранить;

- проверяет соответствие оформления ВКР принятым стандартам;

- курирует подготовку к защите ВКР, указывает на недостатки содержания, аргументации, композиции, стиля и т.д. в изложении материала и дает рекомендации по их устранению;

- не позднее назначенного срока направляет обучающегося с законченным текстом ВКР на нормоконтроль и дальнейшую защиту, либо, в случае невозможности своевременного выхода студента на защиту, информирует об этом как обучающегося, так и заведующего выпускающей кафедрой;

- дает отзыв на ВКР бакалавра, в котором оценивает качество выполнения квалификационной работы, её соответствие требованиям, предъявляемым к ней.

Таким образом, если на начальной стадии написания ВКР главной задачей руководителя ВКР является консультирование и корректировка направления работы студента, то на завершающем этапе руководитель является оппонентом, указывающим обучающемуся на недостатки аргументации, необоснованность применяемых методик, неполноту выполненных расчётов и т.д.

Студент обязан периодически (по предварительной договорённости) предоставлять руководителю ВКР (и консультантам по разделам ВКР), в соответствии со сроками выполнения этапов ВКР, результаты своей работы, консультироваться с ними по различным вопросам, возникающим в процессе работы над ВКР.

Обучающийся работает над ВКР в соответствии с заданием на выпускную квалификационную работу, которое разрабатывается им совместно с руководителем, согласуется заведующим выпускающей кафедрой и утверждается директором института. Задание на ВКР оформляется согласно утвержденному бланку, в нем указываются: фамилия, имя и отчество обучающегося, тема ВКР, цель и задачи ВКР, этапы ВКР, срок выполнения каждого этапа и т.д. В задании также определяется содержание разделов ВКР бакалавра.



Обучающийся выполняет ВКР бакалавра под руководством руководителя в строгом соответствии с утвержденным заданием. В предусмотренные сроки законченные разделы сдаются на проверку руководителю в печатном виде (по договорённости с руководителем формы сдачи разделов могут быть изменены — материалы могут предоставляться в электронном виде). Руководитель ВКР, проверив раздел, может вернуть его для доработки вместе с замечаниями. Обучающийся должен устранить замечания в установленный руководителем ВКР срок. После того как доработаны все разделы, ВКР бакалавра целиком сдаётся руководителю.

Невыполнение студентом указаний руководителя (и консультантов), уклонение от информирования о ходе работы, неявки без уважительных причин на консультации дают основание для недопуска студента к защите. После проверки содержания ВКР, правильности ее оформления, готовности всех материалов, необходимых для представления работы к защите, и устранения выявленных недостатков подписывается титульный лист ВКР руководителем (консультантами по разделам ВКР), а также заведующим кафедрой.

### **2.3. Подбор литературы и составление списка использованных источников**

После официального утверждения темы ВКР обучающемуся следует приступить к подбору и изучению литературных источников и составлению библиографии.

Подбор начинается с изучения перечня источников, рекомендованных в процессе изучения соответствующих дисциплин (модулей, практик), а также использованных при написании отчетов по проектной, технологической (проектно-технологической) и преддипломной практикам. Опираясь на эти сведения, обучающийся самостоятельно расширяет перечень литературы, подбирает и изучает литературу в библиотечных каталогах. При этом следует подбирать источники, освещающие как общетеоретические и методологические вопросы, так и действующую практику по изучаемому вопросу. Не менее 90% источников должны быть изданы не ранее, чем за пять лет к моменту защиты ВКР.

При подготовке ВКР бакалавра необходимо использовать новейшие учебники, учебные пособия, периодические издания, специальные монографии, сборники научных трудов, библиографические справочники, статистические и



информационные материалы. Широта и полнота изучения источников, умение выделить необходимое, главное, сопоставление и анализ различных фактических и статистических данных, сравнение данных — важнейший показатель навыка работы обучающегося с различными источниками информации.

Все использованные источники в последующем оформляются в соответствии со стандартом 7.0.100-2018 в виде списка источников.

## **2.4. Составление задания на ВКР**

Структура ВКР бакалавра по направлению 09.03.04 Программная инженерия профиль «Разработка программного продукта и проектирование информационных систем» является стандартной.

Возможные отклонения от традиционной структуры определяются конкретной тематикой ВКР и допускаются только по согласованию с руководителем ВКР.

В соответствии с типовым бланком руководителем ВКР составляется задание на ВКР, содержание которого согласуется заведующим выпускающей кафедрой и утверждается директором института, и является обязательным для полного выполнения обучающимся.

В процессе работы над ВКР внесение изменений в задание на ВКР не допускается, в тоже время содержание ВКР может уточняться за счет конкретизации содержания отдельных параграфов. За счет собранного материала, представляющего интерес, могут расширяться отдельные параграфы, другие параграфы могут сокращаться.



### 3. СОДЕРЖАНИЕ ВКР БАКАЛАВРА И ОТЗЫВА НА ВКР

Выпускная квалификационная работа (ВКР) выполняется в соответствии с заданием, включающим план ВКР, в разделы которого, входят типовые подразделы и пункты. Помимо типовых, в структуру ВКР бакалавра обоснованно могут быть добавлены дополнительные подразделы и пункты. В исключительных случаях допускается обоснованное исключение из содержания разделов ВКР типовых пунктов.

Основной целью написания ВКР является закрепление обучающимся теоретических знаний, полученных в процессе обучения в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия.

Работая над ВКР, обучающийся должен показать свои навыки и умения, связанные с производственно-технологическим типом профессиональной деятельности в сфере проектирования, разработки, внедрения и эксплуатации информационных систем, управления их жизненным циклом.

На защите ВКР обучающийся должен показать свою степень готовности к практической деятельности, а также продемонстрировать предусмотренные ФГОС ВО компетенции.

По завершению работы над ВКР руководитель обязан дать письменный отзыв о ВКР бакалавра и полученным им результатах, уделяя особое внимание:

- характеристике обучающегося;
- процессу его работы над ВКР;
- уровню его квалификации и исследовательским способностям, а также

возможно наличию публикации статьи и/или выступления с докладом на конференции по теме ВКР.

ВКР бакалавра **НЕ ПРОХОДИТ РЕЦЕНЗИРОВАНИЕ**. Представление рецензии на ВКР бакалавра является необязательным, но в случае ее представления обучающемуся следует помнить, что рецензентами **не могут быть сотрудники выпускающей кафедры**.

В отзыве и рецензии отражаются:

- актуальность темы, основные, наиболее значимые результаты ВКР, их практическая, а также, возможно, научная ценность;
- оценка соответствия ВКР требованиям, предъявляемым ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия;
- характеристика компетенций бакалавра-выпускника, согласно



требованиям, предъявляемым ФГОС ВО;

- качество оформления, достоинства и недостатки ВКР;
- апробация основных результатов, полученных в ходе работы над ВКР;
- общая оценка ВКР (положительная или отрицательная).

### 3.1. Структура ВКР бакалавра

Рекомендации по выполнению ВКР

1) Работа может быть представлена в одной или нескольких, так называемых основных разделах (главах).

2) В материалах основных разделов должны отражаться основные компетенции бакалавра.

3) Последовательность пунктов основных разделов должна соответствовать логике научной/инженерной/конструкторской разработки и не противоречить соответствующим стандартам. Изложение материала в последовательности разделов/параграфов может осуществляться так, что, например, вначале рассматриваются все программные задачи, затем в следующем параграфе аппаратные, затем сетевые и т.д. А, может быть, вам удобнее будет разделить объект на компоненты, т.е. разнести их изучение по отдельным параграфам. В этом случае, при разработке каждого компонента в соответствующем разделе могут решаться, например, программные, аппаратные и другие задачи.

4) Основные разделы/основной раздел отличаются от других разделов ВКР тем, что в них представлен АВТОРСКИЙ материал результатов исследований/разработок/проектирования объекта ВКР. Это материал, созданный самим дипломантом.

5) Важно на защиту ВКР представить материал апробации результатов в виде документов, подтверждающих публикацию научно-технической статьи созданной на основе материалов ВКР, выступления на конференции и т.п.

6) При оценивании работы во время защиты качество авторского материала имеет наибольшее влияние на конечную оценку.

7) Компетенции ОПК-6,7,8, УК-4,5,6 проверяются на защите ВКР.

Общий объем ВКР (без приложений) составляет до 60 машинописных страниц, сами приложения до 20 стр. Текст ВКР должен быть написан в собственно-научном стиле изложения. Структура и обобщенное содержание ВКР представлены в табл. 1.



Таблица 1. Содержание и структура ВКР бакалавра

Структура	Содержание	Объем, страниц
Титульный лист ВКР бакалавра (бакалаврской работы)	Выходные данные ВКР. Подписи руководителя и заведующего выпускающей кафедрой, подтверждающие выполнение обучающимся всех требований к содержанию и оформлению бакалаврской работы.	1
Задание на ВКР бакалавра	Задание на ВКР бакалавра, подписанное руководителем, консультантами, утвержденное заведующим выпускающей кафедрой и согласованное директором института.	2-3
Аннотация	Сведения об объеме ВКР бакалавра, количестве страниц печатного текста, количестве рисунков, таблиц, приложений, количестве использованных источников, перечень ключевых слов.	1 (не включается в общий объем ВКР и не нумеруется)
Содержание	Заголовки разделов, подразделов и пунктов в соответствии с заданием на ВКР, с указанием номеров страниц, на которых они находятся в тексте бакалаврской работы.	2
Введение	Общие сведения о ВКР бакалавра, включающие объект, предмет, цели, задачи и методы исследования, актуальность и новизну темы, краткое содержание разделов.	1-2
1. Исследовательский раздел	Характеристика объекта и предмета исследования, анализ рынка программной продукции и информационных систем, обзор существующих аналогов, выявление проблемы, постановка задач на разработку,	10-15
2. Проектный раздел	Представление варианта решения проблемы, проектирование, описание информационного, математического, технического обеспечений, выбор средств разработки	15-20
3. Технологический раздел	Выбор средств разработки, реализация приложения, реализация базы данных, описание пользовательского интерфейса, тестирование программного продукта, обеспечение информационной безопасности эксплуатации.	20-30
4. Экономический раздел	Оценка человеческих, временных, материальных ресурсов проекта, расчет стоимостных показателей.	5-7
Заключение (на русском и английском языках)	Краткая характеристика результатов, полученных в ходе написания ВКР бакалавра.	1-2
Список источников	Список источников, ссылки на которые содержатся в тексте ВКР бакалавра.	3-4



Структура	Содержание	Объем, страниц
Приложения	Графический и табличный материал.	Не более 1/3 от общего объема готовой ВКР бакалавра

**Аннотация ВКР** должна отражать следующие вопросы:

- 1) Цель работы.
- 2) Методы, технологии, средства.
- 3) Результаты работы.
- 4) Выводы.

