Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный университет инженерии и биотехнологий»

УТВЕРЖДАЮ:
Ректор Университета биотехнологий
_____ Е.В. Рудой

ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА
по дисциплине «Экология»

Группа научных специальностей
1.5 Биологические науки

Научная специальность
1.5.15 Экология

Новосибирск 2026

Программ составлена в соответствии с Федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов, утвержденными приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951. Научная специальность *1.5.15 Экология.*

Программу разработал(и):

Заведующий кафедрой Экология, д.б.н.		Новиков Е.А.
(должность)	подпись	ФИО

ВВЕДЕНИЕ

Содержание, предмет и важнейшие задачи экологии как биологической науки. Место экологии в системе наук. Экология как одна из фундаментальных биологических дисциплин и как часть современного мировоззрения.

Структурно-иерархическая организация экологических систем и структура экологии.

Аутэкология и синэкология. Популяционный и экосистемный подходы.

Методы экологических исследований – полевые наблюдения, полевые и лабораторные эксперименты, экологический мониторинг, математическое моделирование. Системный подход.

Значение общей экологии для почвоведения и его развития. Почвы как важнейшая часть наземных экосистем. Экология почв.

ИСТОРИЯ ЭКОЛОГИИ

Корни экологии: биогеография, физиология, демография, первые описания биологического разнообразия растений и животных. А. Гумбольдт как биогеограф и первый эколог. Значение эволюционных представлений Ч. Дарвина для развития экологии. Э. Геккель и возникновение экологии как самостоятельной науки.

Становление классической экологии. Организм и сообщество как объекты экологии, дифференциация на аут- и синэкологию. Формирование биоценологии. Концепции сукцессии и климакса Ф. Клементса. Развитие геоботаники, геоботанические школы в Европеи в СССР. Возникновение экспериментальной экологии Г.Ф. Гаузе. Начало математического моделирования: А. Лотка, В. Волтерра. Формирование популяционной экологии: Ч. Элтон. А. Тенсли: введение понятия «экосистема». В.Н. Сукачев и биогеоценология. Изучение энергетических аспектов экологии и продуктивности сообществ. Глобальный уровень: В.И. Вернадский и учение о биосфере. Роль почвоведения в развитии общей экологии: В.В. Докучаев.

Современный период в экологии. Международные экологические программы. Развитие количественных подходов, прикладной экологии. Осознание необходимости устойчивости экономики в соответствии с экологическими законами. Размывание смысла термина «экология». Экология как академическая наука, и как теоретическая база природопользования.

СРЕДА ОБИТАНИЯ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

Основные типы среды обитания

Понятие о среде обитания живых организмов, ее основные типы – наземно-воздушная, водная, почвенная среда, тела других организмов.

Наземно-воздушная среда, ее основные физико-химические характеристики – световой фактор, газовый состав атмосферы, климатические факторы - температура, влажность, количество осадков и т.д. Их зональные изменения, сезонные и многолетние колебания.

Водная среда, основные физико-химические особенности воды. Плотность, вязкость и давление воды, кислородный, солевой режим, температурный режим; pH, электропроводность, окислительно-восстановительный потенциал. Особенности проникновения и распространения света в воде.

Почва как среда обитания, значение живых организмов в почвообразовании. Химический состав почвы, гуминовые вещества и почвенное плодородие. Особенности температурного, водного и воздушного режимов почвы. Почва как исключительно гетерогенная среда для микроорганизмов. Плотность почвы как важнейший фактор для крупных почвенных организмов.

Тела организмов как среда жизни для других организмов - паразитов и мутуалистов. Своеобразие условий внутренней среды хозяина: постоянство режима среды, защищенность от внешних факторов. Тела животных как среда обитания. Эндофиты. Особенности питания и газообмена паразитов.

Экологические факторы

Определение экологических факторов. Факторы абиотические, биотические и антропогенные; факторы, зависящие и не зависящие от плотности. Условия и ресурсы.

Общие закономерности влияния экологических факторов на организм. Пределы толерантности, зоны оптимума, нормы и пессимума. Концепция лимитирующих факторов, закон минимума Ю. Либиха. Совместное воздействие факторов среды на организмы. Компенсация факторов. Правило экологической индивидуальности. Понятие потенциальной экологической ниши. Стено- и эврибионтные виды. Роль стенобионтов как индикаторов состояния окружающей среды.

