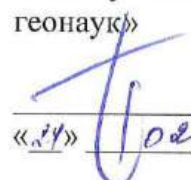


**Министерство образования и науки Российской Федерации Федеральное
государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНСТИТУТ «СИБИРСКАЯ ШКОЛА ГЕОНАУК»**

УТВЕРЖДАЮ
Председатель Ученого Совета
института «Сибирская школа
геонаук»

 /А.В. Паршин/
«24» 10 2026 г.

Программа государственной итоговой аттестации

09.04.02 Информационные системы и технологии

**Цифровые технологии в прикладной геофизике/ Digital
Technologies in Applied Geophysics**

Форма обучения - очная

Год набора – 2026

Иркутск 2026

Автор – составитель:

Руководитель ООП к.г.-м.н., проректор по геологии, наукам о Земле и окружающей среде ИРНИТУ _____ А.В. Паршин

Программа одобрена учебно-методической комиссией института «Сибирская школа геонаук» протокол от «18» февраля 2026 г. № 2

проректор по геологии, наукам о Земле и окружающей среде ИРНИТУ, к.г.-м.н.
_____ А.В. Паршин

Программа утверждена ученым советом института «Сибирская школа геонаук»
протокол от «24» февраля 2026 г. № 6

Содержание

Общие положения.....	4
1.Подготовка и защита выпускной квалификационной работы	4
1.1.Перечень компетенций, владение которыми должен продемонстрировать обучающийся при защите выпускной квалификационной работы	4
1.2. Требования к выпускной квалификационной работе	6
1.3. Критерии оценки результатов защиты выпускной квалификационной работы	12
2.Шкала оценивания результатов защиты ВКР	19
3. Порядок подачи и рассмотрения апелляций	20

Общие положения

Целью Государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника высшего учебного заведения, осваивающего образовательную программу магистратуры, к выполнению профессиональных задач и соответствия требованиям образовательного федерального государственного образовательного стандарта 09.04.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом Минобрнауки России № 917 от 19 сентября 2017 г.

Цель ГИА – оценить степень подготовленности магистров, их компетентность по основным квалификационным характеристикам в обязательной части и специальной подготовки.

Объем (в зачетных единицах) итоговой (государственной итоговой) аттестации, ее структура и содержание устанавливаются образовательной в соответствии с требованиями, установленными федерального государственного образовательного стандарта. К итоговой (государственной итоговой) аттестации допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по соответствующей образовательной программе высшего образования.

Лица, осваивающие образовательную программу в форме самообразования, либо обучавшиеся по не имеющей государственной аккредитации образовательной программе высшего образования, вправе пройти экстерном государственную итоговую аттестацию в ИРНИТУ по имеющей государственную аккредитацию образовательной программе. Итоговая (государственная итоговая) аттестация не может быть заменена оценкой качества освоения образовательных программ по итогам промежуточной аттестации обучающегося.

Организация использует необходимые для организации образовательной деятельности средства при проведении итоговой (государственной итоговой) аттестации студентов. Студентам и лицам, привлекаемым к итоговой (государственной итоговой) аттестации, во время ее проведения запрещается иметь при себе и использовать средства связи.

Проведение аттестационных (государственных аттестационных) испытаний с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий не предусмотрено.

Государственная итоговая аттестация обучающихся проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы.

1. Подготовка и защита выпускной квалификационной работы

Выполнение квалификационной работы магистра является заключительным этапом обучения студентов в университете и имеет своей целью упорядочение, закрепление, углубление и расширение теоретических и практических навыков, непосредственно связанных с темой работы.

Выпускная квалификационная работа является работой, по результатам выполнения и защиты которой выпускнику присваивается квалификация бакалавра по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии». В связи с этим квалификационная работа должна свидетельствовать о достаточной степени подготовленности студентов к самостоятельному и квалифицированному решению комплексных задач в области исследования, разработки, внедрения и сопровождения информационных технологий и систем.

1.1. Перечень компетенций, владение которыми должен продемонстрировать обучающийся при защите выпускной квалификационной

работы:

<i>универсальные компетенции</i>	
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
<i>общепрофессиональные компетенции</i>	
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 использовать методы и средства системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий;
ОПК-7	Способен разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений
ОПК-8	Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов
<i>профессиональные компетенции</i>	
ПК-1	Способность осуществлять сбор, анализ научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по тематике исследований
ПК-2	Способность использовать современный отечественный и зарубежный опыт, проводить оценку геолого-геофизической изученности объекта и определять перспективы развития минерально-сырьевой базы района работ
ПК-3	Способен анализировать и синтезировать данные экспериментов, наблюдений и моделирования объектов профессиональной деятельности, а также выявлять перспективные направления научных исследований в области геолого-геофизических наук
ПК-4	Способность совершенствовать производственно-технологический процесс обработки и интерпретации наземных геофизических данных через руководство разработкой специализированных процедур и контроль повышения их производительности
ПК-5	Способен организовать и осуществлять комплексное конфигурационное управление геоинформационной системой проектов в области недропользования
ПК-6	Способен руководить разработкой программного кода с оценкой качества алгоритмизации и эффективности программного продукта в соответствии с требованиями технического задания и методологиями разработки программного обеспечения
ПК-7	Способен анализировать функциональные требования к интеграционному решению для обработки данных геофизических исследований, применяя методы и средства разработки с документацией результатов анализа

