

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

И.И. Палкин

2019 г.

## ПРОГРАММА

вступительного экзамена в аспирантуру по специальной дисциплине

Направление подготовки 05.06.01 Науки о Земле

Направленность (профиль): Геозкология

Санкт-Петербург

2019

Программа вступительного экзамена в аспирантуру обсуждена на заседании кафедры Природопользования и устойчивого развития полярных областей

Протокол от 22 марта 2019 г. № 7

Рекомендована Ученым советом экологического факультета

Протокол от 27 марта 2019 г. № 6

Председатель Лекомцев П.В. Лекомцев

## **1 Общие положения**

В основу настоящей программы положены следующие дисциплины: Общая экология, Прикладная экология, Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС), Экологическая экспертиза; Методы обработки и анализа геоэкологической информации, Экологический менеджмент и экологическое аудирование, Моделирование экологических процессов,

Цель вступительного экзамена – проверка знаний поступающих в аспирантуру по специальности 25.00.36 «Геоэкология» (Географические науки)» .

## **2 Пояснительная записка**

В ходе вступительного экзамена абитуриент должен продемонстрировать освоение компетенций уровня бакалавриата и магистратуры по следующим параметрам.

### **Знать:**

- базовые законы экологии и их роль в жизни природы и общества;
- основные закономерности и механизмы функционирования биосферы;
- структуру и свойства геоэкосистем;
- экологические последствия роста численности человечества и потребления им природных ресурсов;
- общий обзор геоэкологических проблем и основные причины глобального экологического кризиса;
- основные направления охраны окружающей среды;
- основные понятия и принципы концепции устойчивого развития,
- принципы международного сотрудничества в области охраны окружающей среды;
- основные понятия, методы и направления развития прогнозирования в геоэкологии.

### **Уметь:**

- оценивать последствия воздействия природных и антропогенных факторов на состояние биосферы;
- изучать взаимосвязи между компонентами живой и неживой природы и воздействием на них антропогенного фактора;
- оперировать классическими математическими моделями всех основных звеньев окружающей среды,
- проводить оценку воздействия различных видов техногенной нагрузки на природу
- проводить оценку воздействия планируемых сооружений или иных форм хозяйственной деятельности на окружающую среду
- составлять прогнозы и грамотно интерпретировать результаты для конкретных практических задач в области геоэкологии.

### **Владеть:**

- теоретическими основами концепции устойчивого развития и возможностями ее применения;

- теоретическими представлениями о базовых закономерностях изменения биологического разнообразия и основных стратегиях его сохранения;
- теоретическими представлениями об экологическом законодательстве и основах региональной политики в РФ;
- навыками и приемами по оценке воздействия планируемых сооружений или иных форм хозяйственной деятельности на окружающую среду и здоровье населения.

### **3 Программа экзамена**

#### **Раздел 1. Предмет и задачи геоэкологии**

1. Предмет геоэкологии, классификация, задачи и объекты исследования. Геоэкология как междисциплинарное научное направление. Разнообразие научных воззрений в геоэкологии.
2. Теоретические основы геоэкологии. Основные термины и понятия: экосистемы, регуляции, положительные и отрицательные обратные связи. Особенности регуляции биосистем и др.
3. Методы геоэкологии: системный подход, полевой метод, эксперимент, моделирование.
4. 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 (абиотические, биотические, антропогенные).
5. Концепция лимитирующих факторов. Закон минимума-максимума Либиха-Шелфорда.
6. Правило толерантности, стено- и эврибионты.
7. Экологическая ниша. Фундаментальная и реализованная ниши, влияние конкуренции на ширину экологической ниши.
8. Влияние солнечной радиации и ионизирующего излучения на организмы.
9. Температура и её влияние на организмы. Концепция эффективных температур. Экологическое значение влажности и засоленности. Особенности воды и почвы как среды существования. Взаимодействие экологических факторов.
10. Вода как экологический фактор и среда обитания организмов. Основные гидрологические факторы и их влияние на организм.
11. Почва как место обитания живых организмов. Роль растений, животных и микроорганизмов в процессе почвообразования. Эрозия почвы. Антропогенное влияние на плодородие почвы.
12. 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.

13. 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.

14. Среда. Социальные, антропогенные и природные факторы среды.

## **Раздел 2. Прикладные и технологические аспекты и проблемы геоэкологии**

15. Общая характеристика экологического кризиса на Земле. Глобальные геоэкологические изменения. Общий обзор геоэкологических проблем.

16. Техногенные воздействия в системе Биосфера-Человек. Нарушение круговоротов веществ в природных экосистемах. Техногенные факторы деградации биосферы.