АДАПТАЦИИ ОРГАНИЗМОВ

Адаптация и акклиматизация. Адаптации частные, ведущие к специализации, и общие, обеспечивающие освоение новых адаптивных зон. Иерархия адаптаций: адаптации биохимические, физиологические, анатомо-морфологические, поведенческие. Характер и особенности возникновения адаптаций. Основные стратегии приспособления организмовк действию неблагоприятных факторов: подчинение среде, активное сопротивление и избегание. Анабиоз и гипобиоз.

Экологические классификации организмов. Понятие жизненной формы. Происхождение жизненных форм. Классификации жизненных форм растений и животных.

Основные адаптации живых организмов к существованию в различных типах сред. Экологические группы наземных организмов. Адаптации к полету, бегу, лазанию и т.п. Экологические группы водных организмов (планктон, нейстон, нектон, перифитон, бентос). Морфофизиологические адаптации паразитических организмов – особенности размножения, питания, газообмена. Экологические группы почвенных организмов.

ХАРАКТЕРИСТИКА ВАЖНЕЙШИХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

Температура как экологический фактор

Основные способы описания зависимости скоростей биологических процессов от температуры – уравнение Вант-Гоффа – Аррениуса, коэффициент Вант-Гоффа. Особенности зависимости от температуры химических и биохимических реакций, физиологических процессов.

Температурные диапазоны существования живых организмов на Земле. Зонально-географические закономерности изменения температурного режима. Экологические группы организмов по отношению к температуре – термофильные, мезотермные и криофильные. Стенотермные и эвритермные виды. Адаптации организмов к высоким и низким температурам. Правила Аллена и Бергмана.

Пойкилотермные и гомойотермные организмы. Специфика теплообмена у них в градиенте температуры. Особенности терморегуляции у растений. Правило «суммы эффективных температур».

Влажность как экологический фактор

Изменения количества осадков и влажности воздуха в зонально-географическом аспекте. Основные типы адаптаций организмов к недостатку и избытку влаги. Особенности адаптаций микроорганизмов к недостатку влаги. Осмотолерантные и галотолерантные микроорганизмы. Экологические группы растений по отношению к воде – гидрофиты, гигрофиты, мезофиты, ксерофиты. Особенности животных – обитателей жарких пустынь и влажных тропических лесов. Адаптации почвенных организмов к переувлажнению и иссушению почвы.

Свет как экологический фактор

Источники света в биосфере. Спектральный состав солнечного света, его физические и энергетические характеристики, особенности распространения света в атмосфере.

Фотосинтез. Эффективность использования света растениями. Зависимость интенсивности фотосинтеза от освещенности. С3 и С4 растения. Экологические

группы растений по отношению к свету. Гелиофиты и сциофиты, их морфофизиологические особенности.

Роль света в жизни животных. Физиологическое действие света на животные, свет как условие ориентации. Адаптации животных к недостатку света. Свет как сигнальный фактор, роль Солнца и звезд в сезонных миграциях птиц.

Фотопериодизм у растений и животных. Циркадные и лунные ритмы.

Содержание кислорода

Содержание кислорода в различных жизненных средах. Изменения парциального давления кислорода на разных высотах. Потребности организмов в кислороде и адаптациик его дефициту. Зимние и летние заморы водоемов, их причины и воздействие на водные организмы. Доступность кислорода для почвенных организмов.

Аэробные и анаэробные организмы. Окислительно-восстановительный потенциал среды и точка Пастера.

Соленость и pH среды

Классификация почв и водной среды по солености. Солевой состав почв. Солевой состав пресных и морских вод. Особенности видового разнообразия обитателей пресных, солоноватых, морских и пересоленных водоемов. Растения и микроорганизмы – обитатели засоленных почв. Особенности осморегуляции у пресноводных и морских организмов. Особенности физиологии обитателей засоленных почв.

Диапазон изменений pH в жизненных средах. Классификация водной среды и почв по величинам pH. Воздействие изменений pH на видовое разнообразие экосистем. Кислотные дожди, их происхождение и влияние на живые организмы.

ПОПУЛЯЦИОННАЯ ЭКОЛОГИЯ

Понятие популяции. Популяционная структура

Понятие популяции в экологии. Популяция как структурная единица вида и как функциональная единица биоценоза. Популяционная структура вида. Различные подходы к выделению популяций: популяция как реальная система и как

условная часть вида. Популяции у видов с половым размножением и у агамных видов.

