



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования

**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ**



**УТВЕРЖДАЮ**

Ректор

*В.Л. Михеев*

В.Л. Михеев

30 мая 2022 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ,  
ПРОВОДИМОГО РГГМУ САМОСТОЯТЕЛЬНО**

для поступающих на программы подготовки научных и научно-педагогических  
кадров в аспирантуре в 2022 году  
по специальной дисциплине  
«Геоэкология»

Санкт-Петербург

2022

Программа вступительного испытания в аспирантуру обсуждена на заседании Ученого совета института/факультета (наименование)

Протокол от 26 января 2022 г. № 05

Председатель Ученого совета  
института / факультета

(наименование)

  
(подпись)

/ФИО



## **1. Общие положения**

Данная Программа вступительного экзамена разработана для поступающих на обучение по образовательным программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре РГГМУ по научной специальности «Геоэкология».

Целью вступительного испытания является оценка уровня теоретической подготовки поступающего и их мотивации к освоению программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре РГГМУ.

## **2. Форма вступительного испытания**

Вступительное испытание проводится очно или с применением дистанционных образовательных технологий в устной форме в соответствии с расписанием, утвержденным председателем приемной комиссии и размещенном на официальном сайте РГГМУ в разделе (аспирантура).

## **3. Продолжительность вступительного испытания**

На подготовку ответов на вопросы экзаменационного билета отводится 90 минут (2 академических часа).

## **4. Содержание вступительного экзамена**

4.1. Блок 1 «Предмет и задачи геоэкологии»

4.1.1 Тема: «Предмет и методы геоэкологии». Предмет геоэкологии, задачи и объекты исследования. Геоэкология как междисциплинарное научное направление. Разнообразие научных воззрений в геоэкологии. Теоретические основы геоэкологии. Основные термины и понятия: экосистемы, регуляции, положительные и отрицательные обратные связи. Особенности регуляции биосистем и др. Методы геоэкологии: системный подход, полевой метод, эксперимент, моделирование.

4.1.2 Тема: «Биосфера. Экологические факторы». Биосфера: основные понятия и определения. Этапы эволюции биосферы. Биогеохимическая роль, значение и свойства живого вещества в эволюции биосферы. Учение В.И. Вернадского о ноосфере. Классификация экологических факторов (абиотических, биотических, антропогенных). Концепция лимитирующих факторов. Закон минимума-максимума Либиха-Шелфорда. Правило толерантности. Влияние солнечной радиации и ионизирующего излучения на организмы. Влияние температуры внешней среды на организмы. Концепция эффективных температур. Экологическое значение влажности и засоленности. Особенности воды и почвы как среды существования. Взаимодействие экологических факторов. Вода как экологический фактор и среда обитания организмов. Основные гидрологические факторы и их влияние на организм. Почва как место обитания живых организмов. Роль растений, животных и микроорганизмов в процессе почвообразования. Социальные, антропогенные и природные факторы среды.

4.1.3 Тема: «Экосистемы. Популяции». Устойчивость и изменчивость экосистем. Сукцессии компонентов экосистем, динамика видового и возрастного разнообразия. Серийные и климаксные сообщества. Эволюция экосистем. Круговороты веществ в экосистеме. Биогеохимические функции живого вещества. Популяции, их генетические и экологические характеристики. Структура популяции. Генофонд. Рождаемость. Смертность. Биотический потенциал. Равновесие в популяционных системах. Экспоненциальная и логистическая модели роста численности популяции. Популяция как кибернетическая

система по И.И. Шмальгаузену. Примеры взаимодействия популяций растений, животных и микроорганизмов с внешней средой.

#### 4.2. Блок 2 «Основные экологические проблемы»

4.2.1 Тема «Рост народонаселения». Причины и закономерности роста численности населения. Последствия роста численности населения. Рост народонаселения как угроза продовольственной безопасности. Возможные причины сокращения численности населения.

4.2.2 Тема «Сокращение биоразнообразия». Понятие видового разнообразия и его показатели. Основные причины исчезновения видов. Международная конвенция о биологическом разнообразии. Приемы и методы сохранения биоразнообразия.

