Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования «Витебский государственный университет
имени П.М. Машерова»

УТВЕРЖДЕНО

Ректором ВГУ имени П. М. Машерова,

профессором В.В. Богатырёвой

«\_27\_» \_\_\_февраля\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г.

ПРОГРАММА

вступительного испытания в магистратуру
по специальности 7-06-0521-01 Экология

Рекомендована к утверждению
кафедрой экологии и географии
(протокол № 5 от 31.01.2025)

Витебск, 2025

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Основной целью изучения цикла экологических дисциплин является формирование у студентов системы знаний об общих закономерностях взаимодействия между организмами и окружающей их живой и неживой природой, о механизмах экологических адаптаций, об основных средах жизни, функционировании и структуре популяций, экосистем и биосферы. Важными направлениями экологических знаний также являются вопросы, связанные с нарушением функционирования экосистем при антропогенном воздействии, рационального использования ресурсов, мониторинга и охраны окружающей среды.

Экзамен представляет собой интегрированный курс, который сочетает базовые вопросы общей и прикладной экологии.

Целью вступительного экзамена является аттестация знаний, оценка профессиональных умений и навыков специалистов, поступающих в магистратуру, выявления уровня их подготовки к самостоятельной научно-исследовательской работе.

Выпускники I ступени высшего образования на вступительном экзамене должны показать понимание законов и закономерностей экологической науки, ее практического значения, представлять основные направления гуманизации современного образования, экологические и социальные аспекты основных курсов, знать работы и деятельность крупных ученых, их фундаментальные научные исследования.

Задачи программы:

• определение профессиональной направленности вступительного экзамена;

• установление обязательным объема требования к уровню знаний соискателей академической степени магистра экологических наук;

• организация вступительной аттестации знаний соискателей академической степени магистра экологических наук.

Предлагаемая программа вступительного экзамена по экологии поможет поступающим в магистратуру не только подготовиться к экзамену, но будет способствовать формированию системы взглядов с учетом природных, политических, экономических и социальных изменений, происходящих в современный период.

В предлагаемую программу по экологии включены главные узловые темы и проблемы, как по общей экологии, так и по прикладной экологии. Причем, особое внимание обращается на раскрытие теоретико-методологических вопросов экологической науки.

Программа вступительного экзамена включает два раздела: «Общая экология» и «Прикладная экология».

**СОДЕРЖАНИЕ КУРСА**

**1. Общая экология**

*Аутэкология.*

Экология как наука. Предмет и задачи экологии. Структура современной экологии. Методы экологических исследований (полевые, экспериментальные, дистанционные, математическое моделирование, системный анализ). Понятие среды обитания, факторы среды. Абиотические, биотические и антропогенные факторы. Закономерность влияния факторов на организм. Понятие о лимитирующих факторах. «Закон минимума» Либиха. Экологическая пластичность живых организмов. Температура, освещенность, влажность – как основные абиотические факторы. Принципы экологической классификации организмов по отношению к абиотическим факторам. Понятие о среде обитания и условиях существования (условиях жизни) организмов. Основные среды жизни и их характеристика.

*Демэкология*.

Популяция – форма существования вида и единица эволюции. Элементарная, экологическая и географическая популяции. Статистические характеристики популяции. Динамические характеристики популяции. Колебания численности популяции. Факторы, влияющие на плотность популяции. Популяция как саморегулирующаяся система. Гомеостаз популяции. Типы взаимоотношений в популяции. Закон конкурентного исключения. Концепция экологической ниши. Основные типы межпопуляционных взаимоотношений: конкуренция, паразитизм, хищничество, симбиоз. Конкуренция. Теоретический подход к изучению конкуренции: система уравнений Лотки - Вольтерры. Принцип конкурентного исключения Гаузе.

*Синэкология.*

Биотическое сообщество как уровень организации живых систем. Видовое разнообразие как интегральная характеристика сообщества. Индексы видового разнообразия. Пространственная структура сообщества: ярусность, мозаичность. Синузия. Парцелла. Консорция. Основные функциональные блоки биотического сообщества: автотрофы (фототрофы, хемотрофы) - продуценты первичного органического вещества; их распространение и экологическое значение. Трофическая структура биотического сообщества. Понятие трофического уровня. Экологические (трофические) пирамиды и способы их выражения. Трофическая специализация гетеротрофов, монофагия и полифагия; их значение в определении трофической структуры. Биологическая продуктивность экосистем. Первичная продукция. Валовая и чистая первичная продукция. Вторичная продукция. Методы определения и способы выражения продукции на различных трофических уровнях. Динамика экосистем. Суточная и сезонная динамика. Флуктуации. Экологическая сукцессия: понятие, виды сукцессии. Структура биосферы. В.И. Вернадский об особой роли живого вещества в биосфере. Экологические, социальные и политические предпосылки перехода техносферы в ноосферу.