17. Загрязнение окружающей среды. Химическое загрязнение. Радиационное загрязнение. Перенос и трансформация загрязняющих веществ в биосфере.

18. Влияние загрязнения окружающей среды на здоровье человека. Качество жизни. Нормирование качества окружающей среды.

19. «Демографический взрыв», как ведущий фактор возникновения глобальных проблем человечества.

20. Деградация наземных экосистем и проблема нехватки пищевых ресурсов, современные пути решения этих проблем.

21. Истощение природных ресурсов и проблема отходов.

22. «Парниковый эффект» и глобальные изменения климата.

23. «Озоновые дыры» и пути их предотвращения.

24. Кислотные дожди, их причины и методы устранения.

25. Энергетическая проблема и альтернативные источники энергии.

26. Загрязнение Мирового Океана.

27. Проблема сохранения биоразнообразия.

## **Раздел 3. Контроль и управление качеством природной среды**

28. Понятие экологического мониторинга. Организация и классификация системы мониторинга окружающей среды.

29. Особенности геоэкологической информации.

30. Методы экспериментальных исследований в геоэкологии.

31. Методы первичной обработки геоэкологической информации

32. Математические методы исследования взаимосвязей процессов природы.

33. Принципы экологического мониторинга территорий и акваторий.

34. Экологическая безопасность. Факторы экологического риска. Анализ и оценка экологического риска.

35. Мониторинговая деятельность – постоянное наблюдение за экологической ситуацией.

36. Понятия, правила и принципы экологической экспертизы.

37. Понятия, правила и принципы экологического аудирования.

#### **Раздел 4. Природные ресурсы и их рациональное использование**

38. Основные источники загрязнения атмосферы, виды загрязняющих ингредиентов. Мероприятия по снижению загрязнения: гигиеническое нормирование и санитарный надзор над уровнем загрязнения атмосферы.

39. Основные источники загрязнения водных ресурсов. Экологические последствия накопления вредных сбросов в водоемах суши, морях и океанах. Масштабы, последствия, способы борьбы с загрязнением водоемов и водотоков. Охрана водных ресурсов.

40. Факторы, вызывающие разрушение и ухудшение земельных ресурсов. Мероприятия, направленные на защиту почв.

41. Основы рационального природопользования. Основные понятия. Безотходные и малоотходные производства. Основные принципы организации безотходных производств.

42. Основы экономики природопользования. Оценка экономической эффективности природоохранных мероприятий.

43. Оценка экономического ущерба, наносимого окружающей среде, в результате загрязнения суши, атмосферы и водоемов Земли.

#### **Раздел 5. Основные направления охраны окружающей среды**

44. Международные соглашения по вопросам охраны окружающей среды.

45. Охрана гидросферы. Характеристика гидроресурсов и сточных вод. Замкнутые водооборотные системы. Методы очистки сточных вод.

46. Охраны атмосферы. Основные загрязнители атмосферы. Физико-химические методы очистки воздуха.

47. Охрана литосферы. Твердые отходы и методы их утилизации. Восстановление литосферы после техногенных нарушений.

48. Особо охраняемые природные территории. Экологическое воспитание.

49. Международное экологическое движение и сотрудничество в решении глобальных экологических проблем. Принципы устойчивого развития общества.

#### **4. Экзаменационные вопросы**

1. Геоэкология как система наук о взаимодействии геосфер земли с обществом.
2. Основные механизмы и процессы, управляющие системой Земля.
3. Аксиоматика учения о природной среде и о биосфере.
4. Учение Вернадского о ноосфере и природопользовании
5. Основные свойства экосистем.
6. Основные свойства экосистем и законы их существования.
7. Популяции. Свойства и статистические характеристики популяции.
8. Основные свойства экосистем и законы их существования
9. Структура и свойства геоэкосистем.
10. Разнообразие типов природных систем.

11. Лимитирующие факторы.
  12. Стратегия устойчивого развития.
  13. Динамика понятия 'природные ресурсы'. Проблема сокращения природных ресурсов Земли.
  14. Эколого-географические принципы рационального природопользования.
  15. Принципы охраны природы.
  16. Геоэкологические проблемы функционирования природно-технических систем.
  17. Геохимия техногенных процессов
  18. Виды воздействий техногенной нагрузки на природу и их оценка
  19. Особенности организации и проведения геоэкологического мониторинга поверхностных вод суши.
  20. Загрязнение окружающей среды. Его виды, нормирование оценка.
  21. Предельно допустимые концентрации и предельно допустимые сбросы.
  22. Структура мониторинга
  23. Мониторинг урбанизированных территорий.
  24. Особенности организации и проведения геоэкологического мониторинга атмосферы
  25. Особенности организации и проведения геоэкологического мониторинга океана
  26. Особенности организации и проведения геоэкологического мониторинга вод суши.
  27. Обоснование применения теории вероятностей и математической статистики в геоэкологии
  28. Оценка однородности исходной информации в геоэкологии.
  29. Определение возможных экстремальных значений геоэкологических процессов.
  30. Статистические методы оценки влияния хозяйственной деятельности на состояние окружающей среды.
  31. Статистические методы анализа взаимосвязей в окружающей среде.
- 

