

Учреждение образования
«Белорусский государственный педагогический университет
имени Максима Танка»

УТВЕРЖДАЮ

Ректор



А.И.Жук

« 4 » _____ 2024 г.

Регистрационный № УД- 25-01-9-2024 уч.

ЭКОЛОГИЯ

**Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальностей:**

1-02 04 01 Биология и химия;

1-02 04 02 Биология и география

2024 г.

Учебная программа составлена на основе образовательных стандартов высшего образования ОСВО 1-02 04 01-2021, ОСВО 1-02 04 02-2021 (20.04.2022, № 85), учебных планов специальностей 1-02 04 01 Биология и химия (15.07.2021, №014-2021/у, 23.06.2022, №071-2022/у), 1-02 04 02 Биология и география (15.07.2021, №015-2021/у, 23.06.2022, №070-2022/у)

СОСТАВИТЕЛЬ:

В.Ф.Кулеш, профессор кафедры биологии и методики преподавания биологии, доктор биологических наук, доцент

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

И.В.Пантюк, заведующий кафедрой экологии человека факультета социокультурных коммуникаций Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент;

В.М.Каплич, профессор кафедры туризма и природопользования учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет», доктор биологических наук, профессор

СОГЛАСОВАНО:

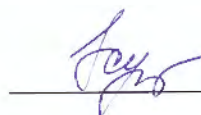
Учитель биологии высшей категории
ГУО «Средняя школа №1 г. Минска»



Е.М.Данильчик

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой биологии и методики
преподавания биологии
(протокол № 8 от 21.03. 2024 г.)
Заведующий кафедрой



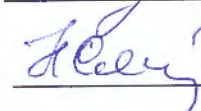
И.И.Жукова

Научно-методическим советом УО «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка»
(протокол № 6 от 16.04. 2024 г.)

Оформление учебной программы и сопровождающих ее материалов действующим требованиям Министерства образования Республики Беларусь соответствует

Методист учебно-методического отдела БГПУ  Е.А.Кравченко

Директор библиотеки БГПУ



Н.П.Сятковская

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа по учебной дисциплине «Экология» разработана в соответствии с требованиями образовательных стандартов высшего образования по специальностям 1-02 04 01 Биология и химия, 1-02 04 02 Биология и география.

Учебная дисциплина «Экология» является составной частью модуля «Организм и окружающая среда» и включена в компонент учреждения высшего образования для подготовки по специальности. Учебная дисциплина направлена на изучение взаимоотношения организмов, систем организмов между собой и с окружающей средой, а также структуры и функционирования биологических (надорганизменных) систем различного уровня. Учебная программа по учебной дисциплине содержит темы и вопросы, которые направлены на формирование систематизированных научных знаний о состоянии окружающей среды, проблемах продовольствия, энергетики, рационального использования природных ресурсов и сохранения биосферы. Усвоение учебной программы по учебной дисциплине «Экология» при подготовке по специальностям необходимо для понимания сущности разнообразия и разнокачественности форм жизни, обеспечивающей биогеохимические функции живого вещества в биосфере и гомеостаз биологических систем на разных уровнях организации живой материи.

Целью изучения учебной дисциплины «Экология» является формирование у студентов компетенций в познании основных теоретических положений экологии и механизмов, определяющих функционирование систем, экологических проблем современности, а также усвоение природоохранного мировоззрения, экологической культуры личности.

Задачи учебной дисциплины:

- сформировать систему знаний об организации и структуре биологических систем;
- раскрыть значение продукционных и регуляторных процессов в функционировании популяций, экосистем, биосферы;
- сформировать представления об адаптивных механизмах и сохранении гомеостаза на разных уровнях организации живой материи;
- раскрыть особенности воздействия антропогенного фактора на проявления современного экологического кризиса;
- создать основу для формирования естественно-научного и природоохранного мировоззрения будущих педагогов.