Популяция как генетическая система. Основные причины, определяющие генетическую гетерогенность природных популяций. Уравнение Харди-Вайнберга. Предмет и методы фенетики популяций.

Популяция как элементарная единица процессов микроэволюции и адаптации к факторам внешней среды. Экологические механизмы естественного отбора. Аллопатрическое и симпатрическое видообразование.

Основные статические характеристики популяции: численность, плотность. Трудности определения численности популяции: унитарные и модульные организмы

Структура популяции. Пространственная структура. Популяционный ареал и типы распределения особей в нем. Территориальное поведение. Особенности структуры популяций почвенных организмов. Методы выявления и количественного учета микробных популяций в почве. Микроколониальность в почве. Половая структура. Возрастная структура популяций. Пререпродуктивный, репродуктивный и пострепродуктивный периоды; факторы, определяющие соотношение продолжительности этих периодов. Этологическая структура.

Динамика популяций

Скорость роста численности, рождаемость, смертность, расселение, эмиграция, иммиграция. Демографическая структура популяции. Таблицы выживания. Основные типы кривых выживания. Расчет ожидаемой продолжительности дальнейшей жизни для разных возрастов. Время генерации.

Уравнения роста популяции. Экспоненциальный рост. Скорость экспоненциального роста популяции, зависимость ее от размеров организма и факторов среды. Логистическая модель роста популяции. Понятие емкости среды. Динамика численности микробных популяций в почве. Кинетический подход в почвенной микробиологии.

Регуляция численности популяции, зависящая и независящая от плотности. Механизмы регуляции численности популяции: генетические: физиологические,

этологические. Гомеостаз. Внутривидовая конкуренция как механизм гомеостаза популяции. Минимальный размер популяции, необходимый для её благополучного существования. Изоляция. Самоизреживание у растений, территориальность у животных, регуляция метаболитами. Флюктуации численности популяций и циклические колебания. Циклические колебания численности почвенных организмов. Принцип Олли.

Экологические стратегии. K- и R -стратегия по Мак-Артуру.

Межпопуляционные взаимодействия

Межвидовые взаимодействия в сообществах. Классификация взаимодействий. Типы взаимодействий по В.Н. Беклемишеву (трофические, топические, форические, фабрические). Типы взаимодействий по принципу «польза-вред»: нейтрализм, хищничество и паразитизм, конкуренция, амменсализм, комменсализм, протокооперация и мутуализм.

Хищничество: отношения типа «ресурс-потребитель». Динамика популяций хищника и жертвы, модель Лотки-Волтерры. Попытки создания экспериментальных систем «хищник-жертва», эксперименты Г.Ф. Гаузе. Взаимоотношения «хищник-жертва» в природных сообществах. Коэволюция хищника и жертвы. Взаимодействия растительноядных животных и растений. Механизмы защиты растений от выедания фитофагами. ПаразитизмКонкуренция. Прямая и косвенная конкуренция. Особенности внутривидовой конкуренции у растений и животных. Межвидовая конкуренция. Математическое моделирование конкуренции: уравнения Лотки-Вольтерры. Лабораторные опыты по изучению конкуренции. Конкуренция в гетерогенной среде. Условия сосуществования конкурирующих видов.

Протокооперация, мутуализм. Симбиоз. Синтрофия. Опыление растений. Примеры симбиозов: лишайники, микориза, микрофлора рубца, симбиотическая фиксация азота. Значение мутуализма в биологической продуктивности биогеоценозов. Симбиогенетическая теория происхождения эукариот.

Особенности и примеры межпопуляционных взаимодействий в почве.

ЭКОЛОГИЯ СООБЩЕСТВ

Понятие о сообществе. Биоценоз. Различные подходы к выделению и описанию сообществ. Проблема изучения сообществ: необходимость выделения частей. Фитоценоз. Зооценоз. Грибы и бактерии как компоненты биоценоза. Коэволюция взаимодействующихвидов в биоценозе.

Структура сообщества. Видовой состав и видовая структура сообщества. Доминантыи эдификаторы. Видовое разнообразие и его типы. Видовое богатство и выравненность. Иерархия биологического разнообразия: инвентаризационное и дифференцирующее разнообразие. Количественная оценка разнообразия, показатели разнообразия. Параметрические распределения относительного обилия видов: геометрическое, разломанного стержня, логнормальное. Факторы, определяющие уровень разнообразия сообществ. Связь разнообразия и общего обилия, разнообразие сообществ в экстремальных условиях: правило Тинемана. Биологическое разнообразие в сообществах почвенных микроорганизмов и проблемы его оценки.

