МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Международный государственный экологический институт
им.А.Д.Сахарова

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе и
интернационализации образования
_____ К.В. Козадаев
«19» января _____ 2023 г.

Регистрационный № 192-ВМ

Программа вступительных испытаний
при поступлении для получения углубленного высшего образования

Специальность 7-06-0521-01 Экология

Минск, 2023 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

А.Г. Сыса, декан факультета экологической медицины МГЭИ имени А.Д. Сахарова БГУ, кандидат химических наук, доцент;
И.Э. Бученков, доцент кафедры общей биологии и генетики МГЭИ имени А.Д. Сахарова БГУ, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;
А.Н. Витченко, заведующий кафедрой географической экологии БГУ, доктор географических наук, профессор;
С.Е. Головатый, заведующий кафедрой экологического мониторинга и менеджмента МГЭИ имени А.Д. Сахарова БГУ, доктор сельскохозяйственных наук, профессор;
А.Н. Батян, заведующий кафедрой экологической медицины и радиобиологии МГЭИ имени А.Д. Сахарова БГУ, доктор медицинских наук, профессор;
А.Г. Чернецкая, заведующий кафедрой общей биологии и генетики МГЭИ имени А.Д. Сахарова БГУ, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент.

РАССМОТРЕНА И РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Научно-методическим советом
МГЭИ имени А.Д.Сахарова БГУ
Протокол от 27.12.2022 № 4

Председатель Совета _____ О.И. Родькин

Ответственный за редакцию _____ А.Г. Сыса

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа вступительного испытания по специальности 7-06-0521-01 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 магистратуре по специальности 7-06-0521-01 Экология.

Задачи вступительного испытания:

– проверка знаний и умений в области экологических наук;

– определение навыков самостоятельного овладения знаниями в области общей и прикладной экологии;

– выявление мотивационной готовности поступающего к обучению в магистратуре, способностей к передаче своих профессиональных знаний и проведения соответствующих научных исследований.

Требования к уровню подготовки поступающих

По образовательным программам углубленного высшего образования принимаются лица, имеющие высшее образование, общее высшее или специальное высшее образование, соответствующее профилям образования, направлениям образования, группам специальностей, специальности образовательной программы бакалавриата и непрерывной образовательной программы высшего образования 6-05-0113-03; 051; 052; 053; 0711; 0721; 08 (согласно ОКРБ 011-2022).

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 проблем.

– 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 квалификацию 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 здоровьесбережения.

– 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 в учреждениях НАН Беларуси, государственных организациях, подчиненных Минприроды, в вузах, в прикладных НИИ, РНПЦ, лабораториях учреждений Минлесхоза, Минсельхозпрода 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 экспертную 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 7-06-0521-01 Экология должен:

знать: теоретические основы общей и прикладной экологии;

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 приема для получения углубленного высшего образования.

Вступительное испытание является процедурой конкурсного отбора и условием приема для получения углубленного высшего образования.

Организация проведения конкурса и приёма лиц для получения углубленного высшего образования осуществляет приёмная комиссия в соответствии с Положением о приёмной комиссии учреждения высшего образования, утверждаемым Министерством образования и Правилами приема лиц для получения углубленного высшего образования, утверждёнными Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 01.09.2022 № 574.

Конкурсы для получение углубленного высшего образования в очной, заочной и дистанционной формах получения образования за счёт средств бюджета и на платной основе проводятся отдельно.

Вступительные испытания проводятся по утверждённому председателем приёмной комиссии БГУ расписанию.

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

Состав экзаменационной комиссии утверждается приказом ректора БГУ.

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.

Оценка знаний лиц, поступающих для получения углубленного высшего образования, 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.

Характеристика структуры экзаменационного билета

Экзаменационный билет состоит из вопросов по учебной дисциплине «Экология».

Экзаменационный билет состоит из двух теоретических вопросов, позволяющих оценить полученные в процессе обучения на уровне высшего образования, общего высшего или специального высшего образования.

Критерии оценивания ответа на вступительном испытании

10 баллов

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы вступительного испытания, а также по вопросам, выходящим за их пределы;

точное использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы билета;

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

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

полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы по дисциплине, по которой проводится вступительное испытание;

умение свободно ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях, давать им критическую оценку;

использовать научные достижения других наук.

