

## 1. Пояснительная записка

1.1. Вступительные испытания в аспирантуру предназначены для определения теоретической и практической подготовленности магистров или специалистов к выполнению профессиональных задач, сформированные на основе ФГОС ВО по программам магистратуры.

1.2. Программа охватывает вопросы по всем базовым дисциплинам, изучаемых в пределах подготовки магистров и специалистов по направлениям, соответствующим укрупненным группам направлений подготовки 18.04.00 «Химическая технология», 05.00.00 «Науки о Земле» и наиболее соответствующих программе аспирантуры 01.05.15 «Экология», соответствующие уровню знаний бакалавриата, знание которых необходимо для последующего освоения дисциплин программы аспирантуры.

1.3. Экзаменуемый должен знать:

- основы решения комплексных задач в области охраны окружающей среды, направленных на обеспечение рационального использования природных и сырьевых ресурсов и охрану объектов окружающей среды;
- научные основы создания и внедрения энерго- и ресурсосберегающих, экологически безопасных технологий переработки отходов.

## 2. Порядок проведения вступительного испытания

2.1. Вступительный экзамен в аспирантуру проводится в письменной форме по билетам. Билет содержит три теоретических вопроса. При необходимости дополнительно проводится устное собеседование.

2.2. Время, отводимое на устный опрос **20-30 минут**.

2.3. Обсуждение и оценивание результатов вступительного экзамена комиссия проводит на закрытом заседании, определяя итоговую оценку по 5–балльной шкале - «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»,

«неудовлетворительно». Если голоса членов комиссии распределились поровну, то окончательное решение об оценке остается за председателем экзаменационной комиссии.

2.4. Результаты вступительного экзамена объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседаний экзаменационной комиссии.

2.5. При несогласии поступающего с оценкой экзаменационной комиссии, он имеет право подать апелляцию в специальную апелляционную комиссию.

### **3. Содержание вступительного испытания**

1. Требования к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования, проверяемым в ходе экзамена

#### **Поступающий должен знать:**

- природную среду – как объект экологического и геоэкологического контроля;
- концепцию и принципы устойчивого развития;
- системы мониторинга неблагоприятных геоэкологических факторов;
- глобальные проблемы окружающей среды; сущность энергетической проблемы; демографическую и продовольственную проблемы.
- природно-антропогенные возникновения неустойчивости в биосфере;
- концепцию безотходного производства;
- принципы комплексного использования сырьевых и энергетических ресурсов;
- замкнутые производственные циклы;

- уровни организации биосистем;
  - методы биоиндикации;
  - определение биогеохимического цикла. Перечень главных циклов;
  - комплексное использование сырьевых и энергетических ресурсов. Замкнутые производственные циклы;
  - материальные и энергетически потоки в экосистемах. Трофические цепи;
- понятие о загрязнении окружающей среды, классификация загрязнений; нормирование примесей окружающей среде; лимитирующий признак вредности; эффекты суммации.
  - подходы к защите атмосферы от техногенных воздействий. Классификацию техногенных загрязнители атмосферы и их источников. Закономерности распространения примесей в атмосфере, рассеивание примесей. Классификация методов очистки газопылевых, газо- и парообразных выбросов. Основы выбора методы газоочистки.

**Поступающий должен уметь:**

- оценивать состояния устойчивости и прогноз развития природных комплексов;
- проводить оценку экологической обстановки по данным мониторинга; определять приоритетные загрязнители химической и нефтехимической отрасли;
- осуществлять комплексное использование водных ресурсов;
- разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства, выбор систем обеспечения экологической безопасности производства.

**Поступающий должен владеть:**

- углубленным изучением методологических и теоретических основ отраслевой науки;
- ознакомлением с инновационными технологиями, связанными с отраслью науки;
- формированием умений и навыков самостоятельной научно-исследовательской и научно-педагогической деятельности;
- методами устного и письменного изложения предметного материала и использования технических средств.

## Критерии и нормы оценки

Форма проведения экзамена	Критерии и нормы оценки	
Письменно по билетам	«отлично»	Поступающий дает своевременно правильный и полный ответ на 3 вопроса из билета в соответствии с программой дисциплины, хорошо владеет материалом и отвечает на дополнительные вопросы с пониманием, приводит примеры, решает задачи с пояснением.
	«хорошо»	Поступающий дает своевременно правильный и неполный ответ на 3 вопроса из билета в соответствии с программой дисциплины, хорошо владеет материалом и отвечает на дополнительные вопросы с пониманием, приводит примеры, решает задачи с пояснением.
	«удовлетворительно»	Поступающий дает своевременно правильный и полный ответ на 2 вопроса из билета, на 3 вопрос ответ неполный с замечаниями в соответствии с программой дисциплины, хорошо владеет материалом и отвечает на дополнительные вопросы с пониманием, приводит примеры, решает задачи схематически
	«неудовлетворительно»	Поступающий дает не правильный и не полный ответ по дисциплине, не отвечает ни на один из вопросов билета, не может ответить ни на один дополнительный вопрос, задачи не решены.