Успешное изучение учебной дисциплины «Экология» осуществляется на базе приобретенных студентами знаний и умений по учебным дисциплинам «Зоология беспозвоночных», «Зоология позвоночных», «Ботаника: альгология и микология», «Ботаника: высшие растения», «Физиология растений», «Цитология».

В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен **знать:**

- абиотические, биотические и антропогенные факторы среды и их

специфическое действие на живые организмы;

- физико-химическую специфику сред жизни, их роль в разнообразии форм жизни;

- адаптивные механизмы приспособления живых организмов к среде обитания;

- особенности организации и функционирования биологических систем, разнообразие и значимость биоценотических связей;

- формы типологического биологического разнообразия;

- структурную организацию, функционирование биосферы и планетарную роль живого вещества в динамике и сохранении биосферы;

- основные направления охраны природы, структуру Красной Книги и организационные формы особо охраняемых территорий (ООПТ) для поддержания равновесного состояния окружающей среды.

В результате изучения учебной дисциплины «Экология» студент должен **уметь:**

- выделять, именовать и классифицировать биологические системы и раскрывать их особенности;

- оценивать функциональную роль типологического биоразнообразия;

- ориентироваться в современной экологической ситуации, объективно оценивать отрицательные тенденции современного экологического кризиса.

В результате изучения учебной дисциплины «Экология» студент должен **владеть:**

- основной научной экологической терминологией;

- подходами в выделении биологических систем и особенностей их функционирования;

- методикой индикации состояния природных экосистем;

- полевыми методами экологических исследований.

Освоение учебной дисциплины «Экология» должно обеспечить формирование у обучающихся следующей **специализированной компетенции (СК):** Формировать у обучающихся природоохранное мировоззрение и экологическую культуру, навыки организации своей профессиональной деятельности в контексте идей и принципов устойчивого развития.

Основными формами организации учебного процесса по учебной дисциплине «Экология» являются лекции с применением мультимедийных средств обучения, семинарские занятия, самостоятельная работа. В ходе изучения учебной дисциплины рекомендовано использовать следующие методы обучения: словесные, наглядные, элементы проблемного обучения и научно-исследовательской деятельности.

В процессе самостоятельной работы обучающиеся работают с учебной и научной литературой, интернет-источниками, ИЭУМК по учебной дисциплине «Экология» в СДО Moodle.

Для управления учебным процессом и организации контрольно-оценочной деятельности рекомендуется использовать учебно-методический

комплекс, проводить текущий контроль знаний на каждом семинарском занятии, промежуточный контроль – на экзамене.

Всего на изучение учебной дисциплины «Экология» для дневной формы получения образования отводится 108 часов (3 зачетные единицы), из них аудиторных – 50 часов, самостоятельной работы – 58 часов. Распределение аудиторных часов по видам занятий: 20 часов лекции, 30 часов семинарские занятия. Промежуточная аттестация проводится в соответствии с учебными планами по специальностям в форме экзамена в 7 семестре.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

РАЗДЕЛ 1. ВВЕДЕНИЕ

Тема 1. Экология как биологическая наука

Объект, предмет и содержание экологии как биологической науки. История становления и развития. Структура экологии. Методы экологических исследований. Глобальные экологические проблемы. Экология – теоретическая основа рационального природопользования и охраны окружающей среды. Задачи экологии в связи с научно-техническим прогрессом и экологическими проблемами. Концепция экологического образования в свете основных положений Национальной стратегии устойчивого развития Республики Беларусь.

РАЗДЕЛ 2. АУТЭКОЛОГИЯ

Тема 2.1. Факторы среды и закономерности их действия на организм

Факторы как элементы среды и их специфическое действие на организм. Классификация факторов среды. Факторы абиотические, биотические и антропогенные. Интенсивность действия фактора. Законы минимума Ю. Либиха и Ф. Блэкмана, закон толерантности В. Шелфорда. Экологическая пластичность или экологическая валентность вида. Пределы толерантности вида по отношению к факторам окружающей среды. Стенобионтные и эврибионтные виды. Совместное действие экологических факторов.