**Введение** должно содержать общие сведения о ВКР:

- предметную область исследования;
- объект и предмет исследования;
- цель и задачи ВКР;
- актуальность и новизну темы;
- методы исследования;
- краткое содержание разделов ВКР.

ВКР, изложить перспективы ее дальнейшего развития и ожидаемые результаты практического применения. Для обеспечения возможности более быстрого ознакомления с ВКР во введении помещается краткое содержание его разделов с указанием наиболее значимых моментов исследования.

Во введении следует также указать использованную информационную базу: законодательную и правовую базу, научную литературу, документацию объекта исследования, рассматриваемой и используемой им информационной системы.

В конце введения обосновывается структура ВКР, при необходимости даются другие пояснения по ВКР. Несмотря на то, что введение является первым структурным разделом ВКР, к его написанию целесообразно приступить в последнюю очередь, когда работа в целом будет завершена.

Введение формируется на базе данных и результатов анализа, полученных при написании ВКР. В нем могут дублироваться отдельные теоретические положения, данные анализа и другие материалы из текста ВКР. Введение формирует восприятие работы в целом, поэтому, выполненное на достаточно хорошем уровне, введение может служить материалом для доклада на защите ВКР или являться началом доклада.

Актуальность — обязательное требование к ВКР. Под актуальностью темы ВКР принято понимать степень ее важности в определенный период времени и



в определенных условиях для решения конкретной задачи или проблемы, стоящей перед предприятием (организацией). Полезно, при раскрытии актуальности упомянуть Государственные или отраслевые программы, к которым можно отнести тематику ВКР. Освещение актуальности должно быть немногословным. От формулировки и освещения актуальности темы ВКР необходимо логично перейти к формулировке цели предпринимаемого исследования, а также указать конкретные задачи, которые предстоит решить в соответствии с этой целью.

Цель работы — это стратегический итог, который обучающийся планирует достичь в результате выполнения ВКР.

На основе определения цели формулируются конкретные задачи, которые должны быть решены в ходе написания ВКР. Обычно это делается в форме перечисления (исследовать..., охарактеризовать..., оценить..., проанализировать..., выявить..., обосновать..., определить..., спроектировать..., разработать..., построить модель... и т.п.). Формулировки задач необходимо составлять как можно более тщательно, поскольку описание их решения должно сформировать содержание разделов ВКР.

**Заключение** должно содержать описание и краткие характеристики результатов ВКР, их анализ и выводы, которые отражают выполнение поставленных в ней задач. Текст заключения должен быть составлен логически связано и кратко давать представление о содержании, значимости и обоснованности выполненной работы.

Заключение по результатам ВКР не должно содержать лишь перечисление выполненных работ. Важно представить результаты авторской части работ, которые обучающийся защищает перед Государственной экзаменационной комиссией - авторские результаты, соответствующие научному, или инженерному уровню современных конкурентных решений, расширению сферы применения, разработанного объекта и т.п. Авторские результаты подчеркиваются соответствующими фразами (... показана связь ..., предложенное решение обеспечило ..., программное решение позволило ..., разработанное ... обеспечило конкурентные преимущества в части ... и т.п.).

Заключение, как и введение, может дублировать отдельные положения из текста ВКР. Как и введение, заключение может быть использовано при подготовке текста выступления на защите.

**В целом, ВКР выполняется в указанной последовательности и логике:  
Определяется:**

— проблемная область и проблема исследований;



- объект и предмет исследования;
- базовые гипотезы;
- актуальность, новизна работы;
- цель и задача исследований;
- тема работы.
- план исследований;
- методы научных и инженерных исследований.

#### **Проводится:**

- изучение научных задач работы;
- решение инженерных задач работы;
- изучение и подтверждение практической значимости работы;
- подтверждение достоверности результатов работы;
- оценка возможные оформления заявки на изобретения (полезные модели), патента;
- оформление научные статьи, доклада на научную конференцию и т.п.;
- оценка перспективы дальнейших работ.

Структура всех разделов ВКР бакалавра иллюстрируется ниже на примере ВКР Волковой Н. И. «Программный модуль нечеткого поиска с использованием технологии оптического распознавания символов».

### **3.2. Структура и содержание первого раздела ВКР бакалавра**

**Первый раздел ВКР бакалавра** носит характер теоретико-аналитического исследования, в результате которого должна быть сформирована характеристика объекта исследования, описан предмет исследования, выявлена проблема, осуществлена постановка задачи на разработку, осуществлен обзор соответствующего сегмента рынка.

Раздел должен быть посвящен критическому анализу проблемной ситуации, имеющейся в реальном научном и инженерном пространстве, проведенному на основе системного подхода.

Перечень реализуемых компетенций в Разделе 1:

1) Осуществляет поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представляет ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-8).



2) Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач (УК-1).

2.1) Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие, и осуществляет поиск достоверной информации для её решения по различным типам запросов (УК-1.1).

2.2) Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи (УК-1.2).

3) Определяет круг задач в рамках поставленной цели и выбирает оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2).

3.1) Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учётом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм (УК-2.1).

3.2) Определяет круг задач в рамках поставленной цели проектирования информационных систем (УК-2.2).

3.3) Предлагает способы решения поставленных задач и перечень ожидаемых результатов; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта (УК-2.3).

4) Осуществляет социальное взаимодействие и реализовывает свою роль в команде (УК-3).

4.1) Определяет и реализует свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели (УК-3.1).

4.2) Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; оценивает идеи других членов команды для достижения поставленных целей (УК-3.2).

5) Осуществляет деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) (УК-4).

6) Воспринимает межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах (УК-5).

7) Управляет своим временем, выстраивает и реализовывает траекторию саморазвития на основе принципов образования (УК-6).

8) Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (УК-7).



9) Создает и поддерживает 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 (УК-8).

Рекомендуемая «логика» изложения раздела 1

Анализ проблемной ситуации как системы, с выявлением её составляющих и связи между ними.

1) Анализ профессиональной информации, выделение в ней главного, структурирование, оформление и представление в виде аналитического обзора с обоснованными выводами и рекомендациями. Характеристика состояния проблемы «в целом» и гипотетическое развитие ее в ближайшем будущем. Системный анализ и связанность проблемы с рядом научных и инженерных задач других секторов экономики РФ.

Пример проблемного уровня в секторе ИТ РФ – интеллектуальные ИС, дополненная реальность, цифровизация, создание компьютеров нового поколения, проблемы информационной безопасности и т.п.

Место и важность темы ВКР бакалавра как существенной задачи в одном из секторов науки и инженерии по п.1.

2) Анализ лучших современных конкурентных решений. Анализ проводится с целью определения возможности использования имеющихся достижений и отбора их для решения собственной задачи, обозначенной как тема ВКР. Определение пробелов в информации, необходимых для решения проблемной ситуации; критическая оценка.

3) Разработка концепции проекта в рамках обозначенной проблемы и плана реализации проекта. Формирование на основе поставленной проблемы проектной задачи и способа её решения.

4) Разработка и содержательная аргументация стратегии решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подхода. Обоснование выбора инструментальных средств п. 3 для реализации задачи ВКР. В нашем случае, это выбор инструментального программного обеспечения в соответствии с задачами проектирования и разработки информационных систем.

5) Выводы по главе. Составление предварительного технического задания для ВКР.

Реализация первого раздела на примере ВКР бакалавра:

1. Исследовательский раздел

1.1. Анализ существующих конкурентных решений для сокращения времени поиска данных



- 1.2. Нечеткий поиск
- 1.3. Технология оптического распознавания символов (OCR)
- 1.4. Голосовой поиск
- 1.5. Оптимальность применения рассмотренных инструментов
2. Обзор существующих OCR-библиотек
  - 2.1. Tesseract OCR
  - 2.2. Google Cloud Vision API
  - 2.3. ABBYY Mobile Capture
3. Анализ способов улучшения эффективности распознавания текста
4. Выбор инструментов и методов создания программного модуля
  - 4.1. Выбор языка разработки
  - 4.2. Выбор алгоритма нечеткого поиска
  - 4.3. Выбор СУБД
  - 4.4. Выбор OCR-библиотеки
5. Постановка задач к проектированию и разработке модуля
6. Выводы по первой главе

### **3.3. Структура и содержание второго раздела ВКР бакалавра**

Второй раздел ВКР бакалавра, должна быть посвящена разработке математической модели, методов анализа, программ и т.п. проектируемой системы (на основе научных методов программной инженерии, системного анализа и др.) в результате чего получаем проект продукта. В процессе работы над вторым разделом обучающемуся нужно помнить о необходимости обеспечивать согласованность с содержанием первого раздела.

Перечень реализуемых компетенций в Разделе 2:

- 1) Применяет естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности (ОПК-1).
- 2) Понимает принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использует их при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-2).
- 3) Решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-3).
- 4) Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью



(ОПК-4).

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

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

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

8) Способен выполнять концептуальное, функциональное и логическое проектирование клиент-серверных информационных систем среднего и крупного масштаба сложности (ПК-2).

Рекомендуемая «логика» изложения раздела 2

Выбор методик, подходов, компьютерных программ, последовательности исследовательских и проектных работ в главе, а также способ разделения объекта исследований (если это требуется) на отдельные элементы – модули, определяется бакалавром, исходя из конечной цели – получения максимального значения авторского эффекта, особенно в части конкурентных преимуществ результатов работ.

Реализация второго раздела на примере ВКР бакалавра:

## 2. Проектный раздел

2.1. Проектирование архитектуры приложения

2.2. Проектирование клиентской части

2.3. Проектирование серверной части

2.4. Проектирование жизненного цикла приложения

2.5. Проектирование схемы базы данных

2.6. Выводы по второй главе

## 3.4. Структура и содержание третьего раздела ВКР бакалавра

Технологический раздел (разработка, апробация, эксперимент) ВКР (ПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5, ОПК-7). Раздел предназначен для представления результатов по практической реализации проведенных исследований, разработки методов проектирования, математического моделирования и т.д.

Перечень реализуемых компетенций в разделе 3:



3.1. Способен выполнять разработку и интеграцию программных модулей и компонент клиент-серверных информационных систем, верификацию выпусков программных продуктов (ПК-1).

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

3.3. 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-3).

3.4. Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем (ОПК-5).

