

Учреждение образования  
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

---



Первый проректор УО БГСХА  
А. В. Колмыков  
«02» июня 2023 г.

Программа вступительных испытаний  
для поступающих на II ступень высшего образования  
(магистратура)

**специальность 7-06-0521-01 Экология**

Горки, 2023 г.

## **СОСТАВИТЕЛИ:**

Добродькин М. М., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;  
Никонович Т. В., кандидат биологических наук, доцент.

## **РАССМОТРЕНА И РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой Сельскохозяйственной биотехнологии, экологии и радиологии  
Протокол от 26.04.2023 № 10

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ М. М. Добродькин  
(подпись) (инициалы, фамилия)

Советом агротехнологического факультета  
Протокол от 27.04.2023 № 8

Председатель Совета \_\_\_\_\_ Н. А. Дуктова  
(подпись) (инициалы, фамилия)

Ответственный за редакцию \_\_\_\_\_ М. М. Добродькин  
(подпись) (инициалы, фамилия)

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа вступительного испытания по специальности 1-33 80 01 Экология и методические рекомендации составлены с учётом требований к вступительным испытаниям, установленных Министерством образования Республики Беларусь.

### **Цель и задачи вступительного испытания**

Вступительные испытания предназначены для определения практической и теоретической подготовленности поступающего в магистратуру и проводятся с целью определения соответствия знаний, умений и навыков требованиям обучения в магистратуре по специальности.

Цель испытания – отобрать наиболее подготовленных абитуриентов для обучения в магистратуре по специальности 1-33 80 01 Экология.

### **Требования к уровню подготовки поступающих**

По учебным программам высшего образования II ступени (магистратура) принимаются лица, имеющие высшее образование. Уровень основного образования лиц, поступающих для получения высшего образования II ступени, высшее образование I ступени по специальностям направлений образования: 31 «Естественные науки», 33 «Экологические науки», 57 «Охрана окружающей среды», 74 «Сельское хозяйство», групп специальностей 40 01 «Математические и программные средства», 80 02 – «Лабораторное обеспечение»

Лица, имеющие высшее образование I ступени по иным специальностям, могут участвовать в конкурсе с учетом результатов сдачи дополнительных экзаменов по учебным дисциплинам, перечень которых определяется учреждением высшего образования в соответствии с рекомендациями учебно-методического объединения по экологическому образованию.

Программа вступительного испытания направлена на подтверждение наличия необходимых для успешного освоения образовательной программы II ступени высшего образования следующих компетенций.

#### ***Академические:***

- Уметь применять теоретические положения фундаментальных дисциплин для постановки и решения теоретических и практических профессиональных задач.
- Владеть системным и сравнительным анализом.
- Владеть исследовательскими навыками.
- Уметь работать самостоятельно, планировать и организовывать деятельность.
- Быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью).
- Владеть междисциплинарным подходом при решении проблемных ситуаций.

- Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.
- Обладать навыками устной и письменной коммуникации, использовать знание иностранного языка в профессиональной деятельности.
- Быть способным к постоянному саморазвитию, повышению своей квалификации в течение всей жизни.

***Социально-личностные:***

- Обладать качествами гражданственности и патриотизма, следовать идеологическим и нравственным ценностям общества и государства.
- Быть способным к социальному взаимодействию.
- Обладать способностью к межличностным коммуникациям, построению межличностных отношений.
- Владеть навыками сохранения здоровья.
- Быть способным к критике и самокритике.
- Уметь работать в команде с другими специалистами, решая общие профессиональные задачи.

***Профессиональные:***

- Проводить научные исследования в области экологии, биологии, радиобиологии, охраны окружающей среды в учреждениях НАН Беларуси, в вузах, в прикладных НИИ, РНПЦ, лабораториях учреждений Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды, Министерства лесного хозяйства, Министерства сельского хозяйства и продовольствия и других ведомств экологического профиля.
- Анализировать и давать экспертную оценку получаемой полевой и лабораторной информации.
- Обобщать и систематизировать результаты выполненных работ, используя современную вычислительную технику.
- Составлять научно-технические отчеты, акты экспертной оценки и другую установленную документацию.
- Проводить квалифицированный анализ полученных результатов, давать их оценку и составлять прогнозы, определяя стратегию дальнейших научных исследований.
- Участвовать в работе по подготовке научных статей, сообщений, заявок на изобретения.

