



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.
Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИИЭС
Ю.В. Сомова

02.02.2026 г.

**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки
20.04.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль) программы
Цифровые решения в экологической и промышленной безопасности

Уровень высшего образования – магистратура

Форма обучения
очная

Институт
Кафедра

Естествознания и стандартизации
Промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности

Магнитогорск
2026 г.

Программа государственной итоговой аттестации составлена на основе требований ФГОС ВО по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность, утвержденного приказом МОиН РФ от 25.05.2020 г. № 678.

Программа государственной итоговой аттестации рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности 29.01.2026, протокол № 8

Зав. кафедрой  Ю.В. Сомова

Программа государственной итоговой аттестации рассмотрена и утверждена на заседании методической комиссии института Естествознания и стандартизации 02.02.2026, протокол № 4

-Председатель  Ю.В. Сомова

Программа ГИА составлена
Доц., к.т.н

 О.Ю. Ильина

Рецензент:

Ведущий специалист отдела ОТПБ и Э ООО «ОСК»  К.Е. Крутских

1. Общие положения

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

Магистр по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность в соответствии с направленностью (профилем) образовательной программы «Цифровые решения в экологической и промышленной безопасности» должен быть подготовлен к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- проектно-конструкторский;
- сервисно-эксплуатационный;
- организационно-управленческий.

В соответствии с видами и задачами профессиональной деятельности выпускник на государственной итоговой аттестации должен показать соответствующий уровень освоения следующих компетенций:

- УК-1 – Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;
- УК-2 – Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;
- УК-3 – Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели;
- УК-4 – Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия;
- УК-5 – Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия;
- УК-6 – Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки;
- ОПК-1 – Способен самостоятельно приобретать, структурировать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания в области техносферной безопасности, решать сложные и проблемные вопросы;
- ОПК-2 – Способен анализировать и применять знания и опыт в сфере техносферной безопасности для решения задач в профессиональной деятельности;
- ОПК-3 – Способен 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 – Способен проводить обучение по вопросам безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды;
- ОПК-5 – Способен разрабатывать нормативно-правовую документацию сферы профессиональной деятельности в соответствующих областях безопасности, проводить экспертизу проектов нормативных правовых актов;
- ПК-1 – Способен разрабатывать и проводить эколого-экономическое обоснование планов внедрения новой природоохранной техники и технологий в организации;
- ПК-2 – Способен определять цели и задачи (политику), процессов управления охраной труда и проводить оценку эффективности системы управления охраной труда;

- ПК-3 – Способен осуществлять контроль выполнения требований к эксплуатации сооружений и устройств для защиты окружающей среды от негативного воздействия производственной деятельности организации;
- ПК-4 – Способен осуществлять нормативное обеспечение системы управления охраной труда;
- ПК-5 – Способен осуществлять планирование и документальное сопровождение деятельности по соблюдению или достижению нормативов допустимого воздействия на окружающую среду;
- ПК-6 – Способен осуществить обеспечение снижения уровней профессиональных рисков с учетом условий труда.

На основании решения Ученого совета университета от 25.02.2026 (протокол № 4) государственные аттестационные испытания по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность проводятся в форме:

- государственного экзамена;
- защиты выпускной квалификационной работы.

К государственной итоговой аттестации допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по данной образовательной программе.

2. Программа и порядок проведения государственного экзамена

Согласно учебному плану подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена проводится в период с 02.06.2028 по 16.06.2028. Для проведения государственного экзамена составляется расписание экзамена и предэкзаменационных консультаций (консультирование обучающихся по вопросам, включенным в программу государственного экзамена).

Государственный экзамен проводится на открытых заседаниях государственной экзаменационной комиссии в специально подготовленных аудиториях, выведенных на время экзамена из расписания. Присутствие на государственном экзамене посторонних лиц допускается только с разрешения председателя ГЭК.

Обучающимся и лицам, привлекаемым к государственной итоговой аттестации, во время ее проведения запрещается иметь при себе и использовать средства оперативной и мобильной связи.

Государственный экзамен проводится в устной форме.

Государственный экзамен включает три теоретических вопроса и одно практическое задание.

Продолжительность экзамена составляет 60 минут.

Во время второго этапа государственного экзамена студент может пользоваться учебными программами, нормативно-технической литературой.

После устного ответа на вопросы экзаменационного билета экзаменуемому могут быть предложены дополнительные вопросы в пределах учебного материала, вынесенного на государственный экзамен.

Результаты государственного экзамена определяются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в день приема экзамена.