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

Реализация на примере ВКР бакалавра:

Технологический раздел

3.1 Разработка интерфейса приложения

3.1.1 Реализация основных экранов

3.1.2 Создание REST-функционала

3.2 Разработка серверной части модуля

3.2.1 Структура проекта

3.2.2. Создание REST-функционала

3.2.3 Реализация базы данных и взаимодействия с ней

3.2.4 Подключение к Google Cloud Vision API

3.2.5 Обработка распознанного текста

3.3 Расчёт вычислительной и ёмкостной сложности

3.4. Тестирование приложения

3.5 Выводы по третьей главе

### **3.5. Структура и содержание четвертого раздела ВКР бакалавра**

**Четвертый раздел ВКР бакалавра** связан с оценкой и анализом экономических аспектов разработки, например, представлением результатов по оценке сроков и стоимости разработки продукта.

Наименование четвертого раздела ВКР:

4. Экономический раздел.



Экономический раздел может содержать в себе, например, следующие подразделы:

4.1. Организация и планирование работ по теме.

4.2. Расчет стоимости проведения работ по теме.

Подраздел 4.1 Организация и планирование работ по теме начинается с определения участников реализации проекта. В качестве основного участника выступает студент, выполняющий роли аналитика, проектировщика, программиста, технического писателя, руководителя.

Роль аналитика — отвечает за конкретное направление работ, например, систематизирует требования к продукту или приложению, выполняет постановку задач, осуществляет моделирование и обеспечивает соответствие получаемых результатов поставленным требованиям.

Роль проектировщика — выполняет проектирование продукта с декомпозицией, решаемых в процессе его выполнения, задач.

Роль разработчика — выполняет разработку программного кода на основе сформированного проекта автоматизации.

Роль технического писателя — выполняет разработку технической документации, сопровождающей разработанного продукта.

Роль тестировщика — осуществляет поиск вероятных ошибок и сбоев в функционировании объекта тестирования.

Проектный менеджер — организует, планирует, оценивает и корректирует деятельность команды разработчиков, принимает участие во всех этапах разработки ИС и оценки получаемых результатов.

Руководитель — в роли руководителя может выступать руководитель ВКР.

Для выделенных этапов и работ требуется указать продолжительности их выполнения, состав задействованных исполнителей, общее время на реализацию всех этапов. Соответствующие сведения рекомендуется представить с помощью таблицы. Для иллюстрации хода работ, в случае их параллельного выполнения, могут быть применены сетевые графики и временные диаграммы (например, диаграмма Ганта).

Подраздел 4.2 При расчете стоимости проведения работ по теме необходимо провести калькуляцию затрат, связанных с выполнением этапов и работ разработки итогового продукта.

В калькуляцию затрат должны войти:

— затраты на заработную плату участников разработки, указанных в предыдущем подразделе;

— страховые взносы во внебюджетные правительственные фонды



согласно действующим ставкам на текущий календарный год;

— эксплуатационные расходы, связанные с использованием компьютерной техники;

— затраты на расходные материалы, связанные с приобретением канцелярских принадлежностей, картриджей для принтеров, бумаги и т.д.;

— расходы на приобретение компьютерной техники и программного обеспечения, требуемых для проектирования, разработки, внедрения и эксплуатации разработанного продукта в случае, если предполагается проводить разработку на базе конкретной организации и подразделения, у которых отсутствует необходимое техническое и программное обеспечение;

— прочие расходы, входящие в калькуляцию затрат.

Для каждой статьи затрат должны быть представлены формулы расчета, а также результаты вычислений в соответствии с конкретными практическими данными. Необходимо отметить, что при представлении расчетов необходимо использовать редактор формул Microsoft Equation или MathType.

В завершении подраздела 4.2 Расчет стоимости проведения работ по теме рекомендуется представить сводную таблицу, отражающую стоимость проекта, а также круговую диаграмму, отражающую долю каждой статьи в общей сумме затрат.

В завершении Экономического раздела формируется заключительное предложение, подводящее итог к выполненному разделу. В нем указывается количество участников проекта, срок реализации проекта, а также его стоимость.

### **3.6. Список источников**

В выпускной квалификационной работе бакалавра обязательно приводится список использованных источников, на основе которых она выполнялась: законодательные акты, нормативные документы, учебники и учебные пособия, монографии, сборники статей, периодические издания, интернет-ресурсы и т.п.

Оформление списка использованных источников выстраивается в соответствии с ГОСТом Р 7.0.100–2022. «Библиографическая запись. Библиографическое описание: общие требования и правила составления».

Общее количество используемых источников должно быть не менее 40, а их список должен быть составлен по разделам. Внутри разделов источники распределяются в порядке упоминания их в тексте.

В список использованных источников может быть включена опубликованная статья (статьи) автора бакалаврской работы с основными



материалами ВКР. Ссылки в тексте разделов ВКР на использованные источники следует давать в виде затекстовой библиографической ссылки.

### **3.7. Приложения ВКР бакалавра**

Приложения оформляются как продолжение ВКР на последующих ее страницах после списка источников. Приложения располагаются в порядке появления соответствующих ссылок в тексте бакалаврской работы.

Первым приложением является графический материал ВКР (распечатка слайдов презентации, подготавливаемой для защиты ВКР). Для этого на него делается ссылка из введения ВКР бакалавра Практика подготовки ВКР показывает, что достаточное для подробного представления на защите результатов ВКР количество слайдов составляет от 15 до 25, при этом материалам каждого раздела посвящены от 2 до 8 слайдов в зависимости от содержания раздела.

Если результаты работы бакалавра рассматривались на предприятии (организации), заседании кафедры, Ученого совета и т.п. с оформлением протоколов результатов, в приложениях к ВКР приводятся копии соответствующего решения или акта о внедрении результатов. Оригинал акта о внедрении результатов обучающимся сдается в учебный отдел института.



## 4. ТРЕБОВАНИЯ К ЗАЩИТЕ ВКР БАКАЛАВРА

Защита ВКР является завершающим и самым ответственным этапом в процессе обучения бакалавра, поэтому необходимо подходить к подготовке защиты со всей ответственностью.

### 4.1. Подготовка к предварительной защите ВКР

С целью осуществления выпускающей кафедрой контроля качества ВКР и подготовки обучающегося к официальной защите, на выпускающей кафедре проводятся заседания комиссии по предварительной защите (предзащите) ВКР. Состав комиссий по предзащите формируется из преподавателей выпускающей кафедры, осуществляющих руководство бакалаврскими работами.

В случае проведения предварительной защиты в офлайн режиме обучающийся представляет распечатанный полный непереpletенный (несброшюрованный) вариант ВКР и распечатанный раздаточный материал (презентация) в количестве, достаточном для всех членов комиссии.

В случае проведения предварительной защиты в онлайн режиме обучающийся предоставляет электронный вариант готовой ВКР и файл презентации путем размещения их в университетской системе дистанционного обучения.

В обязанности членов комиссии входит:

- оценка степени готовности ВКР;
- представление рекомендаций по устранению выявленных недостатков ВКР (при их наличии);
- вынесение решения о допуске ВКР к официальной защите.

Результаты обсуждения ВКР фиксируются в локальном протоколе заседания выпускающей кафедры.

### 4.2. Подготовка к защите ВКР

Не позднее чем за 2 календарных дня до защиты бакалаврской работы обучающийся должен сдать на кафедру секретарю ГЭК:

- зачетную книжку (с отметкой руководителя о допуске к защите);
- справку-допуск к защите, подписанную руководителем ВКР и заведующим выпускающей кафедрой;



- подписанный оригинал бакалаврской работы на бумажном носителе;
- отзыв руководителя (рецензию, при наличии) с подписью на бумажном носителе;
- отчет с результатом проверки ВКР бакалавра на объем заимствований;
- заключение выпускающей кафедры о результатах проверки на объем заимствований;
- полную электронную версию бакалаврской работы, совпадающую с оригиналом ВКР бакалавра на бумажном носителе, соответственно в форматах .pdf и .doc (.docx);
- электронную версию презентации соответственно в формате .ppt
- (.pptx);
- электронную версию отчета с результатом проверки ВКР бакалавра на объем заимствований в формате .pdf.

Выпускающая кафедра имеет право использовать университетскую систему дистанционного обучения для сбора электронных версий ВКР бакалавра, презентации к ней и отчета с результатами проверки ВКР бакалавра на объем заимствований.

Формат наименования файлов с электронной версией ВКР: код направления подготовки (без точек) шифр студента\_ фамилия\_ ИО (русскими буквами).pdf.

Например: 090303\_22И1004\_Петров\_ПП.pdf.

Формат наименования файла с электронной версией отчета с результатами проверки ВКР бакалавра на объем заимствований: код направления подготовки (без точек) шифр студента\_ фамилия\_ ИО (русскими буквами) антиплагиат.pdf.

Например: 090303\_22И1004\_Петров\_ПП\_антиплагиат.pdf.

Формат наименования файла с презентацией ВКР бакалавра: фамилия студента\_ ИО (русскими буквами) презентация.pptx.

Например: Петров\_ПП\_презентация.pptx.

За 1 (один) час до начала защиты обучающийся должен скопировать на демонстрационный компьютер презентацию ВКР. При этом ответственность за совместимость презентации с программным обеспечением компьютера возлагается на обучающегося, т.е. он должен сам установить все необходимые драйверы, библиотеки и т.п.

Не допускаются к защите обучающиеся:

- не выполнившие полностью учебный план;
- не сдавшие в срок ВКР и необходимые документы секретарю ГЭК.



Защита происходит в виде доклада о содержании ВКР и беседы по докладу, поэтому обучающийся должен подготовить совместно с руководителем свое выступление (включая графический материал). В случае проведения предзащиты выступление, графический материал и материалы ВКР должны быть подготовлены обучающимся предварительно.

### 4.3. Подготовка доклада

Доклад представляет собой конспект выступления обучающегося и содержит основные положения по содержанию всех разделов ВКР. Основное требование к докладу — обеспечение логической последовательности между разделами, подчиненной четкому и полному изложению цели.

Содержание доклада должно быть последовательно и жестко связано с представленным графическим материалом (презентацией) и содержать в себе обоснованные комментарии к отдельным слайдам. В то же время обучающийся должен предусмотреть возможность произвольного, и даже отвлеченного толкования отдельных положений ВКР, если оно направлено на углубленное изложение.

Объем доклада должен быть рассчитан на 7 минут выступления, что соответствует примерно 2-3 страницам стандартного машинописного текста. Следует отметить, что выступление на защите регламентировано указанным временем. Поэтому рекомендуется не дословное изложение текста доклада, а использование его в качестве общего плана. Практически это достигается неоднократным репетированием выступления, в процессе которого происходит упорядочивание и достигается четкость изложения материала. При подготовке выступления необходимо учитывать время на демонстрацию видеоролика с разработанным прототипом системы, которое должно быть заложено в выделенные 7 минут выступления.

