



**Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации**
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
**«Калужский государственный университет
им. К.Э. Циолковского»**

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ,
ПРОВОДИМЫХ УНИВЕРСИТЕТОМ САМОСТОЯТЕЛЬНО
при поступлении по программам магистратуры**

05.04.06 «Экология и природопользование»

Магистерская программа:

**«Рациональное природопользование и экологический
инжиниринг»**

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Основной целью вступительного испытания по рациональному природопользованию и экологии является выявление у абитуриентов уровня сформированности компетенций, необходимых для освоения магистерской программы «Рациональное природопользование и экологический инжиниринг». В первую очередь это компетенции, включающие знания о принципах организации экосистем, об основных понятиях, категориях и законах, которым подчиняется развитие и функционирование экосистем, об особенностях взаимодействия социума с природным окружением.

Поступающий в магистратуру должен:

- понимать взаимосвязь абиотических факторов и биотической компоненты экосистемы, иметь представление о пределах толерантности организмов и популяций и об их экологической нише как обобщенном выражении экологической индивидуальности вида;
- знать структуру водных объектов Земли, закономерности их формирования и трансформации, особенности гидрологического режима рек, озер, водохранилищ, грунтовых и подземных вод, морей и океана; механизмы протекания процессов в водных объектах суши;
- понимать геохимическую роль живого вещества как биотической компоненты биосферы, глобальный масштаб биогеохимических процессов в биосферных циклах важнейших химических элементов; биогенную миграцию химических элементов в ландшафтах; понимать особенности влияния химических загрязнений различной природы на отдельные организмы и на общество в целом;
- знать основы биологической продуктивности биосферы, процессов воспроизводства пищевых ресурсов человечества, знать демографические особенности населения и специфику его взаимодействия с природной и социальной средой;
- понимать физиологические основы здоровья человека, факторы экологического риска, возможности экологической адаптации;
- уметь оценивать природно-ресурсный потенциал территории и отдельные виды природных ресурсов, их вещественно-энергетические характеристики; методические и экономические основы оценки воздействия на окружающую среду;
- иметь представление об основах природоохранного законодательства в Российской Федерации и других промышленно развитых странах;
- иметь представление о воздействии различных технических систем на природную среду и о методах оценки возникающего экологического риска; о мерах по предотвращению и ликвидации экологически опасных ситуаций или катастроф;

– знать назначение и классификацию мониторинга природной среды и ее отдельных подразделений, методы наблюдений и наземного обеспечения; аналитические и синтетические направления в мониторинге окружающей среды.

Программа носит интегрированный характер и включает в себя ряд основных блоков, отражающих ключевые направления экологии как комплексного научного направления.

Общая экология, экология человека

Теоретические основы экологии. Определение экологии как науки. Предмет и задачи экологии. Структура современной экологии. Место экологии в системе естественных наук. Методы исследований в экологии. Среды жизни. Общая характеристика среды обитания организмов. Классификация сред (водная, наземно-воздушная, почвенная, организменная). Особенности основных природных сред жизни. Экологические факторы среды. Понятие об экологических факторах среды. Классификация и основные закономерности действия экологических факторов. Изменчивость факторов среды. Основные законы действия экологических факторов: закон Шелфорда и дополнения к нему, закон минимума Либиха.

Принципы экологической классификации организмов. Влияние экологических (свет, температура, влажность, время) и биотических факторов на организмы. Организм и среда. Адаптации организмов к среде обитания. Классификация адаптации. Основные пути адаптаций (активный, пассивный, избегание и др.). Общие принципы адаптации организмов к измененным условиям среды. Пределы адаптивных реакций. Физиологические основы адаптации человека. Общий адаптационный синдром Г. Селье. Формообразующее влияние факторов среды на живые организмы. Жизненные формы растений. Жизненные формы животных. Адаптационные типы людей (арктический, экваториальный, аридный, высокогорный).

Экология популяций. Понятие популяции. Классификация популяций. Статические характеристики популяции. Динамические показатели популяции. Структура популяций. Способы роста популяций. Экологические стратегии.

Сообщества и экосистемы. Понятие экосистемы. Экосистемы: таксономический состав, типы границ, функциональная и пространственная структуры. Типы взаимоотношения между организмами. Сукцессии; эволюция экосистем. Круговорот вещества и энергии в экосистеме. Трофические уровни, пищевые цепи, экологические пирамиды. Экологическая ниша и «нишевые» понятия. Искусственные экосистемы.

Учение о сферах Земли

Геосферы: атмосфера, гидросфера, литосфера и биосфера.