Критерии оценки государственного экзамена:

- на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся должен показать высокий уровень сформированности компетенций, т.е. показать способность обобщать и оценивать информацию, полученную на основе исследования нестандартной ситуации; использовать сведения из различных источников; выносить оценки и критические суждения, основанные на прочных знаниях;

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся должен показать продвинутый уровень сформированности компетенций, т.е. продемонстрировать глубокие прочные знания и развитые практические умения и навыки, умение сравнивать, оценивать и выбирать методы решения заданий, работать целенаправленно, используя связанные между собой формы представления информации;

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся должен показать базовый уровень сформированности компетенций, т.е. показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, профессиональные, интеллектуальные навыки решения стандартных задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся не обладает необходимой системой знаний, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

Результаты государственного экзамена объявляются в день его проведения.

Обучающийся, успешно сдавший государственный экзамен, допускается к выполнению и защите выпускной квалификационной работе.

2.1 Содержание государственного экзамена

2.1.1 Перечень теоретических вопросов, выносимых на государственный экзамен

1. Методы и средства обеспечения безопасности.
2. Категорирование и классификация производственных объектов как мера безопасности.
3. Опасные производственные объекты и их идентификация и регистрация.
4. Декларирование промышленной безопасности. Составные элементы декларации промышленной безопасности.
5. Паспорт безопасности опасного объекта.
6. Методы управления охраной труда: административные, экономические, социально-психологические
7. Разработка плана локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС)
8. Структура системы обеспечения техносферной безопасности. Управление промышленной безопасностью.
9. Охрана труда и система охраны труда.
10. Управление охраной труда, система управления, цели, задачи и принципы.
11. Функции и цикл управления охраной труда. Методы управления охраной труда.
12. Органы управления охраной труда. Основы нормативного управления в охране труда
13. Идентификация вредных и опасных производственных факторов.
14. Методы и средства защиты от воздействия на работника вредных и опасных производственных факторов.
15. Мониторинг окружающей среды. Объекты, являющиеся предметом его наблюдения.
16. Виды мониторинга. Признаки классификации видов мониторинга.
17. Назначение национальной системы мониторинга окружающей среды.
18. Задачи глобального экологического мониторинга.
19. ЕГСЭМ. Структура ЕГСЭМ.
20. Основные структурные блоки системы мониторинга.
21. Биоиндикация и биотестирование как методы диагностики.
22. Отличие экологического мониторинга от экологического контроля.

23. Нормативные показатели для контроля химического загрязнения воздушной среды.
24. Классификация рисков, их основные характеристики.
25. Перечислите основные условия возникновения рисков в деятельности организации.
26. Принципы управления рисками на предприятии?
27. Что понимается под риском на производстве? Выделите характеристики объективного и субъективного понимания риска.
28. Какое место в системе управления рисками занимают методы материального стимулирования? В чем их суть?
29. Факторы производственной и непроизводственной среды формирующие причины для возникновения рисков.
30. Сочетание принципов страхования и резервирования.
31. Виды ресурсов, используемые в тактическом управлении рисками.
32. Идентификация и оценка риска на предприятии.
33. Построение «деревьев отказов» и «деревьев событий» при анализе опасностей и риска.
34. Системный подход проведения мониторинга
35. Классификация видов мониторинга
36. Нормативно-правовая база мониторинга безопасности жизнедеятельности
37. Нормирование выбросов загрязняющих веществ
38. Нормирование сбросов загрязняющих веществ
39. Мониторинг промышленной безопасности
40. Мониторинг и оценка загрязненности почвы
41. Оценка уровней шума и его воздействие на биосферу
42. Мониторинг безопасности территорий населенных мест
43. Мониторинг безопасности транспортных систем
44. Понятие о малоотходных, ресурсосберегающих технологиях
45. Концепция о безотходных технологиях
46. Природоохранные принципы в системе «человек - природа»
47. Переработка коммунальных отходов
48. Понятие о рациональном природопользовании
49. Межотраслевой и межрегиональный рециклинг
50. Проблема устойчивого развития
51. Основные пути создания малоотходных технологий
52. Управление природными ресурсами
53. Отходоперерабатывающее производство: достоинства и недостатки
54. Работоспособность человека. Факторы, определяющие ее исходный уровень и ее изменения.
55. Закономерности динамики работоспособности на протяжении смены, суток, недели, года.
56. Виды и причины производственного утомления.
57. Рационализация режимов труда и отдыха. С чем связана необходимость регламентации отдыха в течение смены?
58. Причины возникновения профессионального стресса. С какими особенностями личности тесно взаимосвязан профессиональный стресс?
59. Сопряжен ли профессиональный стресс с семейными конфликтами, нарушенными детско-родительскими и супружескими отношениями?
60. Психическое пресыщение.
61. Природа ошибочных действий субъекта труда.
62. Какие особенности познавательных процессов и психомоторики могут привести к ошибочным действиям?