К главным целям доклада относятся - демонстрация освоения учащимся профессиональных компетенций в пространстве информационных технологий и программной инженерии, включающих, в том числе, умение выбирать актуальные задачи, решать их на необходимом уровне с использованием современных, сложных научных и инженерных методов, создание конкурентоспособных продуктов или их элементов, а также умение представлять их, как разработчик, на рынке.



Желательно, чтобы последовательность изложения материала выполнялась в логике инженерной или научной разработки, например, в следующей последовательности:

1) Актуальность работы, где обучающийся иллюстрирует на конкретных примерах спектр использования его объекта разработки (или продукта куда в виде элемента входит его объект разработки) в промышленности, науке, социальной сфере, быту и т.д. При этом, особый акцент делается на значимости, влияния технических характеристик и параметров объекта разработки на эффективность применения продукта в целом. В изложении полезно упомянуть не только о полезности «на сегодняшний день», но и выразить мнение о перспективах применения данных продуктов, включающих объект разработки, с учетом краткосрочных и долгосрочных прогнозов развития инженерии современного общества «в целом».

В докладе следует избегать «профанации» т.е. углубляться при рассказе в сферы деятельности, даже и связанные с объектом, но обеспечивающиеся профессиональной деятельностью других специалистов – инженеров и ученых химиков, механиков, электронщиков и т.д.

Завершить эту часть доклада можно, например, фразой: «С учетом сказанного направление разработки (исследований) можно считать актуальным».

В зависимости от тематики и материала доклада эта его часть может занимать по времени от 0,5 до 1,5 минут.

2) Обзор лучших мировых аналогов разработки и исследования. В этой части доклада необходимо представить характеристики, параметры, свойства лучших мировых аналогов (конкурентных решений) разрабатываемого объекта (продукта). В докладе важно характеризовать, оценивать те характеристики, параметры, свойства, улучшение которых – цель данной выпускной квалификационной работы. Для демонстрации докладчикам своей осведомленности, включенности в задачу и профессиональной подготовки, полезно связать достоинства конкурентных объектов с используемыми в них научных и инженерных достижений. Это можно изложить, например, фразой: «...такая лучшая в мире величина показателя (характеристики, величины и т.п.) ... достигнута фирмой ... благодаря использования архитектуры (программы, логики, искусственного интеллекта и т.п.) ...». Для того, чтобы понятно для слушателей охарактеризовать пространство ваших задач можно в докладе охарактеризовать в приведенной форме несколько лучших решений мирового уровня качества.



Эта часть доклада может занимать по времени, также от 0,5 до 1,5 минут.

3) Критика лучших мировых аналогов разработки, исследования и формирование технического задания (ТЗ). В этой части доклада необходимо, опираясь на знания, полученные в ВУЗе по всем дисциплинам, понимание тенденций и программ развития инженерий в Российской Федерации, ретроспективно описать, охарактеризовать требования к своему объекту (продукту) со стороны потребителей (пользователей) в ближайшей 5-10 - летней перспективе. Возможность реализации этих новых, или завышенных требований следует аргументировано связать с предложениями защищающегося использовать имеющиеся прогрессивные решения или созданием новых. Это можно изложить, например, фразой: «... такие высокие значения параметра ... могут быть достигнуты использованием программного продукта ... или применением методов ...». В окончании этой части, докладчик может произнести фразу: «Представленная работа посвящена увеличению значения (улучшению характеристик, создание возможностей, расширению диапазона и т.д.) за счет использования (за счет разработки, в результате исследования ... и т.д.)». Таким образом докладчик устно (или с демонстрацией соответствующего слайда) представляет техническое задание к выпускной квалификационной работе, выполнение которого в последующей части доклада он аргументировано подтверждает.

Данная часть доклада может занимать по времени от 0,5 до 1,0 минуты.

4) Сообщение о результатах работы. Эта часть доклада, которая представляет оригинальную – авторскую компоненту работы, подтверждает соответствующие компетенции специалиста, связанные со способностью на базе инженерных исследований и разработок создавать конкурентоспособный, а иначе говоря «лучший в мире» продукт в спектре задач информационных технологий или решать сложные, современные задачи программной инженерии. Сообщение о выполненных работах должно реализовываться в логике «задача – методы и средства ее решения-авторская компонента – результат». Если в процессе выполнения ВКР обучающимся решались несколько последовательных и связанных задач, то необходимо показать логику разработки, когда предыдущее решение позволило перейти к последующим, например, фразой: «... разработка оригинальной архитектуры объекта, отличающейся от аналогов ... позволило перейти к разработке, изучению и проектированию отдельных модулей (модуля, подпрограммы и т.п.)». Не лишним будет, рассказывая о наиболее важной части работы, упомянуть, что «полученный результат соответствует требованиям технического задания.



Эта часть доклада может занимать по времени от 3 до 5 минут.

5) Сообщение о перспективах дальнейших работ. Инженерная деятельность – это всегда совершенствование имеющихся решений в непрерывно процессе прогресса инженерии, поэтому нужно осмысленно изложить видение разработчика на пути дальнейшего совершенствования объекта. Уместно, если это действительно так, в плане дальнейших работ, расширенно говорить о спектре целесообразного использования новых инженерных средств и технологий, а также научных достижений, например, нейросетей, искусственного интеллекта и т.д.

Эта часть доклада может занимать по времени до 0,5 минуты.

6) Выводы по результатам работы. Выводы отражают основные результаты работы, достижения автора и выполняются на профессиональном уровне. Не могут быть названы качественными выводы в виде простого перечисления проведенных работ. Они должны быть выполнены в логике «задача – решение – положительный эффект», причем с акцентом на авторские достижения и решения, которые ранее в профессиональном пространстве отсутствовали. Полезно в этой части доклада упомянуть с чем автор связывает перспективу дальнейших научных и инженерных работ в этом направлении.

Принято в конце доклада упомянуть о апробации результатов работы, имея в виду изданные научно-технические статьи, выступления на конференциях, участие в выставках, например, фразой: «Основные результаты работ изложены в научной статье, опубликованной в сборнике ... (доложены на конференции, представлены на выставке ...).», а далее поблагодарить Государственную экзаменационную комиссию за внимание к докладу.

Эта его часть может занимать по времени до 1 минуты.

#### **4.4. Подготовка графического материала (презентации)**

Графический материал в виде слайдов поддерживает и дополнительно поясняет иллюстративным материалом доклад учащегося перед Государственной экзаменационной комиссией и, как правило содержит текст, чертежи, таблицы, графики, схемы, компьютерные распечатки, диаграммы, фотографии и т.п. Желательно, чтобы графический материал был максимально приближен к стандартам представления инженерной конструкторской документации. Информация, размещенная на слайдах, должна легко «читаться» аудиторией (размер букв, знаков, привычность шрифтов и т.п.).



Графическая часть ВКР выполняется в виде презентации Microsoft PowerPoint. Объем презентации может составлять от 15 до 25 слайдов.

Все слайды должны быть пронумерованы в порядке следования. После номера ставится точка «.», пробел « » и с большой буквы приводится заголовок слайда без точки в конце, например: «1. Постановка задачи». Если логически однородный материал разбивается на несколько слайдов, то в их нумерации используют русские буквы, например: «2.А. Математическая модель», «2.Б. Математическая модель». Все заголовки слайдов должны выделяться большим размером шрифта, жирностью и цветом. Слайды могут содержать подзаголовки.

Первый слайд презентации является титульным, на нем должны содержаться:

- наименование ВУЗа, в котором обучается студент;
- наименование института;
- наименование выпускающей кафедры;
- код направления подготовки и его наименование;
- наименование профиля подготовки;
- тема бакалаврской работы;
- шифр группы, в которой обучается студент;
- фамилия, имя, отчество студента;
- фамилия, имя и отчество руководителя, его ученая степень и звания;
- место защиты и год защиты.

Последний слайд сообщает о завершении доклада. На нем помещаются фразы «Спасибо за внимание. Доклад окончен».

Все слайды, используемые на защите, должны быть напечатаны, сброшюрованы в отдельные папки и розданы до защиты всем членам ГЭК.

«Взаимодействие» докладчика со слайдами во время защиты ВКР имеет некоторые важные особенности:

1) Не следует читать или повторять вслух текст слайда, говорить: «На слайде представлено (изображено, приведено и т.п...), а необходимо дополнять, уточнять, комментировать его содержание.

2) Желательно, чтобы материал отдельного слайда или группы слайдов был представлен в логике «задача – способ решения – результат».

3) Последовательность слайдов полезно выстраивать в логике разработки, что может несколько отличаться от изложения в записке ВКР.

4) Чрезвычайно важно вынести на слайды все авторские результаты докладчика, подтверждающие профессиональный уровень и полезность разработки.



5) Не верно, как перегружать слайды текстом уменьшая размер шрифта и делая его нечитаемым Государственной комиссией, так и представлять не заполненные материалом слайды. Ошибочно, также перегружать слайды не относящимися к разработкам «декоративными» изображениями.

6) В случае, если регламент доклада исчерпан, вы считаете важным продемонстрировать видеоролик, образец объекта или другой материал, который не целесообразно было вводить на слайды, следует попросить разрешение их демонстрации у Государственной комиссии.

#### 4.5. Порядок защиты

Порядок защиты регламентируется согласно СМКО МИРЭА 7.5.1/03.П.30-19 Порядок проведения Государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры.

Защита перед ГЭК производится в следующем порядке:

1) Секретарем ГЭК объявляется тема работы и оглашается техническая информация. Предоставляется слово защищающемуся.

2) Обучающийся в течение 7 минут излагает выступление.

3) Обучающийся отвечает на вопросы членов ГЭК (вопросы могут быть связаны не только с конкретным содержанием ВКР, но и со смежными областями как теоретического, так и практического характера).

4) Секретарь ГЭК зачитывает отзыв (рецензию, при наличии), заключение выпускающей кафедры о результатах проверки на объем заимствований.

5) Обучающийся отвечает на замечания, указанные в отзыве (рецензии), говоря, например, «с замечаниями согласен», а при наличии возражений, он кратко обосновывает свои доводы.

6) По окончании всех защит на закрытом заседании члены ГЭК проводят совещание и выносят решение об оценках представленных работ. После этого решение ГЭК объявляется публично.

Защита выпускной квалификационной работы проводится на открытых заседаниях экзаменационной комиссии с участием не менее двух третей ее состава при обязательном присутствии председателя комиссии и его заместителя. Результаты защиты выпускной квалификационной работы определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в тот же день после обсуждения членами Государственной экзаменационной комиссии и оформления в установленном



порядке Протоколами заседания экзаменационной комиссии. Оценку результатов выполнения ВКР производят члены экзаменационной комиссии. Объектами оценки являются:

- ВКР бакалавра;
- иллюстративный материал, выставляемый студентом на защиту ВКР;
- доклад студента на заседании государственной экзаменационной комиссии;
- ответы студента на вопросы, заданные членами комиссии в ходе защиты ВКР.