Атмосфера. Радиационный и тепловой режим атмосферы; атмосферная циркуляция и климатообразование; классификация климатов; изменение климата.

Гидросфера. Круговорот воды в природе; химические и физические свойства природных вод. Гидрология рек, ледников, озер, океанов и морей; подземные воды.

Биосфера. Основы учения В.И. Вернадского о биосфере. Структура и функции биосферы. Взаимосвязь эволюции биоты и развития биосферы. Влияние деятельности человека на глобальные процессы биосферы. Последствия вмешательства человека и продуктов его деятельности в биогеохимические процессы биосферы.

Природопользование и общие вопросы охраны природы

Основные понятия и теоретические основы природопользования. Природные ресурсы, их классификации.

Классификация видов и типов природопользования. Ресурсопотребляющее (традиционное, промышленное, транспортное) и ресурсосберегающее (природоохранное, рекреационное) природопользование.

Основные принципы охраны природы. Основные уровни биологического разнообразия и методы их охраны. Экологическое прогнозирование.

Охраняемые природные территории – заповедники, заказники, национальные парки, памятники природы, их статус и режимы охраны. Ключевые биотопы. Международная Красная Книга, Красная книга России.

Природопользование и стратегия устойчивого развития.

Концепция устойчивого развития. Конференции ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, 1992; Йоханнесбург, 2002). Основные принципы и показатели устойчивого развития. Подходы к разработке критериев и индикаторов устойчивого развития. Модель перехода к устойчивому развитию. Социальные, экономические, экологические, организационные и другие аспекты устойчивого развития.

Концепция перехода России к устойчивому развитию. Государственная экологическая политика на современном этапе. Стратегия и механизмы обеспечения устойчивого развития страны.

Рациональное природопользование как основа устойчивого развития регионов России. Принципы рационального природопользования. Нравственное природопользование. Экологические, экономические и социально-политические эффекты рационального природопользования.

Экологические проблемы современности

Особенности взаимодействия общества и природы на современном этапе общественного развития. Антропогенный фактор в формировании экологических проблем. Основные тенденции экологического кризиса в современную эпоху. Глобальное потепление, его причины и основные последствия – повышение уровня Мирового океана, опустынивание, снижение запасов пресной воды и т.д. Изменение химического состава и физических свойств атмосферы. Проблема сохранения озонового слоя. «Парниковый эффект». Фотохимический смог. Кислотные дожди и трансграничный перенос загрязнений. Загрязнение биосферы. Основные виды загрязнителей. Влияние загрязнителей на растительность, животный мир и здоровье человека. Снижение естественного плодородия почв и их химическое загрязнение. Сокращение площади лесов, деградация естественных биогеоценозов, трансформация биологического разнообразия, бедленды. Проблемы истощения запасов органического топлива и пути ее преодоления. Альтернативные источники энергии и их воздействие на окружающую среду. Экологические проблемы ядерной энергетики. Экологические проблемы роста народонаселения и урбанизации. Пути повышения продуктивности сельского хозяйства. Координация усилий мирового сообщества в решении глобальных экологических проблем. Доклады Римского клуба. Монреальский и Киотский протоколы. Конференция в Рио-де-Жанейро по сохранению биологического разнообразия.

Экологическое нормирование, экологический мониторинг, экологическое прогнозирование

Междисциплинарный, системный подход к проблемам экологии и природопользования. Экологическая оценка природной среды и возможных антропогенных последствий для оптимизации взаимоотношений общества и природы. Экологическое прогнозирование. Прогнозирование тенденций развития экосистем в условиях антропогенного воздействия.

Экологическое нормирование. Классификация экологических ситуаций. Критерии и показатели экологической ситуации. Группы используемых нормативов (нормативы качества экосистем и нормативы силы воздействия). Представление о ПДК, ПДС, ПДВ и ПСС.

Методы контроля состояния окружающей среды. Физико-химические методы контроля. Контроль состояния воздушной и водной среды. Методы и приборы контроля состояния почв. Аналитические методы. Химические методы. Биологический контроль окружающей среды. Биоиндикаторы. Позвоночные и беспозвоночные животные и растения - биоиндикаторы экологического состояния природной среды.

Понятие об экологическом мониторинге. Классификация мониторинга природной среды по уровням (глобальный, региональный, локальный уровни источников загрязнения). Системы контроля атмосферы, поверхностных и

сточных вод. Мониторинг радиационного загрязнения и природных катастроф. Биомониторинг. Дистанционный мониторинг.

Процедура учета экологических требований законодательства Российской Федерации при подготовке хозяйственных решений.

Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды.

Конституция Российской Федерации о праве граждан на среду обитания (Ст. 42 Конституции РФ). Закон Российской Федерации об охране окружающей природной среды. Законодательство Российской Федерации в части охраны и рационального использования возобновляемых природных ресурсов. Законодательство Российской Федерации в части охраны и рационального использования не возобновляемых природных ресурсов.

Список литературы, рекомендуемой для подготовки к вступительному испытанию в магистратуру по направлению 05.04.06 «Экология и природопользование»:

Гордеева, И. В. Экологические основы природопользования: учебное пособие / И. В. Гордеева. — Екатеринбург: УрГЭУ, 2024. — 128 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/444053> (дата обращения: 29.12.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Горшкова Ю.О., Горшкова И.Н. Устойчивое развитие и экологическая безопасность: учебно-методическое пособие. - Калуга: КГПУ, 2008. - 180 с.

Жирнова, Д. Ф. Основы экологического нормирования природопользования: учебное пособие / Д. Ф. Жирнова, Г. А. Демиденко. — Красноярск: КрасГАУ, 2016. — 142 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103872> (дата обращения: 29.12.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Прохоров, Б. Б. Социальная экология: учеб. для вузов / Б.Б. Прохоров. - 3-е изд., стер. - М.: Академия, 2008. - 416 с.

Ручин А.Б. Экология популяций и сообществ: учеб. для студ. вузов. - М.: Академия, 2006. - 352 с.

Степановских, А. С. Общая экология: учебник для вузов / А. С. Степановских. — 2-е изд. — Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2023. — 687 с. — ISBN 5-238-00854-6. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/141502.html> (дата обращения: 25.12.2025). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей.

Траулько, Е. В. Экологические основы природопользования и экология здоровья: учебное пособие / Е. В. Траулько. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017. — 196 с. — ISBN 978-5-

7782-3382-9. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91486.html> (дата обращения: 25.12.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Тулякова, О. В. Экология: учебное пособие / О. В. Тулякова. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 182 с. — ISBN 978-5-4497-3218-7. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/141134.html> (дата обращения: 25.12.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/141134>

Экология: учебник / И. А. Федоркина, С. Л. Яблочников, А. С. Толстых, М. А. Пундик. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2025. — 209 с. — ISBN 978-5-4497-3904-9. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/145288.html> (дата обращения: 25.12.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/145288>

Экология: учебник / С. М. Романова, С. В. Степанова, А. Б. Ярошевский, И. Г. Шайхиев. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. — 340 с. — ISBN 978-5-7882-2140-3. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/79607.html> (дата обращения: 25.12.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Экология: учебник для студентов вузов / М. А. Бучельников, А. С. Тушина, О. В. Спиренкова, Е. В. Рощина. — Новосибирск: Сибирский государственный университет водного транспорта, 2022. — 290 с. — ISBN 978-5-8119-0939-1. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/148843.html> (дата обращения: 25.12.2025). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей.

Пример тестового задания

Задания закрытого типа с выбором ответа:

1. Метод, гарантирующий бессрочное сохранение генофонда организмов:
 - А) Взятие под охрану отдельных экземпляров.
 - Б) Содержание в питомниках.
 - В) Запрещение охоты.
 - Г) Строгое ограничение использования охотничьих угодий.
 - Д) Сохранение организмов в их естественной среде обитания.
2. Совокупность влияний жизнедеятельности одних организмов на жизнедеятельность других организмов, а также на неживую среду обитания называют факторами
 - А) биотическими
 - Б) химическими

- В) абиотическими
- Г) физическими
- Д) эдафическими

3. Форма симбиоза, при которой каждый из сожителей получает относительно равную пользу, при этом они не могут существовать друг без друга.

- А) нейтрализм
- Б) мутуализм
- В) протокооперация
- Г) конкуренция
- Д) комменсализм

4. Человек был в наибольшем единении с природой:

- А) в индустриальном производстве
- Б) на нише охоты
- В) на нише земледелия
- Г) главенства производства, информации и гармонизации
- Д) на нише собирательства

5. Место обитания биоценоза:

- А) Биотоп 1
- Б) Экосистема
- В) Ноосфера
- Г) Биом
- Д) Биосфера

6. Как называются экологически выносливые виды по отношению к какому-либо фактору?

- А) Стенобионты.
- Б) Бентос
- В) Эукариоты
- Г) Эврибионты
- Д) Прокариоты

7. К особо охраняемым природным территориям относят:

- А) Национальные парки
- Б) Овраги, балки
- В) Лесные угодья
- Г) Пашни
- Д) Луга

8. Укажите основной принцип мониторинга?

