

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
государственной итоговой аттестации**

**20.04.01 «Техносферная безопасность»**

*(код, наименование направления (специальности))*

**Народосбережение, управление профессиональными, экологическими и  
аварийными рисками**

*(наименование программы/специализации)*

**магистр**

*(квалификация)*

**Год набора - 2025**

**Иркутск 2025**

Фонд оценочных средств государственной итоговой аттестации разработан в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом Минобрнауки России от 25 мая 2020 г. № 678 (зарегистрировано в Минюсте России 6 июня 2020 г., регистрационный номер 58836) с учетом профессионального(ых) стандарта(ов):

«Специалист в области охраны труда» утвержден приказом Минтруда России от 22.04.2021 г. № 274н; регистрационный номер 63604.

«Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам» утвержден приказом Минтруда России от 04.03.2014 г. № 121 н; регистрационный номер 31692.

**Разработано:**

**Председатель рабочей группы по разработке ООП:** Шевченко А.Н., директор института недропользования, к.т.н., доцент

**Руководитель ООП** Тимофеева С.С., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности

**ФОС ГИА одобрен учебно-методической комиссией института недропользования протокол от «24» марта 2025 г. № 3.**

**ФОС ГИА одобрен Ученым советом института недропользования протокол от «24» марта 2025 г. № 8.**

Получено положительное экспертное заключение от представителей работодателей, (экспертное заключение к ФОС прилагается).

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы
2. Показатели и критерии оценивания компетенций
3. Шкалы оценивания
4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы
5. Методические материалы

## **1 Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы**

**1.1** Перечень универсальных компетенций, подтверждающих наличие у выпускника общих знаний и социального опыта, которые должен продемонстрировать обучающийся в ходе ГИА.

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

УК-2 способностью управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

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

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

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

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

**1.2** Перечень общепрофессиональных компетенций, на основе которых были освоены профессиональные компетенции

ОПК-1 способность самостоятельно приобретать, структурировать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания в области техносферной безопасности, решать сложные и проблемные вопросы

ОПК-2 способность анализировать и применять знания и опыт в сфере техносферной безопасности для решения задач в профессиональной деятельности

ОПК-3 способность представлять итоги профессиональной деятельности в области техносферной безопасности в виде отчетов, рефератов, статей, заявок на выдачу патентов, оформленных в соответствии с предъявляемыми требованиями

ОПК-4 способность проводить обучение по вопросам безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды

ОПК-5 способность разрабатывать нормативно-правовую документацию сферы профессиональной деятельности в соответствующих областях безопасности, проводить экспертизу проектов нормативных правовых актов

**1.3** Перечень профессиональных компетенций, владение которыми должен продемонстрировать обучающийся в ходе ГИА:

**1.3.1** При защите выпускной квалификационной работы:

ПК-1 Способность ориентироваться в полном спектре научных проблем профессиональной области

ПК-2 Способность анализировать, оптимизировать и применять современные информационные технологии при решении научных задач

ПК-3 Способность применять методы анализа и оценки надежности и техногенного риска

ПК-4 Способность определять цели и задачи системы управления охраной труда и профессиональными рисками

ПК-5 Способность решать вопросы по распределению полномочий, ответственности, обязанностей по вопросам управления ОТ, оценке профессиональных рисков и обоснованию ресурсного обеспечения

ПК-6 Способность к управлению профессиональными рисками, к анализу мероприятий по улучшению условий и охраны труда, предупреждению несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний

ПК-7 Способность консультировать по вопросам производственной безопасности, оценивать эффективность реализации процедур по охране труда