9 баллов

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы вступительного испытания;

точное использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы билета;

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

способность самостоятельно решать сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках программы вступительного испытания;

полное усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания;

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

8 баллов

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы вступительного испытания;

точное использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы билета;

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

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

полное усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания;

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

7 баллов

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы вступительного испытания;

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

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

свободное владение типовыми решениями в рамках программы;

усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания;

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

6 баллов

достаточно полные и систематизированные знания в объеме программы вступительного испытания;

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

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

способность самостоятельно применять типовые решения в рамках программы вступительного испытания;

усвоение основной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания;

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

5 баллов

достаточные знания в объеме программы вступительного испытания;

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

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

способность самостоятельно применять типовые решения в рамках программы вступительного испытания;

усвоение основной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания;

умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях и давать им сравнительную оценку.

4 балла

достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта высшего образования;

усвоение основной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания;

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

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

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

3 балла

недостаточно полный объем знаний в рамках образовательного стандарта высшего образования;

знание части основной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания;

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

слабое владение инструментарием учебной дисциплины;

некомпетентность в решении стандартных (типовых) задач;

неумение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях.

2 балла

фрагментарные знания в рамках образовательного стандарта высшего образования;

знание отдельных литературных источников, рекомендованных программой вступительного испытания;

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

1 балл

отсутствие знаний и компетенций в рамках образовательного стандарта высшего образования;

отказ от ответа;

неявка на вступительное испытание без уважительной причины.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел 1. Учение о биосфере

Тема 1.1.

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.

Тема 1.2.

Структура 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

Раздел 2. Экосистемы

Тема 2.1.

Основные компоненты экосистем

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.

Тема 2.2.

Функционирование экосистем

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.

Тема 2.3.
Агроэкосистемы
Агроэкосистемы, основные отличия от природных экосистем. Международные соглашения по сохранению биологического разнообразия.

Раздел 3. Популяции

Тема 3.1.
Основные характеристики популяций
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.

Тема 3.2.
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 Макартура-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.

Раздел 4. Организм и среда

Тема 4.1.

Единство организма и среды

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 4.2.

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.

Раздел 5. Современные экологические проблемы

Тема 5.1.

Энергетические ресурсы и экологические проблемы энергетики

Классификация ресурсов. Основные этапы развития энергетики. Проблема исчерпаемости 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.

Тема 5.2.

Продовольственная проблема

Пищевые ресурсы, Перспективы интенсификации производства продуктов питания и их экологические последствия. Основные особенности агроэкосистем. Биологическая продуктивность Биосферы и ее использование человеком. Рост численности населения и проблема мирового голода. Пути и способы повышения продуктивности сельскохозяйственного производства, их экологические и социальные последствия.

Тема 5.3.

Загрязнение окружающей среды

Загрязнение гидросферы 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 атмосферы 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.

Тема 5.4.

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, исчерпание невозобновляемых источников энергии. Римский клуб и его значение. Протокол Рио-де-Жанейро и другие международные соглашения об охране природы.

Тема 5.5.

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.

Раздел 6. Медицинская экология

Тема 6.1.

Механизмы биологического действия ионизирующих излучений

Физические основы действия ионизирующих излучений на биологические системы (молекулярные аспекты). Радиочувствительность. Факторы, модифицирующие радиочувствительность. Типы ионизирующих излучений. Проникающая способность ионизирующих излучений и особенности их взаимодействий с веществом. Единицы дозы излучения, радиоактивности.

Прямое и косвенное действие излучений. Радиолиз воды как причина косвенного действия ионизирующего излучения. Перехват свободных радикалов примесями. Инактивация макромолекул ферментов и фагов при прямом и косвенном действии.

Теоретические представления о механизме биологического действия ионизирующих излучений. Принципы попадания и мишени. Стохастическая теория. Вероятностная модель радиационного поражения клетки. Гипотеза липидных радиотоксинов и цепных реакций.

Тема 6.2.

Механизмы действия неблагоприятных экологических факторов

Механизмы действия ксенобиотиков и других неблагоприятных экологических факторов. Общие механизмы и проявления повреждения клеток.

Причины, вызывающие повреждение клеток. Физические факторы. Химические факторы. Роль свободнорадикальных процессов. Биологические факторы. Роль иммунных процессов в повреждении клеток. Роль старения клеток, нарушения трофических функций нервной системы, длительного бездействия.

Механизмы повреждения клеток. Прямое и опосредованное действие повреждающего агента на клетку. Характер возникающих нарушений. Конформационные изменения и денатурация белков. Нарушения проницаемости и транспортных функций мембраны клетки и мембран клеточных органелл. Изменения активности внутриклеточньгх ферментов. Нарушения энергообразования, механизмов транспорта и утилизация энергии в клетке. Нарушения общей концентрации ионов и ионных градиентов внутри клетки и во внеклеточном пространстве. Изменения мембранного потенциала, электропроводности.