**2. Прикладная экология**

*Промышленная экология.*

Изменения в биосфере и их влияние на человеческое общество. Глобальные экологические проблемы современного мира (изменение климата, истощение озонового слоя, кислотные дожди и т.д.). Экологический кризис. Экологическая катастрофа. Воздействие промышленных объектов на окружающую среду. Понятие «загрязнение окружающей среды». Классификация и последствия загрязнений окружающей среды. Загрязнение атмосферного воздуха: источники загрязнения, загрязняющие вещества, виды загрязнения. Последствия загрязнения атмосферы. Характеристика выбросов загрязняющих веществ. Трансграничный перенос загрязняющих веществ. Основные принципы нормирования качества воздушной среды. Загрязнение природных вод: источники загрязнения, загрязняющие вещества, виды загрязнения. Последствия загрязнения гидросферы. Эвтрофикация водоемов. Основные принципы нормирования качества водной среды. Загрязнение почвы: источники загрязнения, загрязняющие вещества. Последствия антропогенного воздействия на почву. Деградация почв: эрозия, загрязнение почвы и т.д. Основные принципы нормирования качества почвы. Понятие о безотходной и малоотходной технологии. Чистое производство. Принципы его создания. Понятие о наилучшей из достигнутых технологий производства продукции. Защита воздушного бассейна. Классификация методов очистки и обезвреживания газовоздушных выбросов. Сухие, мокрые и электрические методы очистки выбросов от аэрозолей. Очистка газовоздушных выбросов от токсичных газов и паров: адсорбция, абсорбция, каталитические, термические, биологические методы очистки. Охрана и рациональное использование водных ресурсов. Системы водоснабжения и водоотведения. Классификация сточных вод. Классификация методов очистки сточных вод. Очистка сточных вод от взвешенных и коллоидных примесей. Очистка сточных вод от растворенных органических и неорганических примесей. Обращение с отходами. Источники образования и классификация отходов. Общая характеристика отходов, образующихся в Республике Беларусь. Переработка, обезвреживание, размещение отходов производства и потребления. Термические и биотехнологические методы переработки и обезвреживания отходов.

*Экология городской среды*.

Город как специфическая экосистема. Взаимодействие города с природной средой. Пути устойчивого развития городской среды. Водоснабжение городов. Зонирование территории водных объектов. Требования к качеству воды и водоподготовка. Городские сточные воды: их классификация и характеристика. Особенности формирования климата. Микроклимат города. «Остров тепла»: причины возникновения и последствия. Рассеивание и трансформация загрязняющих веществ в атмосфере городов. Пути и особенности формирования флоры и фауны в городах. Принципы формирования системы зеленых насаждений в городах. Экология городской фауны. Состав, свойства и объем твердых коммунальных отходов (твердые коммунальные отходы). Сбор и удаление ТКО. Утилизация ТКО: полигоны твердых коммунальных отходов, полевое компостирование, мусороперерабатывающие и мусоросжигательные заводы.

*Экологический мониторинг.*

Особо охраняемые природные территории (ООПТ) и их характеристика. Заповедник, национальный парк, заказник, памятник природы. Национальная экологическая сеть и ее значение в охране естественных экосистем, биологического и ландшафтного разнообразия. Международные и национальные критерии особо охраняемых природных территорий: Международный союз охраны природы (МСОП), ключевые орнитологические территории, ключевые ботанические территории, Рамсарские водно-болотные угодья. Понятие экологического мониторинга. Мониторинг окружающей среды: цели, задачи. Программа мониторинга. Принципы ведения мониторинга окружающей среды. Объекты мониторинга окружающей среды. Виды мониторинга. Национальная система мониторинга окружающей среды Республики Беларусь (НСМОС). Мониторинг атмосферного воздуха. Мониторинг поверхностных вод. Мониторинг подземных вод. Мониторинг земель (почв). Национальная система мониторинга окружающей среды Республики Беларусь (НСМОС). Мониторинг лесов. Мониторинг растительного мира. Мониторинг животного мира. Национальная система мониторинга окружающей среды Республики Беларусь (НСМОС). Мониторинг озонового слоя. Геофизический мониторинг. Радиационный мониторинг. Локальный мониторинг.

**Критерии оценки**

Десятибалльная шкала в зависимости от величины балла и отметки включает следующие критерии:

10 (десять) баллов:

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы по географии, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы;

точное использование научной терминологии (втом числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;

безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации;

полное и глубокое усвоение основной, дополнительнойлитературы, по изучаемой учебной дисциплине;

умение свободно ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку, использовать научные достижения других дисциплин.

9 (девять) баллов:

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы;

точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;

владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках учебной программы;

полное усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой;

умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку.

8 (восемь) баллов:

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы;

использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения;

владение инструментарием учебной дисциплины (методами комплексного анализа, техникой информационных технологий), умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

способность самостоятельно решать сложные проблемы в рамках учебной программы;

усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой;

умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку.

