

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Химический факультет



Проректор по учебной работе и
интернационализации образования
В.П.Кочин

30 января 2025 г.

Регистрационный № 348-ВМ

Программа вступительных испытаний
при поступлении для получения углубленного высшего образования

Специальность 7-06-0533-07 Ядерная и радиационная безопасность

2025 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

Кимленко Ирина Михайловна, заведующий кафедрой радиационной химии и химико-фармацевтических технологий, к.х.н., доцент.

Ковальчук Рабчинская Татьяна Вячеславовна, заместитель декана по учебной работе и образовательным инновациям, к.х.н., доцент;

Савицкая Татьяна Александровна, профессор кафедры физической химии и электрохимии, д.х.н., профессор;

РАССМОТРЕНА И РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой Радиационной химии и химико-фармацевтических технологий
Протокол от 16.01.2025 № 6

Заведующий кафедрой


(подпись)

И.М.Кимленко

(инициалы, фамилия)

Советом факультета

Протокол от 27.01.2025 №5

Председатель Совета


(подпись)

Зураев А.В.

(инициалы, фамилия)

Ответственный за редакцию


(подпись)

Кимленко И.М.

(инициалы, фамилия)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа вступительного испытания по специальности 7-06-0533-07 Ядерная и радиационная безопасность профилизация «Радиационная защита и культура ядерной безопасности» и методические рекомендации составлены с учётом требований к вступительным испытаниям, установленных Министерством образования Республики Беларусь.

Цель и задачи вступительного испытания

Целью основного вступительного испытания по физико-химическим основам экологии при поступлении в магистратуру является проверка уровня знаний фундаментальных основ экологии.

Задачами основного вступительного экзамена являются:

1. Выявление аналитических способностей претендента;
2. Распознавание умения выполнять творческие задания;
3. Контроль умения структурировать информацию при ответе на вопрос билета;
4. Проверка владения основами естественнонаучного мировоззрения и физико-химической картины мира.

Требования к уровню подготовки поступающих

По образовательным программам углубленного высшего образования принимаются лица, имеющие высшее образование. Уровень основного образования лиц, поступающих для получения высшего образования II степени: – высшее образование I степени.

Направление образования: 051 БИОЛОГИЧЕСКИЕ И СМЕЖНЫЕ НАУКИ, группа специальностей: 0511 БИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ;

Направление образования: 053 ФИЗИЧЕСКИЕ, МАТЕМАТИЧЕСКИЕ И ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ, НАУКИ О ЗЕМЛЕ, группа специальностей: 0531 ХИМИЯ;

Направление образования: 071 ИНЖЕНЕРИЯ И ИНЖЕНЕРНОЕ ДЕЛО, группа специальностей: 0711 ХИМИЧЕСКАЯ ИНЖЕНЕРИЯ И ПРОЦЕССЫ, ТЕХНОЛОГИИ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Программа вступительного испытания направлена на подтверждение наличия необходимых для успешного освоения образовательной программы углубленного высшего образования следующих компетенций:

Универсальных:

- Владеть основами исследовательской деятельности, осуществлять поиск, анализ и синтез информации;
- Решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе применения информационно-коммуникационных технологий;
- Осуществлять коммуникации на иностранном языке для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия;

- Работать в команде, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные, культурные и иные различия;

- Быть способным к саморазвитию и совершенствованию в профессиональной деятельности;

- Проявлять инициативу и адаптироваться к изменениям в профессиональной деятельности;

базовых профессиональных:

- Применять основные понятия, законы и теории неорганической химии при характеристике состава, строения, химических свойств простых веществ и неорганических соединений, планировать и осуществлять эксперимент по синтезу неорганических веществ с использованием методических указаний и литературных источников;

- Осуществлять поиск и анализ данных по изучаемой проблеме в научной литературе, составлять аналитические обзоры, готовить научные статьи, сообщения, рефераты, доклады и материалы к презентациям;

- Проводить качественный и количественный анализ химических соединений и их смесей в соответствии со спецификой групповых и индивидуальных свойств составляющих их компонентов;

- Характеризовать состав, строение и свойства представителей основных классов органических соединений, механизмы важнейших органических реакций, планировать и осуществлять эксперимент по синтезу простых органических веществ с использованием методических указаний и литературных источников;

- Применять основные постулаты, положения и законы физической химии для планирования и проведения физико-химического и электрохимического эксперимента, определения физико-химических характеристик веществ, оптимальных условий протекания химических процессов;

- Оценивать механизмы и способы полимеризации, структуру и свойства полимеров и сополимеров;

- Анализировать коллоидно-химические закономерности образования и устойчивости дисперсных систем, механизмы и роль поверхностных явлений, возникающих на границе раздела фаз;

- Характеризовать химические, физические и технические аспекты типовых химико-технологических процессов с учетом сырьевых и энергетических затрат.