- А) периодическое слежение
- Б) непрерывное слежение
- В) оценка фактов
- Г) прогнозирование
- Д) сбор данных

9. Оценка соответствия намечаемой хозяйственной или иной деятельности требованиям экологической безопасности:

- А) экологическая паспортизация
- Б) экологический риск
- В) экологическая экспертиза
- Г) экологическая стандартизация

Д) экологический мониторинг

10. При каком методе очистки сточных вод идет поглощение загрязняющих веществ активным илом:

- А) Механический.
- Б) Биологический
- В) Нейтрализация.
- Г) Ионообмен.
- Д) Физико-химический.

11. С экологической точки зрения решение проблем энергетики связано:

- А) С разработкой новых безопасных реакторов для атомных станций.
- Б) С использованием нетрадиционных возобновляемых источников энергии.
- В) Со строительством современных теплоэлектростанций, работающих на газе.
- Г) С увеличением добычи горючих полезных ископаемых.
- Д) Со строительством гидроэлектростанций на горных реках.

12. Создатели Международной Красной Книги:

- А) ВМО.
- Б) МСОП.
- В) ЮНЕСКО.
- Г) ФАО.
- Д) ЮНЕП.

13. Экологию, изучающую взаимоотношения в системе "человеческое общество - природа", называют по Н.Ф. Реймерсу:

- А) глобальной
- Б) общей
- В) социальной
- Г) теоретической
- Д) прикладной

14. Неисчерпаемые ресурсы включают:

- А) Недра
- Б) Животный мир.
- В) Почвы.
- Г) Энергию ветра.
- Д) Растительный мир.

15. К естественному загрязнению биосферы относится:

- А) Озоновые дыры.
- Б) Извержение вулканов.
- В) Кислотные дожди.
- Г) Использование минеральных удобрений.
- Д) Использование пестицидов.

16. На какой высоте от земной поверхности располагается основная масса озона?

- А) 5-10 км.
- Б) 90-100 км.
- В) 15-25 км.
- Г) 7-10 км.
- Д) 40-50 км.

17. При биологической очистке сточных вод применяется:

- А) Катионит.
- Б) Нейтрализатор,
- В) Адсорбер.
- Г) Адсорбенты.
- Д) Аэротенк.

18. Продуктивностью экосистемы называется:

- А) Суммарная биомасса консументов.
- Б) Биомасса продуцентов и деструкторов.
- В) Прирост биомассы за единицу времени.
- Г) Суммарная биомасса продуцентов.
- Д) Ее суммарная биомасса.

19. Что показывает в экосистеме пирамида чисел?

- А) Численность организмов на каждом уровне трофической цепи.
- Б) Характеризует массу живого вещества.
- В) Изменение вторичной продукции.
- Г) Численность редуцентов.
- Д) Численность продуцентов.

20. Какой вид мониторинга занимается наблюдениями за влиянием изменения загрязненности окружающей среды на здоровье живых организмов?

- А) Биосферный
- Б) Экологический
- В) Космический
- Г) Санитарно-токсикологический
- Д) А и Б правильные

21. Какое условие должно соблюдаться при одновременном присутствии в атмосфере нескольких загрязняющих веществ?

- А) $c_1 + c_2 + c_3 \dots + c_n = 1$
- Б) $c_1 + c_2 + c_3 \dots + c_n = 0$
- В) $c_1 + c_2 + c_3 \dots + c_n \leq 1$
- Г) $c_1 + c_2 + c_3 \dots + c_n \leq 2$
- Д) Нет правильного ответа

22. Что учитывает коэффициент F при расчете предельно-допустимого выброса?

- А) Условия выброса вредных веществ в атмосферу
- Б) Скорость оседания вредных веществ в атмосферном воздухе
- В) Скорость выхода вредных веществ из источника
- Г) Скорость распространения вредных веществ в атмосфере
- Д) Степень вредности выбросов

Задания открытого типа:

1. Перечислите важнейшие компоненты биосферы по В.И. Вернадскому, вовлеченные в биологический и геологический круговороты веществ и составляющие их основу.
2. Какие виды вносят в «Черный список» Красной книги МСОП?
3. К чему приводит уничтожение растительного покрова, эрозия почв, их уплотнение, засоление?

4. Какую функцию живого вещества составляет способность живых организмов поглощать одни газы и выделять другие в процессе их жизнедеятельности?

5. Когда Государственной Думой РФ был принят Закон "Об охране окружающей среды"?