1.2. Требования к выпускной квалификационной работе**1.2.1. Общие положения**

Выпускная квалификационная работа (ВКР) магистра по направлению 09.04.02 «Информационные системы и технологии» (профиль «Цифровые технологии в

прикладной геофизике/ Digital Technologies in Applied Geophysics») является итоговой самостоятельной работой, цель которой — продемонстрировать готовность выпускника к профессиональному решению задач в области проектирования, внедрения и сопровождения информационных систем и технологий в науках о Земле и окружающей среде.

1.2.2. Цели и задачи ВКР

Основная цель ВКР — демонстрация готовности выпускника к профессиональному решению комплексных задач в области проектирования, внедрения и сопровождения информационных систем и технологий для наук о Земле и окружающей среде. Работа должна отражать способность студента решать нестандартные задачи на современном уровне, опираясь на углубленные знания и сформированные компетенции.

Ключевые задачи ВКР включают:

- Разработку, исследование и внедрение информационной системы (или её подсистемы) для автоматизации деятельности специалистов-геофизиков.
- Обоснование и реализацию технических решений с применением современных методов и инструментов ИТ.
- Демонстрацию навыков самостоятельного анализа, проектирования, моделирования, программной реализации и оценки эффективности ИС.
- Решение конкретной научно-технической задачи, связанной с обработкой, анализом, хранением и визуализацией пространственно-временных данных.

1.2.3. Компетенции, формируемые при выполнении ВКР

Выпускник должен продемонстрировать владение следующими компетенциями:

- Способность анализировать предметную область и формулировать задачи автоматизации.
- Владение методами и средствами проектирования, разработки, внедрения и сопровождения информационных систем.
- Навыки работы с современными программными и аппаратными средствами, используемыми в науках о Земле.
- Умение применять методы математического моделирования, обработки и анализа пространственных и временных данных.
- Способность оценивать качество, надежность и эффективность функционирования ИС.
- Навыки подготовки технической и пользовательской документации, а также презентации результатов работы.

1.2.4. Основные этапы выполнения ВКР

В ВКР рассматриваются стадии предпроектного обследования, разработки технического задания, эскизного и рабочего проектирования в объеме, позволяющем ГАК судить об уровне инженерной подготовки выпускника.

Этапы выполнения ВКР:

- **Анализ предметной области:** сбор и анализ исходных данных, постановка задач автоматизации, определение роли ИС в технологическом процессе.
- **Разработка технического задания:** формализация требований к ИС, определение функций пользователей, критериев оценки качества.
- **Внешнее проектирование:** характеристика предметной области, обоснование вариантов реализации, выбор оптимального решения с использованием методов теории принятия решений и маркетинговых исследований.
- **Внутреннее проектирование:** выбор и обоснование математических методов обработки и анализа информации, моделирование, разработка архитектуры системы, проектирование баз данных, интерфейсов, программных компонентов.
- **Реализация и тестирование:** разработка, отладка, тестирование прототипа или макета ИС, проведение экспериментов по оценке качества и эффективности.

- **Оценка реализуемости:** экспериментальное подтверждение возможности реализации, эргономическая оценка интерфейса, экономическая оценка затрат на проектирование и внедрение.
- **Документирование:** подготовка пояснительной записки, графических материалов, технической и пользовательской документации.

1.2.5. Требования к содержанию и структуре ВКР

ВКР должна содержать:

- Подробное описание предметной области, её модели, функций системы, критериев оценки качества.
- Техническое задание на разработку ИС.
- Описание алгоритмов обработки и анализа информации, используемых моделей и результатов моделирования.
- Обоснование выбора комплекса технических средств и программных продуктов.
- Проектирование или описание баз данных, архитектуры ИС, интерфейса пользователя.
- Рабочий макет компонента информационно-программного обеспечения.
- Оценку экономической эффективности и эргономики разрабатываемой системы.
- Разделы, посвящённые вопросам охраны труда и окружающей среды.

Структура ВКР:

- Пояснительная записка (содержит все разделы, отражающие этапы и результаты проектирования и исследований).
- Графическая часть (чертежи, схемы, алгоритмы, модели, результаты моделирования, планы-графики, презентация).

Рекомендуемый объем пояснительной записки: 60–80 страниц машинописного текста (без учета приложений и графической части).