Роль биотических взаимодействий в формировании и поддержании структуры сообществ. Основные типы эколого-ценотических стратегий по Л.Г. Раменскому: виоленты(компетиторы), патиенты (стресс-толеранты) и эксплеренты (рудералы). Местообитание и экологическая ниша. Модель многомерной экологической ниши. Потенциальная и реализованная экологическая ниша.

Пространственная структура сообщества. Ярусность, мозаичность. Экотон. Особенности пространственной структуры сообществ почв. Синузия, как эколого-биологическая, структурная единица биоценоза. Консорция, как элементарная единица функциональной организации биоценоза. Экологическая структура биоценоза.

Методы ординации и классификации сообществ. Проблема границ. Дискретность и континуум сообществ. Связь с проблемами классификации почв.

Изменение структуры сообществ в результате антропогенной деятельности. Катастрофическое снижение биологического разнообразия в XX веке. Про-

блема охраны биоразнообразия. Проблема сохранения разнообразия почв. Агроценозы.

ЭКОСИСТЕМЫ

Понятие экосистемы. Экосистема как функциональная и структурная единица биосферы. Круговорот биогенных элементов. Соотношение понятий «экосистема» и «биогеоценоз». Структура экосистемы: абиотическая среда, автотрофы и гетеротрофы, продуценты, консументы, редуценты. Биотрофы, эккрисотрофы, сапротрофы. Деструкторы. Почва как важнейший компонент наземной экосистемы.

Энергия в экосистеме. Источники энергии в экосистеме. Аккумуляция энергии в почве. Потоки вещества и энергии: пищевые цепи, пищевые сети, трофические уровни. Аккумуляция загрязнителей в пищевых цепях, коэффициенты накопления. Цепи потребления и детритные пищевые цепи. Почвенные организмы как основные деструкторы в экосистеме.

Трофическая структура экосистемы и экологические пирамиды. Экологическая эффективность превращений энергии. Число трофических уровней в разных биогеоценозах ифакторы, их определяющие.

Продуктивность. Первичная и вторичная продукция. Валовая и чистая первичная продукция. Географическое распределение первичной продукции, связь с плодородием почв. Вертикальное распределение продуктивности в наземных и водных экосистемах. Продуктивность почвенных сообществ.

Стабильность экосистем. Гомеостаз, принцип обратной связи. Предельно малые экосистемы. Понятие консорции. Резистентная и упругая устойчивость экосистем. Буферная роль почв в экосистемах.

Основные типы экосистем и их особенности: водные экосистемы (океанические экосистемы и континентальные водоемы), наземные экосистемы. Классификации экосистем. Биомы. Основные типы биомов и их важнейшие характеристики. Агроэкосистемы.

Динамика экосистем. Циклические и поступательные изменения экосистем. Сукцессии. Аллогенные и автогенные, первичные и вторичные сукцессии. Изменение продуктивности и разнообразия экосистемы в ходе сукцессии. Концепция климакса. Пионерные сообщества. Сериальные и климаксовые сообщества. Сукцессии при разложении растительных остатков в почве. Эволюционные изменения почв.

БИОСФЕРА

Основы учения В.И. Вернадского о биосфере. Место биосферы в планетарной системе Земли. Структура биосферы. Живое, косное, биогенное и биокосное вещество. Почвы, как биокосное тело. Роль почвы в продукционных процессах. Роль почвенных микроорганизмов в изменениях состава атмосферы. Границы распространения жизни, распределение жизни в биосфере. Географическая зональность и вертикальная поясность. Геохимическая работа живого вещества. Гомеостаз биосферы, теория Геи. Биосфера и ноосфера.

Биогеохимические циклы – традиционное направление современного почвоведения.

Приоритет почвоведения в изучении биогеохимических циклов.

Круговорот углерода. Распределение углерода в биосфере. Скорость оборота углерода. Консервация углерода, каустоболиты. Многолетние колебания содержания CO_2 в атмосфере. Парниковый эффект. Опасность глобального потепления.

Круговорот азота. Роль микроорганизмов в превращениях соединений азота. Азотфиксация и ее практическое значение. Нитрификация и денитрификация. Проблема азотных удобрений. Накопление нитратов. Эвтрофикация водоемов.