Задания на сопоставление:

1. Установите соответствие между приведёнными примерами взаимоотношений и типами взаимоотношений организмов:

ВЗАИМООТНОШЕНИЯ	ТИП ВЗАИМООТНОШЕНИЙ
1. Микориза берёзы и подберёзовика	А. Хищничество
2. Произрастание одуванчика под пологом елового леса	Б. Мутуализм
3. Поедание мыши лисой	В. Нейтрализм
4. Обитание белки и дождевого червя в лесу	Г. Аменсализм
5. Сотрудничество между актинией и рыбой-клоуном	
6. Питание целлюлозой микроорганизмов в рубце жвачных животных	
7. Гриб пеницилл и бактерии	
8. Сине-зеленые водоросли, вызывающие цветение воды, и рыбы.	

1	2	3	4	5	6	7	8

2. Соотнесите имена ученых и введенные ими экологические понятия.

УЧЕНЫЕ	ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ
1. Э. Зюсс	А) Биосфера
2. А. Тенсли	Б) Экология
3. Э. Геккель	В) Живое вещество
4. В.И. Вернадский	Г) Экосистема
5. Г.Х. Брунтланд	Д) Биогеоценоз
6. В.Н. Сукачев	Е) Устойчивое развитие

1	2	3	4	5	6

3. Установите соответствие между растениями и животными организмами по отношению к освещенности.

ОРГАНИЗМЫ	ОТНОШЕНИЕ К ОСВЕЩЕННОСТИ
1)светлюбивые	А. Растения
2)ночные	Б. Животные
3)сумеречные	
4)дневные	
5)теневыносливые	
6) тенелюбивые	

1	2	3	4	5	6

4. Установите соответствие между круговоротами веществ и их признаками.

ПРИЗНАКИ	КРУГОВОРОТ ВЕЩЕСТВ
1) Содержание в атмосфере составляет более 70%	А) Цикл азота
2) Растения из почвы поглощают сульфатные соединения	Б) Цикл серы
3) В водной среде фиксируется цианобактериями	
4) Попадает в почву в результате разложения медного колчедана	
5) Основными антропогенными поставщиками элемента в круговорот веществ служат тепло-энергетические установки	
6) Фиксатором атмосферного элемента являются клубеньковые бактерии бобовых растений	

1	2	3	4	5	6

5. Сгруппируйте перечисленные ниже факторы среды, которые могут влиять на здоровье человека:

ФАКТОРЫ СРЕДЫ	ГРУППЫ ФАКТОРОВ СРЕДЫ
1. Электромагнитные излучения.	А. Абиотические
2. Аллергены растительного происхождения.	Б. Биотические
3. Урбанизация.	
4. Геохимические особенности почвы.	
5. Климатические характеристики.	
6. Возбудители инфекционных заболеваний.	

1	2	3	4	5	6

Кейсовые задания

- В атмосферном воздухе города обнаружены следующие загрязняющие вещества в концентрациях: формальдегид – 0,002 мг/м³, фурфурол – 0,03 мг/м³. Значения ПДК приведены в таблице. Соответствует ли воздух города санитарно-гигиеническим требованиям, если известно, что формальдегид и фурфурол обладают эффектом суммации?

Вещество	С мг/м ³	ПДКс.с. мг/м ³
Формальдегид	0,002	0,003
Фурфурол	0,03	0,040

- Рассчитайте индекс сходства двух фитоценозов (растительных компонентов биоценозов), используя формулу Жаккара:

$$K = C \times 100\% / (A + B) - C,$$

где А— число видов данной группы в первом сообществе, В — во втором, а С— число видов, общих для обоих сообществ.

Первый фитоценоз — это сосняк-черничник: сосна обыкновенная, черника, брусника, блестящий зеленый мох, майник двулистный, седмичник европейский, ландыш майский, любка двулистная, грушанка круглолистная, лопух паутинистый, крапива двудомная.

Второй фитоценоз — это сосняк— брусничник-зеленомошник: сосна обыкновенная, брусника, блестящий зеленый мох, ландыш майский, грушанка средняя, зимолобка, вереск обыкновенный, кукушник, плаун булавовидный.

Сделайте вывод, какое из сравниваемых сообществ подвергается большей рекреационной нагрузке и какие изменения в сообществе об этом свидетельствуют. Ответ обоснуйте.

3. Перечислите последствия и предлагаемое решение экологической проблемы:

Животноводческий комплекс, который специализируется на разведении крупного рогатого скота, расположен на берегу небольшой реки. Навозные стоки сбрасывает в течение реки.