63. Психологические методы повышения безопасности.
64. Неоднородные загрязненные системы: определение, фазы, дисперсная фаза, дисперсионная среда, виды неоднородных загрязненных систем (суспензии, коллоидные растворы, эмульсии, пульпы, пены, пыли, дымы, туманы, руды, грунты, пористые системы).
65. Однородные загрязненные системы: определение, виды однородных загрязненных систем (сплавы, растворы, хемосорбционные системы, газовые смеси). Понятие шлама.
66. Основные характеристики аэродисперсных систем (аэрозоли и аэрозвеси), их физические и статистические параметры. Основные характеристики газо- и парообразных загрязнений в отходящих газах.
67. Теоретические основы процессов осаждения аэрозольных частиц в пылеулавливающих аппаратах.
68. Вода как природный ресурс и как химическое соединение. Основные свойства воды и водных растворов. Природные воды и их физико-химическая характеристика.
69. Принципы изменения химического состава природных вод (опреснение, обессоливание, дезодорация и дегазация).
70. Принципы организации рационального водоснабжения предприятий. Водооборотные циклы: теория организации и оценка эффективности применения.
71. Методы рекультивации нарушенных земель как основа рационального ресурсопотребления.
72. Теоретические основы защиты окружающей среды от энергетических воздействий. Теоретические основы защиты от электромагнитных полей (ЭМП).
73. Принципы рационализации энергопотребления. Тепловые и горючие вторичные энергоресурсы. Принципы утилизации вторичных энергоресурсов (ВЭР) на промышленных предприятиях.
74. Основные методы утилизации опасных отходов.
75. Опасные отходы производства и потребления – негативный фактор воздействия и возможный источник загрязнения окружающей среды.
76. Полигон захоронения опасных отходов. Основные природоохранные функции.
77. Рекультивация полигонов. Основные направления и этапы.
78. Термические методы обезвреживания отходов.
79. Компостирование ТКО. Технология получения биогаза.
80. Использование и обезвреживание отходов производства. Технологические процессы переработки отходов.
81. Комплексные экологически опасные отходы (кислотные осадки, нарушение озонового слоя, фотохимический туман).
82. Основные направления и технологии использования отходов производства.
83. Концепция обращения с опасными отходами.
84. Общая характеристика физико-химических свойств традиционных видов топлив
85. Альтернативные энергоресурсы. Основные преимущества альтернативных топлив и нетрадиционных видов энергии
86. Тенденции развития мировой энергетики, инвестиции в нетрадиционную энергетику
87. Источники непрерывно возобновляемых в биосфере Земли видов энергии
88. Традиционные способы получения тепловой и электрической энергии
89. Электро-, тепловая, гидро-, атомная энергетики. Природные ресурсы РФ
90. Проблемы современной традиционной энергетики, пути решения
91. Источники нетрадиционных непрерывно возобновляемых видов энергии

92. Классификация вторичных энергоресурсов. Энергоресурсы, источники поступления, пути использования
93. Электромобили и автомобили солнечной энергии.