**1.3.2** При сдаче государственного экзамена (при наличии)

Государственный экзамен не предусмотрен учебной программой

## 2 Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций

### 2.1 Выпускная квалификационная работа

| Код, наименование компетенции                                                                                                       | Индикатор                                                                                                                                                                      | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Способ/средство оценивания                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Универсальные компетенции</b>                                                                                                    |                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                   |
| УК-1.<br>Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | Способен критически оценивать возникающую проблему и вырабатывать на основе системного подхода максимально эффективное решение по её устранению                                | Содержание ВКР основано на результатах критического анализа фактов, полученных из различных источников, и изложено в логической последовательности. Выявленная проблема, предложенные решения и стратегия действий основаны на системном анализе проблемной ситуации. Принятые решения аргументированы на основе критического анализа фактических данных.                                                                                                                                                                                                                                                                       | Содержание ВКР, отзыв руководителя ВКР, рецензия. Портфолио обучающегося: опубликованные статьи по тематике ВКР                                                                                                   |
| УК-2.<br>Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла                                                            | Способен управлять проектом с учетом последовательности этапов жизненного цикла проекта                                                                                        | Работы по ВКР спланированы и выполнены в заданный срок, с соблюдением требований к реализации проекта и последовательности этапов жизненного цикла проекта. Результаты ВКР соответствуют предъявляемым требованиям и оформлены надлежащим образом. Предложенные решения учитывают имеющиеся ресурсы и ограничения. При обосновании принятых решений и в ответах на вопросы опирается на опыт, приобретенный в ходе обучения и при выполнении ВКР. На защите ВКР представляет и защищает самостоятельно разработанный проект с обоснованием ресурсов и ограничений при его разработке и реализации и фиксацией полученного опыта | Содержание ВКР, доклад, ответы на вопросы ГАК, отзыв руководителя ВКР. Портфолио обучающегося: опыт проектной деятельности в ходе обучения и во вне учебной деятельности (при наличии).                           |
| УК-3.<br>Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения                       | Способен устанавливать и поддерживать коммуникации в команде, руководить работой небольшого коллектива, вырабатывая командную стратегию для достижения профессиональной задачи | Самостоятельно представляет и защищает результаты ВКР, используя принятые нормы и способы социального взаимодействия. При выполнении ВКР взаимодействовал с экспертами в соответствующей профессиональной сфере, выбирая соответствующую ролевую позицию для сбора и анализа необходимой информации, решения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Содержание ВКР, доклад, ответы на вопросы ГАК, отзыв руководителя ВКР. Портфолио обучающегося: опыт командной работы в рамках проектной деятельности в ходе обучения и во вне учебной деятельности (при наличии). |

|                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| поставленной цели                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                  | поставленных задач, экспертной оценки принятых решений. Вырабатывает стратегию применения результатов ВКР в соответствующей сфере профессиональной деятельности.                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| УК-4.<br>Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия | Способен оперативно усваивать и применять на практике современные коммуникативные технологии, в т.ч. на иностранных языках                                                                                       | Содержание ВКР изложено грамотно и логически последовательно на государственном языке Российской Федерации, с соблюдением норм и правил академической и профессиональной коммуникации в письменной форме. Использован один или несколько источников информации на иностранном языке и приведены корректные ссылки на них. В ответах на вопросы соблюдает нормы и правила академической и профессиональной коммуникации в устной форме. | Содержание ВКР, доклад, ответы на вопросы ГАК, отзыв руководителя ВКР. Портфолио обучающегося: сертификаты по владению иностранным языком (при наличии). Зачетная книжка: результаты сдачи квалификационного экзамена по иностранному языку.                                                                                  |
| УК-5.<br>Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия                                                            | Способен при общении с людьми оценить и учитывать особенности межкультурного взаимодействия                                                                                                                      | –                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Портфолио обучающегося: опыт межкультурной коммуникации во вне учебной деятельности (при наличии). Зачетная книжка: результаты промежуточной аттестации по философии и истории                                                                                                                                                |
| УК-6.<br>Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки                                 | Способен оценивать свои ресурсы, оптимально их использовать для выполнения поставленных задач, определять приоритеты личностного роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки | Успешно спланировал и организовал свою деятельность по выполнению ВКР и выполнил ВКР в заданный срок. Обоснованно сформулировал цель ВКР, определил приоритетность задач по выполнению ВКР. Самостоятельно собрал информацию и решил задачи, необходимые для выполнения и представления результатов ВКР к защите, используя опыт, полученный в ходе обучения и при прохождении практик.                                                | . Содержание ВКР, доклад, ответы на вопросы ГАК, отзыв руководителя ВКР. Портфолио обучающегося: опыт самоорганизации, саморазвития и самообразования в рамках проектной деятельности и во вне учебной деятельности (при наличии), сертификаты об освоении онлайн-курсов, программ дополнительного образования (при наличии). |
| <b>Общепрофессиональные компетенции</b>                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| ОПК-1.<br>Способен самостоятел                                                                                                                                       | Способен критически осмыслить и выявить сущность проблем                                                                                                                                                         | В работе дано критическое осмысление сущности проблем техносферной безопасности,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Содержание ВКР, доклад, презентация работы, ответы на                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ьно приобретать , структурировать и применять математические, естественно научные, социально-экономические и профессиональные знания в области техносферной безопасности, решать сложные и проблемные вопросы</p> | <p>техносферной безопасности, решать сложные вопросы, используя естественнонаучную, социально-экономическую подготовку</p>                                                                                                                  | <p>решены сложные вопросы с использованием естественнонаучной, социально-естественной подготовки</p>                                                                                       | <p>вопросы ГАК, отзыв руководителя, Портфолио обучающегося: опыт самоорганизации</p>                                                                                  |
| <p>ОПК-2. Способен анализировать и применять знания и опыт в сфере техносферной безопасности для решения задач в профессиональной деятельности;</p>                                                                  | <p>Способен выбрать необходимый метод исследования для решения поставленной задачи, провести анализ полученных результатов, представить результаты выполненной работы</p>                                                                   | <p>Самостоятельно выбран необходимый метод исследования для решения поставленной задачи, проведен анализ полученных результатов, представлены результаты выполненной работы</p>            | <p>Содержание ВКР, доклад, презентация работы, ответы на вопросы ГАК, отзыв руководителя, рецензия, портфолио обучающегося: опубликованные статьи по тематике ВКР</p> |
| <p>ОПК-3. Способен представлять итоги профессиональной деятельности в области техносферной безопасности в виде отчетов, рефератов, статей, заявок на выдачу патентов, оформленных в соответствии</p>                 | <p>Способен применить действующие нормативные требования/стандарты для оформления и представления итогов профессиональной деятельности в области техносферной безопасности в виде отчетов, рефератов, статей, заявок на выдачу патентов</p> | <p>В работе обоснованно применяет действующие нормативные требования/стандарты для оформления и представления итогов профессиональной деятельности в области техносферной безопасности</p> | <p>Содержание ВКР, доклад, презентация работы, ответы на вопросы ГАК, отзыв руководителя, рецензия, портфолио обучающегося</p>                                        |