Раздел 7. Экологический менеджмент

Тема 7.1.

Система экологического менеджмента

Структура государственного управления в области охраны окружающей среды. Цель и основные задачи экологического менеджмента. Экологический менеджмент как форма перехода к устойчивому развитию на уровне организаций. Основные направления экологической деятельности организации. Цели развития организации с учетом экологической составляющей. Структура стандартов по экологическому менеджменту - ИСО серии 14000.

Принципы и элементы построения модели системы экологического менеджмента согласно требованиям международного стандарта ИСО 14001. Национальные стандарты ИСО серии 14000, принятые в Республике Беларусь.

Экологический менеджмент как стандартизированная система управления охраной окружающей среды (СУОС), в которой функционирует организация. Планирование разработки и этапы внедрения СУОС. Требования к системе и элементам системы экологического менеджмента, документирование, практические пути реализации (по элементам).

Тема 7.2.

Экологический менеджмент и аудит в организациях и на производстве

Предварительная оценка производства (предварительный экологический анализ) на соответствие требованиям законодательства об охране окружающей среды, экологической и промышленной безопасности.

Организационно-функциональная структура системы экологического менеджмента, экологическая служба, ответственность. Экологическая служба интегрированного типа. Разработка экологической политики организации. Планирование, включающее экологические аспекты деятельности организации, законодательные и другие требования, экологические цели и задачи, программы экологического управления. Проведение проверок, мониторинга, оценки соответствия законодательным требованиям, корректирующих действий в системе экологического менеджмента, в соответствии с требованиями системы и СТБ ИСО 14001. Экологический аудит. Идентификация видов деятельности и экологических аспектов. Определение важных экологических аспектов. Методические рекомендации по оценке значимости экологических аспектов. Оценка экологической эффективности: сущность, показатели экологической эффективности и состояния окружающей среды. Показатели экологической эффективности: эффективности управления и эффективности функционирования. Анализ экологической эффективности – основа для планирования мероприятий с целью достижения устойчивого успеха.

Тема 7.3.

Экологическая сертификация

Понятие, цели и функции экологической сертификации. Структура Национальной системы подтверждения соответствия Республики Беларусь, функции ее органов, основные правила. Порядок экологической сертификации услуг в области охраны окружающей среды. Сертификация систем управления окружающей средой.

Раздел 8. Урбоэкология

Тема 8.1.

Проблема загрязнения окружающей среды

Причины и последствия загрязнения городской среды Факторы и виды антропогенного воздействия. Загрязнение и его формы. Классификация источников загрязнения. Загрязнение атмосферного воздуха. Загрязнение водных ресурсов. Загрязнение почвогрунтов.

Тема 8.2.

Городские отходы

Твердые производственные и коммунальные отходы. Состав, свойства и объемы образования отходов. Сбор, удаление и утилизация отходов. Типы и объемы отходов в городах. Структура бытовых отходов. Токсикология твердых отходов. Воздействие полигонов производственных и коммунальных отходов на окружающую среду. Утилизация твердых бытовых отходов (ТБО). Рециклинг. Сепарация ТБО. Переработка ТБО. Утилизация ТБО. Складирование. Санитарные свалки.

Тема 8.3.

Влияние городской среды на здоровье населения

Влияние загрязненной воды на здоровье горожан. Связь заболеваемости жителей городов с загрязнением воздушного бассейна. Влияние физических факторов (шум, вибрация, электромагнитные излучения) на здоровье. Экология жилищ и здоровье горожан.

Тема 8.4.

Экологический мониторинг состояния городской среды

Мониторинг как система слежения и прогноза. Мониторинг состояния атмосферного воздуха и водного бассейна. Анализ жизненного состояния древесно-кустарниковой растительности на объектах зеленого строительства.

Раздел 10. Экологическая биотехнология

Тема 9.1

Биоиндикация

Применение биологических методов для оценки качества окружающей среды. Экологические основы биоиндикации. Биоиндикаторы и их чувствительность. Объекты биоиндикации. Биоиндикация на разных уровнях организации живой материи. Биоиндикация в экологическом мониторинге.

Тема 9.2

Биотестирование

Биотестирование как метод оценки токсичности химических веществ и природных сред. Развитие методов биотестирования в мировой практике. Универсальные биотесты, стратегия выбора тест-организмов и тест-операций. Зависимость «доза-эффект» как основа оценки результатов биотестирования. Биотестирование водных объектов и водоснабжения. Биотестирование отходов и определение класса их опасности.

Тема 9.3

Биологическая очистка сточных вод, газовоздушных выбросов и почв

Классификация методов биологической очистки сточных вод. Показатели работы очистных сооружений и их сравнение.