2.1.2 Перечень практических заданий, выносимых на государственный экзамен

1. Оцените экономическую эффективность принятого решения
2. Оцените экологическую эффективность принятого решения
3. Оцените технологическую эффективность принятого решения
4. С помощью шумомера провести измерение акустического загрязнения
5. Провести оценку теплового загрязнения гидросферы на примере водохранилища модельного города
6. Провести расчет и оценить электромагнитные поля радиочастот
7. По предложенным данным оценить вероятность возникновения злокачественного новообразования у человека при потреблении зараженной бензолом воды из частного колодца.
8. По предложенным данным вычислить вероятность безотказной работы, интенсивность отказов и среднюю наработку до отказа подшипников.
9. По предложенным данным вычислить индивидуальный пожарный риск P_n в гостинице при назначенной стратегии технического обслуживания спасательных устройств; оптимальное значение (дежурное время), при котором индивидуальный пожарный риск в гостинице достигает минимально возможное значение P_{nm}
10. По предложенным данным оценить количество вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу тепловой электростанцией.
11. По предложенным данным определить активность изотопа цезия Cs130 при выбросе вещества. Период полураспада 29,9 мин. Найти активность через 20 ч после выброса.
12. По предложенным данным определить предельно допустимый сброс изотопа цезия ^{131}Cs в реку.
13. По предложенным данным рассчитать годовой предотвращенный ущерб при введении природоохранного мероприятия
14. По предложенным данным рассчитать экономическую эффективность комплекса водоохраных мероприятий
15. По предложенным данным сравните различные технологии и обоснуйте выбор наиболее экологически приемлемой
16. Выберите конкретную профессию и разработайте предложения по повышению мотивации работников.
17. В протоколе результатов наблюдений выделите основные действия, вспомогательные действия, ориентировочные действия, контрольные действия работника, ошибочные действия, простои и помехи.
18. По предложенным данным проведите последовательный анализ структуры, нормативно-ориентирующих признаков деятельности и психологической структуры выбранной вами профессиональной деятельности.
19. Опишите, в каких случаях проводится гипсование почв и приведите соответствующие химические реакции.
20. По предложенным данным оцените коэффициенты и интенсивность водной миграции каждого из элементов.
21. В настоящее время человечество способно синтезировать около 10 млн соединений, производит в больших масштабах 50 тысяч соединений, а в особо крупных масштабах – 5 тыс. соединений. Опишите возможные последствия воздействия этих соединений для литосферы и почвенных организмов.
22. По предложенным данным рассчитайте класс опасности отхода
23. По предложенным данным составьте паспорт отхода

24. На схеме полигона опасных отходов укажите его составляющие
25. Произведите экономическую оценку и анализ возможности получения дополнительной прибыли для энергосистемы, в которую входят 5 ТЭС.
26. Опишите достоинства и недостатки предложенного способа получения энергии
27. По предложенным данным определите экологический ущерб от работы ГЭС

2.1.3 Перечень рекомендуемой литературы для подготовки к государственному экзамену

1. Широков, Ю. А. Управление промышленной безопасностью : учебное пособие для вузов / Ю. А. Широков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 360 с. — ISBN 978-5-8114-8797-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180872> (дата обращения: 24.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Фомин, А. И. Управление промышленной безопасностью : учебное пособие / А. И. Фомин, Г. В. Кроль. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2014. — 174 с. — ISBN 978-5-89070-894-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/69535> (дата обращения: 24.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Васильев, С. И. Основы промышленной безопасности : учебное пособие : в 2 частях. Часть 1 / С. И. Васильев, Л. Н. Горбунова. - Красноярск : СФУ, 2012. - 502 с. - ISBN 978-5-7638-2320-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/492464> (дата обращения: 24.03.2026). – Режим доступа: по подписке.
4. Васильев, С. И. Основы промышленной безопасности : учебное пособие : в 2 частях. Часть 2 / С. И. Васильев, Л. Н. Горбунова. - Красноярск : СФУ, 2012. - 594 с. - ISBN 978-5-7638-2322-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/492467> (дата обращения: 24.03.2026). – Режим доступа: по подписке.
5. Калинин, В. М. Экологический мониторинг природных сред: Учебное пособие/В.М.Калинин, Н.Е.Рязанова - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 203 с. ISBN 978-5-16-010638-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/496984> (дата обращения: 24.03.2026). – Режим доступа: по подписке.
6. Варламова, И. А. Физико-химические методы анализа : учебное пособие / И. А. Варламова, Н. Л. Калугина, Л. Г. Коляда. - 2-е изд., подгот. по печ. изд. 2008 г. - Магнитогорск : МГТУ, 2011. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/3703> (дата обращения: 14.06.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM..
7. Жуковский, В. М. Методы радиационного контроля окружающей среды. Курс лекций : учебное пособие / В. М. Жуковский. — Екатеринбург : Изд-во Урал, ун-та. - 2008. — 278 с. - ISBN 978-5-7996-0360-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/348004> (дата обращения: 24.03.2026). – Режим доступа: по подписке.
8. Корнев, Г. Н. Системный анализ : учебник / Г. Н. Корнев, В. Б. Яковлев. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2019. - 308 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-01532-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1021500> (дата обращения: 24.03.2026). – Режим доступа: по подписке.
9. Антонов, А. В. Системный анализ : учебник / А.В. Антонов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 366 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-019847-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2140960> (дата обращения: 24.03.2026). – Режим доступа: по подписке.
10. Каменская, Е. Н. Безопасность жизнедеятельности и управление рисками : учебное пособие / Е. Н. Каменская. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2024. — 251 с. —

(Высшее образование). — DOI: <https://doi.org/10.12737/17942>. - ISBN 978-5-369-01541-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2122055> (дата обращения: 24.03.2026). – Режим доступа: по подписке.