|                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| и с предъявляемыми требованиями                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                |
| ОПК-4.<br>Способен проводить обучение по вопросам безопасности и жизнедеятельности и защиты окружающей среды                                                                                              | Способен проводить обучение по вопросам техносферной безопасности на основе знаний законодательства и с применением информационных технологий                                                           | Демонстрирует знание законодательных и нормативных правовых актов в области техносферной безопасности, способность грамотно раскрыть их содержание, давать пояснения по особенностям применения                                 | Содержание ВКР, доклад, презентация работы, ответы на вопросы ГАК, отзыв руководителя, рецензия, портфолио обучающегося                                        |
| ОПК-5.<br>Способен разрабатывать нормативно-правовую документацию сферы профессиональной деятельности и в соответствующих областях безопасности, проводить экспертизу проектов нормативных правовых актов | Способность разрабатывать локальные нормативные правовые акты в области производственной безопасности, осуществлять их экспертизу                                                                       | Демонстрирует фрагменты разработанных нормативных правовых актов, касающихся предмета исследования и/или дана экспертная оценка проектов нормативных правовых актов объекта исследования                                        | Содержание ВКР, доклад, презентация работы, ответы на вопросы ГАК, отзыв руководителя, рецензия, портфолио обучающегося                                        |
| <b>Профессиональные компетенции:</b>                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                |
| <b>Тип задач профессиональной деятельности – научно-исследовательский</b>                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                |
| ПК-1<br>Способность ориентироваться в полном спектре научных проблем профессиональной области                                                                                                             | Способен критически анализировать спектр научных проблем в профессиональной области, определять/рекомендовать сферы применения научных результатов в профессиональной деятельности                      | Критически анализирует спектр научных проблем и обосновывает актуальность исследования, четко формулирует цели и задачи в профессиональной области. Представляет анализ и обобщение полученных по теме исследования результатов | Содержание ВКР, доклад, презентация работы, ответы на вопросы ГАК, отзыв руководителя, рецензия, портфолио обучающегося: опубликованные статьи по тематике ВКР |
| ПК-2.Способность анализировать, оптимизировать и применять современные технологии                                                                                                                         | Способность анализировать, выбирать эффективные современные методы исследования при решении научных задач, применять актуальную нормативную документацию в профессиональной области и формировать новые | Анализирует и обоснованно выбирает эффективные современные системы защиты человека и среды обитания                                                                                                                             | Содержание ВКР, доклад, презентация работы, ответы на вопросы ГАК, отзыв руководителя, рецензия, портфолио обучающегося: опубликованные статьи по тематике ВКР |