Содержание программы носит комплексный и междисциплинарный характер и ориентировано на выявление у поступающих общепрофессиональных и специальных знаний и умений.

Поступающий в магистратуру по специальности 7-06-0533-07 Ядерная и радиационная безопасность профилизация «Радиационная защита и культура ядерной безопасности» должен:

знать: место современной экологии в системе наук естественнонаучного цикла, научные задачи экологии, основы концепции устойчивого развития и его цели, стандарты качества окружающей среды, принципы обеспечения

экологической безопасности и основные законодательные документы в области охраны окружающей среды, нормирование загрязнителей, методы мониторинговых исследований, концепцию более чистого производства, общие вопросы радиационной безопасности, включающие представление о радиоактивности, обеспечении безопасности радиационно-опасных объектов и источников ионизирующих излучений, законодательство в области радиационной безопасности, включая стандарты МАГАТЭ и основные нормативные правовые акты Республики Беларусь.

уметь: структурировать информацию, оценивать уровень экологической опасности на основании результатов мониторинга состояния окружающей среды, разрабатывать и обосновывать стратегию выбора методов очистки объектов окружающей среды на основании результатов контроля приоритетных загрязнителей, оценивать новые технологические процессы с точки зрения концепции более чистого производства, анализировать и прогнозировать радиоэкологические последствия эксплуатации радиационно-опасных объектов.

владеть: методологией оценки экологических рисков и безопасности, навыками выбора приоритетных направлений мониторинга окружающей среды; составления схем очистки и обеззараживания сточных вод; организации работ с радиоактивными веществами и источниками; управления обеспечением безопасности в атомной отрасли.

Описание формы и процедуры вступительного испытания

Вступительное испытание является процедурой конкурсного отбора и условием приёма на обучение по образовательной программе магистратуры.

Организация проведения конкурса и приёма лиц для получения высшего по образовательной программе магистратуры приёмная комиссия в соответствии с Положением о приёмной комиссии учреждения высшего образования, утверждаемым Министерством образования и Правилами приёма лиц для получения углубленного высшего образования, утверждёнными Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 01.09.2022 № 574.

Конкурсы на получение углубленного высшего образования в очной и заочной формах получения образования за счёт средств бюджета и на платной основе проводятся отдельно.

Вступительные испытания проводятся по утверждённому председателем приёмной комиссии БГУ расписанию.

Проведение вступительного испытания осуществляется в форме устного экзамена на русском или белорусском языке.

Состав экзаменационной комиссии утверждается приказом ректора БГУ.

При проведении вступительного испытания в устной форме время подготовки абитуриента к ответу не менее 30 минут и не должно превышать

90 минут, а продолжительность ответа не более 15 минут. Для уточнения экзаменационной оценки абитуриенту могут быть заданы дополнительные вопросы в соответствии с программой вступительного испытания.

Оценка знаний лиц, поступающих для получения углубленного высшего образования, осуществляется по десятибалльной шкале, положительной считается отметка не ниже «шести».

При проведении вступительного испытания в устной форме экзаменационная отметка объявляется сразу после завершения опроса абитуриента.

Характеристика структуры экзаменационного билета

Экзаменационный билет состоит из вопросов по учебной дисциплине «Физико-химические основы экологии».

Экзаменационный билет состоит из двух частей: теоретической (2 вопроса) и практической (ситуационная задача), позволяющих оценить полученные в процессе обучения на I ступени высшего образования (образовательная программа бакалавриата) знания и практические навыки.

Критерии оценивания ответа на вступительном испытании: При оценке ответа учитываются следующие параметры:

10 баллов

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы вступительного испытания, а также по вопросам, выходящим за их пределы;

точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), стилистически грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы билета;

безупречное владение инструментарием учебных дисциплин, умение его эффективно использовать в постановке и решении профессиональных задач;

выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации;

полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы по химии;

умение свободно ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях, давать им критическую оценку;

использовать научные достижения других смежных наук (физики, химии, биологии).

