Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Задорожная Людмила Ивановна
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 21.09.2026 12:23:25
Уникальный программный ключ:
faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

Приложение № 4
к образовательной программе

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Майкопский государственный технологический университет

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ Л.И. Задорожная
«_30_» _05_____ 2025 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Машинное обучение и технологии больших данных

Направление подготовки
09.04.03 Прикладная информатика

Уровень высшего образования
магистратура

Год начала подготовки
2025

Майкоп

I. ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ И ВИДЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Целью государственной итоговой аттестации (далее – ГИА) является оценка степени и уровня освоения обучающимися образовательной программы.

Задачи государственной итоговой аттестации:

– проверка уровня сформированности всех компетенций, определенных образовательным стандартом и образовательной программой;

– принятие решения о присвоении квалификации по результатам ГИА и выдаче документа об образовании;

– разработка рекомендаций, направленных на совершенствование подготовки обучающихся по образовательной программе.

Вид государственной итоговой аттестации:

– выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

II. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ

В рамках государственной итоговой аттестации оценивается уровень сформированности следующих компетенций:

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.

УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.

УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.

УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.

УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.

УК-7. Способен понимать фундаментальные принципы работы современных систем искусственного интеллекта, разрабатывать правила и стандарты взаимодействия человека и искусственного интеллекта и использовать их в социальной и профессиональной деятельности.

ОПК-1. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.

ОПК-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.

ОПК-3. Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями.

ОПК-4. Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований

ОПК-5. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем.

ОПК-6. Способен исследовать современные проблемы и методы прикладной информатики и развития информационного общества.

ОПК-7. Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами.

ОПК-8. Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов.

ОПК-9. Способен исследовать современные проблемы и методы информатики, искусственного интеллекта и развития информационного общества, цифровой экономики.

ПК-1. Способен адаптировать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения прикладных задач в различных предметных областях.

ПК-2. Способен руководить проектами по созданию систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения со стороны заказчика.

ПК-3. Способен руководить проектами со стороны заказчика по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов.

ПК-4. Способен руководить проектами по созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях со стороны заказчика.

ПК-5. Способен руководить проектами со стороны заказчика по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях.

ПК-6. Способен управлять этапами жизненного цикла методологической и технологической инфраструктуры анализа больших данных в организации.

III. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

3.1. Порядок подготовки к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы

3.1.1. Примерная тематика выпускных квалификационных работ

Таблица 1

Примерная тематика выпускных квалификационных работ

№ п/п	Тема выпускной квалификационной работы
1.	Анализ и визуализация корпоративных сетей, исследование аффилиации организаций.
2.	Анализ и визуализация финансовых сетей.
3.	Анализ изображений и видео методами глубокого обучения.
4.	Анализ медицинской информации методами машинного обучения.
5.	Анализ мошенничеств с кредитными картами, в автостраховании.
6.	Анализ сообществ в социальных сетях.
7.	Анализ тональности сообщений в социальных сетях.
8.	Исследование результатов больших массивов данных онлайн-опросов методами машинного обучения.
9.	Моделирование и прогнозирование на рынках криптовалют.
10.	Нахождение экспертов в сетях экспертизы.
11.	Прецедентный анализ данных геоинформационные систем.
12.	Разработка антифрод-системы на основе машинного обучения.
13.	Разработка системы «Цифровой профессиональный я» (Digital Professional Me).
14.	Разработка системы анализа обращений граждан.
15.	Разработка системы анализа оттока абонентов сотовой связи.
16.	Разработка системы интент-анализа телефонных звонков.
17.	Разработка системы кредитного скоринга.
18.	Разработка системы управления взаимоотношениями с клиентами на основе ассоциативных правил.
19.	Разработка чат-бота с модулем машинного обучения.
20.	Рекомендательные системы (литературных и музыкальных предпочтений, парфюмерной продукции и т.п.) на основе профиля пользователя и совместной фильтрации.

3.1.2. Требования к выпускной квалификационной работе

Общая структура разделов

Выпускная квалификационная работа должна иметь следующую структуру:

- титульный лист;
- содержание;
- аннотация;
- введение;
- основная часть (разделы, подразделы);
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

По содержанию выпускная квалификационная работа должна включать формулировку актуальности и новизны темы, обзор и анализ литературы, методику и результаты исследований, выводы и рекомендации, список используемой литературы.

Рекомендуемый объем – 70-90 страниц.

Основные разделы ВКР

Анализ предметной области

В разделе должны быть показаны место и роль создаваемой системы в предметной области, четко определен круг потенциальных пользователей. Для проектов с высокой вероятностью коммерциализации дополнительно может быть выполнено проектирование пользовательского опыта, предполагающее более глубокий анализ целевой аудитории пользователей: возрастная группа, социальный или профессиональный статус; исследованы ведущие мотивы деятельности и т.п.