Тема 2.2. Основные абиотические факторы среды

2.2.1. Свет, как основной экологический фактор. Биологические ритмы и фотопериодизм.

Свет, как фактор среды. Физико-химические особенности, фотосинтетически активная радиация (ФАР) и закономерности ее распределения. Роль света в жизни организмов. Экологические группы растений, животных и их адаптации по отношению к свету.

Биологические ритмы. Экзогенные и эндогенные ритмы. Биологические часы. Сущность явления фотопериодизма, как сигнального фактора у растений и животных.

2.2.2 Температура и влажность, значение в жизни организмов

Влияние температуры на жизненные процессы, активность и географию видов. Типы теплообмена: пойкилотермные и гомойотермные животные. Экологические группы растений и животных и их адаптации по отношению к температуре.

Влажность, как фактор среды. Основные показатели влажности. Роль воды, ее агрегатных состояний в жизни организмов. Экологические группы организмов и их адаптации к влажности (водному режиму). Приспособления организмов к неблагоприятным сезонным факторам.

Тема 2.3. Адаптации организмов к абиотическим факторам, правила и механизмы

Адаптации генотипические и онтогенетические (фенотипические). Адаптационные механизмы возникновения адаптаций. Основные формы адаптаций: адаптации структурные (морфологические), физиологические, поведенческие. Значение адаптаций в эволюции живых организмов. Правила К. Бергмана, Д. Аллена, Р. Гессе и Н. Глогера.

Понятие жизненной формы. Происхождение жизненных форм растений. Жизненные формы растений в классификации К. Раункиера, и И. Серебрякова. Жизненные формы животных в классификации Д. Кашкарова. Жизненные формы насекомых в классификации В. Яхонтова.

Тема 2.4. Организм и среда

2.4.1. Понятие о среде обитания. Абиотическая среда

Понятия среда жизни, среда обитания и местообитание. Водная среда. Особенности водной среды: подвижность воды, плотность, световой и температурный режимы, газовый состав, соленость. Адаптивные особенности растений и животных к жизни в водной среде. Экологические группы гидробионтов.

Почвенная среда. Воздушный, температурный и водный режимы. Гумификация и плодородие почвы. Физико-химические и биологические особенности почвенного профиля и степень насыщенности горизонтов жизнью. Роль почвы в жизнедеятельности живых организмов. Экологические группы обитателей почвы: геобионты, геофилы и геоксены.

Наземно-воздушная среда. Физико-химическая специфика среды. Влажность, температурный и световой режимы, газовый состав воздуха. Атмосферные осадки и их роль в жизни живых организмов.

2.4.2. Биотическая среда

Живые организмы как среда обитания. Своеобразие среды: неограниченные легкоусвояемые пищевые ресурсы, относительное постоянство внутренней среды, защищенность от воздействия факторов внешней среды, защитные реакции хозяина. Экологическая пластичность, адаптации и классификация паразитов и их хозяев. Паразитоиды.

Роль сред в жизни организмов, в многообразии форм жизни и биологическом прогрессе.

РАЗДЕЛ 3. ДЕМЭКОЛОГИЯ

Тема 3.1. Популяция

3.1.1. Общая характеристика популяции. Пространственная и возрастная структура

Определение популяции. Популяционная система вида. Основные характеристики и критерии выделения популяции.

Пространственная структура. Распределения живых организмов в пределах популяций: случайное, равномерное, групповое. Факторы, обуславливающие пространственное распределение особей в популяции.

Возрастная структура. Возраст и возрастное состояние особей в популяции. Классификация возрастных состояний растений и животных.

3.1.2. Половая и этологическая структура популяции

Половая структура. Соотношения полов в популяции. Понятие о первичном, вторичном и третичном соотношении полов. Биологическая разнокачественность мужских и женских особей.

