



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ,
ПРОВОДИМОГО РГГМУ САМОСТОЯТЕЛЬНО**

для поступающих
на основные образовательные программы магистратуры
в 2023 году

направление подготовки 05.04.06 Экология и природопользование

Санкт-Петербург
2022

1. Общие положения

Программа вступительного испытания предназначена для абитуриентов, поступающих на обучение на программы магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный гидрометеорологический университет» (далее – РГГМУ) (Приложение).

Целью вступительного испытания в магистратуру является выявление степени готовности абитуриентов к освоению профессионально-образовательной программы магистратуры.

Программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, профессиональных стандартов.

2. Форма вступительного испытания

Вступительное испытание проводится очно или с применением дистанционных образовательных технологий в письменной форме в соответствии с расписанием, утвержденным председателем приемной комиссии и размещенном на странице официального сайта РГГМУ (<http://dovus.rshu.ru/content/priemkom/abit>)

Проведение вступительного испытания с применением дистанционных образовательных технологий регламентируется Положением об организации вступительных испытаний с использованием дистанционных технологий, размещенном на официальном сайте РГГМУ (<http://dovus.rshu.ru/content/priemkom/norm>).

3. Продолжительность вступительного испытания

На выполнение заданий вступительного испытания отводится 120 минут (2 астрономических часа).

4. Содержание вступительного испытания

4.1. Блок 1 «Общая экология»

4.1.1. Тема «Факторная экология». Природная среда и экологические факторы. Приспособления и адаптации организмов к факторам. Основные законы, принципы, правила экологии. Концепция экологической ниши.

4.1.2. Тема «Демэкология». Характеристики популяций. Межвидовое и взаимодействие. Представление о скоростях роста и регуляции численности популяции.

4.1.3. Тема «Синэкология». Гомотипические (внутривидовые) реакции. Понятия о биоценозе и биогеоценозе. Видовая, пространственная и экологическая структура биоценоза. Гетеротипические (межвидовые) реакции. Сукцессии и климаксное сообщество. Устойчивость сообщества.

4.1.4. Тема «Экосистемы». Концепция экосистемы. Движение вещества и энергии в экосистемах. Экологические пирамиды.

4.1.5. Тема «Биосфера как глобальная экосистема». Эволюция биосферы. Применение теории развития экосистем и эволюции биосферы к экологии человека

4.2. Блок 2 «Основы природопользования»

4.2.1. Тема «Особенности взаимодействия общества и природы». Предмет, объект, цели и задачи природопользования. Особенности взаимодействия общества и природы в доиндустриальную, индустриальную и постиндустриальную эпоху. Комплекс естественнонаучных и социально-экономических знаний как методологическая база природопользования. Роль экономических знаний в формировании науки о природопользовании.

4.2.2. Тема «Воздействие хозяйственной деятельности на природу». Виды воздействия человека на природу: химическое, физическое, биологическое и радиационное

загрязнение среды. Трансформация природных систем в природотехнические системы. Количественные показатели воздействия человека на природу. Целенаправленная деятельность человека как причина ускорения мутаций и появления новых биологических форм с опасными для человека свойствами. Последствия избирательного воздействия на отдельные виды микроорганизмов, растений или животных, а также антропогенного преобразования ландшафтов. Опасность разработок и внедрений новых технологий без детального исследования возможных последствий (рисков).

4.2.3. Тема «Природные ресурсы и их классификация». Энергетические ресурсы. Природные ресурсы. Ресурсный цикл. Возобновляемые и невозобновляемые ресурсы. Исчерпаемые и неисчерпаемые природные ресурсы. Правило интегрального ресурса. Ресурсоёмкость производства и правило одного процента. Климатические ресурсы. Классификация энергетических ресурсов. Нефть и природный газ. Рациональное использование нефтяных и газовых ресурсов. Снижение доли экспорта нефти и газа в торговом балансе РФ. Твёрдые горючие ископаемые. Каменный уголь. Горючие сланцы. Рациональное их использование. Торфяные ресурсы и их природно-хозяйственное значение (гидрологическое, климатическое, геохимическое, биогеоценотическое). Рациональное использование торфяных ресурсов и болот при торфоразработках. Переработка отходов и вторичные ресурсы. Рециклизация.