Оценка реализуемости проекта системы включает экспериментальные доказательства возможности реального воплощения системы на основе испытаний макета системы, а также эргономическую оценку интерфейса взаимодействия пользователя с системой и экономические затраты на проектирование информационно-программного изделия и его внедрения

1.2.6. Тематика выпускных квалификационных работ

Тематика выпускных квалификационных работ (ВКР) по профилю «Цифровые технологии в прикладной геофизике/ Digital Technologies in Applied Geophysics» формируется с учетом актуальных задач цифровой трансформации природопользования, потребностей предприятий экологического и геологоразведочного профиля, а также требований профессиональных стандартов. Работы должны быть направлены на решение практических задач и иметь высокую востребованность.

ВКР должны способствовать развитию и внедрению новых информационных систем и программных продуктов, обеспечивающих повышение эффективности, надежности и безопасности процессов, связанных с исследованием, мониторингом, управлением и охраной природных ресурсов и окружающей среды.

Темы ВКР должны отражать специфику профиля и могут включать, но не ограничиваться следующими направлениями:

- Проектирование и разработка информационных систем для автоматизации геологоразведочных, геофизических, гидрологических, экологических и иных работ в горно-геологических и природоохранных условиях.
- Создание и внедрение геоинформационных систем (ГИС), баз пространственных данных, специализированных программных комплексов для задач мониторинга

- окружающей среды, управления природными ресурсами, прогнозирования и предупреждения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.
- Разработка методов и программных средств для сбора, обработки, анализа и визуализации пространственных и временных данных, используемых в геологии, гидрологии, метеорологии, экологии и других науках о Земле.
 - Информационно-аналитическое и программное обеспечение систем поддержки принятия решений в задачах управления природопользованием, экологической и промышленной безопасностью.
 - Моделирование природных процессов и явлений с использованием современных информационных технологий, включая машинное обучение, искусственный интеллект, облачные и распределённые вычисления.
 - Разработка и внедрение цифровых платформ, мобильных и web-приложений для задач сбора, обработки и обмена геоданными.
 - Информационные технологии для дистанционного зондирования Земли, обработки спутниковых и аэрофотоснимков, интеграции разнородных источников данных.

Тематика ВКР должна соответствовать современному уровню развития информационных технологий и быть ориентирована на практическое применение цифровых технологий в прикладной геофизике, а также на развитие профессиональных компетенций выпускника в области анализа, проектирования, реализации и внедрения информационных систем и технологий.

Перечень тем выпускных квалификационных работ (далее – перечень тем), утверждается на ученом совете института СШГ.

Задание на выполнение ВКР выдается обучающемуся не позднее даты начала преддипломной практики, согласно календарному учебному графику.

Изменение темы выпускной квалификационной работы допускается по заявлению обучающегося, с обоснованием причины, и визами руководителя ВКР, руководителя образовательной программы и директора института, не позднее начала государственной итоговой аттестации, согласно календарному учебному графику.

1.2.7. Руководство, консультирование и рецензирование выпускных квалификационных работ

Основные сведения о порядке руководства и консультирования выпускных квалификационных работ представлены в Положении о проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в ИРНИТУ (<https://www.istu.edu/local/modules/doc/download/40875>).

Для подготовки выпускной квалификационной работы за обучающимся приказом ректора закрепляется руководитель выпускной квалификационной работы и, при необходимости, консультант (консультанты).

Руководителями выпускных квалификационных работ назначаются лица из числа профессорско-преподавательского состава института, занимающие должности доцента, профессора, руководителя подразделения, либо директора института.

После завершения подготовки ВКР обучающимся, руководитель ВКР представляет в выпускающее подразделение письменный отзыв о работе обучающегося в период подготовки выпускной квалификационной работы (далее - отзыв).

Отзыв составляется руководителем и хранится в выпускной квалификационной работе в выпускающем подразделении (согласно действующей номенклатуре дел) и размещается в электронной информационно-образовательной среде.

1.2.8. Требования к объему, структуре и оформлению выпускной квалификационной работы

Выполнение выпускной квалификационной работы начинается после издания ректором университета, по представлению выпускающего подразделения, приказа о назначении тем и руководителей выпускной квалификационной работы. На основе этого приказа каждому дипломнику выдается задание на выполнение квалификационной работы, составленное совместно с руководителем ВКР и утвержденное директором института.

В задании к выпускной работе содержатся: тема работы, основные исходные данные, перечень подлежащих разработке вопросов, определяющий примерное содержание пояснительной записки, перечень графического материала, примерный календарный план работ.

Пояснительная записка к ВКР должна последовательно раскрывать основные вопросы процесса выполнения работы и освещать основные ее результаты. Содержание записки должно полностью соответствовать заданию к выпускной работе. Материал должен быть изложен ясно, кратко и грамотно. Оформление записки регламентируется требованиями СТО "005-2020 СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА. Учебно-методическая деятельность. Оформление курсовых проектов (работ) и выпускных квалификационных работ технических направлений подготовки и специальностей (<https://www.istu.edu/local/modules/doc/download/41649>). И требованиями ГОСТ 7.32 «Отчет о научно-исследовательской работе»

ВКР должна содержать:

- Подробные сведения о предметной области (ее модель, перечень функций, выполняемых системой, критерии оценки качества и т. п.);
- техническое задание на разработку ИС;
- описание алгоритмов обработки информации;
- модели системы (ее компонентов) и результаты моделирования предполагаемого качества функционирования системы;
- обоснование выбора комплекса технических средств и пакетов прикладных программ;
- результаты проектирования или описания баз данных;
- обоснование использования локальных сетей и телекоммуникационных средств;
- технологию обработки информации;
- описание интерфейса взаимодействия пользователя с системой;
- рабочий макета компонента информационно-программного обеспечения. ВКР состоит из графической части и пояснительной записки.