Этологическая структура. Особенности оседлого и кочевого образа жизни. Явление «хоминга». Одиночно-семейный и групповой образ жизни. Биохорологические репродуктивные группировки (пара брачная, пара родительская), стаи, колонии. Особенности стадного образа жизни, понятие иерархии, лидерство. Эффект группы.

Концепция жизненных стратегий. Системы Маклиода-Пианки и Раменского-Грайма.

3.1.3. Динамика популяций

Динамические характеристики популяции: рождаемость и смертность, скорость иммиграции и эмиграции особей. Биотический потенциал. Гомеостаз популяций. Регуляция численности особей в популяции. Специфика проявления жестких и мягких форм в регуляции плотности. Общие свойства популяции как биологической системы. Рост народонаселения в мире. Популяция и биологический прогресс.

РАЗДЕЛ 4. СИНЭКОЛОГИЯ

Тема. 4.1. Биоценоз

4.1.1. Концепция биоценоза

Определение. Основные компоненты биоценоза: фитоценоз, зооценоз, микоценоз, микробоценоз. Понятие биотопа. Биоценотические принципы А.Тинемана. Экологическая структура. Экологические группы растений и животных. Виды разных групп в биоценозе и их роль в сохранении биоразнообразия.

4.1.2. Структура биоценоза

Экологическая структура биоценоза. Понятие викариата. Правило Д. Джордана.

Видовая структура. Виды – доминанты, субдоминанты, ассектаторы. Средообразующая роль эдификатора. Факторы, определяющие видовое богатство биоценоза. Видовое разнообразие сообщества. Понятие об индексах видового разнообразия.

Пространственная структура. Вертикальная структура (ярусность) и ее экологическая значимость. Ярусность наземная и подземная. Ярусы лесного и лугового биоценоза. Горизонтальная структура (мозаичность) и факторы ее определяющие. Концепция континуума. Экотоны и краевой эффект.

4.1.3. Инвазивные виды и сохранение биоразнообразия

Проблема инвазий и чужеродных видов как глобальная экологическая проблема. Процессы и векторы расселения чужеродных и инвазивных организмов. Угрозы биоразнообразию, естественным аборигенным биоценозам и хозяйственной деятельности человека. Чужеродные виды в Беларуси.

Биосферная роль биоразнообразия. Биоразнообразие и его роль в сохранении жизни на нашей планете. Закономерности изменения видового

разнообразия. Индексы видового разнообразия. Классификация и сохранение биоразнообразия.

Тема 4.2. Типы и формы биоценологических связей

Взаимосвязи популяций в биоценозах. Основные формы биотических отношений по классификации Ю. Одум (нейтрализм, паразитизм, протокооперация, мутуализм, внутривидовая и межвидовая конкуренция, хищничество, аменсализм, комменсализм). Связи между организмами (классификация Д. Беклемишева). Связи трофические, топические, форические и фабрические. Концепция экологической ниши. Местообитание и экологическая ниша. Развитие понятия экологическая ниша. Ниша фундаментальная и реализованная (Дж. Гринелл, Ч. Элтон, Дж. Хатчинсон, Ю. Одум). Правило обязательности заполнения экологических ниш, принцип конкурентного исключения (Ф. Гаузе). Консорция и ее структура, концентры. Роль биоценологических связей в формировании консорции.

РАЗДЕЛ 5. ЭКОСИСТЕМНАЯ ЭКОЛОГИЯ

Тема 5.1. Экосистема

5.1.1. Общая характеристика экосистемы

Определение и основные характеристики экосистемы. Концепция экокомплекса. Разнообразие экосистем. Автотрофный и гетеротрофный компонент экосистемы. Функциональные компоненты экосистемы: продуценты, консументы, редуценты. Концепция биогеоценоза и его характеристики. Развитие концепции экокомплекса. Круговорот веществ и поток энергии в экосистемах. Трофическая структура экосистемы. Пищевая специализация гетеротрофов. Трофические уровни, пищевые цепи (пастбищные и детритные), пищевые сети. Правило пирамид Ч. Элтона. Экологические пирамиды: численности, биомассы, энергии. Правило Р. Линдеманны.