4.2.3 Тема: «Деградация почв». Почворазрушающие факторы и процессы. Проблема опустынивания. Эрозия и дефляция почв. Вторичное засоление почв. Деградация земель сельскохозяйственного назначения. Загрязнение почв. Основные источники и виды загрязняющих почву веществ. Охрана почв.

4.2.4 Тема: «Загрязнение атмосферы и глобальные экологические проблемы» Источники и виды загрязняющих атмосферу химических веществ. Проблема «глобального потепления». Проблема сохранения озонового слоя. Кислотные осадения. Экологические последствия загрязнения атмосферного воздуха. Влияние загрязнения окружающей среды на здоровье человека. Охрана атмосферного воздуха от загрязнения. Международные соглашения по вопросам охраны окружающей среды.

4.2.5 Тема: «Экологические проблемы гидросферы». Истощение подземных и поверхностных вод. Загрязнение поверхностных и подземных вод суши. Евтрофикация водоемов. Закисление водоемов. Проблема питьевого водоснабжения. Экологические проблемы Мирового океана. Источники и виды загрязняющих водную среду веществ. Охрана водных ресурсов. Методы очистки сточных вод.

4.2.5 Тема «Проблема образования и обезвреживания отходов». Отходы производства. Отходы потребления. Источники образования отходов. Методы обезвреживания твердых коммунальных отходов. Опасные отходы. Методы обезвреживания опасных отходов. Рециклинг отходов. Пути снижения объемов образования отходов.

#### 4.3. Блок 3 «Нормирование качества окружающей среды и экологический мониторинг»

4.3.1 Тема; «Качество окружающей среды. Экологические нормативы». Понятие «качество окружающей среды». Основные экологические нормативы. Понятие ПДК.

4.3.2 Тема «Нормирование качества атмосферного воздуха». Нормирование содержания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе (ПДК максимально разовая и средне-суточная). Методы установления ПДК для атмосферного воздуха. Показатели, принятые для оценки воздействия токсикантов на живые организмы. Нормативные документы. Ранжирование загрязняющих атмосферный воздух веществ по классам опасности. Предельно допустимый выброс (ПДВ). Расчет значения ПДВ для продуктов сгорания.

4.3.3 Тема «Нормирование качества водной среды». Нормирование содержания загрязняющих веществ в водной среде. Нормируемые показатели. Классы опасности загрязняющих воду веществ. Показатели вредности (санитарно-токсикологический, общесанитарный, органолептический). Лимитирующий показатель вредности. Коли-индекс и коли-титр. Нормирование техногенного воздействия на водные объекты. Нормативно допустимый сброс (НДС). Оценка степени загрязнения водных объектов. Защита водных объектов от загрязнения.

4.3.4 Тема «Нормирование качества почвы». Нормирования содержания загрязняющих веществ в почве. ПДК и ОДК химических веществ в почве. Методы установления (обоснования) ПДК химических веществ в почве. Зависимость опасности загрязнения почв от класса опасности вещества и буферной способности почвы. Оценка опасности загрязнения почвы по суммарному показателю загрязнения.

4.3.5. Тема «Понятие и виды экологического мониторинга». Экологический мониторинг – основные понятия. Глобальный экологический мониторинг. Организация и ведение эко-

- логического мониторинга. Математические методы обработки результатов наблюдений.
- 4.3.6. Тема «Почвенно-экологический мониторинг». Виды, цели и задачи почвенного экологического мониторинга. Объекты почвенного экологического мониторинга. Показатели почвенного экологического мониторинга. Дистанционный почвенный экологический мониторинг
- 4.3.7. Тема; «Мониторинг состояния атмосферы». Цели и задачи мониторинга атмосферы. Организация наблюдений. Показатели мониторинга.
- 4.3.8. Тема; «Мониторинг гидросферы». Цели и задачи мониторинга гидросферы. Организация наблюдений. Показатели мониторинга.