#### 4. Вопросы к экзамену

№ п/п	Вопросы
1.	Экологическая ниша (по Дж. Хатчинсону) как многомерный аналог пределов толерантности.
2.	Экосистема как функциональное единство сообщества и его среды обитания. Динамика экологических систем. Экологическая сукцессия. Этапы экологической сукцессии (сериальные стадии). Первичные и вторичные экологические сукцессии.
3.	Формы воздействия факторов среды на организмы. Взаимодействие факторов. Компенсация факторов. Лимитирующие факторы. Оптимум и пессимум. Критические точки. Толерантность.
4.	Отношение организмов; к экстремальным условиям. Кривофилия и термофилия. Активные и латентные состояния организмов. Устойчивость организмов к неблагоприятным факторам. Адаптация и преадаптация.
5.	Основные характеристики зональных экологических систем. Биосфера как экосистема самого высокого уровня.
6.	Биосфера как специфическая оболочка Земли и арена жизни. Границы биосферы в литосфере, гидросфере и атмосфере. Функциональные связи в биосфере.
7.	Системность жизни: средообразующая роль живых организмов, разнообразие форм жизни на планете Земля, разнообразие форм превращения вещества и энергии. Уровни организации живой материи: организм, популяция, сообщество, зональные экологические системы (биомы), биосфера.
8.	Биогенный круговорот вещества и энергии. Биогеохимические функции разных групп организмов.
9.	Погода и климат. Роль цикла углерода для формирования климата. Изменение климата. Последствия изменения климата для Арктики. Поднятие уровня моря. Прогнозы глобального изменения климата. Секвестрация углерода почвами.
10.	Химия стратосферного озона. Истощение озонового слоя в результате антропогенного воздействия. Фреоны. Автокаталитический цикл разложения озона фреонами. Озоновые дыры.
11.	Статистические характеристики популяций: численность и плотность популяций, возрастной и половой состав, генетическая и пространственная структура. Особенности у животных, растений и микроорганизмов.
12.	Динамические параметры популяций. Репродуктивный потенциал. Плодовитость и семенная продуктивность. Рождаемость, смертность. Скорость роста популяций. Экспоненциальный и логистический рост. Типы роста популяций и условия среды.
13.	Динамика численности и ее регуляция. Стохастизм и регуляционизм. Факторы, зависящие и независящие от плотности. Регулирующие и модифицирующие факторы. Множественность и соотношение факторов колебания численности и механизмов ее регуляции.
14.	Положение вида в биоценозе и механизмы регуляции популяционной динамики. Популяционные циклы.
15.	Функциональные связи в биосфере, роль почвы как связующего звена биологического и геологического круговоротов.
16.	Соотношения понятий биоценоз, сообщество, биогеоценоз (БГЦ), экосистема. Видовое разнообразие БГЦ, пространственная структура, взаимоотношения видовых популяций. Основные типы эколого-ценотических стратегий.
17.	Функциональный состав и трофическая структура биогеоценоза, пищевые цепи,