4.2.4. Тема «Водные, лесные, земельные и почвенные ресурсы» Водные ресурсы планеты. Потребление воды на разных континентах. Питьевая вода. Нормы её качества. Дефицит питьевой воды – проблема природопользования в настоящем и будущем. Источники загрязнения водоёмов и воздуха. Сохранение водных ресурсов. Современные мировые проблемы в области лесных ресурсов: спасение лесов (особенно тропических), ограничение выбросов вредных веществ, Природные и антропогенные процессы деградации почвенных ресурсов. Эрозия почв, их засоление, влияние кислотных дождей на почву. Рекреационные ресурсы, их значение, виды использования и меры сохранения. Национальные парки, заказники, заповедники.

4.2.5. Тема «Биологические ресурсы». Различные направления использования биологических ресурсов. Причины разрушения и обеднения биоты. Современные биотехнологии как стабилизирующие факторы устойчивости экосистем (биологическая фиксация азота, создание банка биологических видов для длительного хранения, геновая инженерия). Сохранение биологического разнообразия. Промысловое природопользование. Проблемы пищевых ресурсов и народонаселения.

4.2.6. Тема «Рациональное использование природных ресурсов». Международная Конференция ООН по охране окружающей среды и развитию (Рио-де-Жанейро, 1992 г.). Повестка дня на XXI век. Эколого-географические принципы рационального природопользования. Экологическое регулирование, прогнозирование последствий природопользования. Производственные связи природных ресурсов в процессе их использования. Основные пути рационального природопользования: инвентаризация и создание кадастров ресурсов, экологизация технологий, расширение воспроизводства возобновимых ресурсов, устранение или смягчение последствий ресурсопользования и т. д. Понятие о регламентации природопользования. Совершенствование технологии и добычи природных ресурсов. Вторичное использование материалов после выхода изделий из употребления. Применение энергосберегающих технологий. Восстановление и сохранение лесов от пожаров, вредителей, болезней. Расширение и увеличение числа заповедников, зон эталонных экосистем, уникальных природных комплексов. Охрана и разведение редких видов растений и животных. Рациональная стратегия борьбы с вредителями. Агротехнические приемы.

4.2.7. Тема «Принципы природопользования и системы природоохранного управления» Сущность территориального природопользования. Принципы рационального природопользования: компетентность, соблюдение предельно допустимых нагрузок.

4.3 Блок 3 «Экологический мониторинг»

4.3.1. Тема «Экологический мониторинг: общие принципы и понятия» Экологический мониторинг. Основные цели и задачи. Классификация систем мониторинга. Региональный, локальный и глобальные системы мониторинга. Мониторинг источников воздействия. Мониторинг факторов воздействия. Мониторинг состояния биосферы. Геофизический мониторинг. Биологический мониторинг. Государственный мониторинг окружающей среды. Становление системы мониторинга в РФ. Общегосударственная система наблюдения и контроля состояния и уровня загрязнения природной среды (ОГСНК). Единая государственная система экологического мониторинга России (ЕГСЭМ). Структура государственного мониторинга. Регламентация наблюдений в рамках государственного мониторинга окружающей среды. Государственные организации, ответственные за сбор и накопление информации о состоянии окружающей среды и природоохранной деятельности в Российской Федерации. Классификация информации об окружающей среде (экстренная, оперативная, режимная).

4.3.2. Тема «Мониторинг атмосферного воздуха» Основные источники загрязнения атмосферного воздуха. Классификация источников загрязнения. Экологический мониторинг атмосферного воздуха в Российской Федерации. Качество атмосферного воздуха. Нормирование качества атмосферного воздуха. Критерии санитарно-гигиенической оценки состояния воздуха. Среднесуточные и максимально разовые предельно-допустимые концентрации. Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) загрязняющих. Индекс загрязнения атмосферы. Организация наблюдений и контроля загрязнения атмосферного воздуха. Посты наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха: стационарный, маршрутный, передвижной. Размещение и количество постов. Математико-статистический подход к выбору плотности сети наблюдений. Метод оптимальной интерполяции. Программа и сроки наблюдений. Выбор веществ необходимых для мониторинга загрязнения атмосферного воздуха. Автоматизированная система наблюдений и контроля окружающей среды. Отбор проб атмосферного воздуха для анализа. Сбор и обработка данных о загрязнении атмосферного воздуха. Нормирование источников воздействия. Нормативы предельно-допустимых выбросов (ПДВ). Организация метеорологических наблюдений. Неблагоприятные метеорологические явления. Опасная скорость ветра. Потенциал загрязнения атмосферы. Прогноз уровня загрязнения атмосферного воздуха. Математическое моделирование процессов рассеяния вредных веществ в атмосферном воздухе. Оптимизация сети наблюдений и контроля загрязнения атмосферного воздуха.