11. Бояринова, С. Мониторинг среды обитания: Учебное пособие / Бояринова С. - Железногорск:ФГБОУ ВО СПСА ГПС МЧС России, 2017. - 130 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/912644> (дата обращения: 24.03.2026). – Режим доступа: по подписке.

12. Дмитренко, В. П. Экологический мониторинг техносферы : учебное пособие для вузов / В. П. Дмитренко, Е. В. Сотникова, А. В. Черняев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 364 с. — ISBN 978-5-507-53878-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/503441> (дата обращения: 24.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

13. Севрюкова, Е. А. Экологический мониторинг : учебник для вузов / Е. А. Севрюкова ; под общей редакцией В. И. Каракеяна. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 397 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02491-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537074> (дата обращения: 24.03.2026).

14. Дмитренко, В. П. Управление экологической безопасностью в техносфере : учебное пособие / В. П. Дмитренко, Е. М. Мессинева, А. Г. Фетисов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 428 с. — ISBN 978-5-8114-2010-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212267> (дата обращения: 24.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

15. Дмитренко, В. П. Экологическая безопасность в техносфере : учебное пособие / В. П. Дмитренко, Е. В. Сотникова, Д. А. Кривошеин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 524 с. — ISBN 978-5-8114-2099-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212375> (дата обращения: 24.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

16. Матягина, А. М. Экологически ответственный бизнес: Учебное пособие / А.М. Матягина, Е.В. Смирнова. - Москва : Форум, 2012. - 192 с.: ил.; . ISBN 978-5-91134-622-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/308084> (дата обращения: 24.03.2026). – Режим доступа: по подписке.

17. Психология безопасности труда : учебное пособие / составители Н. С. Михайлова, С. Н. Ливинская. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2013. — 92 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/69514> (дата обращения: 24.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

18. Аверин, В. А. Психология личности : учебное пособие / В. А. Аверин. - 2-е изд., перераб. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. - 104 с. - ISBN 978-5-9729-1573-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2171129> (дата обращения: 24.03.2026). – Режим доступа: по подписке.

19. Суворова, Г. М. Психологические основы безопасности : учебник и практикум для вузов / Г. М. Суворова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 174 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17246-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/584756> (дата обращения: 24.03.2026).

20. Ветошкин, А. Г. Технология защиты окружающей среды (теоретические основы) : учебное пособие / А. Г. Ветошкин, К. Р. Таранцева, А. Г. Ветошкин. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 362 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-009259-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2126313> (дата обращения: 24.03.2026). – Режим доступа: по подписке.

21. Гусакова, Н. В. Техносферная безопасность: физико-химические процессы в техносфере : учебное пособие / Н. В. Гусакова. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 185 с. —

(Высшее образование). — DOI 10.12737/10267. - ISBN 978-5-16-018747-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2053224> (дата обращения: 24.03.2026). – Режим доступа: по подписке.

22. Таранцева, К. Р. Процессы и аппараты химической технологии в технике защиты окружающей среды : учебное пособие / К.Р. Таранцева, К.В. Таранцев. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 412 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/4323. - ISBN 978-5-16-009258-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2120741> (дата обращения: 24.03.2026). – Режим доступа: по подписке.

23. Луканин, А. В. Инженерная экология: защита литосферы от твердых промышленных и бытовых отходов : учебное пособие / А. В. Луканин. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 556 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook_594ceae2a8e490.61608344. - ISBN 978-5-16-012760-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1971859> (дата обращения: 24.03.2026). – Режим доступа: по подписке.

24. Бобович, Б. Б. Управление отходами : учебное пособие / Б.Б. Бобович. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 107 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook_5b8d63759c9ad3.72943687. - ISBN 978-5-00091-568-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2123406> (дата обращения: 24.03.2026). – Режим доступа: по подписке.

25. Мелконян, Р. Г. Утилизация опасных отходов: технология использования и утилизации опасных отходов : учебное пособие / Р. Г. Мелконян, Г. И. Панихин. — Москва : МИСИС, 2018. — 105 с. — ISBN 978-5-906953-06-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108037> (дата обращения: 24.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

26. Кузьмин, С. Н. Нетрадиционные источники энергии: биоэнергетика : учебное пособие / С.Н. Кузьмин, В.И. Ляшков, Ю.С. Кузьмина. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 128 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/17709. - ISBN 978-5-16-018790-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2122490> (дата обращения: 24.03.2026). – Режим доступа: по подписке.