	экологические пирамиды, круговорот веществ и поток энергии (основные закономерности). Продуктивность экосистем.
18.	Основные понятия экологии сообществ: сообщество, экосистема, биоценоз, биогеоценоз, биом. Биогеоценология и синэкология: различия в подходах.
19.	Деструкционные процессы и круговорот веществ. Устойчивость экосистем.
20.	Принципы биологической оценки состояния природной среды.
21.	Экологический мониторинг. Биоиндикация и биотестирование как методы интегральной оценки состояния объектов окружающей среды. Понятие токсичности.
22.	Понятие о загрязнении окружающей среды, классификация загрязнений; нормирование примесей окружающей среде; лимитирующий признак вредности; эффекты суммации.
23.	Подходы к защите атмосферы от техногенных воздействий. Классификацию техногенных загрязнители атмосферы и их источников. Закономерности распространения примесей в атмосфере, рассеивание примесей.
24.	Классификация методов очистки газопылевых, газо- и парообразных выбросов. Основы выбора методы газоочистки.
25.	Комплексное использование сырьевых и энергетических ресурсов. Замкнутые производственные циклы.
26.	Материальные и энергетически потоки в экосистемах. Трофические цепи.
27.	Сукцессионные процессы. Первичные и вторичные сукцессии. Темпы сукцессии. Движущий механизм сукцессии. Схема сукцессионного процесса в таежной зоне.
28.	Критерии оценки деградации среды. Деградация почв в условиях сельскохозяйственного производства.
29.	Система нормирования качества окружающей среды
30.	Влияние антропогенной трансформации ландшафтов на сообщества.
31.	Основные методы изучения сообществ.
32.	Роль В.И. Вернадского в формировании современного понятия о биосфере.
33.	Живое и биокосное вещество, их взаимопроникновение и перерождение в круговоротах веществ и энергии.
34.	«Зеленая» химия. Понятие о зеленой химии. Двенадцать принципов зеленой химии.
35.	Связь между показателями видовой структуры и обилием. Ранговые модели распределения видов по обилию, особенности рангового распределения видов по обилию в разных условиях среды.
36.	Биоразнообразие и антропогенные факторы. Особенности Биоразнообразия антропогенных сообществ.
37.	Роль различных форм биотических отношений в эволюционных процессах. Симбиогенез. Коэволюция и коадаптация.
38.	Биоценотический уровень организации жизни и эволюционный процесс. Взаимосвязь эволюции организмов с изменениями среды и трансформацией сообществ.
39.	Концепция устойчивого развития общества. Понятие о планетарных границах, примеры.
40.	Биота: историко-экологический смысл понятия, аллохтонность и автохтонность. Миграционная биота. Понятие о рефугиумах.
41.	Ограниченность ресурсов и загрязнение среды, как фактор лимитирующий развитие человечества.
42.	Определение понятия «биосфера». Структура биосферы.
43.	Энергетический баланс биосферы. Автотрофы и гетеротрофы.

44.	Биосферный цикл углерода, азота и других химических элементов.
45.	Проблемы динамики биосферы и ее компонентов. Антропогенные воздействия на компоненты биосферы.
46.	Экологическое нормирование. Основные контролируемые параметры загрязнения окружающей среды (ПДК, ПДВ, ПДУ, ПДС) в воздухе, воде, почве, растительности и продуктах питания.
47.	Концепция безотходного производства.

### Разработчики программы:

Доцент кафедры

«Химическая технология  
и ресурсосбережение»,

к.п.н., доцент

*(должность, ученое звание, степень)*

\_\_\_\_\_

*(подпись)*

М.В.Кравцова

*(И.О.Фамилия)*

Доцент кафедры

«Химическая технология  
и ресурсосбережение»,

к.б.н.,

*(должность, ученое звание, степень)*

\_\_\_\_\_

*(подпись)*

Е.П.Романова

*(И.О.Фамилия)*



## **5. Рекомендуемая литература**

1. Остапенко, В. А. Основы экологии : учебное пособие / В. А. Остапенко, С. Л. Нестерчук, С. В. Буга. — Москва : МГАВМиБ им. К.И. Скрябина, 2022. — 136 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система..

2. Сытник, Н. А. Оценка воздействия на окружающую среду : учебник / Н. А. Сытник. — Керчь : КГМТУ, 2021. — 138 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система..

3. Сытник, Н. А. Управление обращением с отходами : учебник / Н. А. Сытник. — Керчь : КГМТУ, 2022. — 132 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

4. Чеснокова Т.В. Экология : учебник / Т. В. Чеснокова, М. В. Лосева, В. Е. Румянцева [и др.]. — Иваново : ИВГПУ, 2021. — 72 с. — ISBN 978-5-88954-494-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

5. Ларичев, Т. А. Утилизация, переработка и захоронение промышленных отходов : учебное пособие / Т. А. Ларичев. — Кемерово : КемГУ, 2013. — 80 с. — ISBN 978-5-8353-1342-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

6. Салогуб, Е. В. Рациональное использование природных и сырьевых ресурсов в химической технологии : учебное пособие / Е. В. Салогуб, Н. С. Кузнецова, Т. В. Иванова. — Чита : ЗабГУ, 2021. — 234 с. — ISBN 978-5-9293-2857-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

## **6. Дополнительная литература**

7. Егоров В.В. Экологическая химия [Электронный ресурс]: Учебное пособие. – 2-е изд., стер.- СПб.: Издательство «Лань», 2022. -184с : ил. -

(Учебники для вузов. Специальная литература).

8. Сытник, Н. А. Заповедное дело : учебник / Н. А. Сытник. — Керчь : КГМТУ, 2022. — 117 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система..

9. Сытник, Н. А. Экологический менеджмент и аудит : учебник / Н. А. Сытник. — Керчь : КГМТУ, 2021. — 148 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

10. Стурман В.И. Экологическая безопасность инфокоммуникаций и охрана окружающей среды : учебное пособие / В.И. Стурман, А.Н. Логиновская, А.Г. Казанцева ; СПбГУТ. – Санкт-Петербург, 2021. – 159 с.