## **5. Критерии оценки знаний претендентов на поступление в аспирантуру по специальной дисциплине Геоэкология (географические науки)**

Оценка ответов претендентов на поступление в аспирантуру производится по пятибалльной шкале и выставляется согласно критериям, приведенным в таблице.

## Критерии оценки ответов претендентов при поступлении в аспирантуру

Оценка	Критерии
Отлично	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ответы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений.</li> <li>2. Демонстрируются глубокие знания дисциплин специальности.</li> <li>3. Даны обоснованные ответы на дополнительные вопросы комиссии</li> <li>4. Ответы хорошо аргументированы, при ответах использованы знания, приобретённые ранее.</li> <li>5. В ответах четко проявляется способность к исследовательской деятельности.</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> <li>5. Сформированы навыки исследовательской деятельности.</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> <li>3. Имеются затруднения с выводами.</li> <li>4. Определения и понятия даны нечётко.</li> <li>5. Навыки исследовательской деятельности представлены слабо.</li> </ol>
Неудовлетворительно	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине.</li> <li>2. Не даны ответы на дополнительные вопросы комиссии.</li> <li>3. Допущены грубые ошибки в определениях и понятиях.</li> <li>4. Отсутствуют навыки исследовательской деятельности.</li> </ol>



## 6. Рекомендуемая литература

### Основная литература

1. Голубев Г.Н. Геоэкология. М.: Аспект\_Пресс, 2006. – 288 с.
2. Дмитриев В.В., Жиров А.И., Ласточкин А.Н. Прикладная экология. Учебник. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. - 608 с.
3. Дмитриев В.В., Фрумин Г.Т. Экологическое нормирование и устойчивость природных систем. Учебное пособие. СПб: СПбГУ, РГГМУ, 2004.
4. Дроздов В.В. Общая экология. СПб.: Изд. РГГМУ. –2011. – 411 с.
5. Марфенин Н.Н. Устойчивое развитие человечества. Учебник. М.: Изд-во МГУ, 2006, –624 с.
6. Мовчан В.Н. Основы геоэкологии. СПб.,2006.
7. Музалевский А.А. Экология: учебное пособие / Под ред. Л.Н. Карлина. – СПб.: РГГМУ, ВВМ, 2008.
8. Смирнов Н.П. Геоэкология. СПб.: Изд. РГГМУ, 2006. \_306 с.
9. Тетиор А.Н. Городская экология. Учебное пособие. М.: Академия, 2006.
10. Хаскин В.В., Акимова Т.А., Трифонова Т.А. Экология человека: Учебное пособие. М.: ЗАО «Издательство «Экономика», 2008.
11. Шелутко В.А. Численные методы в гидрологии. Учебник. Л.: Гидрометеоиздат, 1991.

### Дополнительная литература

1. Данилов-Данильян В.И., Лосев К.С. , Рейф И.Е. Перед главным вызовом цивилизации. Взгляд из России. – М.: ИНФРА-М, 2009. –224 с.
2. Дьяконов К.Н., Дончева А.В. Экологическое проектирование и экспертиза. М.: Аспект-Пресс, 2005. 384 с.
3. Емельянов А.Г. Основы природопользования: Учебник. М.: Академия, 2004.
4. Исаченко А.Г. Экологическая география России. СПб.: Изд-во СПб ун-та, 2001. –328 с.
5. Лыков И.Н., Шестакова Г.А. Техногенные системы и экологический риск. Учебное пособие для вузов. М.: ИПЦ «Глобус», 2005.
6. Мазур И.И., Молдованов О.И. Курс инженерной экологии: Учебник для вузов / Под ред. И.И. Мазура - М.: Высшая школа, 1999.
7. Одум Ю. Экология. В 2-х томах. М.: Мир, 1986.
8. Цветкова Л.И., Алексеев М.И., Кармазинов Ф.В., Неверова-Дзиопик Е.В., Усанов Б.П., Жукова Л.И. Экология. Учебник для технических вузов. М.: АСВ, СПб: Химиздат, 2001