|                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| и актуальную нормативную документацию при решении научных задач в профессиональной области                                                                                                 | направления научных исследований в области техносферной и безопасности                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                |
| ПК-3. Способность применять методы анализа и оценки надежности и техногенного риска                                                                                                        | Способен применять методы анализа и оценки надежности и техногенного риска, определить сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ для решения профессиональных задач | Обоснованно использует в работе современные методы анализа, для оценки надежности техники                                                                                                | Содержание ВКР, доклад, презентация работы, ответы на вопросы ГАК, отзыв руководителя, рецензия, портфолио обучающегося: опубликованные статьи по тематике ВКР |
| ПК-4. Способность определять цели и задачи системы управления охраной труда и профессиональными рисками                                                                                    | Способен формулировать цели и задачи системы управления охраной труда и профессиональными рисками на основе анализа состояния производственной безопасности предприятия                                        | Демонстрирует способность осмысленно собирать и систематизировать информацию для формирования целей и задач функционирования систем управления охраной труда и профессиональными рисками | Содержание ВКР, доклад, презентация работы, ответы на вопросы ГАК, отзыв руководителя, рецензия, портфолио обучающегося: опубликованные статьи по тематике ВКР |
| ПК-5. Способность решать вопросы по распределению полномочий, ответственности, обязанностей по вопросам управления ОТ, оценке профессиональных рисков и обоснованию ресурсного обеспечения | Способен обосновать распределение полномочий, ответственности и обязанностей, а также ресурсного обеспечения по вопросам управления охраной труда и оценке рисков                                              | Демонстрирует знание законодательства РФ в области обеспечения техносферной безопасности, знание и готовность применять управленческие решения                                           | Содержание ВКР, доклад, презентация работы, ответы на вопросы ГАК, отзыв руководителя, рецензия, портфолио обучающегося: опубликованные статьи по тематике ВКР |
| ПК-6. Способность к управлению профессиональными рисками                                                                                                                                   | Способен управлять профессиональными рисками на уровне предприятия, выбирать и                                                                                                                                 | ВКР содержит результаты определения профессиональных рисков, выполненные с использованием современных                                                                                    | Содержание ВКР, доклад, презентация работы, ответы на вопросы ГАК, отзыв                                                                                       |

|                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>льными рисками, к анализу мероприятий по улучшению условий и охраны труда, предупреждению несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний</p> | <p>обосновывать мероприятия на улучшение условий труда и предупреждение производственного травматизма</p>                                                                     | <p>методов оценки, и обоснованные решения по их минимизации.</p>                                                                                                                                     | <p>руководителя, рецензия, портфолио обучающегося: опубликованные статьи по тематике ВКР</p>                                                                           |
| <p>ПК-7<br/>Способность консультировать по вопросам производственной безопасности, оценивать эффективность реализации процедур по охране труда</p>                 | <p>Способен проводить обучение по охране труда, консультировать по вопросам производственной безопасности, оценивать эффективность реализации мероприятий по охране труда</p> | <p>Демонстрирует способность мотивировать работников на безопасный труд; умение применять метод экспертных оценок при анализе техногенного риска; принимать обоснованные решения по его снижению</p> | <p>Содержание ВКР, доклад, презентация работы, ответы на вопросы ГАК, отзывы руководителя, рецензия, портфолио обучающегося: опубликованные статьи по тематике ВКР</p> |

## 2.2. Государственный экзамен (при наличии)

Государственный экзамен не предусмотрен учебной программой

| Код, наименование компетенции | Индикатор | Критерии оценивания | Способ/средство оценивания |
|-------------------------------|-----------|---------------------|----------------------------|
| -                             | -         | -                   | -                          |

## 3 Шкала оценивания ВКР

### 3.1 Шкала оценивания результатов защиты ВКР

| Критерии оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Оценка         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| <p>ВКР выполнена на актуальную тему, носит самостоятельный характер, имеет элементы новизны и практической значимости. Аналитический обзор ВКР содержит исчерпывающий анализ выбранного объекта по российским и зарубежным источникам информации. В ВКР использованы разнообразные методы исследования, их выбор обоснован, результаты критически оценены; выводы соответствуют задачам и результатам исследования. Выпускник демонстрирует широкий кругозор в профессиональной области, знает основные проблемы обеспечения техносферной безопасности и основные пути их решения. Умеет идентифицировать техносферные опасности, оценивать их уровень, делать рекомендации по их минимизации. Использует математический аппарат теории риска, демонстрирует понимание количественных результатов, способен их качественно описать. Свободно ориентируется в нормативных правовых актах в области обеспечения техносферной безопасности. ВКР написана грамотно, логично и последовательно, цели работы достигнуты. Графические материалы и презентация полностью отражают содержание ВКР, оформлены аккуратно в соответствии с заданием к ВКР и требованиями, предъявляемыми к оформлению подобных работ. В докладе и ответах на</p> | <p>Отлично</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| вопросы свободно использует профессиональную терминологию, не испытывает затруднений при ответах на вопросы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                            |
| ВКР выполнена на актуальную тему, носит самостоятельный характер, имеет элементы новизны. Аналитический обзор ВКР содержит анализ выбранного объекта по российским и зарубежным источникам информации. В ВКР использованы разнообразные методы исследования, результаты оценены, выводы соответствуют задачам и результатам исследования. Ориентируется в основных проблемах обеспечения техносферной безопасности и основных путях их решения. Умеет идентифицировать техносферные опасности, оценивать их уровень, делать рекомендации по их минимизации. Использует математический аппарат теории риска, способен качественно описать полученные результаты. Ориентируется в нормативных правовых актах в области обеспечения техносферной безопасности. ВКР написана грамотно, цели работы достигнуты. Графические материалы и презентация отражают содержание ВКР, оформлены аккуратно в соответствии с заданием к ВКР. В докладе и ответах на вопросы использует профессиональную терминологию, испытывает небольшие затруднения при ответах на вопросы. | <i>Хорошо</i>              |
| ВКР выполнена на актуальную тему. Аналитический обзор ВКР содержит краткий анализ выбранного объекта по российским источникам информации. В ВКР использовано не менее двух методов исследования, выводы соответствуют задачам и результатам исследования. Ограниченно использует математический аппарат теории риска, испытывает затруднения при качественном описании полученных результатов. Имеет представление об основных проблемах обеспечения безопасности и основных путях их решения. Умеет идентифицировать техносферные опасности, оценивать их уровень, делать рекомендации по их минимизации. Слабо ориентируется в основных нормативных правовых актах в области обеспечения техносферной безопасности. ВКР написана понятным языком, Графические материалы и презентация оформлены в соответствии с заданием к ВКР. В докладе использует профессиональную терминологию, испытывает затруднения при ответах на вопросы.                                                                                                                          | <i>Удовлетворительно</i>   |
| 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 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 (плагиат и т.п.)                                                                                                                                                                                                                                            | <i>Неудовлетворительно</i> |

