

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Институт недропользования

Утверждаю:  
Председатель  
Ученого совета  
Института  
недропользования



А.Н. Шевченко

(подпись, ФИО)

«23» марта 2026 г.

**Программа государственной итоговой аттестации**

20.04.01 Техносферная безопасность  
(код и наименование направления/специальности)

Экологическая безопасность  
(наименование профиля/специализации/программы)


магистр  
(квалификация)

очная  
(форма обучения)

Иркутск 2026

Автор – составитель:

Профессор, д.т.н. кафедры ОПИ и ООС  
(ученое звание, ученая степень, должность)

  
(подпись)

Е.В. Зелинская  
(ФИО)

Программа одобрена на заседании кафедры обогащения полезных ископаемых и охраны окружающей среды с участием председателя государственной экзаменационной комиссии протокол № 8 от «19» марта 2026 г.

Заведующий кафедрой

  
(подпись)

К.В. Федотов  
(ФИО)

Программа утверждена Ученым советом Института недропользования протокол № 8 от «23» марта 2026 г.

## Содержание

Общие положения .....	4
1. Программа государственного экзамена.....	4
2. Подготовка и защита выпускной квалификационной работы.....	4
2.1. Перечень компетенций, владение которыми должен продемонстрировать обучающийся при защите выпускной квалификационной работы.....	4
2.2. Требования к выпускной квалификационной работе.....	6
2.2.1. Темы выпускных квалификационных работ.....	6
2.2.2. Руководство, консультирование и рецензирование выпускных квалификационных работ.....	6
2.2.3. Требования к объему, структуре и оформлению выпускной квалификационной работы.....	7
2.2.4. Процедура защиты выпускной квалификационной работы.....	7
2.3. Критерии оценки результатов защиты выпускной квалификационной работы.....	8
3. Порядок подачи и рассмотрения апелляций.....	9

## **Общие положения**

Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

Целью ГИА является установление уровня подготовки выпускника высшего учебного заведения к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования направления 20.04.01 Техносферная безопасность и утвержденным учебным планом подготовки магистра на выполнение ВКР отводится 4 недели (6 ЗЕТ), включая ее защиту.

ГИА включает защиту выпускной квалификационной работы (ВКР), включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты. Выполнение выпускной квалификационной работы призвано способствовать систематизации, закреплению и совершенствованию полученных обучающимися знаний и профессиональных умений.

ВКР магистранта представляет собой работу научно-исследовательского или прикладного характера, выполняется в виде теоретического, опытно-экспериментального или прикладного исследования.

К 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.

ВКР должна пройти проверку на объем заимствования и должна быть размещена в электронно-библиотечной системе ИРНИТУ.

### **1. Программа государственного экзамена**

#### **1.1. Форма проведения государственного экзамена**

ГИА для программы магистратуры не предусматривает проведение государственного экзамена.

### **2. Подготовка и защита выпускной квалификационной работы**

2.1. Перечень компетенций, владение которыми должен продемонстрировать обучающийся при защите выпускной квалификационной работы:

- способность ориентироваться в полном спектре научных проблем профессиональной области (ПК-8);
- способность создавать модели новых систем защиты человека и среды обитания (ПК-9);
- способность анализировать, оптимизировать и применять современные информационные технологии при решении научных задач (ПК-10);
- способность идентифицировать процессы и разрабатывать их рабочие модели, интерпретировать математические модели в нематематическое содержание, определять допущения и границы применимости модели, математически описывать экспериментальные данные и определять их физическую сущность, делать качественные выводы из количественных данных, осуществлять машинное моделирование изучаемых процессов (ПК-11);
- способность использовать современную измерительную технику, современные методы измерения (ПК-12);
- способность применять методы анализа и оценки надежности и техногенного риска (ПК-13);