5.1.2. Биологическая продуктивность экосистем. Агроэкосистема

Биологическая продуктивность и биологическая продукция. Биологическая продукция первичная, валовая («валовой фотосинтез») и чистая (прибыль). Биологическая продукция вторичная. Энергетический баланс консумента. Особенности энергетического обмена у пойкилотермных и гомойотермных организмов. Уровень энергетического обмена и тип дыхания. Агроэкосистема и ее основные отличия от природных систем. Экологически безопасные системы земледелия. Значение агроэкосистем в жизни человека.

Тема 5.2. Динамика экосистем

Динамика экосистем и формы проявления. Стабильность и устойчивость экосистем. Циклические изменения экосистем: суточные, сезонные, погодичные, многолетние. Флуктуации. Экологические сукцессии и их классификация. Экзогенез и эндогенные сукцессии. Первичные и вторичные сукцессии. Закономерности протекания сукцессий. Концепция климакса. Гомеостаз экосистем. Механизмы и основные тенденции развития экосистемы.

РАЗДЕЛ 6. БИОСФЕРОЛОГИЯ

Тема 6.1. Биосфера

Определение биосферы как сферы жизни. Учение В.И. Вернадского о биосфере. Структура биосферы по В.И. Вернадскому. Происхождение жизни и эволюция биосферы, этапы развития. Биосферные постулаты Вернадского. Особенности живого вещества. Живое вещество биосферы и его характеристики. Основные геохимические функции живого вещества: энергетическая, газовая, концентрационная, окислительно-восстановительная, деструкционная. Границы биосферы. Неравномерность распределения жизни в биосфере, «пленка жизни». Основные биогеохимические циклы в биосфере. Круговорот воды. Концепция ноосферы. В.И. Вернадский о ноосфере. Критические взгляды на ноосферу. Возрастающее влияние человека на биосферу.

Тема 6.2. Ресурсы биосферы

6.2.1. Понятие о природных ресурсах

Общая характеристика природных ресурсов. «Исчерпаемые» и «неисчерпаемые» природные ресурсы. «Альтернативные» виды ресурсов. Проблемы использования альтернативных возобновляемых энергоносителей. Опыт и перспективы использования возобновляемых источников энергии. Общая характеристика и структура гидросферы. Неравномерность распределения водных ресурсов на Земле. Проблема дефицита пресной воды. Роль океана в круговороте веществ. Основные источники загрязнения поверхностных и подземных вод и вод Мирового океана. Водные ресурсы Беларуси: состояние, использование и охрана.

6.2.2. Почвенные и биологические ресурсы. Понятие биоразнообразия

Почвенные ресурсы. Современное состояние почвенных ресурсов. Пути и способы загрязнения почв. Значение биоресурсов для жизни человека. Ресурсы растительного и животного мира. Экологические основы рационального использования и охраны флоры и фауны. Особенности флоры и фауны Беларуси. Правовая основа и пути решения охраны растительного и животного мира Беларуси.

Тема 6.3. Основные отрицательные тенденции современного экологического кризиса

Понятие экологического кризиса. Причины, обуславливающие экологический кризис. Природное экологическое бедствие. Классификация загрязняющих веществ. Виды загрязняющих веществ по Ф. Рамаду (1981): физические, химические, биологические, эстетический вред. Основные загрязняющие вещества биосферы. Проблема кислотных осадков и их влияние на почву, водоемы, растительный покров. Проблема изменения климата Земли. Парниковый эффект и его последствия. Физическая сущность парникового эффекта. Роль озонового слоя для жизнедеятельности живых организмов. Состояние озонового экрана. Причины и последствия возникновения «озоновых дыр». Загрязнение атмосферы: естественное и антропогенное. Основные источники загрязнения атмосферы. Смог и его

разновидности: «Лондонский смог», «Лос-Анжелесский» или фотохимический смог. Состояние атмосферы Беларуси.