Должны быть описаны, проанализированы потоки данных и информационные процессы в предметной области, предложены способы повышения их эффективности. Рекомендуется применять способы графического описания с помощью различного рода диаграмм, аналогичных классическим DFD, SADT, UML и т.п.

При обосновании необходимости применения средств вычислительной техники можно, во-первых, перечислить выполняемые специалистом предметной области «ручные» операции, оценив их трудоемкость, алгоритмическую сложность, вероятность и значимость ошибок исполнения; во-вторых, описать ожидаемое за счет автоматизации улучшение значений показателей качества обработки информации. При этом должен быть уточнен состав технического и технологического обеспечения ИС, когда ожидаемые эффекты автоматизации станут значимыми (возможна ситуация, когда, по сравнению с опытным специалистом предметной области, реальный выигрыш во времени от автоматизированного решения сложной задачи на ЭВМ начального уровня будет несущественным). Поэтому магистрант должен обосновать выбор типа ЭВМ в минимальной и рекомендуемой конфигурации, а также возможный состав устройств периферии (принтеров, сканеров, плоттеров и т.д.), сетевого оборудования.

Анализ существующих разработок должен начаться с классификации разрабатываемой ИС, уточнения формулировок используемых в дальнейшем определений (ИДС, ДИС, ИПС). Далее следует показать, почему имеющиеся аналоги не позволяют устранить проблемную ситуацию в предметной области, зачем разрабатывать новое программное средство и чем оно должно отличаться от существующих решений. Необходимо дать краткое описание и провести анализ 2-3 разработок, указав их функциональные возможности и основные характеристики (например, понятность пользователю, степень защиты информации, модифицируемость, мобильность, масштабируемость, затраты на приобретение, сопровождение и поддержку и т.д.). Обзор рынка программных средств удобно проводить с помощью Internet. Адреса используемых при обзоре ресурсов следует добавить в список литературы.

При формировании требований к программному обеспечению ИС следует кратко описать применяемые методы: анкетирование, интервью с заказчиком, анализ документов, включенное совещание и т.п. При необходимости в приложение ВКР можно включить образец анкеты, копии

документов, форм, используемых в предметной области. Формулировки требований должны быть доведены до уровня детализации «Системные требования» и разделены по виду: функциональные и нефункциональные (иными словами, должны быть даны ответы на вопросы «Что должна делать система?». «Какой она должна быть?»). Обязательно все требования должны быть идентифицированы с использованием последовательной или мнемонической схемы кодирования (например, код Ф.И.14.2 может означать второе (.2) уточнение функционального (Ф) требования №14 к интерфейсу (И)). Необходимо выполнить процедуры проверки согласованности, непротиворечивости и полноты требований. Следует учесть также, что полученные формулировки не должны противоречить требованиям «Технического задания» а являться их расширенной трактовкой.

Проектирование ИС

Анализ требований выполняется на ранних этапах проектирования программного продукта. В процессе анализа у разработчика может быть сформировано представление о конечном продукте, выделены как типичные, общеизвестные функциональные сервисы (например, работа с файлами, печать, навигация по базе данных), так и специфические сервисы, реализация которых возможно потребует создания промежуточных прототипов. В результате могут быть сделаны выводы о выборе модели жизненного цикла программного продукта и о наиболее рациональных в данном конкретном случае методах и технологиях проектирования и программирования. В большинстве случаев это может быть сочетание классической каскадной модели и структурного подхода, но предпочтительными являются более современные и эффективные методы (эволюционная и спиральная модели, модели прототипирования и повторного использования компонентов, объектно-ориентированная и компонентная технологии, унифицированный язык моделирования). С учетом имеющихся у разработчика ресурсов (временных, технических, технологических) принимается решение о деталях плана проекта, включая предварительные оценки трудозатрат для реализации каждого требования, сроках контрольных меток.

Далее в разделе следует описание основных этапов процесса проектирования. Обычно это проектирование архитектуры, структур данных, алгоритмов, интерфейсов, компонентов.

Архитектурное проектирование. Определяются и документируются подсистемы и взаимосвязи между ними. За основу можно взять типичный состав ИС (подсистемы ввода-вывода, хранения, обработки), а также включить, например, справочную и диагностическую подсистемы.

В соответствии с требованиями предметной области, для диагностической подсистемы должно быть дано обоснование и схематизация компьютерного управления процессом диагностики, обоснование компьютерного представления инструкции и стимульного материала.

Проектирование структур данных. Детально разрабатываются структуры данных, необходимые для реализации программной системы. Результат проектирования – схема базы данных в инфологическом или даталогическом представлении. Наглядные иллюстрации различных схем позволяет создавать Microsoft Visio.

Проектирование алгоритмов. Детально разрабатываются алгоритмы, предназначенные для реализации системных сервисов. Для диагностической подсистемы разрабатываются процедуры обработки результатов тестирования с использованием статистически обоснованных методов подсчета тестового балла.