9 баллов

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы вступительного испытания;

точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), стилистически грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы билета;

владение инструментарием, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

способность самостоятельно решать сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках программы вступительного испытания;

полное усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания;

умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях всех разделов экологической науки и давать им аналитическую оценку.

8 баллов

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы вступительного испытания;

точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы билета;

владение инструментарием, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках программы вступительного испытания;

полное усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания;

умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях экологии и давать им аналитическую оценку.

7 баллов

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы вступительного испытания;

использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы билета, умение делать обоснованные выводы и обобщения;

владение инструментарием, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

свободное владение типовыми решениями в рамках программы;

усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания;

умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях экологии и давать им аналитическую оценку.

6 баллов

достаточно полные и систематизированные знания в объеме программы вступительного испытания;

использование необходимой научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы билета, умение делать обобщения и обоснованные выводы;

владение инструментарием, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;

способность самостоятельно применять типовые решения в рамках программы вступительного испытания;

усвоение основной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания;

умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях экологии и давать им сравнительную оценку.

5 баллов

достаточные знания в объеме программы вступительного испытания;

использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы билета, умение делать выводы;

владение инструментарием, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;

способность самостоятельно применять типовые решения в рамках программы вступительного испытания;

усвоение основной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания;

умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях экологии и давать им сравнительную оценку.

4 балла

достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта высшего образования;

усвоение основной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания;

использование научной терминологии, логическое изложение ответов на вопросы билета, умение делать выводы без существенных ошибок;

владение инструментарием учебных дисциплин, умение его использовать в решении стандартных (типовых) задач;

умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях экологии и давать им оценку.

3 балла

недостаточно полный объем знаний в рамках образовательного стандарта высшего образования;

знание части основной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания;

использование научной терминологии, изложение ответов на вопросы билета с существенными логическими ошибками;

слабое владение инструментарием химии;

некомпетентность в решении стандартных (типовых) задач;

неумение ориентироваться в основных теориях и концепциях.

2 балла

фрагментарные знания в рамках образовательного стандарта высшего образования;

знание отдельных литературных источников, рекомендованных программой вступительного испытания;

неумение использовать научную терминологию, наличие в ответе грубых логических ошибок.

1 балл

отсутствие знаний и компетенций в рамках образовательного стандарта высшего образования;

отказ от ответа;

неявка на вступительное испытание без уважительной причины.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел 1. Введение

Тема 1.1.

Место современной экологии в системе наук естественнонаучного цикла
Экологизация современных знаний. Причины экологизации. Связь и отличие между «экологией», «охраной окружающей среды» и «охраной природы». Научные задачи экологии. Проблемы экологии и практические вопросы, решаемые с участием экологов. Взаимосвязь экологии с другими естественными науками.

Тема 1.2

Проблема взаимодействия человека с окружающей средой

Человек и биосфера. Круговорот веществ и энергии в биосфере. Деятельность человека как фактор эволюции. Загрязнение окружающей среды. Виды и источники загрязнения.

Концепция устойчивого развития и его показатели. Национальная стратегия устойчивого развития Республики Беларусь. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды. Цели устойчивого развития 2030. Углеродный след и Парижское соглашение по климату.

Раздел 2. Контроль и управление состоянием окружающей среды

Тема 2.1

Принципы обеспечения экологической безопасности

Экологический риск и безопасность. Понятие приемлемого риска. Допустимое воздействие на природную среду. Методика оценки уровня экологической опасности. Стандарты качества окружающей среды. Санитарно-гигиенические и экологические показатели. Факторы, учитываемые при нормировании загрязнителей окружающей среды.

Объекты экологического права. Основные законодательные документы в области охраны окружающей среды.

Тема 2.2

Мониторинг окружающей среды

Система, структура, цели и подходы к организации мониторинга. Приоритетные направления мониторинга окружающей среды. Методы мониторинговых исследований: методы наземного слежения, аэрокосмический мониторинг, моделирование природных процессов. Мониторинг и геоинформационные системы. Базы данных.

Глобальная система мониторинга окружающей среды. Национальная система мониторинга окружающей среды и ее связь с глобальной системой.

Раздел 3. Современные подходы и технологии защиты окружающей среды

Тема 3.1

Технологии защиты окружающей среды

Нормирование загрязнителей. Отбор и анализ проб объектов окружающей среды. Технические средства для отбора проб. Инструментальные средства контроля приоритетных загрязнителей окружающей среды. Методы очистки и обеззараживания сточных вод, атмосферного воздуха. Загрязнение окружающей среды промышленными отходами. Классификация и жизненный цикл отходов. Культура ответственного обращения с отходами.