### 3.2 Шкала оценивания государственного экзамена

Государственный экзамен не предусмотрен учебной программой

| Критерии оценки | Оценка |
|-----------------|--------|
| -               | -      |

## 4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы

### 4.1 Общая характеристика выпускной квалификационной работы

ВКР магистранта выполняется на основе анализа самостоятельно полученных экспериментальных данных, (изучения научных источников и эмпирических данных), включает в себя в качестве обязательного компонента обобщение результатов собственных данных и наблюдений.

ВКР является самостоятельной, законченной работой научно-исследовательской и (или) аналитической и (или) прикладной направленности.

ВКР является самостоятельной, законченной работой научно-исследовательской и (или) аналитической и (или) прикладной направленности.

- ВКР должна иметь инженерный характер, то есть должны быть предложены инженерно-технические решения, экспертные, надзорные и инспекционно-аудиторские решения – с проведением патентных исследований, нормативных документов необходимые для реализации, поставленной для ВКР задачи;
- ВКР должна представлять собой законченную разработку, в которой комплексно решаются актуальные задачи в области выбранного направления;
- при выполнении работы выпускник должен использовать современную законодательную и нормативно-техническую базу, современные компьютерные технологии сбора, хранения и обработки информации, программные продукты в области выбранной специальности и направления;
- расчеты, графические иллюстрации, чертежи, схемы должны выполняться с применением современной вычислительной техники;

В ВКР в соответствии с заданием обучающийся самостоятельно разрабатывает конкретную тему, связанную с его будущей профессиональной деятельностью, получая при этом квалифицированную консультативную помощь руководителя ВКР и консультантов по отдельным разделам ВКР.

При работе над ВКР широко используются учебная, научно-техническая и нормативная правовая литература по специальности, а также методические указания и пособия по курсовому проектированию и другим видам учебных занятий.

Тема ВКР рассматривается на заседании кафедры и, как правило, продолжает тему научно-исследовательской работы. Тема и руководитель ВКР утверждается приказом ректора до начала преддипломной практики.

Тема ВКР формулируется таким образом, чтобы в ней максимально конкретно отражалась основная идея работы.

Обучающиеся могут выполнять по выбору один из следующих двух видов выпускных работ: выпускная работа либо проект. Выпускная работа может иметь научно-исследовательский или организационно-управленческий характер.

Научно-исследовательская выпускная работа должна быть посвящена теоретическим и экспериментальным исследованиям объектов профессиональной деятельности, предусмотренных в ФГОС, она должна завершаться изложением инженерных мероприятий и предложений; в работе могут быть реализованы результаты научных исследований.

Организационно-управленческая выпускная работа должна быть посвящена анализу состояния техносферной безопасности в регионе, городе, территориально-промышленном комплексе, промышленном предприятии, анализу риска и разработке организационно-технических мероприятий, направленных на повышение безопасности и устойчивости функционирования исследуемого объекта.

Выпускная квалификационная работа должна включать:

- аналитический обзор состояния вопроса;
- изложение результатов научных исследований или описание комплекса разработанных организационных и инженерно-технических мероприятий.

Выпускная квалификационная работа может включать технико-экономическое обоснование научных исследований и разработанных мероприятий на основе анализа экономического эффекта, затрат на проведение исследований, реализацию мероприятий, их экономической эффективности.