Проектирование интерфейсов. Для каждой подсистемы определяется и документируется ее интерфейс. Могут быть использованы специальные схемы сценариев диалога (структурно-функциональные схемы, см. приложение В) или эскизы основных экранных форм интерфейса. Проектные решения этого этапа должны быть обоснованы ссылками на основные существующие нормы и ограничения человеко-машинного взаимодействия.

Компонентное проектирование. Проводится распределение системных функций (сервисов) по различным компонентам и их интерфейсам.

Более подробные сведения о процессе проектирования и правилах его документирования можно найти в источниках по ссылкам из списка литературы.

Реализация ИС

Выбор среды разработки является важным проектным решением магистранта. Рациональный выбор позволяет получить качественное по многим параметрам решение задач проекта, снижает вероятность нарушения сроков его завершения. Среди критериев выбора в первую очередь следует выделить объективные критерии (например, требования к аппаратному обеспечению, скорость компиляции, возможность работы с графикой, конкретными форматами файлов базы данных). При этом можно признать, что функциональные возможности современных средств разработки ПО примерно равны. Следует избегать использовать в сравнении субъективные критерии. Например, такие «мне больше нравится C++, чем паскаль», «более красивое оформление». Процесс сравнения желательно формализовать, например, используя таблицу, в которой столбцы – альтернативы средств разработки, строки – сопоставимые критерии. Неуместным является цитирование материалов сайтов фирм-разработчиков, где подача информации одиозна и преследует маркетинговые цели. Предпочтительнее ссылаться на независимые экспертные оценки.

Описание инженерных решений при реализации подсистем, основных функциональных элементов ИС должно быть дано в максимально возможном объеме. Недопустима ситуация, когда инженерный подраздел занимает всего 1-2 страницы. В идеале должна быть описана каждая реализованная «вручную» функция или командная кнопка интерфейса. Описание обязательно должно сопровождаться листингом программного кода с комментариями. Если фрагмент листинга превышает 0,5 страницы, то он выносится в приложение с обязательной ссылкой из основного текста. Очень полезны снимки рабочей области инструментальной среды во время дизайна элементов интерфейса, их кодировании и компиляции. Качество написания и оформления подраздела во многом позволяет судить о магистранте как о квалифицированном информатике, программисте, и обязательно учитывается рецензентом и ГЭК.

Тестирование ИС.

В подразделе обычно указываются примененные способы тестирования и отладки программного продукта. Обязательным условием является создание контрольного набора входных данных, с которым выполняются все доступные преобразования. Разработчик должен сгенерировать как нормальные режимы работы системы, так и нештатные, которые помогут обнаружить программные ошибки и аномальное поведение системы (например, «зависание» системы при вводе символьных значений в числовое поле). Следует указать, как выполнялась локализация ошибок, требовалась ли ручная трассировка кода. Эффективным способом тестирования является «проверка пользователем». Особое внимание следует уделить реализации и тестированию системы защиты конфиденциальных данных. Например, можно ли открыть файл базы данных внешними средствами, надежно ли работает алгоритм шифрования логина/пароля пользователя

Руководство пользователя по эксплуатации ИС стандартно входит в состав поставки любого продукта, поэтому написание подраздела является обязательным. Должны быть описаны основные функциональные сервисы ИС с ссылками по тексту на снимки экранных форм ИС при работе с контрольным набором входных данных; даны инструкции по настройке и разрешению проблем при инсталляции, запуске и эксплуатации ИС.

В содержание разделе рекомендуется включить план и отчет о результатах тестирования ПО в следующем типовом составе:

План тестирования:

- Цель (purpose).
- Области, подвергаемые тестированию (features to be tested).
- Области, не подвергаемые тестированию (features not to be tested).
- Тестовая стратегия (test strategy) и подходы (test approach).
- Критерии (criteria):
- Приёмочные критерии, критерии качества (acceptance criteria)
- Критерии начала тестирования (entry criteria)
- Критерии приостановки тестирования (suspension criteria)

- Критерии возобновления тестирования (resumption criteria)
- Критерии завершения тестирования (exit criteria).
- Ресурсы (resources).
- Расписание (test schedule).
- Роли и ответственность (roles and responsibility).
- Оценка рисков (risk evaluation).
- Документация (documentation).
- Метрики (metrics).

Отчёт о результатах тестирования (test progress report, test summary report).

- Краткое описание (summary).
- Команда тестировщиков (test team).
- Описание процесса тестирования (testing process description).
- Расписание (timetable).
- Статистика по новым дефектам (new defects statistics).
- Список новых дефектов (new defects list).
- Статистика по всем дефектам (overall defects statistics).
- Рекомендации (recommendations).
- Приложения (appendixes).

Требования к степени оригинальности

Для допуска к защите степень оригинальности текста выпускной квалификационной работы должна быть не ниже 50%.

3.1.3. Рекомендации по подготовке к процедуре защиты и защите выпускной квалификационной работы

Защита ВКР является завершающим этапом обучения в магистратуре. К защите допускаются только те магистранты, которые полностью выполнили учебный план, прошли все предусмотренные планом практики.