Содержание программы носит комплексный и междисциплинарный характер и ориентировано на выявление у поступающих общепрофессиональных и специальных знаний и умений.

Поступающий в магистратуру по специальности 1-33 80 01 Экология должен:

**знать:** теоретические основы дисциплин бакалавриата (специалитета) по соответствующей специальности;

**уметь:** решать задачи, разрабатывать планы и обеспечивать их выполнение в избранной сфере профессиональной деятельности;

**владеть:** специальной профессиональной терминологией и лексикой; исследовательским инструментарием, необходимым для разработки и решения экологических задач.

### **Описание формы и процедуры вступительного испытания**

Вступительное испытание является процедурой конкурсного отбора и условием приёма на обучение II ступени высшего образования.

Организацию проведения конкурса и приёма лиц для получения высшего образования II ступени осуществляет приёмная комиссия в соответствии с Положением о приёмной комиссии учреждения высшего образования, утверждаемым Министерством образования и Правилами приёма лиц для получения высшего образования II ступени.

Конкурсы на получение высшего образования II ступени в очной и заочной формах получения образования за счёт средств бюджета и на платной основе проводятся отдельно.

Вступительные испытания проводятся по утверждённому председателем приёмной комиссии расписанию.

Проведение вступительного испытания осуществляется в форме устного экзамена, на русском или белорусском языке.

Состав экзаменационной комиссии утверждается приказом ректора.

При проведении вступительного испытания в устной форме время подготовки абитуриента к ответу не менее 30 минут и не должно превышать 90 минут, а продолжительность ответа не более 15 минут. Для уточнения экзаменационной оценки абитуриенту могут быть заданы дополнительные вопросы в соответствии с программой вступительного испытания.

На проведение вступительного испытания в письменной форме предусматривается до четырёх часов (до 240 минут) без перерыва.

Оценка знаний лиц, поступающих на II ступень высшего образования (магистратура), осуществляется по десятибалльной шкале, положительной считается отметка не ниже «шести».

При проведении вступительного испытания в устной форме экзаменационная отметка объявляется сразу после завершения опроса абитуриента.

При проведении вступительного испытания в письменной форме экзаменационная отметка объявляется после проверки письменных экзаменационных работ, но не позднее 12:00 дня, следующего за днём проведения вступительного испытания в письменной форме.

### **Характеристика структуры экзаменационного билета**

Экзаменационный билет состоит из трех вопросов: двух теоретических вопросов, позволяющих оценить полученные в процессе обучения на I ступени высшего образования знания и практические навыки и третьего вопроса по профилю обучения.

### **Критерии оценивания ответа на вступительном испытании**

Критерии оценивания	Максимальное количество баллов
Логическая связность, аргументированность	2
Полнота ответа	3
Владение профессиональными терминами	2
Использование для аргументации отечественных и зарубежных концепций предметной области экологических наук	3
Всего	10

## **СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

### **Тема 1. Учение о биосфере**

Биосфера Земли, ее строение и основные функции. Основы учения Н.Вернадского о Биосфере. Структура и важнейшие функции Биосферы. Видовое разнообразие Биосферы. Биологическая продуктивность Биосферы и ее использование человеком. Роль Биосферы в круговороте важнейших биогенных элементов – кислорода, углерода, азота, фосфора, серы.

Основные этапы эволюции Биосферы – возникновение жизни, появление одноклеточных автотрофных эукариот и многоклеточных организмов, высших и цветковых растений, амфибий, рептилий, птиц и млекопитающих, возникновение человека.

Причины вымирания видов в процессе эволюции. Изменение условий среды на Земле (состав атмосферы, почвенный покров и т.д.) как результат развития Биосферы. Полезные ископаемые (нефть, газ, уголь, мел) как результат деятельности живых организмов. Основные биомы Биосферы.

Пространственная структура Биосферы. Основные сообщества и биомы. Важнейшие наземные биомы – тундра, тайга, листопадные леса, степи, полупустыни, пустыни, тропические леса, их основные особенности. Важнейшие водные сообщества – океаны, моря, литораль, континентальный шельф, коралловые рифы, гидротермальные источники, реки, озера, болота, их основные особенности

### **Тема 2. Экосистемы**

Экосистема – функциональная и структурная единица биосферы. Соотношение понятий экосистема и биогеоценоз, их сходство и принципиальные различия.

Поток энергии и круговорот вещества – основа существования биогеоценозов. Основные компоненты его функциональной структуры – продуценты, консументы, редуценты. Трофические связи и пищевые цепи в биогеоценозах.