Критериями оценки ВКР являются:

- уровень доклада, степень освещенности в нем вопросов темы исследования, значение сделанных выводов и предложений;
- использование научной и специальной литературы, нормативных актов, материалов производственных практик;
- творческий подход к разработке темы;
- правильность и обоснованность выводов;
- стиль изложения;
- оформление выпускной квалификационной работы (ВКР);
- степень профессиональной подготовленности, проявившаяся как в содержании выпускной квалификационной работы бакалавра, так и в процессе её защиты;
- чёткость и аргументированность ответов студента на вопросы, заданных ему в процессе защиты.

Итоговая оценка за бакалаврскую работу выставляется по шкале «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Система оценки защиты выпускной квалификационной работы:

- оценка «отлично» выставляется при условии, что структура ВКР соответствует заданию и отличается глубоко раскрытыми разделами, практической значимостью. Обучающийся показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал ВКР, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении вопросов, задаваемых членами государственной экзаменационной комиссии, правильно обосновывает принятые в представленной ВКР решения, демонстрирует свободное владение профессиональной терминологией соответствующей исследуемой предметной области и решаемым задачам;
- оценка «хорошо» выставляется при условии, если структура ВКР



соответствует заданию кафедры и раскрыта в требуемом объеме. Обучающийся показывает знание всего программного материала, свободно излагает материал ВКР, умеет увязывать теорию с практикой, но испытывает затруднения с ответом на видоизмененные вопросы, задаваемые членами государственной экзаменационной комиссии, принятые в представленной ВКР решения обоснованы, обучающийся демонстрирует владение профессиональной терминологией соответствующей исследуемой предметной области и решаемым задачам, но затрудняется с ответом при видоизменении вопросов, при обосновании принятого решения возникают незначительные затруднения в использовании изученного материала;

— оценка «удовлетворительно» выставляется при условии, что структура ВКР соответствует заданию. Обучающийся имеет фрагментарные знания материала, изложенного в ВКР, показывает знания важнейших разделов теоретического курса освоенных дисциплин и содержания лекционных курсов, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, присутствуют нарушения логической последовательности в изложении программного материала, обучающийся испытывает затруднения в ответах на вопросы, задаваемые членами государственной экзаменационной комиссии;

— оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии, что обучающийся не владеет представленным материалом, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями поясняет представленные в ВКР расчеты, демонстрирует неспособность отвечать на вопросы, задаваемые членами государственной экзаменационной комиссии.

Обучающиеся, выполнившие ВКР в срок и допущенные к защите, но получившие неудовлетворительную оценку по результатам защиты, отчисляются с правом «...повторной защиты не ранее чем через 10 месяцев и не позднее чем через пять лет после срока проведения» ГИА [1, с. 16]. Все последующие действия обучающегося, получившего неудовлетворительную оценку по результатам защиты, регламентируются актуальными версиями локальных документов университета, которые представлены на официальном сайте образовательной организации.



## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ

1. Положение о выпускной квалификационной работе студентов, обучающихся по образовательным программам подготовки бакалавров СМКО МИРЭА 7.5.1/03.П.67-19. — Москва, 2023.

2. Болбаков Р. Г., Мордвинов В. А., Плотников С. Б. Проектная практика студентов бакалавриата по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия» (по профилю выпускающей кафедры ИиППО Института ИТ РТУ МИРЭА «Разработка программных продуктов и проектирование информационных систем»): методические указания [Электронный ресурс]. — Москва: РТУ МИРЭА, 2023. — 103 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.

3. ГОСТ 7.11–2004. Библиографическая запись. Сокращение слов и словосочетаний на иностранных европейских языках. — Введ. 2005-01-01. — М.: Стандартинформ, 2005. — 6 с.

4. ГОСТ 7.82–2001. Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов. Общие требования и правила составления. — Введ. 2002-07-01. — М.: Госстандарт России, 2002. — 12 с.

5. ГОСТ 7.32–2001. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. — Введ. 2002-07-01. — М.: Госстандарт России, 2002. — 10 с.

6. ГОСТ 7.0.100–2018. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления. — Введ. 2019-01-01. — М.: Стандартинформ, 2019. — 34 с.



## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Болбаков Роман Геннадиевич, кандидат технических наук, доцент кафедры инструментального и прикладного программного обеспечения (ИиППО), заведующий кафедрой ИиППО Института информационных технологий.

Плотников Сергей Борисович, кандидат технических наук, доцент кафедры инструментального и прикладного программного обеспечения (ИиППО) Института информационных технологий.

Батанов Арсений Олегович, старший преподаватель кафедры инструментального и прикладного программного обеспечения (ИиППО) Института информационных технологий.



## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### Примерные тематики выпускных квалификационных работ бакалавриата (2024-25 учебный год)

#### 09.03.04 Программная инженерия (ИиППО):

- 1) Адаптация программной системы «Комплексной системы обработки данных» к решаемым задачам на основе конфигурационного моделирования
- 2) Адаптивное обучение студентов на основе индивидуальных образовательных траекторий и метода блочных альтернативных сетей
- 3) Аддитивная информационная система планирования ресурсов компании грузовых перевозок
- 4) Аддитивный вертикальный микропортал дополнительного профессионального образования для выпускников бакалавров в сфере разработки сетевых технологий
- 5) Аддитивный вертикальный портал с функционалом подбора автотранспортного средства
- 6) Алгоритмы и программы параметризации речевого сигнала на основе вейвлет-анализа
- 7) Анализ временных рядов по результатам распознавания изображений, размещенных в социальной сети
- 8) Аппаратно-программный комплекс RFID-идентификации
- 9) Веб-приложение для решения распределительной задачи эволюционным алгоритмом
- 10) Веб-приложение: информационная система регистрации и учета зачетных работ для анализа и вывода итоговой отметки студента
- 11) Веб-сервис для выявления заданной целевой аудитории на основе данных социальных сетей
- 12) Веб-сервис среды разработки для создания клиентской части приложений
- 13) Вертикальный аддитивный мини-портал для онлайн продаж на основе информационных технологий
- 14) Вертикальный аддитивный мини-портал информационно-методологической поддержки кафедрального уровня высшего учебного заведения



- 15) Видео и аудио предпочтения пользователей социальной сети на основе методов интеллектуального анализа данных
- 16) Визуализация данных на основе технологий смешанной реальности
- 17) Выявление негативного влияния на пользователей социальной сети и анализ его распространения
- 18) Геоинформационная интернет-система формирования туристических маршрутов
- 19) Голосовой интерфейс ввода информации в хранилище данных на базе MySQL
- 20) Защищенный авторский протокол обмена сообщениями между пользователями и базы данных
- 21) Инструментальное и прикладное программное обеспечение модуля статистической обработки данных на основе наименьших квадратов
- 22) Интегрированный комплекс обработки архивной информации на базе свободно распространяемого программного обеспечения
- 23) Интеллектуальная система прогнозирования отказов технологического оборудования
- 24) Интеллектуальные программные инструменты обработки больших объемов данных для аналитических компьютерных сервисов
- 25) Интеллектуальный анализ метеорологической информации для поиска взаимосвязей между статистическими параметрами
- 26) Интеллектуальный анализ открытых данных социальных сетей с целью выявления неявных закономерностей
- 27) Интеллектуальный анализ спортивных статистических данных для поиска методов совершенствования работы спортивных клубов
- 28) Информационная система анализа результатов нагрузочного тестирования программного обеспечения
- 29) Информационная система выявления личностных качеств кандидатов на вакантную должность
- 30) Информационная система для автоматизации Internet-магазина (на примере магазина парфюмерии и косметики)
- 31) Информационная система планирования мероприятий высшего учебного заведения
- 32) Информационная система поддержки дистанционного обучения студентов по направлению подготовки бакалавров «Computer Science» Республики Замбии
- 33) Информационная система распределения учебной нагрузки



- 34) Информационно сетевой портал логистической транспортной организации
- 35) Информационно-консультационная интернет-система компании, занимающаяся недвижимостью
- 36) Информационно-консультационная система образовательного учреждения
- 37) Информационный модуль анализа программного кода на основе нейросети
- 38) Информационный модуль по подбору путешествий на основе алгоритмов персонализации
- 39) Комплексированные методы проектирования и реализации кросс - платформенных масштабируемых игровых интернет-систем
- 40) Компьютерный электронный модуль класса задач массового обслуживания
- 41) Кроссплатформенное соревновательное приложение в области спорта на основе игрофикационной методики балльно-рейтинговой системы
- 42) Кроссплатформенный игровой движок на принципе инверсии зависимостей
- 43) Метод дифференциальной эволюции для задач поисковой оптимизации
- 44) Микропортал с расширенным функционалом и элементами управления контентом
- 45) Многофакторный анализ отдельных объектов и социальных групп на базе открытой информации социальных сетей
- 46) Мобильное приложение для контролирования уровня насыщенности пылицы в воздухе
- 47) Мобильное приложение для обмена сообщениями в тематических чатах
- 48) Мобильное приложение финансового учета
- 49) Мобильное приложение для обучения языку программирования Kotlin (ОС Android)
- 50) Моделирование действий объектов смешанной робототехнической платформы
- 51) Модуль обеспечения информационного взаимодействия в медицинском центре
- 52) Модуль обеспечения информационного взаимодействия в образовательном учреждении
- 53) Платформа для тестирования студентов



- 54) Поиск визуально схожих изображений в неорганизованных коллекциях
- 55) Приложение для имитационного моделирования систем с повторными вызовами
- 56) Применение GRID-технологий в имитационном моделировании
- 57) Проблемно-ориентированный задачный интерфейс пользователя
- 58) Программная реализация информационной системы финансовой отчётности для движения и продажи товаров в торговой фирме
- 59) Программная реализация метода устранения опечаток в запросе для системы нечеткого поиска на основе вычисления метрики Дамерау-Левенштейна
- 60) Программная система верификации учетных записей информационного портала
- 61) Программная система имитации действий пользователей образовательного портала
- 62) Программная система распознавания лиц на основе нейросети типа неоконитрон
- 63) Программная система рационального распределения грузов на борту корабля на основе их масса-габаритных характеристик
- 64) Программно-аналитическая система экспериментального исследования алгоритмов кластеризации корпусов текстов для задач выявления скрытой информации
- 65) Программное обеспечение для создания USB-Token'a
- 66) Информационная система контроля качества продукта коммерческой компании
- 67) Программное обеспечение информационной системы автосервиса станции технического обслуживания машин
- 68) Программное средство согласования финансово-экономических документов
- 69) Программно-информационная система сбора, обработки, отображения образовательной информации в рамках дополнительного профессионального образования
- 70) Программно-информационная среда формирования особых траекторий обучения
- 71) Программно-модульная система индивидуализированного телеобучения
- 72) Программные системы верификации электронных адресов
- 73) Программный модуль анализа сообществ социальной сети с целью определения активности подписчиков