Защита проходит перед комиссией, в которую входят преподаватели выпускающей кафедры. представители компаний-работодателей. Председатель комиссии не является сотрудником университета. Состав ГЭК утверждается приказом ректора университета (директора института).

Состав ГЭК, а также расписание защиты вывешиваются на информационном стенде кафедры, публикуется на сайте кафедры. Защита ВКР проходит в назначенный учебным графиком института период.

ВКР обязательно должна быть сшита в твердый переплет или сброшюрована в специальной папке, исключающей случайное выпадение листов. Отзыв научного руководителя и рецензия прилагаются отдельно (не переплетаются).

Для защиты ВКР необходимо подготовить демонстрационный материал, основанный на иллюстративном материале ВКР. Перечень иллюстраций, представляемых на защиту, определяется магистрантом совместно с научным руководителем. Рекомендуется кроме электронной презентации подготовить печатный вариант иллюстративного материала на листах формата А4 по экземпляру на каждого члена ГЭК.

Всего должно быть представлено как минимум 5 слайдов презентации:

1. Техническое задание
2. Архитектурная схема ИС
3. Иллюстрации экранных форм каждой из подсистем
4. Дерево программных модулей либо другие схемы, отражающие проектные решения
5. Заключение.

Все сведения, выносимые на слайды и в раздаточный материал, обязательно должны быть идентичны иллюстрациям, представленным в тексте ВКР.

Магистрант должен подготовить доклад на 7-10 минут, согласующийся по структуре с презентацией. В докладе четко и кратко освещаются такие вопросы, как актуальность темы, цель и задачи работы, а также раскрываются ее содержание, результаты и выводы. Особое внимание необходимо уделить изложению того, что сделано магистрантом полностью самостоятельно. В докладе необходимо сделать вывод о практической значимости полученных результатов, отметить перспективы развития и модернизации программного продукта. Структура и конкретное содержание выступления определяется магистрантом и обязательно согласовывается с научным руководителем.

Защита ВКР происходит на открытом заседании ГЭК. Во время защиты зачитывается отзыв научного руководителя, оглашается рецензия. Затем слово для доклада предоставляется магистранту. После выступления следует ответить на замечания рецензента.

По окончании доклада и ответа на замечания рецензента магистранту задают вопросы председатель комиссии и ее члены. Вопросы обычно связаны с темой ВКР, но они также могут касаться специальных учебных дисциплин, которые имеют отношение к представленному проекту.

Для успешной защиты работы рекомендуется подготовить список ориентировочных вопросов, которые бы магистрант задал себе, и сформулировать ответы на них. Также целесообразно подготовить определения для терминов, которые используются в работе.

По докладу и ответам магистранта на вопросы комиссия судит о степени владения материалом ВКР, о широте его кругозора, эрудиции и умении аргументировано отстаивать свою точку зрения.

Итоги защиты подводятся на закрытом заседании ГЭК, решение принимается большинством голосов, оформляется протоколом и объявляется в тот же день.

Наиболее интересные в теоретическом и практическом плане магистерские ВКР могут быть рекомендованы к опубликованию, а также представлены к участию в конкурсе студенческих работ. Авторы таких работ могут быть рекомендованы к поступлению в аспирантуру.

При оценивании ВКР во внимание принимаются актуальность и научно-практическая ценность темы, степень раскрытия темы, качество выполнения и оформления ВКР, содержание доклада и ответы на вопросы, а также рекомендуемые научным руководителем и рецензентом оценки.

Подготовка к защите и защита ВКР

Общие требования к оформлению ВКР

Текст ВКР готовится в виде файла и печатается на принтере. Объем ВКР без учета приложений – 70-90 страниц. Отпечатанная работа подшивается в твердую обложку. На внутренней стороне задней обложки приклеивается кармашек, в который вкладывается компакт-диск, содержащий файлы с текстами и иллюстративным материалом, а также исходные тексты программ, примеры данных и другие материалы, имеющие отношение к работе.

Текст ВКР должен быть оформлен в соответствии с ГОСТ 7.32–2017. Требования к оформлению библиографического списка рекомендуется формировать на основе ГОСТ Р 7.0.100–2018.

Так, в частности:

– текст ВКР должен быть выполнен с использованием компьютера и принтера на одной стороне листа белой бумаги формата А.4 через полтора интервала;

– цвет шрифта должен быть черным, высота букв, цифр и других знаков - не менее 1,8мм (кегль 14 пт);

– текст следует печатать соблюдая следующие размеры полей: правое-15 мм верхнее и нижнее –20 мм, левое – 30 мм;

– разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определенных терминах, формулах, теоремах, применяя шрифты разной гарнитуры;

– вне зависимости от способа выполнения текста ВКР качество напечатанного текста и оформления иллюстраций, таблиц, распечаток с ПЭВМ должно удовлетворять требованию их четкого воспроизведения;

– опечатки, описки и графические неточности, обнаруженные в процессе подготовки текста ВКР, допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской и нанесением на том

же месте исправленного текста (графики) машинописным способом или черными чернилами, пастой или тушью рукописным способом;

– повреждения листов текстовых документов, помарки и следы не полностью удаленного прежнего текста (графики) не допускаются.