Графическая часть ВКР иллюстрирует существо и объем выполненной работы. Независимо от способа подачи (на листах формата А1 или в виде электронной презентации), графическая часть должна содержать конструкторскую и технологическую документацию по спроектированному информационно-программному изделию, а также другие материалы, необходимые для защиты дипломного проекта перед ГАК, в том числе чертежи, схемы, плакаты, отражающие:

- характеристику предметной области;
- архитектуру ИС;
- процесс обработки информации (спецификации, алгоритмы и т.п.);
- модели и результаты моделирования;
- схемы баз данных;
- технологию обработки информации;
- описание интерфейса взаимодействия.

Представление графической части в виде электронной презентации реализуется в соответствии со сценарием, согласованным с руководителем проекта. Электронный доклад должен сопровождаться раздаточным материалом с количеством копий не менее

числа членов ГАК плюс копия для присутствующих лиц.

Содержание разделов, подразделов и пунктов пояснительной записки определяется темой и характером дипломного проекта. Обычно пояснительная записка включает:

- Описание разработки ИС.
- Рекомендации по технологии и/или эксплуатации ИС.
- Организационно-экономическое обоснование разработки ИС.
- Рекомендации по охране труда и технике безопасности. Содержание выпускной квалификационной работы, как правило, должно включать:
- Общее обоснование НИР.
- Теоретические и экспериментальные исследования.
- Организационно-экономическое обоснование НИР.
- Рекомендации по охране труда и технике безопасности.
- Выводы по НИР и рекомендации по реализации результатов исследований.

Список использованных источников должен содержать только названия тех источников (книг, статей, ГОСТов, электронных ресурсов и т.п.), на которые в тексте пояснительной записки имеются ссылки. Элементы списка использованных источников (библиографические ссылки) должны быть оформлены в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.100-2018 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления: национальный стандарт Российской Федерации». Ссылки на электронные источники оформляются согласно ГОСТ Р 7.0.108-2022 «Библиографические ссылки на электронные документы, размещенные в информационно-телекоммуникационных сетях». Литературу и иные источники записывают в порядке появления ссылки на источник в тексте пояснительной записки или в алфавитном порядке. Нумерация источников в тексте должна быть сквозной. Ссылки в тексте оформляются указанием порядкового номера позиции в списке, заключённого в квадратные скобки, например, так: «В статье [12]», или просто «в [12]».

Содержание списка использованных источников должно отражать обзор специальной литературы по теме работы и быть достаточным для обоснования всех проектных решений (не менее 20 источников по тематике ВКР). При отсутствии современных изданий по теме в бумажном виде допускается ссылаться на электронные источники. При этом не допускается ссылаться на электронные источники с непостоянным контентом, формируемым пользователями без указания авторства (например, Википедия).

1.2.9. Процедура защиты выпускной квалификационной работы

Защита выпускной квалификационной работы осуществляется в утвержденные сроки после полной подготовки дипломного проекта (работы) и получения рецензии. Защита производится в присутствии государственной комиссии, состоящей из председателя, заместителя председателя, членов комиссии, секретаря, а также в присутствии зрителей (в случае открытой защиты).

Перед защитой в комиссию выпускником предоставляются следующие документы:

- распечатанный текст пояснительной записки с подписями выпускника, консультантов по геологическому, экономическому разделам, а также безопасности жизнедеятельности, нормоконтролера, руководителя выпускной работы и заведующего выпускающей кафедры, а также директором института;
- графические приложения подготовленные в соответствии с требованиями инструктивных документов в области стандартизации, на котором должен присутствовать штамп с указанием названия работы (проекта), названия листа графического приложения и его номера, подписями выпускника, консультанта того раздела, к которому относится лист, руководителя ВКР.
- электронную версию пояснительной записки и графических приложений с

вышеуказанными подписями в формате *.pdf;

- отзыв о ходе дипломирования руководителя дипломного проекта;
- сведения о проверке ВКР на заимствования (антиплагиат);
- рецензию, написанную одним из утвержденных рецензентов.

Защита выпускных квалификационных работ происходит на открытом заседании ГЭК в следующей последовательности:

- председатель ГЭК объявляет фамилию, имя, отчество дипломника, зачитывает тему выпускной квалификационной работы;
- дипломник докладывает о результатах выпускной квалификационной работы.
- Члены ГЭК поочередно задают студенту-выпускнику вопросы по теме выпускной квалификационной работы;
- дипломник отвечает на заданные вопросы;
- руководитель зачитывает отзыв на выпускную квалификационную работу;
- председатель ГЭК зачитывает рецензию на выпускную квалификационную работу;
- дипломник отвечает на замечания, отмеченные рецензентом.