В соответствии с ФГОС в ВКР предусматривается решение вопросов, связанных с обеспечением безопасности человека в современном мире; формированием комфортной для жизни и деятельности человека техносферы; минимизации техногенного воздействия на природную среду; сохранением жизни и здоровья человека за счет использования современных технических средств, методов контроля и прогнозирования.

Выпускная квалификационная работа магистранта представляет собой законченную разработку, в которой он должен показать свою готовность решать различные профессиональные задачи:

- самостоятельное выполнение научных исследований в области безопасности, планирование экспериментов, обработка, анализ и обобщение их результатов, математическое и машинное моделирование;
- формулирование целей и задач научных исследований, направленных на обеспечение безопасности, создание новых методов и систем защиты человека и окружающей среды, определение плана, основных этапов исследований;
- анализ патентной информации, сбор и систематизация научной информации по теме научно-исследовательской работы;
- выбор метода исследования, разработка нового метода исследования;
- создание математической модели объекта, процесса исследования;
- разработка и реализация программы научных исследований в области безопасности жизнедеятельности;
- планирование, реализация эксперимента, обработка полученных данных, формулировка выводов на основании полученных результатов, разработка рекомендаций по практическому применению результатов научного исследования;
- составление отчетов, докладов, статей на основании проделанной научной работы в соответствии с принятыми требованиями;
- разработка инновационных проектов в области безопасности, их реализация и внедрение, оформление заявок на патенты;
- организация деятельности по охране среды обитания на уровне предприятия, территориально-производственных комплексов и регионов, а также деятельности предприятий и региона в чрезвычайных условиях;
- управление небольшими коллективами работников, выполняющих научные исследования;
- участие в работе государственных органов исполнительной власти, занимающихся вопросами обеспечения безопасности;
- обучение управленческого и руководящего состава предприятий и организаций требованиям безопасности;
- участие в решении вопросов рационального размещения новых производств с учетом минимизации неблагоприятного воздействия на среду обитания;
- расчет технико-экономической эффективности мероприятий, направленных на повышение безопасности и экологичности производства и затрат на ликвидацию последствий аварий и катастроф для принятия обоснованных экономических решений;
- участие в разработке социально-экономических программ развития города, района, региона и их реализация;
- участие в разработке нормативно-правовых актов;
- осуществление взаимодействия с государственными органами исполнительной власти по вопросам обеспечения экологической, производственной, промышленной безопасности, безопасности в чрезвычайных ситуациях;
- разработка организационно-технических мероприятий в области безопасности и их реализация, организация и внедрение современных систем менеджмента техногенного и профессионального риска на предприятиях и в организациях;
- участие в качестве технического эксперта в коммерческой реализации и закупке систем защиты, новых проектных и конструкторских разработок, связанных с направлением профиля, с учетом знания конъюнктуры рынка и проведением маркетинговых работ на рынке сбыта.

Примеры тем выпускных работ

1. Сравнительная оценка профессиональных, экологических и аварийных рисков на горных предприятиях Байкальского региона.
2. Сравнительный анализ экологических рисков деятельности аэропортов Восточной Сибири
3. Оценка профессиональных и аварийных рисков при бурении скважин нефти и газа на примере компании ИНК-СЕРВИС
4. Сравнительная оценка профессиональных и экологических рисков при переработке древесины и получения пиломатериалов
5. Условия труда и профессиональные риски работников авто- и электротранспорта г. Иркутска
6. Технология очистки загрязненных сред с использованием микробных топливных элементов и профессиональные риски
7. Сравнительная оценка рисков чрезвычайных ситуаций природного происхождения в Российской Федерации и Республике Узбекистан
8. Сравнительная оценка экологических, профессиональных и аварийных рисков предприятий по производству железобетонных изделий Иркутской области и Бурятии
9. Профессиональные, аварийные и экологические риски в системе нефтепродуктообеспечения Иркутской области

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

#### **Требования к объему, структуре и оформлению выпускной квалификационной работы**

Общими требованиями к пояснительной записке являются:

- четкость и последовательность изложения материала;
- убедительность аргументации;
- краткость и точность формулировок, исключающих возможность неоднозначного толкования;
- конкретность изложения результатов работы.

ВКР должна содержать следующие структурные элементы и в следующем порядке:

- Титульный лист;
- Содержание;
- Введение;
- Основная часть;
- Заключение;
- Список использованных источников;
- Приложения (при необходимости).

Содержание содержит пронумерованные названия глав, параграфов и пунктов магистерской диссертации, с указанием номеров страниц.