7 (семь) баллов:

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы;

использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения;

владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

свободное владение типовыми решениями в рамках учебной программы;

усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой;

умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку.

6 (шесть) баллов:

достаточно полные и систематизированные знания в объеме учебной программы;

использование необходимой научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обобщения и обоснованные выводы;

владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;

способность самостоятельно применять типовые решения в рамках, учебной программы;

усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой;

умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать имсравнительную оценку.

5 (пять) баллов:

достаточные знания в объеме учебной программы;

использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;

владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;

способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы;

усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им сравнительную оценку.

4 (четыре) балла:

достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта высшего образования;

усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой;

использование научной терминологии, логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;

владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении стандартных (типовых) задач;

умение под руководством преподавателя решать стандартные (типовые) задачи;

умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им оценку.

3 (три) балла:

недостаточно полный объем знаний в рамках образовательного стандарта высшего образования;

знание части основной литературы, рекомендованной учебной программой;

использование научной терминологии, изложение ответа на вопросы с существенными, логическими ошибками;

слабое владение инструментарием учебной дисциплины, некомпетентность в решении стандартных (типовых) задач;

неумение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях изучаемой учебной дисциплины.

2 (два) балла:

фрагментарные знания в рамках образовательного стандарта высшего образования;

знания отдельных литературных источников, рекомендованных учебной программой;

неумение использовать научную терминологию учебной дисциплины, наличие в ответе грубых, логических ошибок.

1 (один) балл:

отсутствие знаний и (компетенций) в рамках образовательного, стандарта высшего образования, отказ от ответа, неявка нааттестацию без уважительной причины.

**ЛИТЕРАТУРА**

Общая экология

Богданов, И. И. Основы учения о биосфере : учебное пособие / И. И. Богданов. – Омск: ОмГПУ, 2019. – 248 с.

Бигон М., Харпер Дж., Таунсенд К. Экология: особи, популяции и сообщества / М. Бигон, Дж. Харпер, К. Таунсенд. М.: Мир, 1989. В 2 т.

Маврищев В.В., Основы общей экологии : Учебник / В. В. Маврищев. Минск. 2020. – 448 с. - Библиогр.: с. 447.

Шилов, И. А. Экология : Учеб. для студ. биол. и мед. спец. вузов / И. А. Шилов. - 2-е изд., испр. – М. : Высшая школа, 2001. - 512 с.

Гричик В.В. Экология и рациональное природопользование : учебное пособие для студентов биол. спец. /В.В. Гричик, Л.В. Камлюк ; - Минск : БГУ, 2013. – 207 с.

Федорук, А. Т. Экология : учеб. пособие / А. Т. Федорук. – Минск : Вышэйшая школа, 2013. – 461 с.

Сушко, Г. Г. Общая экология : метод. рекомендации к выполнению лабораторных работ / Г. Г. Сушко. – Витебск : ВГУ имени П. М. Машерова, 2019. – 52 с.

Прикладная экология

Сазонов, Э. В. Экология городской среды: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению "Строительство". – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Юрайт, 2020. – 275 с.

Экология городской среды: учебно-методический комплекс по учебной дисциплине для специальности 1-33 01 01 Биоэкология / сост. И. А. Литвенкова; Учреждение образования "Витебский государственный университет имени П. М. Машерова", – Витебск: ВГУ имени П. М. Машерова, 2022. – 175с.

Торбенко, А. Б. Заповедное дело: методические указания / А.Б. Торбенко. – Витебск: УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2014. – 52 с.

Реймерс Н.Ф. Особо охраняемые природные территории /Н.Ф. Реймерс, Ф.Р. Штиль-марк. – Москва: «Мысль», 1978. - 295 с.

Промышленная экология : учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений по специальности "География. Охрана природы " / , М. Г. Ясовеев [и др.] ; [под ред. М. Г. Ясовеева] ; М-во образования РБ, УО "Белорус. гос. пед. ун-т им. М. Танка". – Минск : БГПУ, 2010. – 308 с.

Ларионов, Н. М. Промышленная экология : учебник и практикум для студентов высших учебных заведений, обучающихся по естественнонаучным направлениям, по направлению подготовки "Техносферная безопасность и природообустройство" / Н. М. Ларионов, А. С. Рябышенков. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2020. – 380.

Экологический мониторинг : учеб.-метод. пособие для преподавателей, студ., учащихся / Т. Я. Ашихмина [и др.] ; под ред. Т. Я. Ашихминой. – Москва : Академический Проект, 2005 ; Киров : Константа, 2006.- 415 с.

Экологический мониторинг, контроль и экспертиза: методические указания по выполнению практических работ/авт.-сост. В.Е.Савенок, И.А.Литвенкова. – Витебск: УО «ВГУ им.П.М.Машерова», 2012. – 60с.