- 74) Программный модуль анализа успеваемости и личных достижений студентов с целью контроля достижений ВУЗа
- 75) Программный модуль водителя информационной системы обработки заказов для компании грузовых и пассажирских перевозок
- 76) Программный модуль для подготовки учащихся к единому государственному экзамену (ЕГЭ)
- 77) Программный модуль заказа продукции средствами бот-профиля
- 78) Программный модуль исследования потребительских предпочтений на основе анализа статистических данных по отзывам с веб-ресурсов
- 79) Программный модуль информационной системы обработки заказов для компании грузовых и пассажирских перевозок
- 80) Программный модуль проектирования и учета рабочего времени штата предприятия
- 81) Программный модуль учета товаропотоков торговой компании
- 82) Программный модуль формирования и учета учебно-методических и научных работ преподавателей кафедры
- 83) Программный модуль формирования описания информационного образа пользователя социальной сети
- 84) Программный пакет для анализа и визуализации мультиспектральных изображений
- 85) Реализация предметно-ориентированного языка описания конфигурации приватной сети тестирования блокчейн
- 86) Реляционная OLAP-система архивных метеоданных города Москвы
- 87) Речевой интерфейс для системы компьютерного измерения интеллекта и личностных особенностей человека
- 88) Серверный модуль и клиент на платформе Android
- 89) Сервис для подбора развлекательного контента на основе предпочтений пользователя
- 90) Система визуализации сетевого трафика из географически распределённых источников
- 91) Система визуального отображения и анализа информации с датчиков сейсмической активности
- 92) Система поддержки принятия решения при выборе высшего учебного заведения для абитуриента
- 93) Система распределения временных слотов в беспроводной сети на основе протокола локального голосования



- 94) Собственный алгоритм сжатия для разных типов файлов с дальнейшим шифрованием
- 95) Справочная экспертная интернет-система консалтинга при аренде недвижимости
- 96) Справочная экспертная интернет-система при покупке недвижимости
- 97) Темпоральный информационный модуль поддержки пошагового алгоритма игры
- 98) Исследование применения технологии блокчейн для идентификации пользователя
- 99) Транслятор предметно-ориентированного языка для работы с журналом
- 100) Универсальное программное приложение на платформе .NET для удаленной работы с информационными системами
- 101) Универсальный программный модуль управления устройствами "Умного дома"
- 102) Формализация задачи логистики поставок и разработка программного обеспечения для формирования оптимальных маршрутов
- 103) Шифрование переписки методом end-to-end для ОС Android
- 104) Шифрование переписки методом блокчейн для ОС Android
- 105) Эволюционные алгоритмы для оптимизации многоэкстремальных функций и решения трансвычислительных задач
- 106) Эккаунт-менеджмент внедрение и сопровождение вертикального мини-портала поддержки кафедрального уровня высшего учебного заведения
- 107) Экспериментальная программа эмуляции квантовых вычислений и алгоритмов
- 108) Программный модуль визуализации процесса взаимодействия цифрового двойника
- 109) Программный модуль автоматизации технологических процессов предприятия
- 110) Информационная система распространения энергетических графиков
- 111) Многоплатформенная децентрализованная социальная сеть с использованием межпланетной файловой системы
- 112) Клиент-серверное веб-приложение для обмена большими данными для задач машинного обучения
- 113) Информационная система управления наземными ресурсами аэропорта
- 114) Веб-портал производства компьютерной ролевой игры



- 115) Клиент-серверное приложение для поддержки образовательного процесса, реализуемого частным преподавателем
- 116) Веб-сервис для отправки сообщений в мессенджеры с гарантиями доставки
- 117) Веб-приложение для анализа параметров качества энергии для ЖКХ
- 118) Многофункциональный Discord-бот с управляющим веб-приложением
- 119) Клиент-серверное приложение для поддержки ухода за домашними животными с использованием методов искусственного интеллекта
- 120) Модуль учета и мониторинга учебного процесса образовательной информационной системы на основе микросервисной архитектуры
- 121) Веб-приложение автоматизирующее процесс расторжения договоров страхования
- 122) Веб-платформа для обеспечения образовательного процесса
- 123) Информационная система быстрого обмена файлами
- 124) Модуль управления правами и доступами образовательной информационной системы на основе микросервисной архитектуры
- 125) Гибридный программный интерфейс прикладного программирования для веб-приложения покупки билетов в кинотеатр
- 126) Динамическое кросс-браузерное клиент-серверное веб-приложение для поиска сотрудников на основе мультиграфа профессиональных отношений
- 127) Клиент-серверное приложение для поддержки процесса агрегации ассортимента автосалонов, последующего поиска и бронирования автомобилей
- 128) Информационная система анализа межстраничной связи веб-портала
- 129) Кроссплатформенный блог с использованием удалённого вызова процедур и двоичного протокола передачи данных
- 130) Программный модуль для определения оптимальных мест размещения постаматов
- 131) Реконфигурируемая микро-модульная система интероперабельности программных компонентов
- 132) Клиент-серверное веб-приложение по аппаратным и программным средствам виртуальной реальности
- 133) Информационная система для сметных расчетов строительных работ
- 134) Веб-приложение для транскодирования и перекалибровки видеофайлов
- 135) Игровой движок для разработки клиентоориентированных веб-игр
- 136) Веб-приложение для обработки документов
- 137) Геоинформационная система орнитологического обеспечения полетов



- 138) Клиент-серверная система "Личный кабинет инвестора"
- 139) Веб-приложение «MafiaGame» с передачей медиа потоков в реальном времени
- 140) Системообразующая архитектура формирования межкорпоративных полей универсалов электронной подписи
- 141) Программный комплекс для исследования влияния межпланетных возмущений на вариации космических лучей
- 142) Архитектура и обработка данных финансово-технологической организации
- 143) Адаптированный интернет-магазин компьютерной техники
- 144) Интернет-магазин одежды с конструктором образов серверной части»
- 146) Программный модуль беспарольной аутентификации для веб-приложений
- 147) Мобильный кошелек для блокчейн-платформы Polkadot
- 148) Серверная часть на основе микросервисной архитектуры и графовой модели данных для сервиса путешествий
- 149) Мобильное приложение для автоматизации складского учета в розничной торговле
- 150) Веб-приложение «книжная полка пользователя» с использованием технологии виртуализации
- 151) Клиент-серверное приложение по мониторингу и анализу влияния выхлопных газов на экологию
- 152) Веб-приложение «Электронный журнал» с улучшенной кроссбраузерностью
- 153) Клиент-серверное приложение для отслеживания данных подачи топлива автомобиля
- 154) Аддитивный микропортал геймдизайна и моделирования виртуальных сред
- 155) Информационная система управления ИТ-задачами Agile-проекта
- 156) Информационная система мультиагентного взаимодействия с ограничениями зашумленности средствами когерентной когнитивности в инфраструктуре агентства «Образования ПРЕСС»
- 157) Сервис по отслеживанию почтовых отправлений с использованием систем мгновенных сообщений
- 158) Алгоритм процедурной генерации для создания мультимедиа информации и топологии в игровых приложениях и движках



- 159) Многофункциональное веб-приложение для контроля выполнения научно-исследовательских работ
- 160) Клиент-серверный веб-портал для поиска спортивных мероприятий
- 161) Система диспетчерского управления рабочими станциями с учётом рабочего времени
- 162) Веб-ориентированная информационная система по подбору туров в сфере внутреннего туризма с использованием технологий искусственного интеллекта
- 163) Веб-приложение для ведения электронной истории болезней
- 164) Универсальный, корпоративный мессенджер с использованием технологии шифрования данных
- 165) Интегрированная среда разработки инструмента параллельного анализа программ на языке высокого уровня Джава
- 166) Веб-ориентированное приложение для онлайн записи в барбершоп
- 167) Клиент-серверная система по найму научных сотрудников
- 168) Многофункциональное приложение для учета финансов
- 169) Многофункциональное веб-приложение для гостиничного бизнеса
- 170) Веб-приложение с использованием трёхмерной иммерсивной анимации
- 171) Адаптивный монолит-сервис на мобильной платформе для прохождения психологических тестов, основанных на цветовом восприятии
- 172) Адаптивный микросервис на основе конфлюэнтного механизма взаимодействия информационного менеджмента и контентного описания продукции автопрома
- 173) Интеллектуальное приложение для синтеза трехмерных изображений объектов по двумерным на основе машинного обучения
- 174) Веб-ориентированное приложение для подбора арендуемого автомобиля
- 175) Адаптивный веб-портал с объединением информации об операционных системах на базе Андроид
- 176) Клиент-серверное приложение интернет-опросов на основе технологии Blockchain
- 177) Веб-приложение для дистанционного обучения на основе искусственного интеллекта и геймификации
- 178) Приложение для генерации игровой локации с заданным свободным пространством



- 179) Интероперабельная информационная система с использованием методов геймификации образовательного контента
- 180) Веб-приложение для организации игровых очередей
- 181) Веб-приложение социальной сети с голосовым помощником
- 182) Голосовой интерфейс ввода информации в хранилище данных для пользователей с ограниченными возможностями
- 183) Метод построения семантической архитектуры веб-ресурса на этапе верстки
- 184) Мобильное приложение для поиска изображений в галерее по ключевым словам
- 185) Информационная система сбора, обработки и представления планово-отчетной документации обучающихся
- 186) Мобильное приложение "Помощник чтеца" для ОС Андроид
- 187) Многофункциональный графический редактор для ОС iOS
- 188) Информационная система по мониторингу полётов авиации, оборудованной транспондером
- 189) Веб-приложение "Зооприют" на основе клиент-серверной архитектуры
- 190) Облачный веб-сервис обработки текстовых документов
- 191) Веб-ориентированное приложение для обучения информационным технологиям в игровой форме
- 192) Программный модуль чат-бот для преобразования данных криптовалютной биржи с использованием системы быстрых сообщений
- 193) Метод обработки аудио контента с использованием технологии программного интерфейса приложения
- 194) Клиент-серверная информационная система управления четырёхногой шагающей платформой
- 195) Мобильное приложение для размещения объявлений на ОС Андроид
- 196) Программный модуль изменения мира ролевой игры на основе анализа действий и решений игрока
- 197) Мобильное приложение межъязыковой коммуникации для ОС Андроид
- 198) Мобильное приложение для выявления уязвимостей охраны станций Московской Железной Дороги на ОС Андроид
- 199) Веб-ориентированный, интегрируемый поисковый модуль с открытым исходным кодом
- 200) Мобильное приложение для поддержки содержания домашнего животного