Введение содержит:

- обоснование выбора темы ВКР и ее актуальность;
- определения объекта и предмета исследования, которые непосредственно вытекают из формулировки проблем, на решение которых направлена работа;
- цель и задачи исследования;
- краткую характеристику методологического аппарата исследования;

- обоснование теоретической и практической значимости результатов исследования;
- краткую характеристику структуры работы.

Введение является обязательным элементом выпускной квалификационной работы. Во введении обосновывается выбор темы работы, ее актуальность и практическая значимость, дается анализ выбранной литературы, определяются цель, объект, предмет, формулируются задачи, раскрывается структура исследования.

Актуальность исследования определяется необходимостью, потребностью изучения выбранной проблемы в интересах научной отрасли, науки в целом и практики. Обосновывая актуальность темы работы, следует сформулировать проблему, дать краткий анализ и оценку изложенных в литературе теоретических концепций и научных положений, а также ряд важных прикладных аспектов данной проблемы.

Для этого во введении нужно рассмотреть степень разработанности проблемы. Источники, указываемые в этом пункте (параграфе) обязательно разделяются и группируются (расписываются) по типам, научным направлениям (школам), объектам исследования и т.п.

Необходимо показать специфику и особенность формирования и развития изучаемых процессов, которые нуждаются в теоретическом осмыслении и практическом регулировании в современных условиях. В связи с этим выпускная квалификационная работа может рассматриваться как один из вариантов решения проблемы, тем самым, приобретая теоретическую и практическую значимость.

Формулировка проблемы влечет за собой выбор конкретного объекта и предмета исследования.

Объект – это процесс(ы) или явление(я) общего характера порождающие проблемную ситуацию и избранные для изучения.

Предмет – нечто конкретное, что находится в границах объекта. Объект и предмет исследования как категории научного процесса соотносятся между собой как общее и частное. Предмет исследования – те значимые свойства, стороны, особенности объекта, которые собираются исследовать обучающийся в своей работе. Обычно предмет содержит в себе центральный вопрос исследуемой проблемы, и, как правило, находит отражение в названии выпускной квалификационной работы, по сути с ним совпадая.

Цель исследования (или гипотеза исследования) ориентируется на его конечный результат и отражает главную установку, которая решается всей исследовательской работой. Для реализации поставленной цели формулируются задачи исследования, в них ставятся вопросы, на которые должен быть получен ответ.

Решению каждой задачи может быть посвящен отдельный параграф. Объем текста введения в работе строго не регламентирован – обычно он составляет 2-5 страниц.

Основная часть ВКР должна состоять из глав, разбитых на параграфы. Оптимальное число глав – от 2-х до 4-х, число параграфов в каждой главе – не менее 2-х.

Названия (заголовки) глав не должны дублировать название работы, а названия (заголовки) параграфов, в свою очередь, не должны совпадать с названиями глав (в этом случае все остальные главы и параграфы становятся излишними).

Каждый из разделов имеет самостоятельное название, которое отражает содержание помещенного в них текста.

Содержание глав и параграфов должно соответствовать теме ВКР и в совокупности полностью ее раскрывать.

Изложение материала должно логически переходить из одного раздела в другой; все главы и параграфы работы должны последовательно решать поставленные во введении задачи. Поэтому названия (заголовки) глав и параграфов должны соответствовать по своей сути формулировкам этих задач.

Каждая глава должна заключаться конкретными выводами - обобщениями. Их количество также примерно должно соответствовать количеству поставленных в работе задач. Все главы выпускной квалификационной работы должны заканчиваться выводами. Первая глава выпускной квалификационной работы является, как правило, теоретико-методологическим. Здесь рассматриваются ключевые теоретические (по теме выпускной квалификационной работы) и их связь с конкретными вопросами выпускной квалификационной работы.

Содержание первой главы сводится к рассмотрению сущности рассматриваемой проблемы, описанию состояния ее решения на современном этапе, кроме этого, в ней же приводятся изложенные в научной литературе теоретические концепции, научные положения и важнейшие понятия по избранной теме, а также методика проведения исследования, при этом используются работы тех авторов, которые были перечислены в пункте «Степень разработанности проблемы» во Введении.

Во второй главе дается характеристика объектов и методов исследования, третья глава носит аналитический, условно - прикладной характер, в четвертой дается инженерное решение проблемы, пятая глава рассматривает экономическую оценку предлагаемых решений.

В заключение приводятся обобщающие выводы. Здесь приводятся результаты логических выводов, подкрепляющих и доказывающих правильность подходов автора к решению поставленных задач, раскрывается новизна. Работу завершает список использованной литературы и приложения.

Список литературы оформляется в соответствии с требованиями.