Установки для микробиологической очистки и дезодорации газовоздушных выбросов. Биофильтры. Биоабсорберы. Биоскрубберы на основе нативных и иммобилизованных клеток микроорганизмов. Эффективность различных биологических методов очистки газовоздушных выбросов.

Биологические методы ремедиации почв. Биоаугментация. Биоконцентрирование и локализация. Биомобилизация и биовыщелачивание. Реакционно-активные биобарьеры. Обработка в биореакторах. Понятия фиторемедиации, микроборемедиации, зооремедиации. Микроборемедиация

и ее преимущества. Биопрепараты для рекультивации территорий и восстановления плодородия почв.

Тема 9.4

Биотехнология и экологизация медицины

Использование достижений биотехнологии в медицине. Применение методов молекулярной генетики и технологии рекомбинантной ДНК в медицинской диагностике и лечении патологий. Пренатальная диагностика наследственных болезней. Использование ферментов и микроорганизмов в процессе получения лекарственных препаратов. Теломераза и старение. Перспективы использования теломеразы в медицине будущего.

Тема 9.5

Нанобиотехнология

Понятие о нанобиотехнологии. Применение достижений нанобиотехнологии для диагностики заболеваний. Наноструктурирование фармакологически важных белков, нуклеиновых кислот и низкомолекулярных биорегуляторов. Создание нанолекарств для адресной доставки и контролируемого высвобождения лекарственных субстанций в клетках-мишенях. Нанотоксикология. Проблемы безопасности наноматериалов.

Раздел 10. Зеленая экономика

Тема 10.1.

Природные ресурсы

Классификация ресурсов. Природные ресурсы как источник сырья и жизнеобеспечения человека, основа промышленного и сельскохозяйственного производства. Критерии оптимальности использования природных ресурсов. Принцип комплексности при использовании природных ресурсов.

Тема 10.2.

Экологические проблемы человечества и Республики Беларусь, возможные пути их решения

Основные глобальные экологические проблемы (быстрый рост народонаселения, глобальное потепление, истощение озонового слоя, снижение биологического разнообразия, уничтожение тропических лесов и коралловых рифов, исчерпание невозобновляемых источников энергии, загрязнение окружающей среды). Основные экологические проблемы Беларуси (радиоактивное загрязнение, мелиорация Полесья, загрязнение поверхностных водоемов, разработка полезных ископаемых (Солигорск, Микашевичи и др.)) Пути решения экологических проблем Беларуси. Глобальные модели развития мира. Понятие и основные принципы устойчивого развития человечества (модели Римского клуба). Цели устойчивого развития человечества на период до 2030 г. Национальная стратегия устойчивого развития Республики Беларусь до 2030 года.

Основные международные соглашения об охране природы (Протокол Рио-де-Жанейро, Рамочная Конвенция ООН об изменении климата, Конвенция ООН о биологическом разнообразии и др.).

Тема 10.3.

Концепция «зеленой экономики»

Экономика как сфера жизнедеятельности общества. Предмет, функции и разделы экономической теории.

Концепция и принципы новой модели «зеленой экономики».

Тема 10.4.

Система управления окружающей средой и рациональное природопользование.

Структура государственного управления в области охраны окружающей среды. Цель и основные задачи экологического менеджмента. Экологический менеджмент как форма перехода к устойчивому развитию на уровне организаций. Основные направления экологической деятельности организации. Цели развития организации с учетом экологической составляющей. Структура стандартов по экологическому менеджменту - ИСО серии 14000. Принципы и элементы построения модели системы экологического менеджмента согласно требованиям международного стандарта ИСО 14001. Национальные стандарты ИСО серии 14000, принятые в Республике Беларусь.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература:

1. Гурова, Т. Ф. Экология и рациональное природопользование : учебник и практикум для академического бакалавриата / Т. Ф. Гурова, Л. В. Назаренко. — 3-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 188 с. Данилов-Данильян, В. И. Экология : учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. Н. Митина, Б. М. Малашенков ; под ред. В. И. Данилова-Данильяна. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 363 с.

2. Проект «Содействие переходу Республики Беларусь к «зеленой» экономике» // [Электронный ресурс] - Режим доступа http://www.greenlogic.by/index_ru.html. Дата доступа 17.03.2021.

3. Радиобиология: вчера, сегодня, завтра : курс лекций / Междунар. гос. эколог. ин-т им. А. Д. Сахарова Бел. гос. ун-та ; Гродн. гос. мед. ун-т ; И. Э. Бученков, А. Н. Батян, Т. И. Зиматкина и др. – Минск : ИВЦ Минфина, 2018. – 203 с.

