

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Химический факультет

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе и
интернационализации образования

К. В. Козадаев

« 31 » января 2022 г.

Регистрационный № 174-ВМ

Программа вступительных испытаний
для поступающих на II ступень высшего образования
(магистратура)

Специальность 1-100 80 01 Ядерная и радиационная безопасность
Профилизация Радиационная защита и культура ядерной
безопасности

Минск, 2022 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

Савицкая Татьяна Александровна, доктор химических наук, профессор кафедры физической химии;

Вашенко Светлана Валентиновна, кандидат химических наук, доцент кафедры неорганической химии;

Кимленко Ирина Михайловна, кандидат химических наук, доцент кафедры радиационной химии и химико-фармацевтических технологий.

РАССМОТРЕНА И РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой неорганической химии

Протокол от 29.12.2021 № 8

Заведующий кафедрой


(подпись)

Е.В.Василевская

(инициалы, фамилия)

Советом факультета

Протокол от 19.01.2022 № 9

Председатель Совета


(подпись)

Свиридов Д.В.

(инициалы, фамилия)

Ответственный за редакцию


(подпись)

Кимленко И.М.

(инициалы, фамилия)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа вступительного испытания по специальности 1-100 80 01 Ядерная и радиационная безопасность профилизация Радиационная защита и культура ядерной безопасности 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 фундаментальными законами физики и химии, лежащими в основе понимания связи технологий и окружающей среды.

Требования к уровню подготовки поступающих

По образовательным программам высшего образования II ступени (магистратура) принимаются лица, имеющие высшее образование. Уровень основного образования лиц, поступающих для получения высшего образования II ступени: – высшее образование I ступени.

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

академические:

АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.

АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.

АК-4. Уметь работать самостоятельно.

АК-5. Быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью).

АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.

АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.

АК-8. Обладать навыками устной и письменной коммуникации.

социально-личностные:

СЛК-1. Обладать качествами гражданственности.

СЛК-2. Быть способным к социальному взаимодействию.

СЛК-3. Обладать способностью к межличностным коммуникациям.

СЛК-5. Быть способным к критике и самокритике.

СЛК-7. Пользоваться в равной степени двумя государственными языками Республики Беларусь и иным иностранным языком как средством делового общения.

профессиональные:

ПК-1. Использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, анализировать перспективы и направления развития отдельных областей естественнонаучного знания.

ПК-5. Формулировать и решать задачи, возникающие в процессе производственно-технологической деятельности.

ПК-8. Осуществлять поиск, систематизацию и анализ информации по перспективам развития отрасли, инновационным технологиям, проектам и решениям.

ПК-9. Работать с научной, технической и патентной литературой, электронными базами данных.

ПК-17. Пользоваться глобальными информационными ресурсами.

ПК-18. Владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, современными средствами телекоммуникаций.

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

Поступающий в магистратуру по специальности 1-100 80 01 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 II ступени высшего образования.

Организация проведения конкурса и приёма лиц для получения высшего образования II ступени осуществляет приёмная комиссия в соответствии с Положением о приёмной комиссии учреждения высшего образования, утверждаемым Министерством образования и Правилами приёма лиц для получения высшего образования II ступени в БГУ.

Конкурсы на получение высшего образования II ступени 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 на II ступень высшего образования (магистратура), 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 теоретической части (3 вопроса), позволяющей оценить полученные в процессе обучения на I ступени высшего образования знания.

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 естественного 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 потоки 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. Трифонов, К.И. Физико-химические процессы в техносфере : учебник для вузов / К. И. Трифонов, В. А. Девисилов. – М. : ФОРУМ, 2012; М. : ИНФРА-М, 2012. – 240 с.
2. Садовникова, Л.К. Экология и охрана окружающей среды при химическом загрязнении: учебное пособие / Л.К. Садовникова, Д.С. Орлов, И.Н. Лозановская. – 4-е изд., стер. – М. : Высшая школа, 2008. – 334 с.
3. Инженерная защита поверхностных вод от промышленных стоков : учебное пособие / Д.А. Кривошеин – 2 - е издание, с тер. – М. : Высшая школа, 2008. – 344 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
5. Орлов, В.Ю. Химические основы экологии / В.Ю. Орлов, А.И. Русаков, А.Д. Котов. – М. : Лаборатория знаний, 2018. – 350 с.
6. Рыженков, А.П. Физика окружающей среды / А.П. Рыженков. – М. : Прометей, 2018. – 200 с.
7. Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Радиационная безопасность : учебное пособие / Л.Ф. Кабашникова [и др.]. – Минск : Академия МВД, 2020. – 381 с.

Дополнительная литература:

1. 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).
2. Белоухов, С.Л. Химия окружающей среды. М.: Проспект, 2017, – 239 с.
3. Другов, Ю. С. Анализ загрязненной почвы и опасных отходов [Текст] : практ. руководство / Ю. С. Другов, А. А. Родин. - М. : Бином. Лаб. знаний, 2007. – 424 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