4.3.3. Тема «Мониторинг поверхностных вод» Экологический мониторинг поверхностных водных объектов в Российской Федерации. Структура государственного экологического мониторинга. Основные источники и виды антропогенного загрязнения гидросферы. Классификация загрязнений. Государственный водный кадастр. Виды наблюдений за качеством поверхностных вод. Основные задачи наблюдений за качеством поверхностных вод. Организация сети пунктов наблюдений за поверхностными водными объектами. Установление местоположения створов в пунктах наблюдений. Программы наблюдений за качеством воды. Программы и периодичность наблюдений для пунктов различных категорий. Периодичность и программа наблюдений по гидробиологическим показателям. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в водоемах и ориентировочно безопасные уровни воздействия (ОБУВ). Методы обобщения гидрохимической информации и оценки качества воды. Статистические характеристики рядом гидрохимической информации. Система интегральных показателей для оценки загрязненности поверхностных вод. Уравнение турбулентной диффузии и расчет разбавления сточных вод.

4.3.4. Тема «Мониторинг морей и океана». Особенности экологического мониторинга морских акваторий. Классификация наблюдений: гидрометеорологические, гидрофизические, гидрохимические, гидробиологические, геофизические, наблюдения за радиоактивностью и загрязнением. Судовые методы исследований. Спутниковые оптические наблюдения. Стационарная система наблюдений с помощью донных и буйковых станций. Сейсмологические наблюдения на дне акваторий. Особенности мониторинга океанических континентальных склонов с использованием буровых платформ. Организация сети пунктов наблюдений за качеством морских вод. Количество и расположение пунктов наблюдений. Программы наблюдений качества морских вод. Программы наблюдений качества морских вод по гидробиологическим показателям. Типы математических моделей морских экосистем. Имитационные модели для прогнозирования аварийных ситуаций при нефтяном загрязнении морских вод. Ассимиляционная емкость океана.

4.3.5. Тема «Почвенный экологический мониторинг». Особенности почвы как объекта мониторинга. Понятие о почвенном экологическом мониторинге. Показатели состояния почв, определяемых при контроле их загрязнения. Экологическое нормирование качества загрязненных почв. Виды почвенного экологического мониторинга. Мониторинг почв, подверженных загрязнению. Мониторинг состояния экосистем подверженных опустыниванию. Почвенно-экологический мониторинг пастбищ. Ирригационно-мелиоративный почвенный мониторинг. Наблюдения за почвенным плодородием на орошаемых землях. Показатели почвенного плодородия и периодичность их определения. Мониторинг микробиологического состояния почв. Содержание патогенных форм микроорганизмов. Мониторинг почв по их производительной способности (бонитировочный). Бонитировка почв. Подходы и методы оценки качества почв. Индексы плодородия.

4.3.6. Тема «Глобальный экологический мониторинг». Международное сотрудничество в области мониторинга окружающей среды. Глобальная система мониторинга окружающей среды (ГСМОС). Основные цели, задачи и направления деятельности. Мониторинг озонового слоя планеты. Общие сведения об озоне и механизмах его образования. Физические основы измерения общего содержания озона. Организация наблюдений за общим содержанием озона. Мониторинг климата и парниковых газов в атмосфере. Организация наблюдений за содержанием CO₂

5. Структура вступительного испытания

Вступительное испытание включает три вопроса из блоков «Общая экология», «Основы природопользования», «Экологический мониторинг» и мотивационное письмо.

Работа содержит задания открытого типа, к которым требуется развернутый ответ.

6. Примеры заданий вступительного испытания

6.1. Блок 1 «Общая экология»

1. Задачи и методы современной экологии.
2. Экологические факторы и их классификации.
3. Антропогенные экологические факторы и их специфика.
4. Температура среды как экологический фактор.
5. Солнечный свет как экологический фактор.
6. Солёность воды как экологический фактор.
7. Содержание кислорода в среде как экологический фактор.
8. Биологические ритмы и их экологическое значение.
9. Типы пространственной структуры популяций.
10. Возрастная структура популяций.
11. Поведенческая структура популяции.
12. Зависимости скорости роста популяций от их плотности.