Порядок подшивки листов ВКР следующий: титульный лист, бланк технического задания на ВКР (напечатанный с двух сторон листа), аннотация на русском и английском (немецком, французском) языках, содержание, введение, разделы ВКР, заключение, список использованных источников, приложения.

Титульный лист и лист технического задания на ВКР оформляются на печатных бланках института (бланки магистранты получают в деканате или на кафедре) и содержат название темы ВКР, утвержденное приказом ректора (директора института).

Перенос слов на титульном листе не разрешается, точки в конце названий темы, кафедры и направления не ставятся. На титульном листе должны быть подписи и И.О.Ф. заведующего кафедрой, магистранта – автора работы, научного руководителя. В соответствии с формой титульного листа в соответствующих местах должны быть проставлены даты.

Аннотация – краткое изложение содержания ВКР, отражающее объект исследования, цель работы, методы исследования, полученные результаты и их новизну, степень внедрения, эффективность, область применения. При оформлении аннотации в правом верхнем углу листа записываются индексы универсальной десятичной классификации (УДК). Например:

УДК 004.3.007.001.33
Иванов С.И.
Выпускная квалификационная работа. – Таганрог: ИКТИБ ЮФУ, 2021. – 145 с.

Индекс УДК своей темы можно определить в библиотеке университета, в отделе картотеки, либо на сайте по адресу http://teacode.com/online/udc/.

Далее с красной строки помещают текст аннотации объемом не более 500 печатных знаков.

Раздел «Содержание» включает наименование всех частей ВКР, имеющих заголовки. Наименования записывают строчными буквами, кроме первой прописной, с указанием номеров страниц, на которых они расположены.

Список использованных источников должен содержать перечень источников, использованных при выполнении работы. Список составляется по порядку появления ссылок в тексте ВКР или в алфавитном порядке. В список включаются только те источники, на которые имеются ссылки в тексте. Оформление списка соответствует ГОСТ Р 7.0.100–2018.

Ссылки в тексте на использованные источники (литературу) даются в квадратных скобках, где при необходимости, могут указываться и конкретные страницы (например [6], или [3.с.29]).

Приложения оформляют как продолжение текста ВКР на последующих ее страницах или в виде самостоятельного документа. В тексте ВКР на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте документа. Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение», его обозначения. Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Е, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность. Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита, за исключением букв I и O. В случае полного использования букв русского и латинского алфавитов допускается обозначать приложения арабскими цифрами. Если в документе одно приложение, оно обозначается «Приложение А» Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой. Текст каждого приложения, при необходимости, может быть разделен на разделы, подразделы, пункты, подпункты, иметь рисунки которые нумеруют в пределах каждого приложения. Перед номером становится обозначение данного приложения. Приложения должны иметь общую с основной частью документа сквозную нумерацию страниц.

В приложение следует помещать вспомогательный материал, необходимый для полноты ВКР: описание алгоритмов и программ задач, решаемых на ЭВМ, их листинги, блок-схемы;

иллюстрации вспомогательного характера; таблицы вспомогательных данных; большие схемы; справочные данные.

В ВКР должны быть представлены все материалы, вынесенные на демонстрационные слайды. Поэтому в приложении к ВКР, как правило, помещают копии демонстрационных слайдов. Копии могут быть выполнены в полном масштабе или с уменьшением, при этом выбранный масштаб и способ копирования должны обеспечивать получение контрастной и легко читаемой копии. Если на демонстрационные слайдов выносятся материалы, уже представленные в основной части ВКР (формулы, схемы, графики и т.д.), то копии с этих плакатов могут отсутствовать.

Рубрикация ВКР

Текст ВКР должен быть разделен на разделы, а при необходимости – на подразделы, пункты и подпункты. Заголовки разделов записываются на отдельной строке симметрично тексту прописными буквами. Заголовки подразделов, пунктов и подпунктов, если они имеют заголовки, записывают с абзаца строчными буквами, кроме первой прописной (размер отступа 10-15мм), отдельной строкой. Точку в конце заголовка не ставят. Перенос слов в заголовках не допускается, использование аббревиатур (кроме общепринятых) в заголовках также не допускается.

Расстояние между заголовком и текстом должно быть 10-15 мм (один дополнительный интервал), такое же расстояние должно быть между заголовками раздела и подраздела, подраздела и пункта, пункта и подпункта.

Каждый раздел необходимо начинать с нового листа. Разделы должны иметь порядковую нумерацию арабскими цифрами в пределах всей записки. Введение, заключение и список использованных источников не нумеруются.