Тема 6.4. Охрана природы. Красная Книга

История становления охраны природы. Красная Книга, ее цель и назначение. Красная книга Беларуси и ее структура. Понятие об охраняемых территориях. Статус особо охраняемых природных территорий и их задачи. Охраняемые территории Беларуси и их характеристика: заповедники, национальные парки, заказники, «рамсарские угодья», памятники природы. Роль биосферных заповедников в организации глобального мониторинга.

Основные охраняемые территории мира. Стратегические направления охраны природы в XXI веке. Национальная стратегия и план действий по сохранению и устойчивому использованию биологического разнообразия Республики Беларусь. Мониторинг окружающей среды. Цели и задачи экологического мониторинга. Методы экологического мониторинга. Методология биоиндикации, биотестирование. Биоиндикация атмосферы, почвы и водной среды.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКОЛОГИЯ»
(дневная форма получения образования)

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов		Самостоятельная (внеаудиторная) работа	Методические пособия, средства обучения	Литература	Форма контроля занятий
		лекции	семинарские занятия				
7 семестр							
1	ВВЕДЕНИЕ	2	2	6			
1	Экология как биологическая наука	2		2			
1.1	1. Содержание экологии. Определение экологии в соответствии с уровнями организации живой материи. 2. Структура экологии как науки и учебной дисциплины. 3. Основные методологические концепции. 4. Задачи экологии в связи с научно-техническим прогрессом и экологическими проблемами. 5. Экологическое образование в свете основных положений Национальной стратегии устойчивого развития Республики Беларусь. 6.				Схема структуры экологии, компьютерная презентация	Осн. [1], [2], [3] Доп. [3], [5], [9], [10], [11], [12], [15]	Конспект
1.2	Развитие экологии как науки и методы ее исследований		2	4			
	1. Исторические этапы становления и развития экологии. 2. Методы экологических исследований: полевые и лабораторные методы изучения факторов среды, метод пробных площадей, биоиндикация, биотестирование, интродукция. 3. Глобальные экологические проблемы. 4. Экологические проблемы Беларуси.					Осн. [1], [2] Доп. [1], [2], [5], [9], [10], [13], [15]	Конспект, рефераты

2.	АУТЭКОЛОГИЯ	2	10	14			
2.1	Факторы среды и закономерности их действия на организм		2	2			
	1. Факторы как элементы среды и их специфическое действие на организм. 2. Классификация факторов среды. Законы минимума Ю. Либиха, лимитирующих факторов Ф Блэкмана, закон толерантности В. Шелфорда. 3. Экологическая пластичность или экологическая валентность вида. Совместное действие экологических факторов.					Осн. [1], [2], [3] Доп. [3], [9], [11], [13], [15]	Конспект, устный опрос,
2.2	Основные абиотические факторы среды		4	6			
2.2.1	Свет, как основной экологический фактор		2	2			
	1. Общая характеристика светового фактора в жизнедеятельности живых организмов. 2. Физико-химические особенности фотосинтетически активной радиации и закономерности ее распределения. 3. Экологические группы растений, животных и их адаптации по отношению к свету. 4. Фотопериодизм и его роль как сигнального фактора. 5. Биоритмы в жизненных циклах живых организмов. Ритмы суточные, сезонные, годовые. Циркадные ритмы. 6. Биологические часы.					Осн. [1], [2], [3] Доп. [3], [9], [11], [13], [15]	Доклад, устный опрос, тестовый контроль
2.2.2	Температура и влажность, их значение в жизни организмов		2	4			
	1. Температура, как фактор среды. 2. Типы теплообмена: пойкилотермные и гомойотермные животные. 3. Экологические группы растений и животных и их адаптации по отношению к температуре. 4. Влажность, как фактор среды. 5. Экологические группы организмов и их адаптации к влажности (водному режиму). 6. Приспособления организмов к неблагоприятным сезонным факторам.					Осн. [1], [2], [3] Доп. [3], [9], [11], [13], [15]	Устный опрос, рефераты
2.3	Адаптации организмов к абиотическим факторам, правила и механизмы	2		2			
	1. Общее понятие об адаптациях. Адаптации генотипические и онтогенетические (фенотипические). Адаптационные механизмы возникновения адаптаций. 2. Основные формы адаптаций: адаптации структурные (морфологические),				Компьютерная презентация, видео-материалы	Осн. [1], [2], [3] Доп. [4], [8], [10],	Рефераты