13. Факторы динамики численности популяций.
14. Типы динамики численности популяций.
15. Авторегуляция численности популяций.
16. Стратегии выживания популяций (r и K).
17. Закон толерантности Шелфорда. Закон минимума Либиха.
18. Мутуализм как форма межвидовых контактов.
19. Паразитизм как форма межвидовых контактов.
20. Внутривидовая конкуренция.
21. Межвидовая конкуренция.
22. Продукция биоценоза и факторы её определяющие.
23. Сукцессии сообществ.
24. Концепция экосистемы. Функциональные уровни организмов в экосистеме.
25. Основные экологические факторы и процессы, влияющие на структуру и биологическую продуктивность экосистем в полярных регионах Земли.
26. Основные экологические особенности Арктической зоны Российской Федерации.
27. Особенности биосферы как глобальной экосистемы Земли.
28. Особенности агроэкосистем.

6.2. Блок 2 «Основы природопользования»

1. Предмет, объекты, цели и задачи природопользования.
2. Экологическая право и экологическая ответственность.
3. Особенности природопользования в Арктической зоне Российской Федерации.
4. Командно-административные методы управления в природопользовании.
5. Особенности информационного обеспечения основ природопользования.
6. Характеристика антропогенных воздействий на атмосферу, почву и водные экосистемы в Арктической зоне Российской Федерации.
7. Методы оценки исходной информации в природопользовании.
8. Природные ресурсы. Ресурсный цикл.
9. Стандарты качества окружающей среды.
10. Классификация энергетических ресурсов.
11. Водные ресурсы России.
12. Методы оценки состояния элементов окружающей среды.
13. Оценка причинно-следственных связей в окружающей среде при планировании хозяйственных мероприятий.
14. Рыночные методы управления природоохранной деятельностью.
15. Экологический риск. Определение и особенности.
16. Методы прогнозирования и оценки вероятности экстремальных значений элементов окружающей среды, в том числе в полярных областях Земли.
17. Ядерная энергетика: преимущества и недостатки.
18. Солнечная энергетика и пути ее развития.
19. Экологическое регулирование и прогнозируемые последствия природопользования.
20. Основные принципы ресурсосберегающей политики.
21. Химическое, физическое, биологическое и радиационное загрязнение природной среды.
22. Экологический контроль. Виды экологического контроля.
23. Принципы рационального природопользования.
24. Лесные пожары и способы борьбы с ними.
25. Экологическое воспитание и экологическое образование в России.
26. Экономические методы управления в природопользовании.
27. Твердые коммунальные отходы и их переработка.

28. Оценка воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую природную среду.

6.3 Блок 3 «Экологический мониторинг»

1. Понятие об экологическом мониторинге. Определение. Основные цели и задачи. Классификация систем мониторинга.

2. Основные источники загрязнения атмосферного воздуха. Классификация источников загрязнения.

3. Нормирование качества атмосферного воздуха. Критерии санитарно-гигиенической оценки состояния воздуха.

4. Организация наблюдений и контроля загрязнения атмосферного воздуха.

5. Выбор веществ необходимых для, мониторинга загрязнения атмосферного воздуха.

6. Мониторинг источников загрязнения атмосферного воздуха. Нормирование источников воздействия.

7. Неблагоприятные метеорологические явления. Потенциал загрязнения атмосферы.

8. Основные источники и виды антропогенного загрязнения гидросферы. Классификация загрязнений.

9. Организация сети пунктов наблюдений за поверхностными водными объектами.

10. Программы и периодичность наблюдений для пунктов различных категорий по гидрохимическим и гидрологическим показателям.

11. Программа и периодичность наблюдений за качеством вод по гидробиологическим показателям.

12. Нормирование качества поверхностных вод. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ.

13. Мониторинг источников загрязнения водоемов и водотоков. Нормативно-допустимый сброс (НДС).

14. Методы обобщения гидрохимической информации и оценки качества воды. Статистические характеристики рядов гидрохимической информации.

15. Математические модели процессов окружающей среды

16. Экстраполяция и интерполяция временных рядов наблюдений состояния окружающей среды.

17. Использование законов распределения для анализа состояния окружающей среды по данным временных рядов наблюдений.

18. Использование математической модели парной корреляции для оценки связи рассматриваемых процессов. Граничные условия применения.

19. Использование математической модели множественной для оценки связи рассматриваемых процессов. Граничные условия применения.

20. Особенности экологического мониторинга морских акваторий. Основные цели и задачи.

21. Организация наблюдений за качеством морских вод.