Задача ГЭК – выявление качества профессиональной подготовки дипломника и принятие решения о присвоении ему квалификации - магистр.

После окончания защиты выпускных квалификационных работ, назначенных на текущий день, проводится закрытое заседание ГЭК с участием руководителей выпускных квалификационных работ. На основе открытого голосования членов ГЭК посредством большинства голосов определяется оценка по каждой работе. При равенстве голосов членов ГЭК голос председателя является решающим.

Оценка выставляется с учетом теоретической и практической подготовки дипломника, качества выполнения, оформления и защиты работы. ГЭК отмечает новизну и актуальность темы работы, степень ее проработки, использования персонального компьютера, практическую значимость результатов работы.

Заседание ГЭК по каждой защите работы оформляется протоколом. В протокол вносятся все задаваемые вопросы, ответы, особое мнение и решение комиссии о выдаче студенту- выпускнику диплома. Протокол подписывается Председателем и членами ГЭК.

После заседания ГЭК и оформления протоколов дипломникам объявляются результаты защиты работ. После защиты все работы с материалами и документами передаются в архив университета.

Студенту, не защитившему выпускную квалификационную работу в установленный срок по уважительной причине, подтвержденной документально, может быть продлен срок обучения до следующего периода работы ГЭК, но не более чем на один год. Для этого студент должен сдать в департамент образовательных технологий института «Сибирская школа геонаук» личное заявление с приложенными к нему документами, подтверждающими уважительность причины.

Диплом об окончании вуза и приложение к нему (выписка из зачетной ведомости) выдаются студенту департаментом образовательных технологий института «Сибирская школа геонаук» после оформления всех требуемых (в установленном порядке) документов.

Студент, не защитивший выпускную квалификационную работу в установленный срок по неуважительной причине, может продолжить обучение, восстановившись для обучения на пятом курсе в установленном порядке.

Диплом об окончании вуза с отличием и приложение к нему (выписка из зачетной ведомости) выдаются студенту департаментом образовательных технологий института «Сибирская школа геонаук» в случае среднего балла по всему сроку обучения не менее 4.75 и защиты на отлично после оформления всех требуемых (в установленном порядке) документов.

1.3. Критерии оценки результатов защиты выпускной квалификационной работы

Код, наименование компетенции	Индикатор	Критерии оценивания	Способ/средство оценивания
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Анализирует проблемную ситуацию и вырабатывает стратегию действий для решения проблем и задач	Демонстрирует способность декомпозировать сложную проблему на составные части. Формулирует несколько альтернативных стратегий решения. Выбирает оптимальную стратегию, обосновывая свой выбор.	Содержание ВКР, отзыв руководителя ВКР. Портфолио обучающегося: опубликованные статьи по тематике ВКР (при наличии), сертификаты участника научнопрактических конференций (при наличии), дипломы олимпиад, профессиональных конкурсов (при наличии).
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Участвует в управлении проектом на всех этапах жизненного цикла	Планирует этапы проекта, определяет сроки и необходимые ресурсы. Контролирует выполнение этапов и соблюдение графика. Документирует результаты работы по проекту.	Содержание ВКР, доклад, ответы на вопросы ГЭК, отзыв руководителя ВКР. Портфолио обучающегося: опыт проектной деятельности в ходе обучения и во внеучебной деятельности (при наличии).
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Демонстрирует понимание принципов командной работы и руководит членами команды для достижения поставленной задачи	Эффективно распределяет задачи между участниками команды. Мотивирует команду на достижение общей цели. Разрешал конфликты внутри команды, способствовал поддержанию рабочей атмосферы.	Содержание ВКР, доклад, ответы на вопросы ГЭК, отзыв руководителя ВКР. Портфолио обучающегося: опыт командной работы в рамках проектной деятельности в ходе обучения и во внеучебной деятельности (при наличии).
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	Осуществляет коммуникацию в рамках академического и профессионального взаимодействия в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и на иностранном языке, используя современные коммуникативные технологии и приемы создания научного текста	Пишет структурированные научные тексты (статьи, отчеты). Проводит устные презентации результатов своей работы. Владеет профессиональной терминологией как на русском, так и на иностранном языке.	Содержание ВКР, доклад, ответы на вопросы ГЭК, отзыв руководителя ВКР. Портфолио обучающегося: сертификаты по владению иностранным языком (при наличии). Зачетная книжка: результаты сдачи квалификационного экзамена по иностранному языку

УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	Демонстрирует понимание особенностей различных культур и наций, выстраивает социальное взаимодействие, учитывая общее и особенное различных культур и религий	Учитывает культурные различия при взаимодействии с людьми из других стран/регионов. Избегает использования стереотипов. Адаптирует стиль коммуникации под собеседника.	Портфолио обучающегося: опыт межкультурной коммуникации во внеучебной деятельности (при наличии). Зачетная книжка: результаты промежуточной аттестации по философии и истории.
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Оценивает свои ресурсы, оптимально их использует для выполнения порученного задания, определяет приоритеты личностного роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки	Составляет личный план развития и график выполнения задач. Корректирует свою деятельность на основе анализа ошибок и обратной связи. Рационально управляет своим временем.	Содержание ВКР, доклад, ответы на вопросы ГЭК, отзыв руководителя ВКР. Портфолио обучающегося: опыт самоорганизации, саморазвития и самообразования в рамках проектной деятельности и во внеучебной деятельности (при наличии), сертификаты об освоении онлайн-курсов, программ дополнительного образования (при наличии).
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	Использует математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	Применяет знания из смежных дисциплин для решения поставленной проблемы. Предлагает нетривиальные подходы к решению стандартных задач.	Содержание ВКР, доклад, ответы на вопросы членов ГЭК. Портфолио обучающегося: результаты учебной и внеучебной деятельности
ОПК-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	Разрабатывает оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	Создает новый алгоритм или дорабатывает существующий для повышения эффективности. Реализует программный продукт, использующий методы ИИ.	Содержание ВКР, доклад, ответы на вопросы членов ГЭК, отзыв руководителя. Портфолио обучающегося: результаты учебной и внеучебной деятельности, опубликованные статьи по тематике ВКР (при наличии).

ОПК-3. Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями	Демонстрирует понимание профессиональной информации, умеет выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями	Готовит аналитический обзор по заданной теме с выводами и рекомендациями. Структурирует большой объем разнородных данных.	Содержание ВКР, доклад, ответы на вопросы членов ГЭК, отзыв руководителя.
ОПК-4. Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	Использует новые научные принципы и методы исследований в профессиональной области	Применяет современный метод исследования в своей выпускной работе. Обосновывает новизну применяемых подходов.	Содержание ВКР, доклад, ответы на вопросы членов ГЭК. Портфолио обучающегося: результаты учебной и внеучебной деятельности
ОПК-5. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	Разрабатывает и модернизирует программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем в профессиональной области	Проектирует архитектуру информационной системы. Выполняет модернизацию существующего ПО или оборудования.	Содержание ВКР, доклад, ответы на вопросы членов ГЭК. При возможности демонстрация разработанного программного комплекса. Портфолио обучающегося: результаты учебной и внеучебной деятельности
ОПК-6. Способен использовать методы и средства системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий;	Применяет на практике методы и средства системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий	Организует процесс сбора, хранения и обработки данных в рамках проекта. Интегрирует различные компоненты в единую систему.	Содержание ВКР, доклад, ответы на вопросы членов ГЭК. Портфолио обучающегося: результаты учебной и внеучебной деятельности
ОПК-7. Способен разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений	Разрабатывает и применяет математические модели информационных систем, владеет методами анализа и проектирования распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений	Строит математическую модель процесса или объекта. Проводит анализ и проектирование распределенной информационной системы.	Содержание ВКР, доклад, ответы на вопросы членов ГЭК. Портфолио обучающегося: результаты учебной и внеучебной деятельности

ОПК-8. Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов	Демонстрирует навыки эффективного управления разработкой программных средств и проектов	Управлял командой разработчиков в ходе учебного проекта. Планировал итерации разработки и контролировал их выполнение.	Содержание ВКР, доклад, ответы на вопросы членов ГЭК, отзыв руководителя. Портфолио обучающегося: результаты учебной и внеучебной деятельности
ПК-1 Способность осуществлять сбор, анализ научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по тематике исследований	Способен собирать, анализировать и теоретически обобщать научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по распределению химических элементов в земной коре, геохимическим процессам в горных породах, миграции элементов в природных системах, формируя выводы для инженерных изысканий и мониторинга окружающей среды	Подготовил литературный обзор по геохимическим процессам. Сформулировал выводы для инженерных изысканий на основе анализа данных.	Содержание ВКР, доклад, качество выполнения рисунков, презентаций. ответы на вопросы ГЭК, отзыв руководителя ВКР. Портфолио обучающегося: результаты учебной и внеучебной деятельности.
ПК-2 Способность использовать современный отечественный и зарубежный опыт, проводить оценку геолого-геофизической изученности объекта и определять перспективы развития минерально-сырьевой базы района работ	Способен анализировать отечественный и зарубежный опыт, научные публикации и НТИ о физических процессах в недрах, сравнивать методы прикладной геофизики, обосновывать оптимальные технологии для геологических задач и обобщать результаты обработки данных для оценки геолого-геофизической изученности и перспектив минерально-сырьевой базы района	Провел сравнительный анализ методов геофизических исследований для конкретной задачи. Оценил перспективы минерально-сырьевой базы района на основе обработанных данных.	Содержание ВКР, доклад, ответы на вопросы ГЭК, отзыв руководителя ВКР. Портфолио обучающегося: результаты учебной и внеучебной деятельности.
ПК-3 Способен анализировать и синтезировать данные экспериментов, наблюдений и моделирования объектов профессиональной деятельности, а также выявлять перспективные направления научных исследований в области геолого-	Способен анализировать и синтезировать данные экспериментов, наблюдений и моделирования геолого-геофизических объектов, включая методы сбора, обработки и интерпретации информации, формируя новые направления исследований	Интерпретировал данные полевых наблюдений и моделирования. Сформулировал новое направление научных исследований на основе синтеза данных.	Содержание ВКР, доклад, ответы на вопросы ГЭК, отзыв руководителя ВКР. Портфолио обучающегося: результаты учебной и внеучебной деятельности.