Тема 3.2

Концепция более чистого производства

«Более чистое производство» как актуальная стратегия развития мировой промышленности. Понятия «безотходное производство» и «более чистое производство». Новый технологический процесс: более безопасный, более чистый, более экономичный и т.д.

Развитие устойчивого общества: зеленая химия, экологически чистая энергия, зеленая экономика. Программа ЮНИДО по ресурсоэффективности и БЧП.

Раздел 4. Общие вопросы радиационной безопасности

Тема 4.1

Радиоактивность как фактор окружающей среды

Виды ионизирующих излучений. Закон радиоактивного распада. Принципы регистрации ионизирующего излучения. Важнейшие радиоизотопы и их источники. Первичные и космогенные радионуклиды. Продукты деления. Общебиологическое действие ионизирующих излучений и оценка уровня воздействия. Человек, как объект облучения. Особенности действия ионизирующих излучений на организм человека. Сравнительная устойчивость различных организмов к действию ионизирующих излучений.

Тема 4.2

Обеспечение безопасности радиационно-опасных объектов и источников ионизирующих излучений

Место атомной энергетики в реализации стратегии устойчивого развития. Радиоэкологические последствия эксплуатации радиационно-опасных объектов. Международная шкала ядерных и радиационных событий. Организация работ с радиоактивными веществами и источниками. Коллективные и индивидуальные средства защиты. Радиационный геоэкологический мониторинг. Проблема незаконного оборота ядерных и радиоактивных материалов. Необходимость глобального сотрудничества. Основные этапы международных инициатив по мирному использованию энергии ядра, предотвращению распространения и использования ядерного оружия. Международное Агентство по атомной энергии (МАГАТЭ), Международная Комиссия по радиологической защите (МКРЗ), обобщающие мировой опыт эксплуатации ядерных объектов и результаты научно-исследовательских и конструкторских работ в области ядерной и радиационной безопасности.

Тема 4.3

Законодательство в области радиационной безопасности

Стандарты МАГАТЭ, взаимодействие различных организаций. Национальная политика в области ядерной и радиационной безопасности. Концепция государственного управления обеспечением безопасности в атомной отрасли. Основные нормативные правовые акты, регулирующие ядерную и радиационную безопасность в Республике Беларусь.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература:

1. Глазко, В. И. Экология XXI века : [ДНК-технологии и биоинформатика, селекция, общая и прикладная генетика, общая и молекулярная биология] : словарь терминов : справочно-энциклопедическая литература / В. И. Глазко. - Москва, 2021. - 990 с.
2. Григорьева, И. Ю. Основы природопользования : учебное пособие / И. Ю. Григорьева. - Москва : ИНФРА-М, 2024. - 336 с.
3. Ветошкин, А. Г. Технология защиты окружающей среды : (теоретические основы) : учебное пособие / А. Г. Ветошкин, К. Р. Таранцева ; под редакцией А. Г. Ветошкина. - Москва : ИНФРА-М, 2024. - 362 с.
4. Мониторинг окружающей среды и источников для целей радиационной защиты. Руководство по безопасности МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ ВЕНА ISBN 978-92-0-405116-2 ISSN 1020-5845 № RS-G-1.8. – 2016. – 168 с. – Электронный ресурс: https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1216r_web.pdf

Дополнительная литература:

1. Хаханина, Т.И. Химия окружающей среды : учебник для вузов, для студ., обуч. по инженерно-техническим направлениям / Т. И. Хаханина, Н. Г. Никитина, И. Н. Петухов. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2025. - 233 с.
2. Ершов, Ю. А. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов в 2 кн. Книга 1 : учебник для вузов / Ю. А. Ершов, В. А. Попков, А. С. Берлянд. – 10-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 215 с. – (Бакалавр. Академический курс). – ISBN 978-5-9916-8659-4. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/437005> (дата обращения: 07.02.2022).
3. Белоухов, С.Л. Химия окружающей среды. М.: Проспект, 2017, 239 с.
4. Государственная, правовая и регулирующая основа обеспечения безопасности. Руководство по безопасности МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ ВЕНА ISBN 978-92-0-409516-6 ISSN 1020-5845 Общие требования безопасности № GSR Part 1 (Rev. 1) – 2016. – 41 с. – Электронный ресурс: https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/P1713_R_web.pdf