22. Особенности почвенного экологического мониторинга.

23. Нормирование качества почв. Предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ в почве.

24. Международное сотрудничество в области мониторинга окружающей среды. Основные цели, задачи и направления деятельности.

25. Методы анализа состава компонентов окружающей среды: химические, физико-химические и физические. Биологические методы оценки экологического состояния природной среды.

7. Критерии оценивания отдельных заданий и работы в целом

Ответы на вопросы вступительного испытания оцениваются экзаменационной комиссией по 100-балльной шкале. Вопросы вступительного экзамена оцениваются экзаменационной комиссией отдельно, по 30-балльной шкале, мотивационное письмо оценивается по 10-ти балльной шкале. Итоговая оценка за вступительное испытание определяется на основании сумм набранных баллов абитуриентом по каждому из трех вопросов.

При выставлении итоговой оценки суммируются баллы при ответе на экзаменационные билеты и анализ мотивационного письма.

Баллы	Критерии выставления оценки
Блок 1 «Общая экология» (максимальный балл – 30 баллов)	
10	Раскрыты основные понятия. Изложена физическая сущность явлений и процессов. Приведены формулировки, описывающие природные процессы или явления
10	Приведены формулировки, описывающие природные процессы или явления
10	Приведены примеры характеристик, физических процессов или явлений
0	Отсутствие ответа или несоответствие ответа заданному вопросу
Блок 2 «Основы природопользования» (максимальный балл – 30 баллов)	
10	Раскрыты основные понятия. Указаны существующие проблемы
10	Проанализированы основные и прикладные задачи природопользования, решаемые в рамках указанной темы
10	Приведены примеры решения прикладных задач
0	Отсутствие ответа или несоответствие ответа заданному вопросу
Блок 3 «Экологический мониторинг» (максимальный балл – 30 баллов)	
10	Раскрыты основные понятия и принципы экологического мониторинга
10	Представлены технические средства, реализующие указанные методы измерения
10	Приведены примеры анализа и интерпретации результатов экологического мониторинга
0	Отсутствие ответа или несоответствие ответа заданному вопросу
Мотивационное письмо (максимальный балл – 10 баллов)	
10	Раскрыты цели профессионального развития кандидата, обоснован выбор направления подготовки, планируемая тематика будущей магистерской диссертации актуальна.
0	Отсутствие мотивационного письма или несоответствие ответа заданному вопросу.

Максимальное количество баллов за вступительное испытание – 100

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания, – 40.

8. Список литературы, рекомендуемый для подготовки к вступительному испытанию

1. Николайкин Н.И. Экология: учебник. – М.: ИНФРА-М, 2021. – 615 с.
2. Кондратьева О. Е. Экология: учебник и практикум. – М.: Юрайт, 2021. – 283 с.
3. Пушкарь В.С. Экология: учебник. – М.: ИНФРА-М, 2018. – 397 с.
4. Дроздов В.В. Практикум по экологии. Учебно-методическое пособие. – СПб.: РГГМУ, 2019. – 256 с.
5. Григорьева И. Ю. Основы природопользования: учебное пособие. – М.: ИНФРА-М, 2021. — 336 с.
6. Рудский, В. В. Основы природопользования. — М.: Логос, 2020. — 208 с.
7. Герасименко, В. П. Экология природопользования: учебное пособие. — М.: ИНФРА-М, 2022. — 355 с.

8. Алексеев Д.К., Гольцова В.В., Дмитриев В.В. Экологический мониторинг: современное состояние, подходы и методы. Часть 1. — СПб.: РГГМУ, 2011. — 302 с.
9. Каракеян, В. И. Экологический мониторинг: учебник для вузов. — М.: Юрайт, 2020. — 397 с.
10. Хаустов, А. П. Экологический мониторинг: учебник для вузов — М.: Юрайт, 2021. — 543 с.

Приложение
к Программе вступительного испытания,
проводимого РГГМУ самостоятельно,
для поступающих на основные
образовательные программы магистратуры в
2023 году

Направления подготовки, на которые учитываются результаты вступительного
испытания

№ п/п	Код	Направление подготовки / направленность (профиль)
1	05.04.06	Экология и природопользование направленность (профиль) «Экологическая безопасность полярных областей»; направленность (профиль) «Экологическая безопасность»; направленность (профиль) «Экологические проблемы больших городов и промышленных зон»; направленность (профиль) «Управление экосистемами»