- 201) Интероперабельная информационная система автоматизации спортивного комплекса
- 202) Программный модуль чат-бот для обучения иностранному языку с использованием системы быстрых сообщений
- 203) Мобильное приложение музыкальной социальной сети на ОС Андроид
- 204) Веб-сервис публикации музыки на основе клиент-серверной архитектуры
- 205) Мобильное приложение-мессенджер с функционалом передачи геоданных на ОС Андроид
- 206) Информационная система для обеспечения дистанционного управления мобильным устройством
- 207) Веб-приложение для отслеживания прогресса развития профессиональных навыков разработчиков в ИТ-компании
- 208) Корпоративный сервис для облачного хранения данных
- 209) Проектирование и разработка облачной системы хранения данных с возможностью умного поиска
- 210) Информационная система с интеграцией трехмерной визуализации
- 211) Информационная система для потоковой обработки файлов
- 212) Информационная система исполнения периодических задач пакетной обработки и отложенных вызовов
- 213) Фреймворк для автоматизации CI/CD микросервисных приложений
- 214) Информационная система бронирования предметов, устройств и локаций совместного использования на основе технологий интернета вещей
- 215) Клиент-серверное мобильное приложение для формирования открыток на основе принципов проектирования мультиагентных систем
- 216) Распределённая система генерации изображений на основе видеоконтента с использованием машинного обучения
- 217) Онлайн-обработчик текстовых файлов по настраиваемым шаблонам
- 218) Кроссплатформенная клиент-серверная система астрономических вычислений на базе Ktor и KMM
- 219) Распределённая одноранговая система для решения задачи подбора гиперпараметров для моделей машинного обучения
- 220) Информационная система автоматизации арбитражных ставок
- 221) Масштабируемая информационная система для мониторинга цен и торговли с применением гексагональной архитектуры
- 222) Распределённая отказоустойчивая система контроля версий объектов файлового хранилища



- 223) Информационная система модерации текстовых сообщений в мессенджерах с применением методов искусственного интеллекта
- 224) Исследование форматов представления данных для информационно-аналитической платформы
- 225) Веб-приложение поддержки принятия решений для людей с сахарным диабетом
- 226) Клиент-серверное приложение обслуживания массовых продаж с масштабируемым интерфейсом
- 227) Клиент-серверное приложение для мониторинга цен на топливо
- 228) Клиент-серверное приложение для помощи в настольных играх: клиентская часть
- 229) Веб-приложение для изучения корейского языка
- 230) Веб-сервис публикации музыки на основе клиент-серверной архитектуры
- 231) Веб-сервис для одноразового обмена файлами
- 232) Веб-приложение для обращений студентов
- 233) Корпоративный веб-мессенджер
- 234) Веб-приложение для ведения микроблогов о путешествиях
- 235) Интеграционная шина межсистемной миграции слабоструктурированных данных
- 236) Клиент-серверное приложение для облачного хранения файлов
- 237) Программная система реализации авиабилетов с использованием блокчейн
- 238) Интерактивное веб-приложение для журнала путешествий
- 239) Клиент-серверное приложение для приюта с системой онлайн-адопции животных
- 240) Кроссплатформенный веб-сервис для загрузки и просмотра видео в онлайн-режиме с возможностью записи трансляций - видеохостинг «UcezZ Host»
- 241) Веб-приложение для автоматической генерации кода при изменении дизайна пользовательского интерфейса
- 242) Рекомендательное веб-приложение адаптивного подбора одежды по климатическим данным
- 243) Клиент-серверное приложение по формированию рекомендаций для детского питания с помощью онлайн-анкетирования
- 244) Веб-приложение для управления семейными задачами
- 245) Веб-приложение на основе микросервисной архитектуры для управления логистикой курьерской доставки товаров



- 246) Образовательная тестовая платформа с применением элементов соревновательной системы и достижений
- 247) Веб-сервис для онлайн-тренировок
- 248) Клиент-серверное приложение, основанное на диагностической модели мультипараметрических оценок здоровья, с интегрированной рекомендательной системой
- 249) Клиент-серверное приложение для помощи в настольных играх: серверная часть
- 250) Веб-сервис для создания, управления и отслеживания спортивных соревнований между искусственным интеллектом
- 251) Мультиплатформенное приложение для мониторинга фондовой биржи и валютного рынка
- 252) Приложение для обучения программированию с модулем экспертной оценки
- 253) Веб-приложение автосервиса с поддержкой отслеживания статуса выполняемых работ
- 254) Веб-приложение для поддержки принятия решений для групп разработчиков и менеджеров проекта
- 255) Клиент-серверное приложение для предоставления услуг по реабилитации собак
- 256) Программный модуль для автопротоколирования и перевода онлайн-конференций с использованием технологий искусственного интеллекта
- 257) Информационная система тестирования нейросетей по детектированию объектов на изображении
- 258) Образовательная платформа с элементами геймификации для обучения математике начальной школы
- 259) Мобильное приложение о российском футболе с возможностью интерактивного взаимодействия с пользователем
- 260) Клиент-серверное мобильное приложение для отслеживания аллергических реакций и создания гипоаллергенных рецептов блюд с применением искусственного интеллекта
- 261) Веб-приложение для оператора нефтебазы
- 262) Клиент-серверное приложение для ветеринарной клиники
- 263) Клиент-серверное веб-приложение для автоматизации продажи экологически чистых продуктов на маркетплейсе
- 264) Автоматизация процессов управления документами в высших учебных заведениях с помощью веб-сервиса электронного документооборота



- 265) Веб-приложение для мониторинга и управления энергопотреблением на основе мнемосхемы подсети
- 266) Веб-приложение для заказа мобильной зарядной станции для электромобиля
- 267) Децентрализованная одноранговая информационная система обмена сообщениями
- 268) Информационная система для управления тестированием программного обеспечения в agile-ориентированных компаниях
- 269) Мобильное приложение для подбора медиа-контента на основе платформы iOS
- 270) Веб-сервис доставки товаров и услуг с использованием функционала чат-бота для работы с конечным пользователем
- 271) Клиент-серверное приложение миграции данных между реляционными СУБД
- 272) Веб-портал на тему «Высокогорный альпинизм»
- 273) Информационная система по реабилитации и восстановлению после травм и утраты функциональных способностей с использованием технологии оптического распознавания символов
- 274) Веб-приложение с функционалом организации мероприятий и продажи атрибутики настольно-ролевой игры «Dungeons and Dragons»
- 275) Веб-интерфейс для управления заказами и поставкой нефтепродуктов
- 276) Веб-приложение для совместного прослушивания и редактирования аудиофайлов
- 277) Информационная система для управления складом заведения общественного питания
- 278) Веб-приложение для рецептурного отпуска лекарственных средств с применением блокчейн технологий
- 279) Веб-приложение оптимизации работы эко-такси
- 280) Создание веб-платформы для аукционов по продаже и покупке нефти и нефтепродуктов
- 281) Экспертная информационная система формирования компонентной базы для создания программного приложения на основе компьютерных технологий
- 282) Веб-приложение с функционалом личного кабинета студента для контингента Института международного обучения
- 283) Веб-приложение для коммуникации соседей
- 284) Образовательное веб-приложение для специалистов нефтяной отрасли



- 285) Информационная система администрирования процесса питания на основе QR-кодирования
- 286) Веб-приложение для поиска исполнителей услуг с адаптацией метода критериального отбора
- 287) Клиент-серверное приложение для управления топологией электронных документов внутри физического архива
- 288) Создание интерактивного веб-приложения для энергоснабжающих компаний
- 289) Клиент-серверное приложение для поиска и оценки туристических маршрутов
- 290) Клиент-серверное приложение: игровой форум с балльно-рейтинговой системой
- 291) Клиент-серверное приложение синхронизации данных в защищённом сегменте интернет-сети
- 292) Быстродействующая веб-ориентированная система для оценки знаний в области языков программирования на базе интегрированной среды разработки
- 293) Кросс-браузерное клиент-серверное приложение обмена опытом и саморазвития для девушек в ИТ
- 294) Облачная платформа для управления проектами с интеграцией чат-бота
- 295) Клиент-серверное приложение по поиску и бронированию авиабилетов с навигационной системой по аэропорту
- 296) Клиент-серверное фуллстек-приложение сервиса «Электронная зачетная книжка»
- 297) Облачное хранилище с системой версионного контроля для моделей и чертежей
- 298) Веб-приложение для обмена рецептами блюд с использованием адаптивного алгоритма подбора рецептов
- 299) Клиент-серверное веб-приложение для тарифного учета и расчетов с клиентами
- 300) Веб-платформа для интеграции и управления множественными IoT-устройствами в масштабах предприятия.
- 301) Интеллектуальная система управления энергопотреблением в промышленных масштабах
- 302) Система управления логистическими потоками на складе с использованием RFID и IoT



303) Цифровая платформа для социальных исследований с возможностью проведения опросов, сбора и анализа социальных данных.

304) Система для проведения онлайн-аукционов с элементами блокчейн для обеспечения прозрачности транзакций.

305) Система управления доступом на базе IoT для корпоративной безопасности.

306) Интеллектуальная система для управления климатом в больших офисных зданиях с использованием аналитики данных.

307) Платформа для автоматического документооборота и управления контрактами на предприятии.

308) Платформа для автоматизации управления активами и инвестициями на финансовом рынке.

309) Программный модуль управления программно-конфигурируемой сетью в операционной среде linux.

310) Программный модуль повышения отказоустойчивости программно-конфигурируемой сети в операционной среде linux.

311) Программное приложение управления потоками данных в программно-конфигурируемой сети.

312) Программное приложение ведения мониторинга трафика управления и данных в программно-конфигурируемой сети.

313) Программное приложение оркестрации и управления контейнерами

314) Программное приложение балансировки и распределения нагрузки на ресурсы хоста.

315) Программное приложение автоматизированного отслеживания перемещений людей между полями зрения нескольких камер.

316) Программное приложение идентификации человека на двух видеопотоках с нескольких камер видеонаблюдения.



## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Формы документов к ВКР. Пример заполнения задания на ВКР



МИНОБРНА

УКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«МИРЭА – Российский технологический университет»  
РТУ МИРЭА

Институт информационных технологий

Кафедра инструментального и прикладного программного обеспечения

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий  
кафедрой

Директор  
института

подпись

подпись

Болбаков Роман Геннадьевич

Зуев Андрей Сергеевич

«14» февраля 2024 г.