	физиологические, поведенческие).					[15]	
	3. Значение адаптаций в эволюции живых организмов. Правила К. Бергмана, Д. Аллена, Р. Гессе и Н. Глогера.						
	4. Понятие жизненной формы. Происхождение жизненных форм растений. Жизненные формы растений в классификации К. Раункиера и И. Серебрякова.						
	5. Жизненные формы животных в классификации Д. Кашкарова. Жизненные формы насекомых в классификации В. Яхонтова.						
2.4	Организм и среда		4	4			
2.4.1	Понятие о среде обитания. Абиотическая среда		2	2			
	1. Понятия среда жизни, среда обитания и местообитание.						
	2. Водная среда. Особенности водной среды. Адаптивные особенности растений и животных к жизни в водной среде. Экологические группы гидробионтов.						
	3. Почвенная среда. Воздушный, температурный и водный режимы						
	4. Роль почвы в жизнедеятельности живых организмов. Экологические группы обитателей почвы: геобионты, геофилы и геоксены.						
	5. Наземно-воздушная среда. Физико-химическая специфика среды. Влажность, температурный и световой режимы, газовый состав воздуха. Атмосферные осадки и их роль в жизни живых организмов					Осн. [1], [2], [3] Доп. [2], [3], [4], [8], [10], [15]	Устный опрос, тестовый контроль
2.4.2	Биотическая среда		2	2			
	1. Своеобразие биотической среды. Живые организмы как среда обитания.						
	2. Экологическая пластичность, адаптации и классификация паразитов и их хозяев.						
	3. Характеристика паразитоидов. Явление каинизма.						
	4. Паразитические особенности растений и грибов.					Осн. [1], [2], [3] Доп. [4], [6], [7], [8], [13], [15]	Конспект, рефераты
3	ДЕМЭКОЛОГИЯ	2	4	6			
3.1	Популяция	2	4	6			
3.1.1	Общая характеристика популяции. Пространственная и возрастная структура	2		2			
	1. Определение популяции. Основные характеристики и критерии выделения популяции.				Компьютерная презентация	Осн. [1], [2], [3] Доп.	Конспект, рефераты
	2. Пространственная структура. Распределения живых организмов в						