27. Организация энергосбережения (энергомeneджмент). Решения ЗСМК-НКМК-НТМК-ЕВРАЗ : учебное пособие / под ред. В.В. Кондратьева. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 108 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Управление производством). - ISBN 978-5-16-009612-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2061331> (дата обращения: 24.03.2026). – Режим доступа: по подписке.

28. Картавец, С. В. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие / С. В. Картавец, Е. Г. Нешпоренко. - 2-е изд., испр. и доп. - Магнитогорск : МГТУ, 2012. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/31> (дата обращения: 27.07.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2.1.4 Рекомендации обучающимся по подготовке к государственному экзамену

Подготовка к устному ответу

Во время подготовки к устному ответу рекомендуется заранее продумать структуру ответа. Ответ должен состоять из вступления, основной части и заключения. На первую и последнюю части должно уйти около 20% времени, на основную часть - около 60%. В начале ответа необходимо привлечь внимание экзаменатора. Следует парой фраз обозначить, о чём обучающийся собирается говорить. Основная часть всегда посвящена конкретной проблеме. Ее следует раскрыть более полно и рассмотреть вопрос с разных сторон. Не следует говорить сложно. Сначала должна прозвучать ключевая фраза, затем - аргументы и пояснения. Надо быть настроенным на то, что преподаватель может задать вопрос и не сбиться от неожиданности. Удачный диалог с преподавателем показывает обучающегося с лучшей стороны и повышает шансы на хорошую отметку. В заключении можно использовать

обобщающие конструкции. При устном ответе рекомендуется избегать речевых штампов, шаблонных выражений, сленговых и молодежных слов. Также не следует употреблять в разговоре слова, смысл которых обучающийся не точно знает. Уверенность в себе поможет собраться в трудной ситуации, использовать подготовку и свои знания, добиться успеха.

Подготовка к письменному ответу

Во время подготовки обучающемуся следует правильно составить письменный ответ. Хорошо структурированный ответ должен содержать в себе следующие пункты: определение главных теоретических положений и терминов; примеры по теме вопроса; разные взгляды ученых на заданный вопрос. Обучающемуся рекомендуется подкреплять ответ ссылками на учебные пособия и цитатами ученых, изучающих тему вопроса. Рекомендуется оценить ответ с разных сторон. Если в ответе обучающийся использует сокращения, нужно пояснить, как они расшифровываются. Следует строго отвечать на поставленный вопрос и не пытаться написать лишнюю информацию, при этом ответ на вопрос должен быть максимально полным. Перед написанием ответа на бумаге необходимо составить примерный план ответа на экзаменационный вопрос, чтобы внести в билет всю нужную информацию. Каждый ответ должен иметь логическое завершение и содержать выводы.

Работа с учебной литературой (конспектом)

При работе с литературой (конспектом) при подготовке к экзамену обучающемуся рекомендуется:

1. Подготовить необходимую информационно-справочную (словари, справочники) и рекомендованную научно-методическую литературу (учебники, учебные пособия) для получения исчерпывающих сведений по каждому экзаменационному вопросу.

2. Уточнить наличие содержания и объем материала в лекциях и учебной литературе для раскрытия вопроса.

3. Дополнить конспекты недостающей информацией по отдельным аспектам, без которых невозможен полный ответ.

Основные виды систематизированной записи прочитанного:

– аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения;

– планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала;

– тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала;

– цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора;

– конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного.

4. Распределить весь материал на части с учетом их сложности, составить график подготовки к экзамену.

5. Внимательно прочитать материал конспекта, учебника или другого источника информации, с целью уточнений отдельных положений, структурирования информации, дополнения рабочих записей.

8. Повторно прочитать содержание вопроса, пропуская или бегло просматривая те части материала, которые были усвоены на предыдущем этапе.

9. Прочитать еще раз материал с установкой на запоминание. Запоминать следует не текст, а его смысл и его логику. В первую очередь необходимо запомнить термины, основные определения, понятия, законы, принципы, аксиомы, свойства изучаемых процессов и явлений, основные влияющие факторы, их взаимосвязи. Полезно составлять опорные конспекты.

10. Многократное повторение материала с постепенным «сжиманием» его в объеме способствует хорошему усвоению и запоминанию.

11. В последний день подготовки к экзамену следует проговорить краткие ответы на все вопросы, а на тех, которые вызывают сомнения, остановиться более подробно.

3. Порядок подготовки и защиты выпускной квалификационной работы

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы является одной из форм государственной итоговой аттестации.