Допускается выделять заголовки подразделов и названия пунктов другим шрифтом того же размера или подчеркиванием (только названия пунктов). Не допускается размещать заголовки подразделов и названия пунктов на одной странице, а относящийся к ним текст - на следующей.

Номер подраздела состоит из номера раздела и номера подраздела в пределах раздела. Например: 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 2.3 и т. д.

Номер пункта состоит из номера раздела, подраздела и номера пункта в пределах подраздела. Например: 1.1.1, 1.1.2, 1.1.3 и т. д.

Содержащиеся в тексте перечисления требований, положений, указаний обозначают арабскими цифрами со скобкой (например: 1), 2), 3) и т. д.) или выделяют с помощью «– ».

Каждый подраздел, пункт, подпункт и перечисления записывают с абзаца (размер отступа 10-15 мм).

Нумерация страниц ВКР должна быть сквозной. Первой страницей является титульный лист, на котором номер не ставят. Номера страниц не проставляются также в бланке технического задания, на страницах с аннотациями. Таким образом, в ВКР страница «Содержание» будет первой пронумерованной. Как правило, ее номер «5».

Номер страницы проставляют по центру внизу страницы арабскими цифрами.

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

Иллюстрации

Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, компьютерные распечатки, диаграммы, фотоснимки) следует располагать в ВКР непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице.

Иллюстрации могут быть в компьютерном исполнении, в том числе и цветные.

На все иллюстрации должны быть даны ссылки в тексте.

Иллюстрации, за исключением иллюстрации приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией.

Если рисунок один, то он обозначается «Рисунок 1». Слово «Рисунок» и его наименование располагают ниже самого рисунка посередине строки.

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

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

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

При ссылках на иллюстрации следует писать «… в соответствии с рисунком 2» при сквозной нумерации и «… в соответствии с рисунком 1.2» при нумерации в пределах раздела.

Таблицы

Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Название таблицы, при его наличии, должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Название таблицы следует помещать над таблицей справа, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире. Например, «Таблица 1 – Структура базы данных».

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

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

Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения.

Если в документе одна таблица, то она должна быть обозначена «Таблица 1» или «Таблица В.1», если она приведена в приложении В.

Таблицу следует располагать в ВКР непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице.

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

Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другой лист (страницу).

При переносе части таблицы на другой лист (страницу) слово «Таблица» и номер ее указывают один раз справа над первой частью таблицы, над другими частями пишут слово «Продолжение» и указывают номер таблицы, например: «Продолжение таблицы 1». При переносе таблицы на другой лист (страницу) заголовок помещают только над ее первой частью.

Таблицу с большим количеством граф допускается делить на части и помещать одну часть под другой в пределах одной страницы. Если строки и графы таблицы выходят за формат страницы, то в первом случае в каждой части таблицы повторяется головка, во втором случае - боковик.

Если повторяющийся в разных строках графы таблицы текст состоит из одного слова, то его после первого написания допускается заменять кавычками; если из двух и более слов, то при первом повторении его заменяют словами «То же», а далее - кавычками. Ставить кавычки вместо повторяющихся цифр, марок, знаков, математических и химических символов не допускается. Если цифровые или иные данные в какой-либо строке таблицы не приводят, то в ней ставят прочерк.

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

Таблицы слева, справа и снизу, как правило, ограничивают линиями. Допускается применять размер шрифта в таблице меньший, чем в тексте.

Разделять заголовки и подзаголовки боковика и граф диагональными линиями не допускается.

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

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

Головка таблицы должна быть отделена линией от остальной части таблицы.

После таблиц и иллюстраций могут быть примечания. Слово «Примечание» следует печатать с прописной буквы с абзаца и не подчеркивать. Примечания приводят в документах, если необходимы пояснения или справочные данные к содержанию текста, таблиц или графического материала. Примечания следует помещать непосредственно после текстового, графического

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

Формулы

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

Пояснение значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в которой они даны в формуле. Значение каждого символа и числового коэффициента следует давать с новой строки. Первую строку расшифровки начинают со слова «где», двоеточие после него не ставится. Например:

$$P 2 = I * R ,$$

где P – мощность, выделяемая на резисторе, Вт;
I – ток, протекающий через резистор, А; (1)
R – сопротивление резистора, Ом.

Формулы в отчете следует нумеровать порядковой нумерацией в пределах всего отчета арабскими цифрами. В круглых скобках в крайнем правом положении на строке.

Формулы, помещаемые в приложениях, должны нумероваться отдельной нумерацией арабскими цифрами в пределах каждого приложения с добавлением перед каждой цифрой обозначения приложения, например формула (В.1).

Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках. Например: «…в формуле (1) …».

Допускается нумерация формул в пределах раздела. В этом случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой, например (3.1).

Порядок изложения в отчете математических уравнений такой же, как и для формул.