геофизических наук			
ПК-4 Способность совершенствовать производственно-технологический процесс обработки и интерпретации наземных геофизических данных через руководство разработкой специализированных процедур и контроль повышения их производительности	Способен разрабатывать, внедрять и совершенствовать специализированные процедуры обработки и интерпретации наземных геофизических данных, исследуя теоретические и экспериментальные модели объектов для повышения производительности технологий	Разработал или модифицировал процедуру обработки наземных геофизических данных. Доказал повышение производительности технологии.	Содержание ВКР, доклад, ответы на вопросы ГЭК, отзыв руководителя ВКР. Портфолио обучающегося: результаты учебной и внеучебной деятельности.
ПК-5 Способен организовать и осуществлять комплексное конфигурационное управление геоинформационной системой проектов в области недропользования	Способен организовывать конфигурационное управление геоинформационной системой проектов недропользования, разрабатывая правила именования и версионирования, определяя структуру и этапы с ресурсами, контролируя качество изменений, а также анализируя и оптимизируя элементы для повышения функциональности, стабильности и безопасности в проектах малого/среднего уровня	Настроил систему версионирования для ГИС-проекта. Разработал правила именования объектов и контроля качества изменений.	Содержание ВКР, доклад, ответы на вопросы ГЭК, отзыв руководителя ВКР. Портфолио обучающегося: результаты учебной и внеучебной деятельности.
ПК-6 Способен руководить разработкой программного кода с оценкой качества алгоритмизации и эффективности программного продукта в соответствии с требованиями технического задания и методологиями разработки программного обеспечения	Способен руководить разработкой программного кода для анализа геоданных, оценивая качество алгоритмизации и эффективность продукта с использованием формализации, сред программирования и ИИ, в соответствии с ТЗ и методологиями	Координировал работу группы программистов над модулем анализа геоданных. Оценивал эффективность и качество написанного кода.	Содержание ВКР, доклад, ответы на вопросы ГЭК, отзыв руководителя ВКР. Портфолио обучающегося: результаты учебной и внеучебной деятельности.
ПК-7 Способен анализировать функциональные требования к интеграционному решению для обработки данных	Способен анализировать функциональные требования к интеграционным решениям для обработки геофизических данных, распределять задания на	Сформулировал технические спецификации на разработку интеграционного сервиса. Документировал результаты анализа функциональных требований.	Содержание ВКР, доклад, ответы на вопросы ГЭК, отзыв руководителя ВКР. Портфолио обучающегося: результаты учебной и

геофизических исследований, применяя методы и средства разработки с документацией результатов анализа	технические спецификации, применяя методы разработки и документируя результаты для совершенствования процессов через ИТ-сервисы		внеучебной деятельности.
---	---	--	--------------------------

2. Шкала оценивания результатов защиты ВКР

Членам аттестационной комиссии рекомендуется оценивать ВКР по следующим критериям:

- соответствие содержания теме ВКР;
- обоснованность выбора методов решения поставленной задачи;
- наличие и качество исследовательской части;
- практическая ценность работы и возможности внедрения;
- применение информационных технологий при проектировании;
- владение нормативной литературой;
- качество оформления и соответствие графических приложений теме ВКР;
- качество доклада при представлении выполненной работе;
- правильность и полнота ответов на вопросы;

Более высоко оцениваются ВКР, направленные на решение реальных производственных задач применительно к тематике региона, содержащие результаты НИР студента.

Рекомендуется учитывать наличие у студента знаний и умений пользоваться научными методами познания, творческого подхода к решению поставленных задачи, владения навыками находить теоретическим путем ответы на сложные вопросы.