феврал  
я 2024 г.

### ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы бакалавра

Обучающийся

Витухина Наталья Александровна

Фамилия Имя Отчество

Шифр

20ИИ0865

Направлени  
е подготовки

09.03.04

Программная инженерия

индекс

наименование направления

Группа

ИКБО-01-20

**1. Тема выпускной квалификационной работы:** Клиент-серверное веб-приложение

для обмена большими данными для задач машинного обучения

**2. Цель и задачи выпускной квалификационной работы**

**Цель работы:** спроектировать и разработать клиент-серверное веб-приложение для обмена большими данными для задач машинного обучения.

**Задачи работы:** провести анализ предметной области, в том числе конкурентных решений; определить информационные процессы предметной области и формализовать их; формализовать задачи на проектирование и разработку клиент-серверного веб-приложения; спроектировать приложение (архитектуру, функциональную схему, адаптированную модель жизненного цикла,



интерфейс и базу данных);; произвести тестирование приложения; рассчитать экономическую эффективность и стоимость проведения работ; оформить пояснительную записку согласно ГОСТ 7.32-2017.

### 3. Этапы выпускной квалификационной работы

№ этапа	Содержание этапа выпускной квалификационной работы	Результат выполнения этапа ВКР	Срок выполнения
1	Исследовательский раздел Характеристика предметной области Анализ аналогов Постановка задачи к разрабатываемому приложению		22.03.2025
2	Проектный раздел Формулировка требований к приложению Проектирование адаптированной модели жизненного цикла Проектирование функциональных схем Выбор средств ведения разработки Проектирование серверной части приложения Проектирование базы данных Проектирование клиентской части приложения		22.03.2025
3	Технологический раздел Разработка серверной части приложения Разработка клиентской части приложения Расчёт вычислительной и ёмкостной сложности Тестирование приложения		19.04.2025
4	Экономический раздел Организация и планирование работ по теме Расчет стоимости проведения работ по теме		16.05.2025
5	Введение, заключение, список источников, приложения		17.05.2025
6	Презентационный материал, аннотация		26.05.2025
7	Нормоконтроль		27.05.2025

**4. Перечень разрабатываемых документов и графических материалов:** электронная версия выпускной квалификационной работы бакалавра, презентационный материал с основными результатами выпускной квалификационной работы бакалавра.

### 5. Руководитель и консультант выпускной квалификационной работы

Функциональные обязанности	Должность в Университете	Фамилия, имя, отчество	Подпись
Руководитель ВКР	доцент	Алпатов Алексей Николаевич	
Консультант по экономическому разделу	доцент	Чижанькова Инна Владимировна	
Задание выдал		Задание принял к исполнению	
Руководитель ВКР: _____		Обучающийся: _____	
_____ подпись		_____ подпись	
«14» февраля 2024 г.		«14» февраля 2024 г.	



## ПРИЛОЖЕНИЕ 3

### Общие требования к редакторской обработке учебных и научных текстовых документов

Согласно установкам учебно - методического управления РТУ МИРЭА текст документа должен быть набран 14 кеглем, гарнитура Times New Roman, через 1,2-1,5 интервала; поля по 2,0 см справа, сверху, снизу и слева, на одной стороне листа белой бумаги (белого поля) формата А4;

— страницы должны быть пронумерованы (начиная со стр. 2, последующей за титульным листом), титульные листы (без номеров страницы) должны выполнять строго в форматах, установленных для каждого конкретного вида документации в РТУ МИРЭА (в последней актуализируемой версии);

— переносы текста на следующую страницу обязывают к тому, чтобы вслед за заголовком любого уровня на этой же с ни странице было бы не менее строк основного текста;

— строки основного текста форматируются по ширине как слева, так и справа;

— сноски в рукописи набирают через один интервал и печатают либо внизу страницы, отделяя от основного текста чертой, либо в конце главы, раздела или всей рукописи;

— таблицы, схемы, диаграммы и графики создаются средствами Microsoft Word, что позволяет корректировку и осуществление верстки. Не допускается представление таблиц в виде растрового изображения;

#### Рекомендуемые параметры заголовков

##### 1. ЗАГОЛОВОК ПЕРВОГО УРОВНЯ

шрифт: 15-16 pt; регистр: все прописные; начертание: полужирный;  
выравнивание по центру без абзаца.

##### 1.1. Заголовок второго уровня

шрифт: 14-15 pt; регистр: как в предложениях; начертание: полужирный;  
выравнивание: по центру без абзаца.

##### 1.1.1. Заголовок третьего уровня

шрифт: 14 pt; регистр: как в предложениях; начертание: полужирный курсив; выравнивание: по левому краю без абзаца.



Дополнительный текст издания (например, оборот титула, последняя страница, содержание, таблицы, подрисуночные подписи, примечания и т.д.) дается на два кегля ниже.

#### Требования к иллюстрациям

Все иллюстрации (чертежи, схемы, графики, диаграммы, рисунки) имеют одно название – рисунок.

Рисунки должны быть включены в текст. Если этого сделать нельзя, то их следует поместить как приложение, пронумеровав страницы. Размер рисунков не должен превышать размера страницы. Тоновые рисунки выводятся на бумагу с помощью лазерного принтера при режиме 300 точек на дюйм.

Нумерация рисунков может быть, как сквозной по всему материалу, так и самостоятельной внутри каждого раздела (например, Рис. 1.1). Если автор использует подрисуночные подписи, то этими подписями должны быть снабжены все рисунки.

#### Требования к формулам

Формулы выравниваются по центру и нумеруются в круглых скобках по правому краю. Нумерация формул может быть, как сквозной по всему материалу, так и самостоятельной внутри каждого раздела (например, (1.1)).

Формулы должны быть набраны в тексте разборчиво, все индексы должны четко читаться.

Длинные формулы, которые не уместятся на одной строке, следует переносить на несколько строк. Перенос может осуществляться на знаках «плюс» или «минус».

Формулы должны набираться в редакторе MathType с установкой следующих размеров: основной индекс – 14 pt, крупный индекс – 75 %, мелкий индекс – 65 %, крупный символ – 150 %, мелкий символ – 100 %.

Допускается, что формулы набираются в стандартном редакторе для Word. Размеры в математическом редакторе: основной символ – 14 пт, крупный индекс – 12 пт, мелкий индекс – 10 пт, крупный символ – 16 пт, мелкий – 12 пт.

#### Требования к таблицам

Ширина таблиц должна соответствовать ширине текстового блока издания.



Все таблицы нумеруются, причем нумерация желательна сквозная и, в крайнем случае, – по главам. Сама таблица должна вставляться в самый верх или низ листа, а в тексте на нее делается ссылка.

Таблицы можно давать с заголовком или без него, однако во всем макете должно быть соблюдено единообразие, т.е. нельзя часть таблиц давать с заголовком, а часть – без него. Размер шрифта в формулах должен быть таким, чтобы размер основных символов равнялся размеру основного текста.

Само слово «Таблица», ее номер и название таблицы (должно быть набрано без переносов, в конце заголовка точка не ставится) пишутся сверху над таблицей.

Нельзя строить таблицу из одной строки, в этом случае цифровой материал включается непосредственно в текст.

Ссылки на таблицы и рисунки даются с сокращениями слов «таблица» и «рисунок» (пример: в табл. 1.1 приведены результаты ..., на рис. 2.1. показана зависимость ...).

Если таблица располагается горизонтально на листе, то ее следует помещать заголовком внутрь книги, к корешку. Если таблица имеет продолжение на следующей странице, то ее название не повторяется, а пишется «Продолжение табл. 1» или «Окончание табл. 1».

Не допускается наличие в тексте сканированных иллюстраций, формул, таблиц, схем и т.п. Все иллюстрации (рисунки), таблицы и формулы должны быть исполнены оригинально (даже если они заимствованы, разумеется, со ссылкой на источник).

#### Полезные рекомендации при наборе текста

В тексте рукописи должны использоваться только полиграфические кавычки – «елочки» и круглые скобки ( ).

Для ссылки на номера литературных источников в тексте используются квадратные скобки [ ].

В сложном случае, если встречаются внутренние и внешние кавычки, то они должны различаться: «елочки» и “лапки”.

Основными элементами оформления **внутритекстового** списка являются тире, цифровые и буквенные обозначения.

Нумерованные внутритекстовые списки оформляются по правилу:

- 1) далее текст со строчной буквы;
1. Далее текст с прописной буквы.



Сноска — это помещаемое внизу полосы примечание, библиографическая ссылка, перевод иноязычного текста.

Сноски набираются пониженным на 2 пункта кеглем.

Между последней цифрой численного значения величины и обозначением единицы измерения оставляется неразрывный пробел (Ctrl+Shift+Пробел): 90 %; 1000 кг; 32 м<sup>2</sup>; 300 см<sup>3</sup>, 36,6 °С.

Исключения составляют обозначения в виде знака, поднятого над строкой, перед которыми пробел не оставляют. Например: 45°; 10".

Обозначение единиц следует приводить без переноса на следующую строку.

Не следует набирать дефис вместо тире, два дефиса вместо тире, дефис с пробелами, два пробела подряд, заголовок с переносами, точку в конце заголовка. Необходимо избегать висячих строк, коротких концевых строк в абзаце, висячих предлогов, переносов с разворота на разворот.

Знак «тире» отбивается пробелами с двух сторон, знаки «минус» (перед одиночной цифрой), «интервал» (от–до) или «химическая связь» пробелами не отбиваются.

Оформление списка литературы

1. Фамилия И.О. Название книги. – М.: Издательство, 2017. – 123 с.
2. Название книги / под ред. И.О. Фамилия. – М.: Издательство, 2017. – 123 с.
3. Фамилия И.О. Название статьи // Журнал. 2017. № 11. С. 51–57.
4. Фамилия И.О. Название диссертации: автореф. дис. ... канд. физ.-мат. наук. – Томск, 2017. – 20 с.
5. Фамилия И.О. Моделирование процесса сканирования // Современная техника и технология: труды VII Междунар. научно-практ. конф. молодых ученых. – Томск, 2017. – Т. 1. С. 225–229

При цитировании необходимо указывать источник со страницами (ГОСТ 7.0.100–2018. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления.).

Кроме всего вышеуказанного необходимо соблюдать все остальные требования, предусмотренные локальными нормативными актами СМКО МИРЭА в их последней актуализируемой версии применительно к каждой из разновидностей текстов учебного, научного, справочного, аттестационного и других разновидностей.