3.1.4. Критерии оценки выпускных квалификационных работ

Выпускная квалификационная работа в соответствии с ОП магистратуры выполняется в виде магистерской диссертации и представляет собой самостоятельное и логически завершенное исследование. Тематика выпускной работы должна быть направлена на решение задач профессиональной деятельности: совершенствование, разработка и внедрение новых методов, моделей, алгоритмов машинного обучения, технологий и инструментальных средств работы с большими данными; управление проектами по созданию, поддержке и использованию систем искусственного интеллекта на основе аналитики больших данных с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения; управление этапами жизненного цикла методологической и технологической инфраструктуры анализа больших данных в организации.

При выполнении выпускной квалификационной работы обучающиеся должны показать свою способность и умение, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

Критерии оценивания выпускной квалификационной работы

1. Оценка научного содержания работы. В оценку научного содержания входят следующие компоненты:

– умение анализировать, структурировать теоретический материал;

– обоснованность актуальности проблемы;

– адекватное владение терминологией;

– объем и качество освоенных информационных технологий, проанализированной литературы, аналогов;

– правомерность и адекватность выбора стратегии исследования, плана работы, технологий, методов, средств и т.д.;

– соответствие результатов работы исследования изначально поставленной цели.

2. Оценка созданного продукта (модели, информационной системы) на предмет корректного выполнения заданных функций, качества алгоритмического и программного обеспечения.

3. Оценка творческой самостоятельности производится по следующим критериям:

– самостоятельное видение актуальности, задач, способов исследования, проектирования и реализации;

– степень самостоятельности в разработке и оценке конечного продукта;

– качество подготовки иллюстративного материала к защите.

4. Успешность выступления на защите:

– ясность, точность изложения в отведенное время;

– умение обосновывать проектные решения.

– четкие ответы на вопросы;

– корректность выступления;

– соблюдение регламента.

ВКР оценивается по четырехбалльной системе (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно).

«Отлично» – полное владение терминами, высокая степень ориентации в классической и современной литературе по проблеме. Полностью выполнено техническое задание. Точное соответствие методологического аппарата целям, задачам проекта. Правомерность и адекватность выбора стратегии исследования, плана работы, технологий, методов, средств. Полное соответствие содержания ВКР названию темы и изначально поставленной цели исследования.

Выступление ясное, точное. Полная ориентация в теоретическом материале и технологических аспектах проектирования и реализации программного продукта. Четкость и корректность ответов на вопросы. Высокая степень самостоятельности в подготовке ВКР. Выполнение графика подготовки ВКР.

«Хорошо» – полное владение терминами, хорошая степень ориентации в классической и современной литературе по проблеме. Полностью выполнено техническое задание. Соответствие методологического аппарата целям, задачам проекта. Правомерность и адекватность выбора стратегии исследования, плана работы, технологий, методов, средств. Имеется незначительное несоответствие содержания ВКР названию темы и целям исследования.

Выступление ясное, но выходит за рамки регламента. Нечеткие ответы на защите, лишняя и несущественная информация освещается во время выступления и в самой работе.

Наличие единичных грамматических ошибок в диалогах пользовательского интерфейса, слайдах презентации, пояснительной записке. Единичные недостатки в оформлении разделов, таблиц, рисунков, ссылок на литературные источники.

Выполнение графика подготовки выпускной квалификационной работы.

«Удовлетворительно» – слабое владение понятийным аппаратом, некорректное использование терминов. Слабое обоснование выбранных методов, технологий. Нечеткое формулирование цели, задач исследования. Незначительные недостатки в выполнении технического задания. Выступление не имеет четкой структуры, выходит за рамки регламента. Нечеткие ответы на защите, много лишней и несущественной информации освещается во время выступления и в самой работе.

Наличие грамматических ошибок в диалогах пользовательского интерфейса, слайдах презентации, пояснительной записке. Недостатки в оформлении разделов, таблиц, рисунков, ссылок на литературные источники.

Задержки в выполнении графика подготовки выпускной квалификационной работы.

«Неудовлетворительно» – невладение понятийным аппаратом, незнание терминов. Отсутствие обоснования выбранных методов, технологий. Нечеткое формулирование цели, задач исследования. Содержание работы не соответствует теме.

Грубые нарушения в построении выступления на защите, превышение регламента, слабая ориентированность в материале, ответы на вопросы не корректны.

Выполненная работа содержит грубые ошибки в проектировании и реализации программного продукта, полученные результаты слабо структурированы. Наличие грамматических ошибок в диалогах пользовательского интерфейса, слайдах презентации, пояснительной записке. Нарушение требований ГОСТ в оформлении разделов, таблиц, рисунков, ссылок на литературные источники.

Значительные задержки в выполнении графика подготовки выпускной квалификационной работы.