При выполнении выпускной квалификационной работы, обучающиеся должны показать свои знания, умения и навыки самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

Обучающий, выполняющий выпускную квалификационную работу должен показать свою способность и умение:

- определять и формулировать проблему исследования с учетом ее актуальности;
- ставить цели исследования и определять задачи, необходимые для их достижения;
- анализировать и обобщать теоретический и эмпирический материал по теме исследования, выявлять противоречия, делать выводы;
- применять теоретические знания при решении практических задач;
- выполнять критический анализ теоретических и практических разработок российских и зарубежных авторов;
- выполнять вычислительный эксперимент на основе разработанного программного продукта;
- делать заключение по теме исследования, обозначать перспективы дальнейшего изучения исследуемого вопроса;
- оформлять работу в соответствии с установленными требованиями.

3.1 Подготовительный этап выполнения выпускной квалификационной работы

3.1.1 Выбор темы выпускной квалификационной работы

Обучающийся самостоятельно выбирает тему из рекомендуемого перечня тем ВКР, представленного в приложении 1. Обучающийся (несколько обучающихся, выполняющих ВКР совместно), по письменному заявлению, имеет право предложить свою тему для выпускной квалификационной работы, в случае ее обоснованности и целесообразности ее разработки для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности. Утверждение тем ВКР и назначение руководителя утверждается приказом по университету.

3.1.2 Функции руководителя выпускной квалификационной работы

Для подготовки выпускной квалификационной работы обучающемуся назначается руководитель и, при необходимости, консультанты.

Руководитель ВКР помогает обучающемуся сформулировать объект, предмет исследования, выявить его актуальность, научную новизну, разработать план исследования; в процессе работы проводит систематические консультации.

Подготовка ВКР обучающимся и отчет перед руководителем реализуется согласно календарному графику работы. Календарный график работы обучающегося составляется

на весь период выполнения ВКР с указанием очередности выполнения отдельных этапов и сроков отчетности по выполнению работы перед руководителем.

3.2 Требования к выпускной квалификационной работе

При подготовке выпускной квалификационной работы обучающийся руководствуется методическими указаниями Сакович, Н. Е. Подготовка и защита выпускной квалификационной работы – магистерской диссертации : методические указания / Н. Е. Сакович, Е. Н. Христофоров. — Брянск : Брянский ГАУ, 2021. — 104 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/304496> (дата обращения: 24.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей, а также локальным нормативным актом университета СМК-О-СМГТУ-36-20 Выпускная квалификационная работа: структура, содержание, общие правила выполнения и оформления.

3.3 Порядок защиты выпускной квалификационной работы

Законченная выпускная квалификационная работа должна пройти процедуру нормоконтроля, включая проверку на объем заимствований, а затем представлена руководителю для оформления письменного отзыва. После оформления отзыва руководителя ВКР направляется на рецензию. Рецензент оценивает значимость полученных результатов, анализирует имеющиеся в работе недостатки, характеризует качество ее оформления и изложения, дает заключение (рецензию) о соответствии работы предъявляемым требованиям в письменном виде.

Выпускная квалификационная работа, подписанная заведующим кафедрой, имеющая рецензию и отзыв руководителя работы, допускается к защите и передается в государственную экзаменационную комиссию не позднее, чем за 2 календарных дня до даты защиты, также работа размещается в электронно-библиотечной системе университета.

Объявление о защите выпускных работ вывешивается на кафедре за несколько дней до защиты.

Защита выпускной квалификационной работы проводится на заседании государственной экзаменационной комиссии и является публичной. Защита одной выпускной работы **не должна превышать 30 минут**.

Для сообщения обучающемуся предоставляется **не более 10 минут**. Сообщение по содержанию ВКР сопровождается необходимыми графическими материалами и/или презентацией с раздаточным материалом для членов ГЭК. В ГЭК могут быть представлены также другие материалы, характеризующие научную и практическую ценность выполненной ВКР – печатные статьи с участием выпускника по теме ВКР, документы, указывающие на практическое применение ВКР, макеты, образцы материалов, изделий и т.п.

В своем выступлении обучающийся должен отразить:

- содержание проблемы и актуальность исследования;
- цель и задачи исследования;
- объект и предмет исследования;
- методику своего исследования;
- полученные теоретические и практические результаты исследования;
- выводы и заключение.

В выступлении должны быть четко обозначены результаты, полученные в ходе исследования, отмечена теоретическая и практическая ценность полученных результатов.

По окончании выступления выпускнику задаются вопросы по теме его работы. Вопросы могут задавать все присутствующие. Все вопросы протоколируются.