- умение анализировать и оценивать потенциальную опасность объектов экономики для человека и среды обитания (ПК-19);
- способность проводить экспертизу безопасности и экологичности технических проектов, производств, промышленных предприятий и территориально-производственных комплексов (ПК-20);
- способность разрабатывать рекомендации по повышению уровня безопасности объекта (ПК-21);
- способность организовывать мониторинг в техносфере и анализировать его результаты, составлять краткосрочные и долгосрочные прогнозы развития ситуации (ПК-22);
- способность проводить экспертизу безопасности объекта, сертификацию изделий машин, материалов на безопасность (ПК-23);
- способность проводить научную экспертизу безопасности новых проектов, аудит систем безопасности (ПК-24);
- способность осуществлять мероприятия по надзору и контролю на объекте экономики, территории в соответствии с действующей нормативно-правовой базой (ПК-25).
- способность структурировать знания, готовностью к решению сложных и проблемных вопросов (ОПК-1);
- способность генерировать новые идеи, их отстаивать и целенаправленно реализовывать (ОПК-2);
- способность акцентированно формулировать мысль в устной и письменной форме на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке (ОПК-3);
- способность организовывать работу творческого коллектива в обстановке коллективизма и взаимопомощи (ОПК-4);
- способность моделировать, упрощать, адекватно представлять, сравнивать, использовать известные решения в новом приложении, качественно оценивать количественные результаты, их математически формулировать (ОПК-5).
- способность организовывать и возглавлять работу небольшого коллектива инженерно-технических работников, работу небольшого научного коллектива, готовностью к лидерству (ОК-1);
- способность и готовностью к творческой адаптации к конкретным условиям выполняемых задач и их инновационным решениям (ОК-2);
- способность к профессиональному росту (ОК-3);
- способность самостоятельно получать знания, используя различные источники информации (ОК-4);
- способность к анализу и синтезу, критическому мышлению, обобщению, принятию и аргументированному отстаиванию решений (ОК-5);
- способность обобщать практические результаты работы и предлагать новые решения, к резюмированию и аргументированному отстаиванию своих решений (ОК-6);
- способность и готовностью использовать знание методов и теорий экономических наук при осуществлении экспертных и аналитических работ (ОК-7);
- способность принимать управленческие и технические решения (ОК-8);
- способность самостоятельно планировать, проводить, обрабатывать и оценивать эксперимент (ОК-9);
- способность к творческому осмыслению результатов эксперимента, разработке рекомендаций по их практическому применению, выдвиганию научных идей (ОК-10);
- способность представлять итоги профессиональной деятельности в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с предъявляемыми требованиями (ОК-11);

- владение навыками публичных выступлений, дискуссий, проведения занятий (ОК-12).

## 2.2. Требования к выпускной квалификационной работе.

### 2.2.1. Темы выпускных квалификационных работ:

*Примерная тематика ВКР:*

1. Модернизация системы очистных сооружений АО "АНХК"
2. Рекультивация земель, загрязненных мышьяком и тяжелыми металлами в МО г. Свирск
3. Реконструкция золоулавливающих устройств котлоагрегата ТП-81
4. Разделение глиноземсодержащих сметов на основе их физико-механических свойств для очистки от примесей
5. Применение флотационных методов для получения вторичного глиноземсодержащего сырья с целью использования в процессе электролиза
6. Анализ экологической ситуации оз. Байкал на основе исследования донных отложений и грунтовой воды
7. "Интенсификация очистки дымовых газов котельных на предприятии АО "Байкалэнерго"
8. Разработка природоохранных мероприятий на основе выполнения и анализа схем по обращению с отходами в трех субъектах Федерации (Иркутская область, Республика Бурятия, Забайкальский край)
9. Влияние фтористых соединений на равновесие экосистемы и здоровье человека на территории Иркутской области
10. Снижение экологической опасности рудных штабелей кучного выщелачивания золотоносных руд
11. Разработка природоохранных мероприятий при бурении нефтяных и газовых скважин для повышения экологической безопасности
12. Анализ и улучшение методики расчета ПДВ и рассеивания загрязняющих веществ для дорожных служб.

Перечень тем выпускных квалификационных работ, предлагаемых обучающимся (далее - перечень тем), утверждается распоряжением заведующего выпускающей кафедрой и должен быть размещен на информационном стенде института/филиала (кафедры) и (или) в электронной информационно-образовательной среде для ознакомления обучающимися не позднее, чем за 6 месяцев до даты начала ГИА, о чем вносится запись в лист ознакомления обучающегося с документами ГИА.

По письменному заявлению обучающегося (нескольких обучающихся, выполняющих выпускную квалификационную работу совместно) кафедра может в установленном ею порядке предоставить обучающемуся (обучающимся) возможность подготовки и защиты выпускной квалификационной работы по теме, предложенной обучающимся (обучающимися), в случае обоснованности целесообразности ее разработки для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности.

Изменение темы выпускной квалификационной работы допускается по заявлению обучающегося, с обоснованием причины, и визами руководителя ВКР, заведующего выпускающей кафедрой и директора института не позднее начала ГИА.

### 2.2.2. Руководство, консультирование и рецензирование выпускных квалификационных работ.

Для подготовки выпускной квалификационной работы за обучающимся (несколькими обучающимися, выполняющими выпускную квалификационную работу совместно) приказом ректора закрепляется руководитель выпускной квалификационной

работы из числа работников университета и, при необходимости, консультант (консультанты).