## **5. Структура вступительных испытаний**

Вступительное испытание предусматривает ответы на три вопроса (экзаменационный билет) из блоков «Предмет и задачи геоэкологии», «Основные экологические проблемы», «Нормирование качества окружающей среды и экологический мониторинг», а также ответы на дополнительные вопросы. Экзаменационный билет содержит по одному вопросу из трех блоков, которые выбираются случайным образом.

## **6. Примеры заданий вступительных испытаний**

### **4.1. Блок 1 «Предмет и задачи геоэкологии»**

1. Геоэкология как система наук о взаимодействии геосфер земли с обществом.
2. Основные механизмы и процессы, управляющие системой Земля.
3. Учение Вернадского о ноосфере и природопользовании
4. Основные свойства экосистем и законы их существования.
5. Популяции. Свойства и статистические характеристики популяции.
6. Структура и свойства геоэкосистем.
7. Разнообразие типов природных систем.
8. Лимитирующие факторы.
9. Факторы внешней среды, определяющие условия жизни на Земле.
10. Особенности водной среды как среды обитания.
11. Почва как биокосная система. Факторы почвообразования.
12. Стратегия устойчивого развития.

### **Блок 2 «Основные экологические проблемы»**

1. Рост численности населения как угроза экологической и продовольственной безопасности.
2. Понятие и показатели видового разнообразия. Современные тенденции динамики биоразнообразия.
3. Почворазрушающие факторы и процессы. Виды деградации почв.
4. Глобальное загрязнение атмосферы: причины и последствия.
5. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды.
6. Источники и виды антропогенного воздействия на водные объекты.
7. Основные виды химических загрязняющих веществ, поступающих в Мировой океан.
8. Радиоактивное загрязнение окружающей среды.
9. Глобальная проблема отходов.
10. Основные виды отходов производства и потребления.
12. Опасные отходы и методы их обезвреживания.

### **Блок 3 «Нормирование качества окружающей среды и экологический мониторинг»**

1. Основные экологические нормативы. Концепция ПДК.
2. Нормирование качества атмосферного воздуха. Классы опасности загрязняющих ве-

ществ.

3. Методы установления ПДК загрязняющих веществ в атмосферном воздухе.
4. Методы расчета предельно допустимого выброса для продуктов сгорания.
5. Нормирование содержания загрязняющих веществ в водной среде.
6. Нормативно допустимый сброс (НДС). Методы расчета НДС.
7. Нормирования содержания загрязняющих веществ в почве.
8. Показатели, характеризующие качество почвы населенных мест.
9. Понятие и метод определения суммарного показателя загрязнения почвы.
10. Влияние буферной способности почв на миграцию загрязняющих веществ.
11. Понятие коэффициентов накопления и биологического поглощения,
12. Приемы и методы оценки уровня и степени опасности загрязнения природных сред.
13. Понятие и методы геоэкологического мониторинга.
14. Виды экологического мониторинга.
15. Глобальный экологический мониторинг
16. Особенности организации геоэкологического мониторинга атмосферы
17. Особенности организации и проведения геоэкологического мониторинга океана
18. Особенности организации геоэкологического мониторинга вод суши.
19. Мониторинг урбанизированных территорий.
20. Организация и ведение почвенно-экологического мониторинга.
21. Методы экспериментальных исследований в геоэкологии
22. Статистические методы анализа данных в экологии.
23. Прогноз изменения качества окружающей среды
24. Дистанционный почвенный экологический мониторинг

. Критерии оценивания отдельных заданий и работы в целом

Все вопросы вступительного экзамена оцениваются экзаменационной комиссией отдельно, по 5-бальной шкале. Итоговая оценка за вступительный экзамен определяется на основании среднего арифметического оценок, набранных абитуриентом по каждому из двух вопросов.

Оценка ответов производится согласно критериям, приведенным в таблице.