Критерии оценки	Оценка
Соответствие ВКР всем предъявляемым требованиям и оформление в соответствии со стандартом и методическими указаниями. Доклад структурирован, раскрывает актуальность темы, цель работы и ее задачи; содержит обоснования каждого наиболее значимого вывода; в заключительной части доклада сделаны общие выводы, освещены вопросы практического применения результатов исследования. Положения, вынесенные на защиту, свидетельствуют о высоком уровне знаний выпускника. Ответы на вопросы членов комиссии носят четкий характер, раскрывают сущность вопроса, подкрепляются положениями нормативно-правовых актов, выводами и примерами из работы. В отзыве руководителя и в рецензии работы предлагается высокая или отличная оценка.	5 «отлично»
Выпускная работа отвечает предъявляемым требованиям и оформлена в соответствии со стандартом и методическими указаниями. Доклад структурирован, допускаются небольшие неточности при раскрытии содержательной части работы, имеются погрешности в обосновании выводов. Недостатки работы устраняются в ходе дополнительных и уточняющих вопросов. Ответы на вопросы членов аттестационной комиссии носят расплывчатый характер, но при этом в основном раскрывают сущность вопроса, подкрепляются положениями нормативно-правовых актов, выводами и предложениями из работы. Выводы в отзыве руководителя и в рецензии содержат незначительные замечания, которые в целом не влияют на положительную оценку работы.	4 «хорошо»
Работа в целом отвечает предъявляемым требованиям, но оформлена с отступлениями от требований стандарта и методических указаний. Недостаточно использована нормативная литература. Доклад зачитывается	3 «удовлетворительно»

студентом, имеются неточности при обосновании применяемых методов. Ответы на вопросы членов аттестационной комиссии носят поверхностный характер, не раскрывают до конца сущности вопроса, показывают недостаточную самостоятельность и глубину изучения темы. Выводы в отзыве руководителя и в рецензии свидетельствуют о наличии значимых не устраненных студентом недостатков.	
Работа не отвечает предъявляемым требованиям, имеются отступления от стандарта и методических указаний. Доклад не структурирован, полностью зачитывается дипломником с листа, слабо раскрывается содержательная часть работы, не обосновываются положения, вынесенные на защиту. Студент плохо ориентируется в теме исследования и не может определенно ответить на вопросы членов аттестационной комиссии. В отзыве руководителя и рецензии имеются существенные замечания, которые не были устранены при доработке и учтены при защите.	2 «неудовлетворительно»

3. Порядок подачи и рассмотрения апелляций

По результатам аттестационных (государственных аттестационных) испытаний студент имеет право на апелляцию. Студент имеет право подать в апелляционную комиссию в письменном виде апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения испытания, о несогласии с результатами аттестационного (государственного аттестационного) испытания. Апелляция подается лично студентом в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов испытания.

Для рассмотрения апелляции секретарь экзаменационной (государственной экзаменационной) комиссии направляет в апелляционную комиссию протокол заседания комиссии, заключение председателя комиссии о соблюдении процедурных вопросов при проведении испытания, а также письменные ответы студента (при их наличии) (для рассмотрения апелляции по проведению итогового экзамена (государственного экзамена)) либо текст научного доклада, отзыв и рецензии (для рассмотрения апелляции при представлении научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы).

Апелляция рассматривается не позднее 2 рабочих дней со дня подачи апелляции на заседании апелляционной комиссии, на которое приглашаются председатель экзаменационной (государственной экзаменационной) комиссии и студент, подавший апелляцию. Решение апелляционной комиссии доводится до сведения студента, подавшего апелляцию, в течение 3 рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии. Факт ознакомления студента, подавшего апелляцию, с решением апелляционной комиссии удостоверяется подписью студента на протоколе решения апелляционной комиссии.

При рассмотрении апелляции о нарушении процедуры проведения аттестационного (государственного аттестационного) испытания, апелляционная комиссия принимает одно из следующих решений:

- об отклонении апелляции, если изложенные в ней сведения о нарушениях процедуры проведения итоговой (государственной итоговой) аттестации студента не подтвердились и/или не повлияли на результат итоговой (государственной итоговой) аттестации;
- об удовлетворении апелляции, если изложенные в ней сведения о допущенных нарушениях процедуры проведения итоговой (государственной итоговой) аттестации студента подтвердились и повлияли на результат аттестации.

В последнем случае результат проведения итоговой (государственной итоговой) аттестации подлежит аннулированию, в связи с чем протокол о рассмотрении апелляции не позднее следующего рабочего дня передается в экзаменационную (государственную

экзаменационную) комиссию для реализации решения апелляционной комиссии. Студенту предоставляется возможность пройти итоговое (государственное итоговое) испытание повторно в дополнительные сроки, устанавливаемые экзаменационной (государственной экзаменационной) комиссией.

При рассмотрении апелляции о несогласии с результатами аттестационного (государственного аттестационного) испытания апелляционная комиссия выносит одно из следующих решений:

- об отклонении апелляции и сохранении результата аттестационного (государственного аттестационного) испытания;
- об удовлетворении апелляции и выставлении иного результата аттестационного (государственного аттестационного) испытания.

Решение апелляционной комиссии не позднее следующего рабочего дня передается в экзаменационную (государственную экзаменационную) комиссию. Решение апелляционной комиссии является основанием для аннулирования ранее выставленного результата аттестационного (государственного аттестационного) испытания и выставления нового. Решение апелляционной комиссии является окончательным и пересмотру не подлежит. Апелляция на повторное проведение аттестационного (государственного аттестационного) испытания не принимается.