После завершения подготовки ВКР обучающимся, руководитель представляет на кафедру письменный отзыв о работе обучающегося в период подготовки выпускной квалификационной работы. В случае выполнения выпускной квалификационной работы несколькими обучающимися руководитель представляет отзыв об их совместной работе.

ВКР магистрантов подлежат рецензированию. Рецензентами являются специалисты промышленных предприятий, научно-исследовательских академических и отраслевых институтов по профилю подготовки магистрантов. Рецензия должна быть заверена печатью организации, в которой работает рецензент. Рецензия отражает суть ВКР, а также сформированность ряда компетенций.

Кафедра обеспечивает ознакомление обучающегося с отзывом руководителя и рецензией (рецензиями) не позднее чем за 5 календарных дней до дня защиты выпускной квалификационной работы, согласно утвержденному графику защит.

### 2.2.3. Требования к объему, структуре и оформлению выпускной квалификационной работы

В соответствии с ФГОС ВО по направлению 20.04.01 Техносферная безопасность обучающийся - выпускник должен:

- проводить поиск, анализ, синтез и представление информации по материалам и процессам;
- проводить обработку, анализ результатов проведенных научных исследований, а также их представление;
- проводить разработку моделей и методик исследования процессов и материалов;
- выполнять литературный и патентный поиск, составлять научно-технические отчеты, публикации, защищать объектов интеллектуальной собственности (если имеются).

Правила оформления ВКР должно осуществляться согласно СТО ИРНТУ 005-2015. Учебно-методическая деятельность. Оформление курсовых проектов (работ) и выпускных квалификационных работ технических специальностей.

### 2.2.4. Процедура защиты выпускной квалификационной работы

В соответствии с графиком выполнения ВКР, а также утвержденным графиком защит, не позднее чем за две недели до даты защиты, выпускник представляет на кафедру полностью оформленную ВКР, включая все необходимые подписи на титульном листе пояснительной записки, а также отзыв руководителя.

На заседании кафедры решается вопрос о допуске ВКР к защите. При положительном решении заведующий кафедрой подписывает титульный лист ВКР (при наличии подписей руководителя, консультанта (если назначен)).

Готовясь к защите проекта, выпускник составляет тезисы выступления, оформляет презентацию и готовит раздаточный материал для членов ГЭК.

Защита проводится на заседании ГЭК. Председателями ГЭК назначаются руководящие работники и главные специалисты производственных предприятий и научно-исследовательских организаций.

В состав ГЭК приглашаются профессорско-преподавательский состав кафедры, а также работники предприятий и объединений цветной металлургии, имеющие, как правило, ученые степени кандидатов наук. Заседания ГЭК могут проходить как в университете, так и на предприятиях, учреждениях, организациях, для которых тематика защищаемых работ представляет научный и практический интерес. Расписание работы ГЭК доводится до общего сведения обучающихся не позднее, чем за месяц до начала защиты выпускной квалификационной работы.

Явка обучающихся на защиту определяется по заранее составленному списку. Перед защитой секретарь ГЭК передает ВКР и другие документы ее председателю, после чего выпускник получает слово для выступления, регламент которого 10-15 минут.

В своем выступлении на заседании ГЭК выпускник должен отразить:

- актуальность темы выпускной квалификационной работы;
- запроектированные мероприятия по совершенствованию технологических процессов с обоснованием возможности их реализации в условиях конкретного предприятия;
- основные результаты технологических расчетов (если имеются);
- вопросы безопасности и безвредности оптимизируемого, совершенствованного объекта;
- экономический, экологический и социальный эффекты от предложенных разработок автора.

Выступление не должно включать теоретические положения, заимствованные из литературных или нормативных документов, ибо они не являются предметом защиты. Особое внимание должно быть сосредоточено на собственных разработках.

Использование в процессе защиты выпускной квалификационной работы графического (компьютерного) материала значительно облегчает выступление обучающегося и позволяет усилить обоснованность принимаемых технологических, проектных решений. При защите ВКР наличие презентации, выполненной в формате Power Point, и раздаточного материала для членов ГЭК обязательно.

После выступления обучающегося на защите членами комиссии задаются вопросы, направленные на оценку сформированности компетенций по выбранным видам деятельности согласно ФГОС.

После оглашения отзыва руководителя и рецензии (в которых представлена информация о сформированности части компетенций) выпускник отвечает на заданные ему вопросы и замечания научного руководителя и рецензента (если имеются), председателя и членов ГЭК, а также присутствующих на защите.