Основные особенности структуры и функционирования экологических систем. Важнейшие понятия теории систем. Структура, иерархия и механизмы саморегуляции систем, обратные связи. Особенности экологических систем, их место в иерархии природных систем. Основные уровни организации экологических систем – организм, популяция, сообщество, Биосфера.

Биологическое разнообразие экологических систем. Основные уровни биологического разнообразия – генотипический, популяционный, биоценотический. Видовое разнообразие экосистем и факторы его определяющие. Количественные показатели видового разнообразия – индексы Шеннона, Маргалефа и др. Их значение для мониторинга популяций.

Международные соглашения по сохранению биологического разнообразия.

### **Тема 3. Популяции**

Основы популяционной экологии. Популяция – основной уровень организации экологических систем. Ее основные характеристики – плотность, численность, биомасса, размерно-возрастная и половая структура. Способы определения численности популяций. Типы размерной структуры популяций, их динамика во времени.

Динамики численности популяций и факторы, ее определяющие: рождаемость и смертность, их типы и количественная оценка. Основные типы роста численности популяций – экспоненциальный и логистический. Емкость среды.

Межпопуляционные взаимоотношения в биогеоценозах. Основные типы межпопуляционных отношений – конкуренция, нейтрализм, протокооперация, хищничество, паразитизм, комменсализм, аменсализм, их значение в биогеоценозах. Отношения типа «хищник - жертва» в моделях Лотки-Вольтера и Макаргура-Розенцвейга, их значение в механизмах регуляции численности популяций.

Межвидовая и внутривидовая конкуренция, количественные способы ее выражения. Влияние конкуренции на различные параметры роста и воспроизводства особей. Способы смягчения межвидовой конкуренции в многовидовых сообществах.

Симбиотические отношения между автотрофными и гетеротрофными организмами как один из факторов прогрессивной эволюции.

### **Тема 4. Организм и среда**

Биологический закон единства организма и среды (закон Рулье-Сеченова). Понятие об экологических факторах среды и их классификация. Биотические, абиотические и антропогенные факторы. Классификация видов по отношению к факторам среды. Лимитирующие факторы и закон Либиха. Закон толерантности Шелфорда.

Совместное воздействие факторов среды на организмы.

### **Тема 5. Адаптации организмов**

Механизмы адаптации человека. Основные факторы внешней среды – температура, давление, магнитное поле, загрязнители; их влияние на организм человека. Стресс и факторы, его вызывающие. Биологические и социальные аспекты адаптации человека к важнейшим факторам среды.

### **Тема 6. Современные экологические проблемы**

Энергетические ресурсы и экологические проблемы энергетики. Классификация ресурсов. Основные этапы развития энергетики. Проблема истощаемости энергетических ресурсов. Перспективы использования неисчерпаемых и нетрадиционных источников энергии. Экологические проблемы энергетики. Воздействие тепловой и атомной энергетики на природную среду. Крупнейшие ядерные катастрофы и их последствия.



Пищевые ресурсы, перспективы интенсификации производства продуктов питания и их экологические последствия. Биологическая продуктивность Биосферы и ее использование человеком. Рост численности населения и проблема мирового голода.

Загрязнение окружающей среды. Загрязнение водной среды и его экологические последствия. Ресурсы гидросферы. Влияние человека на гидросферу, основные виды и источники загрязнения воды. Социальное значение чистоты воды и объемы водопотребления в разных отраслях хозяйства. Проблема обеспечения водой и пути ее решения. Методы индикации качества вод, БПК, ХПК, индекс загрязнения воды, индекс сапробности. Способы очистки вод.

Загрязнение воздушной среды и его экологические последствия. Газовый состав атмосферы и воздействие на него человека. Формы и источники загрязнения атмосферы. Влияние атмосферных загрязнителей на природные экосистемы и человека. Истощение озонового слоя, парниковый эффект, кислотные дожди. Методы индикации качества атмосферы, индекс чистоты воздуха.

Загрязнения почв и его экологические последствия. Почвенные ресурсы Земли и их значение для человечества. Формы и источники загрязнения почвы. Воздушная и водная эрозия почв. Экологические последствия применения удобрений и пестицидов. Радиоактивное загрязнение почв.