Затем слово предоставляется научному руководителю, который дает характеристику работы. При отсутствии руководителя отзыв зачитывается одним из членов ГЭК.

После этого выступает рецензент или рецензия зачитывается одним из членов ГЭК.

Заслушав официальную рецензию своей работы, студент должен ответить на вопросы и замечания рецензента.

Затем председатель ГЭК просит присутствующих выступить по существу выпускной квалификационной работы. Выступления членов комиссии и присутствующих на защите (до 2-3 мин. на одного выступающего) в порядке свободной дискуссии и обмена мнениями не являются обязательным элементом процедуры, поэтому, в случае отсутствия желающих выступить, он может быть опущен.

После дискуссии по теме работы студент выступает с заключительным словом. Этика защиты предписывает при этом выразить благодарность руководителю и рецензенту за проделанную работу, а также членам ГЭК и всем присутствующим за внимание.

3.4 Критерии оценки выпускной квалификационной работы

Результаты защиты ВКР определяются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются *в день защиты*.

Решение об оценке принимается на закрытом заседании ГЭК по окончании процедуры защиты всех работ, намеченных на данное заседание. Для оценки ВКР государственная экзаменационная комиссия руководствуется следующими критериями:

- актуальность темы;
- научно-практическое значение темы;
- качество выполнения работы, включая демонстрационные и презентационные материалы;
- содержательность доклада и ответов на вопросы;
- умение представлять работу на защите, уровень речевой культуры.

Оценка **«отлично»** (5 баллов) выставляется за глубокое раскрытие темы, полное выполнение поставленных задач, логично изложенное содержание, качественное оформление работы, соответствующее требованиям локальных актов, высокую содержательность доклада и демонстрационного материала, за развернутые и полные ответы на вопросы членов ГЭК;

Оценка **«хорошо»** (4 балла) выставляется за полное раскрытие темы, хорошо проработанное содержание без значительных противоречий, в оформлении работы имеются незначительные отклонения от требований, высокую содержательность доклада и демонстрационного материала, за небольшие неточности при ответах на вопросы членов ГЭК.

Оценка **«удовлетворительно»** (3 балла) выставляется за неполное раскрытие темы, выводов и предложений, носящих общий характер, в оформлении работы имеются незначительные отклонения от требований, отсутствие наглядного представления работы и затруднения при ответах на вопросы членов ГЭК.

Оценка **«неудовлетворительно»** (2 балла) выставляется за частичное раскрытие

темы, необоснованные выводы, за значительные отклонения от требований в оформлении и представлении работы, когда обучающийся допускает существенные ошибки при ответе на вопросы членов ГЭК.

Оценка **«неудовлетворительно»** (1 балл) выставляется за необоснованные выводы, за значительные отклонения от требований в оформлении и представлении работы, отсутствие наглядного представления работы, когда обучающийся не может ответить на вопросы членов ГЭК.

Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания, что является основанием для выдачи обучающемуся документа о высшем образовании и о квалификации образца, установленного Министерством образования и науки Российской Федерации.

Примерный перечень тем выпускных квалификационных работ

1. Анализ состояния опасности АГЗС и разработка мероприятий по уменьшению риска.
2. Применение методов управления профессиональными рисками в системе управления охраной труда на предприятии.
3. Экологическая безопасность на этапе строительства ГОК.
4. Обеспечение пожарной безопасности на основе совершенствования учебно-тренировочного комплекса для подготовки персонала.
5. Снижение последствий аварийных ситуаций.
6. Инновационные технологии для обеспечения экстренной эвакуации производственного персонала и населения в ЧС.
7. Применение имитационного моделирования для решения задачи оценки надежности технических систем.
8. Проблема утилизации промышленных отходов.
9. Анализ причин и разработка рекомендаций по снижению производственного травматизма.
10. Разработка способов и средств обеспечения безопасности и сохранения здоровья работников организации.
11. Обеспечение техносферной безопасности при утилизации строительных отходов.
12. Оценка рисков и обеспечение безопасности при изготовлении сварочной проволоки на участке СПП ПАО “ММК МЕТИЗ”.
13. Получение РДФ-топлива из отходов ООО “МЦОЗ”.
14. Применение экспериментальной очистной установки для проведения опытно-промышленных испытаний (ОПИ) по очистке карьерных вод в условиях АО “Костанайские минералы”.
15. Опыт применения VR-тренажеров в ККЦ ПАО “ММК” с целью повышения уровня безопасности.
16. Улучшение условий труда работников на участке термической печи в ЛПЦ-4 ПАО “ММК”.