По окончании публичной защиты ГЭК на закрытом заседании обсуждает результаты защиты ВКР, оценивает их, принимает решение о присвоении обучающемуся соответствующей квалификации.

Государственная экзаменационная комиссия принимает также решения о выдаче диплома с отличием и рекомендации для поступления в аспирантуру.

Обучающийся, не защитивший ВКР, допускается к повторной защите только один раз, как правило, в течение трех лет после окончания учебного заведения за установленную плату.

Для обучающихся, не защитивших ВКР в установленные сроки по уважительной причине, подтвержденной документально, председателем ГЭК может быть назначена специальная защита, но только в дни графика заседания комиссии.

### 2.3. Критерии оценки результатов защиты выпускной квалификационной работы

Критерии оценки	Оценка
ВКР выполнена на актуальную тему, четко формализованы цель и задачи исследования, раскрыта суть проблемы с систематизацией точек зрения авторов и выделением научных направлений, оценкой их общности и различий, обобщением отечественного и зарубежного опыта. Изложена собственная позиция. Стиль изложения научный со ссылками на источники. Достоверность выводов базируется на глубоком анализе объекта исследования. В работе дано новое решение задачи, имеющей существенное значение для соответствующей отрасли знаний, научно обоснованы технические, экономические или технологические разработки, обеспечивающие решение важных задач в области охраны природной среды и ресурсосбережения. Результаты исследования апробированы в выступлениях на конференциях, опубликованы и/или	Отлично

<p>подтверждены справкой о внедрении. В ходе защиты выпускник продемонстрировал свободное владение материалом, уверенно излагал результаты исследования и представил прогноз дальнейшего развития проекта (исследования), представил презентацию, в достаточной степени отражающую суть выпускной квалификационной работы.</p>	
<p>ВКР выполнена на актуальную тему, четко формализованы цель и задачи исследования, суть проблемы раскрыта с систематизацией точек зрения авторов, обобщением отечественного и (или) зарубежного опыта с определением собственной позиции. Стиль изложения - научный со ссылками на источники. Достоверность выводов базируется на анализе объекта исследования в сравнении с другими объектами. В работе дано новое решение задачи, имеющей существенное значение для соответствующей отрасли знаний, научно обоснованы технические, экономические или технологические разработки, обеспечивающие решение важных прикладных задач. Комплекс авторских предложений и рекомендаций аргументирован, обладает практической значимостью. Результаты исследования апробированы в выступлениях на конференциях. Рецензент оценил работу положительно. В ходе защиты выпускник уверенно излагал результаты исследования и представил прогноз дальнейшего развития проекта (исследования), представил презентацию, в достаточной степени отражающую суть ВКР. Однако были допущены неточности при изложении материала и при ответах на вопросы членов ГЭК.</p>	Хорошо
<p>ВКР выполнена на актуальную тему, формализованы цель и задачи исследования, тема раскрыта, изложение описательное со ссылками на источники, однако нет увязки сущности темы с наиболее значимыми направлениями решения проблемы и применяемыми механизмами или методами. В исследовательской (экспериментальной/проектной) части сформулированы предложения и рекомендации, которые носят общий характер или недостаточно аргументированы. В работе представлены только направления решения задачи, имеющей существенное значение для соответствующей отрасли знаний. Технические, экономические или технологические разработки, обеспечивающие решение важных прикладных задач не полностью обоснованы. Рецензент оценил работу положительно. В ходе защиты допущены неточности при изложении материала, достоверность некоторых выводов не доказана.</p>	Удовлетворительно
<p>Нарушен календарный план разработки ВКР, тема нераскрыта или раскрыта не полностью, структура не совсем логична (нет увязки сущности темы с наиболее значимыми направлениями решения проблемы и применяемыми механизмами или методами). В исследовательской (экспериментальной/проектной) части сформулированы предложения и рекомендации общего характера, которые слабо аргументированы. Результаты исследования не апробированы. Допущены неточности при изложении материала, достоверность выводов не доказана. Автор не может разобраться в конкретной практической ситуации, не обладает достаточными знаниями и практическими навыками для профессиональной деятельности. Работа оформлена с нарушениями, доклад и презентации не раскрывают тему, имеются значительные ошибки в ответах на вопросы. Нарушение академических норм (необоснованные заимствования и т.п.)</p>	Неудовлетворительно

### 3. Порядок подачи и рассмотрения апелляций

<http://www.istu.edu/local/modules/doc/download/42981>