Глобальные экологические проблемы и возможные пути их решения. Основные глобальные экологические проблемы и их социально-политическое значение – быстрый рост народонаселения, глобальное потепление, истощение озонового слоя, снижение биологического разнообразия, уничтожение тропических лесов и коралловых рифов, истощение невозобновляемых источников энергии. Римский клуб и его значение. Протокол Рио-де-Жанейро и другие международные соглашения об охране природы.

Экологические проблемы Республики Беларусь. Основные физико-географические характеристики природной среды Беларуси, обеспеченность ресурсами, характер землепользования. Тенденции изменения состояния природной среды Беларуси. Основные экологические проблемы Беларуси – радиоактивное загрязнение, мелиорация Полесья, загрязнение поверхностных водоемов, разработка полезных ископаемых (Солигорск, Микашевичи и др.). Пути решения экологических проблем Беларуси.

## **Тема 7. Экологические основы ведения сельскохозяйственного производства**

Сельскохозяйственное производство как важнейшая отрасль по воспроизводству и использованию природных ресурсов. Приоритеты современного сельского хозяйства (высокая эффективность, устойчивость, энерго- и ресурсоэкономичность, природоохранность, экологически безопасное качество продукции). Развитие малоотходных, безотходных и

природоохранных технологий. Сельскохозяйственное производство – как источник загрязнения природной среды.

Понятие об агроэкосистемах и агробиоценозах. Типы, структура и функции агробиоценозов. Их особенности и отличие от естественных биоценозов. Сравнительный анализ круговорота питательных веществ в природных и сельскохозяйственных биоценозах. Почвенно-биотический комплекс (почва-растения-микроорганизмы-мезофауна) как основа агробиоценозов. Регуляция и оптимизация агроценозов на уровне растения, популяции, биогеоценоза и агроландшафта.

Понятие экологически безопасного качества продукции. Сущность понятия "экологически чистая продукция". Санитарно-гигиенические нормативы качества сельскохозяйственной продукции. Особенности производства экологически чистой продукции. Экономический механизм стимулирования производства экологически чистой продукции.

Альтернативные системы земледелия. Сущность, принципы, тенденции, направления и перспективы развития систем биологического земледелия. Экономическая и экологическая эффективность. Значение для экологической оптимизации природопользования в сельском хозяйстве.

Особенности экологического землеустройства. Экологические аспекты земледелия и растениеводства. Организация контурно-экологических севооборотов. Расширение набора культур и оптимизация их размещения в зависимости от климатических условий. Поликультура как метод повышения продуктивности агроценозов. Смешанные посевы, уплотнители. Явление аллелопатии.

Механизация сельского хозяйства и экология. Влияние нефтепродуктов на растительный и животный мир. Уплотнение почвы и меры борьбы с ним. Энергосберегающие технологии обработки почвы и ухода за посевами. Приемы использования техники, направленные на сохранение растительного и животного мира.

Мелиорация земель, виды мелиорации и ее значение для сельского хозяйства. Влияние мелиорации на продуктивность агроценозов. Экологические последствия мелиорации в Республике Беларусь.

Экологические проблемы агрохимии и почвоведения. Негативное влияние минеральных удобрений на окружающую среду. Эвтрофикация и загрязнение водоемов. Проблема накопления нитратов в сельскохозяйственной продукции. Тяжелые металлы в окружающей среде, их вред и особенности накопления в сельскохозяйственной продукции. Эффективность использования минеральных удобрений в агроценозах. Отрицательные последствия нарушения норм и правил хранения, внесения удобрений. Бактериальные удобрения. Производство биогумуса. Экологические аспекты сохранения плодородия почвы. Основные направления экологизации агрохимии.

Масштабы и экологические последствия применения пестицидов в сельском хозяйстве. Характер поведения пестицидов в окружающей среде.

Понятие о биотрансформации и биоаккумуляции пестицидов. Основные направления экологизации защиты растений.

Селекция и экология. Создание устойчивых к болезням и вредителям сортов как метод уменьшения пестицидной нагрузки на агроценозы. Получение экологически стабильных и энергетически эффективных сортов. Селекция на минимальное накопление поллютантов. Генетическая инженерия как метод экологической селекции.

Биотехнология как метод решения экологических проблем в сельском хозяйстве. Производство биогаза. Биodeградация пестицидов.

Экологические проблемы промышленного животноводства.

Критерии устойчивого развития сельского хозяйства. Концепция устойчивого развития сельского хозяйства в Беларуси.

## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### Основная литература:

1. Бандорин, Л. Е. Проблемы применения оценки воздействия на окружающую среду / Л. Е. Бандорин // Экологическое право. - 2015. - № 5. - С. 39-42.
2. Григорьева, И. Ю. Геоэкология: учебное пособие / И. Ю. Григорьева. - Москва: Инфра-М, 2013.- 268 с.
3. Ердаков Л. Н. Человек в биосфере: учеб. пособие: [для студ. биолог, вузов] / Л. Н. Ердаков; [рис. Т. А. Янушевич]. - Москва: Инфра-М, 2013. - 204 с.
4. Жукова А. А. Биоиндикация качества природной среды: пособие для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специальностям 1-31 01 01 "Биология (по направлениям)", 1-33 01 01 "Биоэкология" / А. А. Жукова, С. Э. Мастицкий; БГУ. - Минск: БГУ, 2014. - 110 с.
5. Зарубов А.И. Геоэкология человека: пособие для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специальности 1-33 01 02 "Геоэкология" / А. И. Зарубов; БГУ. - Минск: БГУ, 2014. - 214 с.
6. Молодова, Л. П. Агроэкология: курс лекций: пособие для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специальности 1-33 01 02 Геоэкология / Л. П. Молодова. - Минск: Амалфея, 2016. - 119 с.
7. Оценка воздействия на окружающую среду: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Экология и природопользование" / [В. К. Донченко и др.]; под ред. В. М. Питулько. - 2-е изд., стереотип. - Москва: Академия, 2016. - 394 с.
8. Практическое естествознание, или Экология на каждый день: монография / М. Г. Ясовеев [и др.]; Министерство образования Республики Беларусь, УО "Белорусский государственный

- педагогический университет имени Максима Танка". - Минск: БГПУ, 2016. - 193 с.
9. Промышленная экология: учеб. пособие для студ. учреждений высшего образования по специальности "География. Охрана природы" / [М. Г. Ясовеев и др.]; под ред. М. Г. Ясовеева. - Минск: Новое знание, 2013. - 290 с.
  10. Радкау, Й. Природа и власть: всемирная история окружающей среды / Й. Радкау; пер. с нем., [сост. указателей] Н. Штильмарк; [вступ. слово Ю. Обертрайс]. - Москва: Издательский дом Высшей школы экономики, 2014. - 467 с.
  11. Сибикин, Ю. Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебное пособие / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. - 2-е изд., стереотипное. — Москва: КноРус, 2017.-227 с.
  12. Тихонова, И.О. Экологический мониторинг водных объектов: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии" / И.О.Тихонова, Н.Е.Кручинина, А.В.Десятов. - Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2016. - 151 с.
  13. Челноков, А. А. Общая и прикладная экология: учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальностям "Медико-биологическое дело", "Медицинская экология" / А. А. Челноков, К. Ф. Саевич, Л.Ф.Ющенко; под общ. ред. К. Ф. Саевича. - Минск: Вышэйшая школа, 2014. - 653 с.

14.

Кильчевский

А. В. Охрана окружающей среды и энергосбережение в сельском хозяйстве: учебник/ А.В. Кильчевский, Т.В. Никонович, М.М. Добродькин и др.; под ред. А.В. Кильчевского. Минск: РИПО, 2017. – 335с.

#### **Дополнительная литература:**

15. Бродский А. К. Общая экология / А. К. Бродский. - М.:Издательский центр «Академия», 2007. - 256 с.
16. Горохов В. Л. Экология: Учебное пособие / В.Л.Горохов, Л.М. Кузнецов, А. Ю. Шмыков. - СПб.: «Издательский дом Герда», 2005. - 688 с.
17. Дозиметрия и защита от ионизирующих излучений: учеб. пособие : в 2 ч. Ч. 2: Нормирование облучения человека. Прикладная дозиметрия и защита от ионизирующих излучений / В. В. Ткаченко [и др.]. - Обнинск: ИАТЭ НИЯУ МИФИ, 2015. - 148 с.
18. Николайкин Н. И. Экология / Н. И. Николайкин, Н. Е. Николайкина, О. П. Мелехова. - М.: Изд-во МГУИЭ, 2005. - 504 с.
19. Садовникова Л.К. Экология и охрана окружающей среды при химическом загрязнении / Л. К. Садовникова, Д. С. Орлов, И. Н. Лозановская. - М.: Высш. шк., 2006.-334 с.
20. Экология / под ред. В. В. Денисова. - М.: МарТ, 2006. - 768 с.