Круговорот серы. Роль микроорганизмов. Образование H_2S в анаэробных зонах водоемов. Образование в атмосфере серной кислоты. Кислые дожди.

Круговорот фосфора. Ведущая роль геохимических процессов. Содержа-

ние фосфора, как лимитирующий фактор. Запасы фосфоросодержащих минералов.

Биосферный цикл кислорода и его сопряженность с циклом углерода. Свободный кислород атмосферы и его происхождение. Озоновый слой и опасность его разрушения.

Возникновение биосферы и основные этапы ее эволюции – возникновение геторотрофных, хемоавтотрофных и фотоавтотрофных организмов; возникновение аэробных и многоклеточных животных и растений, выход организмов на сушу, расцвет и вымирание крупных рептилий, появление млекопитающих и птиц, возникновение человека.

Экологические причины смены изменений видового состава биосферы в процессе эволюции. Эволюция биосферы как сукцессионный процесс.

Изменение условий среды на Земле (состав атмосферы, образование почвенного покрова и т.д.) как результат развития биосферы. Полезные ископаемые (нефть, газ, уголь, мел) как результат деятельности живых организмов в предыдущие геологические эпохи.

Основные природные зоны (биомы) биосферы Земли. Суша - арктические пустыни, тундра, тайга, листопадный лес, степь, полупустыня, пустыня, влажный тропический лес. Океан - лиманы, литораль, континентальный шельф, открытый океан, коралловые рифы, зоны апвеллинга, гидротермальные источники. Пресные воды - стоячие, текучие водоемы,болота, искусственные водоемы.

ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ И ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ОХРАНЫ ПРИРОДЫ

Классификация природных ресурсов. Ресурсы атмосферные, газовые, водные, почвенно-земельные, минеральные, энергетические и биологические, заменимые и незаменимые, исчерпаемые и неисчерпаемые.

Природопользование как совокупность всех форм эксплуатации природно-ресурсного потенциала и мер по его сохранению. Основные положения рационального природопользования как основы устойчивого развития общества.

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.

Оценка экологического состояния и антропогенных изменений гео- и экосистем. Санитарно-гигиенические и экологические критерии оценки. Способы определения состояния отдельных геосред и комплексов в целом.

Задачи экологического мониторинга. Классификация мониторинга и его виды. Фоновый мониторинг. Мировая сеть станций фонового мониторинга. Мониторинг загрязнения окружающей природной среды, осуществляющийся Государственной службой наблюдений (ГСН) в рамках Росгидромета и его задачи. Экологический мониторинг загрязнения природных сред (атмосферного воздуха, поверхностных водсуши, подземных и морских вод, почвы). Биоиндикация. Биотестовые (токсикологические) показатели. Мониторинг качества питьевой воды.

Методы оценки загрязнения природной среды. Показатели загрязнения (ПДК, ПДВ, НДС). Понятие о предельно-допустимых выбросах (ПДВ) и сбросах (ПДС), временных нормах этих величин, методах расчетов и порядке их утверждения. Допустимые нагрузки на экосистемы. Принципы и методы регулирования качества окружающей природной среды

Оценка антропогенного воздействия на окружающую среду (ОВОС). Законы РФ «Об охране окружающей среды» и «Об экологической экспертизе». Информационная базаэкологического обоснования проектирования и технико-экономического обоснования. Понятие экологического риска. Экологическое обоснование технических, технологических решений и применения новых материалов.

Экологическая экспертиза. Принципы проектирования и экспертизы, их взаимосвязь. Государственная экологическая экспертиза, ее соотношение с ведомственной и общественной. Процедура экспертиз, принципы, методические и

организационные вопросы. Нормативная и методическая основа экспертиз. Положение об экспертной комиссии. Экспертиза как процедура оценивания достаточности экологического обоснования проектов.

ВАЖНЕЙШИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОСТИ

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, снижение биологического разнообразия, бедленды.

Проблемы исчерпания 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 и решения проблемы мирового голода.

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.

ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ

Автор, наименование, выходные данные	Доступ
1	2
1. Основная литература	
Корнилова, О.А. Общая экология: учебное пособие / О.А. Корнилова, И.Н. Пономарёва. – Санкт-Петербург: РГПУ им. А.И. Герцена, 2025. – 284 с.	https://e.lanbook.com
Пушкарь, В.С. Экология: учебник / В.С. Пушкарь, Л.В. Якименко. – Москва: ИНФРА-М, 2024. – 397 с.	http://znanium.com
Валова (Копылова), В.Д. Экология: учебник / В.Д. Валова (Копылова), О.М. Зверев. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва: Дашков и К, 2022. – 375 с.	http://znanium.com
Христофорова, Н.К. Основы экологии: учебник / Н.К. Христофорова. – 3-е изд., доп. – Москва: Магистр: ИНФРА-М, 2023. – 640 с.	ЭБС НГАУ
2. Дополнительная литература	
Брославский, Л.И. Экология и охрана окружающей среды: законы и реалии в США, России и Евросоюзе: монография / Л.И. Брославский. – Москва: ИНФРА-М, 2024. – 582 с.	http://znanium.com
Экология и глобализация: монография / Н.А. Пискулова. Моск. гос. ин-т междунар. отношений (ун-т) МИД России, каф. междунар. экономич. отношений и внешн. экономич. связей. – Москва: МГИМО -Университет, 2010. – 210 с.	http://studentlibrary.ru
Экология. Закономерности, правила, принципы, теории, термины и понятия: учебное пособие / Е.К. Еськов. – Москва: Абрис, 2012. – 584 с.: ил.	http://studentlibrary.ru
Ердаков, Л.Н. Экология: учебное пособие / Л.Н. Ердаков, О.Н. Чернышова. – Москва: ИНФРА-М, 2024. – 360 с.	http://znanium.com
Разумов, В.А. Экология: учебное пособие / В.А. Разумов. – Москва: ИНФРА-М, 2023. – 296 с.	http://znanium.com
Степановских, А.С. Биологическая экология. Теория и практика: учебник для студентов вузов, обучающихся по экологическим специальностям / А.С. Степановских. – Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. – 791 с.	http://znanium.com
Карпенков, С.Х. Экология: учебник / С.Х. Карпенков. – Москва: Логос, 2020. – 400 с.	http://znanium.com
Вронский, В.А. Экология [Текст]: словарь-справочник / В.А. Вронский. – 2-е изд. – Ростов на Дону: Феникс, 2002. – 576 с.	ЭБС НГАУ
Незавитин А.Г. Экология и правовые основы природопользования / А.Г. Незавитин, Н.Н. Наплекова, Е.А.Новиков. – Новосибирск: НГАУ, 2010. – 630 с.	ЭБС НГАУ
Федеральный закон от 10 января 2002 г. N 7-ФЗ "Об охране окружающей среды" (с изм.) [Электронный ресурс]. – Доступ из ЭПС «Система Гарант»	ЭПС «Система Гарант»
Крассов, О.И. Экологическое право: учебник / О.И. Крассов. – 4-е изд., пересмотр. – Москва: Норма: ИНФРА-М, 2025. – 528 с.	http://znanium.com

ПЕРЕЧЕНЬ
РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ

«ИНТЕРНЕТ» И ЛОКАЛЬНЫХ СЕТЕЙ УНИВЕРСИТЕТА

1. Удаленные электронные сетевые учебные ресурсы временного доступа, сформированные на основании прямых договоров с правообладателями (электронные библиотечные системы – ЭБС, полнотекстовые БД, международные реферативные БДи др.), информационные справочные системы	
Наименование	Доступ
Электронно-библиотечная система «Издательства Лань»	http://e.lanbook.com
Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM	www.znanium.com
«Консультант студента». Электронная библиотека технического ВУЗа	http://www.studentlibrary.ru
База данных Web of Science	http://webofscience.com
База данных Scopus	https://www.scopus.com/home.uri
Справочная правовая система КонсультантПлюс	Локальная сеть университета
2. Электронные сетевые учебные ресурсы открытого доступа	
Профессиональные базы данных	https://clck.ru/MC8Aq

Согласование программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Университета биотехнологий, протокол от «25» декабря 2025 г., № 8.

Программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры Экологии протокол от «14» января 2026 г., № 1.

Заведующий кафедрой Экологии		Новиков Е.А.
(должность)	подпись	ФИО

Председатель учебно-методической комиссии		Аракелова Н.А
(должность)	подпись	ФИО

Программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Университета биотехнологий, протокол от «___» _____ 20____г., №_____.

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(ы): _____
нужное подчеркнуть

Председатель учебно-методической комиссии		
(должность)	подпись	ФИО