3.1.5. Порядок защиты выпускных квалификационных работ

В Университете действует Регламент документационного сопровождения государственной итоговой аттестации обучающихся, который определяет основные мероприятия ГИА и ее сроки

Перечень тем выпускных квалификационных работ (ВКР)	Перечень тем ВКР разрабатывается кафедрами, руководителями образовательных программ с учетом запросов работодателей, рассматривается на заседаниях кафедр, утверждается ученым советом структурного подразделения, размещается на сайте и доводится до сведения обучающихся **не позднее чем за 6 месяцев до даты начала ГИА**
Приказ об утверждении председателя государственной экзаменационной комиссии (ГЭК)	Председатель ГЭК утверждается на календарный год **не позднее 31 декабря**, предшествующего году проведения государственной итоговой аттестации. Служебные записки от руководителей структурных подразделений о кандидатурах председателей ГЭК представляются **до 15 октября**
Приказ об утверждении тем выпускных квалификационных работ, назначении руководителей	Утверждение темы ВКР и назначение руководителя, консультанта (при необходимости) на основании личного заявления обучающегося не позднее, чем за **10 календарных дней** до начала преддипломной практики, установленной календарным учебным графиком. По личному заявлению обучающегося на имя руководителя структурного подразделения может быть утверждена тема ВКР, предложенная самим обучающимся с учетом обоснованности целесообразности ее разработки. Внесение изменений в наименование темы ВКР осуществляется не позднее издания приказа о допуске обучающегося к ГИА
Приказ о назначении рецензентов ВКР магистров	**За 30 календарных дней** до даты начала защиты ВКР
Заявление о необходимости создания специальных условий	Не позднее, **чем за 3 месяца** до начала проведения ГИА студент из числа инвалидов подает письменное заявление **на имя руководителя структурного подразделения** о необходимости создания для него специальных условий при проведении государственных аттестационных испытаний с указанием индивидуальных особенностей
Расписание государственных аттестационных испытаний	Утверждается распорядительным актом руководителя структурного подразделения и размещается на сайте структурного подразделения не позднее, чем за **30 календарных дней до дня проведения первого аттестационного испытания.** Расписание составляется для каждой формы обучения отдельно, с указанием даты, времени

	и места проведения аттестационных испытаний и предэкзаменационных консультаций. Перерыв между испытаниями для каждого обучающегося – **не менее 7 календарных дней**
Приказы об утверждении составов государственных экзаменационных комиссий (ГЭК), секретарей ГЭК и составы апелляционных комиссий (АК)	Составы ГЭК и АК утверждаются приказом университета не позднее, чем за **1 месяц до даты начала ГИА** и действуют в течение календарного года. Состав ГЭК: не менее 5 человек включая председателя, из них не менее 50% представителей работодателей. Секретарь ГЭК назначается из числа ППС и не входит в состав комиссии. Изменения в состав ГЭК утверждаются приказом университета на основании представления руководителя структурного подразделения с указанием причины. Состав АК – не менее 4 человек ППС, не входящих в состав ГЭК
Приказы о допуске обучающихся к государственной итоговой аттестации (ГИА)	Допуск оформляется приказом университета по представлению руководителя структурного подразделения не позднее чем **за 7 календарных дней** до даты проведения государственного аттестационного испытания. Внесение дополнений в приказ о допуске к ГИА осуществляется не позднее **чем за 3 календарных дня** до даты начала работы ГЭК**.** К ГИА допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности; ликвидация академических задолженностей разрешается до выхода приказа о допуске
Выпускная квалификационная работа (ВКР)	ВКР представляется на кафедру не менее **чем за 10 календарных дней** до назначенного срока защиты. Тексты ВКР (за исключением текстов ВКР, содержащих сведения, составляющие государственную тайну) проверяются в системе «Антиплагиат» на объем заимствований **не позднее чем за 10 дней** до начала работы ГЭК, и размещаются в электронно-библиотечной системе университета **не позднее 3 календарных дней** до назначенного дня защиты.
Отзыв руководителя выпускной квалификационной работы (ВКР)	Представляется на кафедру не менее **чем за 10 календарных дней** до назначенного срока защиты ВКР; ознакомление обучающегося с отзывом не позднее чем **за 5 календарных дней** до дня защиты ВКР
Рецензия (для ВКР магистратуры)	Представляется на кафедру не менее **чем за 7 календарных дней** до назначенного срока защиты; ознакомление обучающегося с рецензией не позднее чем **за 5 календарных дней** до дня защиты ВКР
Протоколы заседаний государственных экзаменационных комиссий	На заседании секретарь ГЭК заполняет протоколы, которые сшиваются в книги и нумеруются в обязательном порядке. Протоколы заседаний комиссий подписываются председателем и секретарем ГЭК.
Отчет председателя государственной экзаменационной комиссии	Отчет председателя ГЭК предоставляется руководителю структурного подразделения **в течение 5 рабочих дней** после завершения работы комиссии
Диплом о высшем образовании и о квалификации	Выпускнику выдается документ о высшем образовании и о квалификации (диплом магистра) - **не позднее 8 рабочих дней** после даты завершения ГИА, установленной календарным учебным графиком