Оценка	Критерии
Отлично	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Ответы на поставленные вопросы в билете излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений.</li><li>2. Демонстрируются глубокие знания дисциплин специальности.</li><li>3. Делаются обоснованные выводы.</li><li>4. Ответ самостоятельный, при ответе использованы знания, приобретённые ранее.</li></ol>
Хорошо	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Ответы на поставленные вопросы в билете излагаются систематизировано и последовательно.</li><li>2. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер.</li><li>3. Материал излагается уверенно, в основном правильно даны все определения и понятия.</li><li>4. Допущены небольшие неточности при выводах и использовании терминов.</li></ol>
Удовлетворительно	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Допускаются нарушения в последовательности изложения при ответе.</li><li>2. Демонстрируются поверхностные знания дисциплин специальности.</li></ol>

Оценка	Критерии
	3. Имеются затруднения с выводами. 4. Определения и понятия даны нечётко.
Неудовлетворительно	1. Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. 2. Не даны ответы на дополнительные вопросы комиссии. 3. Допущены грубые ошибки в определениях и понятиях.

## 8 Список литературы, рекомендуемой для подготовки к вступительному испытанию

1. Стурман В.И. Геоэкология. – СПб: «Лань», 2016. 228 с.
2. Смирнов Н.П. Геоэкология. Учебное пособие. СПб: изд. РГГМУ, 2006 307 с.
3. Экологический мониторинг и экологическая экспертиза: учебное пособие / под ред. М. Г. Ясовеева. Москва; Минск: Инфра-М Новое знание, 2013. 303 с.
4. Лейкин Ю.А. Основы экологического нормирования: учебник. М.: ФОРУМ, 2014. 368 с.
5. Дмитриев В.В., Жиров А.И., Ласточкин А.Н. Прикладная экология. Учебник. М.: Издательский центр «Академия», 2008. 608 с.
6. Дмитриев В.В., Фрумин Г.Т. Экологическое нормирование и устойчивость природных систем. Учебное пособие. СПб: СПбГУ, РГГМУ, 2004. 294 с.
7. Марфенин Н.Н. Устойчивое развитие человечества. Учебник. М.: Изд-во МГУ, 2006, 624 с.
8. Музалевский А.А. Экология: учебное пособие / Под ред. Л.Н. Карлина. СПб: РГГМУ, ВВМ, 2008. 604 с.
9. Тетиор А.Н. Городская экология. Учебное пособие. М.: Академия, 2006. 338 с.
10. Хаскин В.В., Акимова Т.А., Трифонова Т.А. Экология человека: Учебное пособие. М.: ЗАО «Издательство «Экономика», 2008. 370 с.
11. Экологические основы природопользования [Электронный ресурс]: учебник / М.В. Гальперин. 2-е изд. М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. 256 с.
12. Основы экологического мониторинга: практическое пособие для бакалавров экологии / И. С. Белюченко, А. В. Смагин, Г. В. Волошина, В. Н. Гукалов, О. А. Мельник, Ю. Ю. Никифорова, Е. В. Терещенко, Л. Н. Ткаченко, Н. Б. Садовникова, Д.А. Славгородская. Краснодар: КубГАУ, 2012. 252 с.
13. Питулько В.М., Донченко В.К., Растоскуев В.В., Иванова В.В. Основы экологической экспертизы: учебник. М.:ИНФРА-М, 2017. 566 с.
14. Васильченко, А. В. Почвенно-экологический мониторинг: учебное пособие/
15. А. В. Васильченко; Оренбургский гос. ун-т. Оренбург: ОГУ, 2017. 281 с.
16. Малахов, В.М. Инженерная экология. Монография. В 3-хТ./ В.М. Малахов, А.Г. Гриценко, С.В. Дружинин. Новосибирск: СГГА. 2012.
17. Данилов-Данильян В.И., Лосев К.С. , Рейф И.Е. Перед главным вызовом цивилизации. Взгляд из России. М.: ИНФРА-М, 2009. 224 с.
18. Дьяконов К.Н., Дончева А.В. Экологическое проектирование и экспертиза. М.: Аспект-Пресс, 2005. 384 с.
19. Исаченко А.Г. Экологическая география России. СПб.: Изд-во СПб ун-та, 2001. 328 с.
20. Лыков И.Н., Шестакова Г.А. Техногенные системы и экологический риск. Учебное пособие для вузов. М.: ИПЦ «Глобус», 2005. 260 с.