4. Радиобиология: медико-экологические проблемы: монография / С. А. Маскевич, А. Н. Батян, Т. И. Зиматкина [и др.]; под ред. проф. С. А. Маскевича; Международ. гос. экологич. ин-т им. А. Д. Сахарова Бел. гос. ун-та; Гроднен. гос. мед. ун-т. – Минск: ИВЦ Минфина, 2019. – 256 с.

5. Ребриков, Д.В. ПЦР в реальном времени / Д. В. Ребриков, Г. А. Саматов, Д. Ю. Трофимов [и др.]; под ред. д. б. н. Д. В. Ребрикова. – 8-е изд., электрон. – Москва: Лаборатория знаний, 2020. – 226 с.

6. Сазонов, Э. В. Экология городской среды : учеб. пособие для СПО / Э. В. Сазонов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 275 с

7. Содействие переходу Республики Беларусь к «зеленой» экономике // [Электронный ресурс] - Режим доступа http://gymn32.minsk.edu.by/main.aspx?guid=66281 . Дата доступа 17.03.2021.

8. Формирование национальных принципов «зеленой» экономики в Беларуси [Электронный ресурс] - Режим доступа http://www.ecoinfo.by/wp-content/uploads/2018/10/Zero-draft-NAP-GE.pdf . Дата доступа 15.03.2021.

9. Шмид, Р. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия / Р. Шмид. – Изд. 3-е. – Москва: Лаборатория знаний, 2019. – 324 с.

Дополнительная литература:

1. Баранчик, В.П. Экологический менеджмент: курс лекций для Бандорин, Л.Е. Проблемы применения оценки воздействия на окружаюшую среду / Л.Е. Бандорин // Экологическое право. – 2015. – № 5. – С. 39-42.

2. Голубев, Г. Н. Геоэкология / Г.Н.Голубев. – М.: КноРус, 2013. – 352 с.

3. 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.

4. 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.

5. 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.

6. 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.

7. Карлович, И.А. Геоэкология: учебник для вузов / И. А. Карлович. – Москва: Гаудеамус: Академический Проект, 2013. – 510 с.

8. Колесников, Е. Ю. Оценка воздействия на окружающую среду. Экспертиза безопасности : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Е. Ю. Колесников, Т. М. Колесникова. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 469 с.

9. Короновский, Н. В. Опасные природные процессы: учебник для студентов высших учебных заведений / Н. В. Короновский, Г. В. Брянцева. – Москва: ИНФРА-М, 2018. – 231.

10. Лопачук, О. Н. Экологический менеджмент: учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальности "Экономика и управление на предприятии" / О. Н. Лопачук. – Минск : Белорусский государственный экономический университет, 2016. – 408 с.

11. Ляшенко, О.А. Биоиндикация и биотестирование в охране окружающей среды: учеб. пособие / О.А. Ляшенко. – Спб, 2012. – 67 с.

12. 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.

13. Мукина К.М. Сертификация // Учебное пособие для студентов, часть 2; – Минск: МГЭУ им. А.Д. Сахарова, 2015. – 68 с.

14. Основы общей экологии и международной экологической политики: учебное пособие для студентов вузов / Р. А. Алиев [и др.]; под ред. Р. А. Алиева]; МГИМО (Университет) МИД России. – Москва: Аспект Пресс, 2014. – 380 с.

15. 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.

16. 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.

17. 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.

18. 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.

19. 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.

20. студентов специальности 1-57 01 01 "Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов" / В.П. Баранчик. – Минск: БГТУ, 2011. – 240 с.

21. 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.

22. ТКП 5.1.07-2007 (03220) Национальная система подтверждения соответствия Республики Беларусь. Экологическая сертификация. Порядок экологической сертификации услуг в области охраны окружающей среды. Мн., БелГИСС, 2008. – 26 с.

23. Управление зеленым развитием национальной экономики : Конспект лекций / Е.Б. Дорина, Т.В.Буховец ; Проект «Содействие переходу Республики Беларусь к «зеленой» экономике». – Минск : Белсэнс, 2017. – 191 с.

24. 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.

25. Шимова, О. С. Устойчивое развитие: учебник для студентов учреждений высшего образования/ О. С. Шимова. – Минск: Белорусский государственный экономический университет, 2017. – 394 с.

26. Экономика природопользования: учебно-методическое пособие / [А. В. Неверов и др.; под общ. ред. А. В. Неверова]; УО "Белорусский государственный технологический университет". – Минск: Колорград, 2016. – 399 с.