Общая структура и правила оформления ВКР представлены в СТО 005-2020 <http://www.istu.edu/local/modules/doc/download/41649>

### **Руководство и консультирование**

Основные сведения о руководстве и консультировании ВКР представлены в Положении о проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам магистратуры в ИРНИТУ <http://www.istu.edu/upload/iblock/925/Polozhenie-o-provedenii-GIA.pdf>.

### **Рецензирование выпускной квалификационной работы**

Выпускные квалификационные работы, допущенные к аттестации научным руководителем, в обязательном порядке проходят внешнее рецензирование. Рецензентов отбирает ответственный руководитель по научной работе кафедры. К рецензированию должны быть привлечены специалисты из других организаций.

Основные сведения о рецензировании ВКР представлены в документе: Порядок организации рецензирования ВКР/НКР в ФГБОУ ВО ИРНИТУ по программам высшего образования - программам магистратуры

[http://www.istu.edu/docs/education/normativ/2017/por\\_org.pdf](http://www.istu.edu/docs/education/normativ/2017/por_org.pdf).

### **Проверка на объем заимствования и размещение выпускной квалификационной работы в электронно-библиотечной системе**

Все тексты ВКР об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), за исключением текстов ВКР, содержащих сведения, составляющие государственную тайну и попадающие под действие законодательства Российской Федерации в области экспортного контроля, проверяются на объем заимствования и размещаются в электронно-библиотечной системе.

Обучающийся по обязан представить законченную работу для проверки на объем заимствования в подготовленном виде не позднее, чем за десять рабочих дней до даты заседания государственной экзаменационной комиссии.



Основные сведения о проверке на объем заимствования и размещение выпускной квалификационной работы в электронно-библиотечной системе приведены в Положении о проверке на объем заимствования и размещении выпускных квалификационных работ/научно-квалификационных работ (диссертаций) /научных докладов об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) обучающихся ИРНИТУ в электронно-библиотечной системе

[http://www.istu.edu/docs/education/normativ/2017/pol\\_prov.pdf](http://www.istu.edu/docs/education/normativ/2017/pol_prov.pdf).

## **5 Методические материалы**

Защита ВКР проводится на открытом заседании ГАК (за исключением защиты ВКР по закрытой тематике). Общая продолжительность защиты ВКР одним обучающимся не превышает 0,5 часа.

Процедура защиты ВКР предусматривает:

- выступление обучающегося по содержанию ВКР;
- вопросы членов ГАК обучающемуся;
- оглашение отзыва руководителя;
- оглашение рецензий;
- ответы обучающегося на замечания, имеющиеся в отзыве и рецензиях (при необходимости, по желанию обучающегося);
- обсуждение ВКР;
- заключительное слово обучающегося (по желанию обучающегося).

Для выступления, обучающегося по содержанию ВКР отводится, как правило, не более 10 минут. В ходе выступления обучающийся может представлять материалы, характеризующие научную и практическую ценность выполненной работы (печатные статьи, документы, указывающие на практическое применение результатов работы и т.п.), использовать технические средства для презентации материалов, связанных с выполнением ВКР.

Вопросы членов ГЭК обучающемуся соответствуют ее теме.

На открытой защите ВКР могут присутствовать все желающие, при этом они вправе задавать обучающемуся вопросы по теме ВКР.

В начале защиты ВКР Председатель (или секретарь) ГЭК сообщает членам ГЭК Ф.И.О. защищающегося, название работы, Ф.И.О. руководителя ВКР, оценку, средний балл оценок, полученных выпускником за весь период обучения, и предоставляет слово для доклада выпускнику. В докладе защищающийся должен изложить суть выполненной им работы, аргументировать выбранные им варианты решения поставленной задачи и сделать заключение о полученных результатах. В процессе доклада выпускник должен использовать подготовленные им иллюстрации, графические материалы, компьютерные материалы, опытные образцы, макеты и др.

После завершения доклада Председатель предоставляет возможность членам ГЭК задать вопросы выпускнику, а затем высказать свое мнение о представленной на защиту работе и вступить в дискуссию с выпускником.

Обсуждение и окончательное оценивание результатов защиты аттестационная комиссия проводит на закрытом заседании, определяя итоговую оценку - «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

При положительной оценке работы и защиты ГЭК принимает решение о присвоении выпускнику квалификации «магистр». Во время проведения защиты и на закрытом заседании аттестационной комиссии секретарь ведет протокол. В случае разделения мнения между членами комиссии о вынесении той или иной оценки и о присвоении квалификации - поровну, выносится та оценка и принимается то решение, которое поддержал председатель комиссии. Результаты защиты доводятся до студентов сразу после закрытого заседания аттестационной комиссии. Председатель комиссии совместно с секретарем

подготавливают отчет о проведенной защите выпускных квалификационных работ, который утверждается на заседании кафедры.