	<p>пределах популяций: случайное, равномерное, групповое.</p> <p>3. Возрастная структура.</p> <p>4. Возраст и возрастное состояние особей в популяции.</p> <p>5. Классификация возрастных состояний растений и животных.</p>					[2], [3], [4], [8], [10], [15]	
3.1.2	Половая и этологическая структура популяции		2	2			
	<p>1. Половая структура.</p> <p>2. Понятие о первичном, вторичном и третичном соотношении полов.</p> <p>3. Этологическая структура. Биохорологические репродуктивные группировки.</p> <p>4. Особенности оседлого и кочевого образа жизни. Явление «хоминга».</p> <p>5. Одиночно-семейный и групповой образ жизни.</p> <p>6. Колонии, стадный образ жизни, понятие иерархии, лидерство</p> <p>7. Эффект группы.</p>					Осн. [1], [2], [3] Доп. [2], [3], [4], [8], [10], [15]	Рейтинговая контрольная работа № 1, устный опрос
3.1.3	Динамика популяций		2	2			
	<p>1. Динамические характеристики популяции: рождаемость и смертность, скорость иммиграции и эмиграции особей. Биотический потенциал.</p> <p>2. Регуляция численности особей в популяции.</p> <p>3. Популяция и биологический прогресс. Гомеостаз популяций. Специфика проявления жестких и мягких форм в регуляции плотности.</p> <p>4. Концепция жизненных стратегий: системы Маклиода-Пианки и Раменского-Грайма.</p>					Осн. [1], [2], [3] Доп. [2], [3], [4], [8], [10], [15]	Устный опрос, конспект
4	СИНЭКОЛОГИЯ	4	4	10			
4.1	Биоценоз	2	4	8			
4.1.1	Концепция биоценоза		2	4			
	<p>1. Основные компоненты биоценоза: фитоценоз, зооценоз, микоценоз, микробиоценоз.</p> <p>2. Биотоп. Биоценотические принципы А.Тинемана</p> <p>3. Экологические группы растений и животных.</p> <p>4. Виды разных групп в биоценозе и их роль в увеличении биоразнообразия, ослаблении конкуренции, повышении продуктивности и устойчивости биоценоза.</p> <p>5. Понятие экотона. Краевой эффект.</p>					Осн. [1], [2], [3] Доп. [2], [3], [4], [8], [10], [15]	Устный опрос, рефераты

4.1.2	Структура биоценоза	2		2			
	<p>1. Экологическая структура биоценоза. Понятие викариата. Правило Д. Джордана.</p> <p>2. Видовая структура. Виды – доминанты, субдоминанты, ассектаторы. Средообразующая роль эдификатора.</p> <p>3. Видовое разнообразие сообщества. Факторы, определяющие видовое богатство биоценоза. Индексы видового разнообразия. Закономерности изменения видового разнообразия.</p> <p>4. Пространственная структура. Вертикальная структура (ярусность) и ее экологическая значимость. Ярусы лесного и лугового биоценоза.</p> <p>5. Горизонтальная структура (мозаичность) и факторы ее определяющие. Микрогруппировки. Концепция континуума.</p>				Компьютерная презентация	Осн. [1], [2], [3] Доп. [2], [3], [4], [8], [10], [15]	Конспект, тестовый контроль
4.1.3	Инвазивные виды и сохранение биоразнообразия		2	2			
	<p>1. Проблема чужеродных видов как глобальная экологическая проблема</p> <p>2. Процессы и векторы расселения чужеродных (инвазивных) организмов</p> <p>3. Угрозы естественным аборигенным биоценозам и хозяйственной деятельности человека .</p> <p>4. Чужеродные виды растений и животных в Беларуси. Меры борьбы с инвазиями чужеродных видов.</p> <p>5. Биосферная роль биоразнообразия. Биоразнообразие и его роль в сохранении жизни на нашей планете.</p> <p>6. Закономерности изменения видового разнообразия. Классификация и сохранение биоразнообразия.</p>					Осн. [1], [2] Доп. [1], [2], [8], [11], [14]	Устный опрос, рефераты
4.2	Типы и формы биоценологических связей	2		2			
	<p>1. Взаимосвязи популяций в биоценозах.</p> <p>2. Основные формы биотических отношений по классификации Ю. Одума</p> <p>3. Связи трофические, топические, форические и фабрические.</p> <p>4. Концепция экологической ниши. Местообитание и экологическая ниша.</p> <p>5. Ниша фундаментальная и реализованная.</p> <p>6. Правило обязательности заполнения экологических ниш, принцип конкурентного исключения Ф. Гаузе.</p> <p>7. Консорция и ее структура, концентры. Роль биоценологических связей в формировании консорции</p> <p>8.</p>				Компьютерная презентация, видео-материалы	Осн. [1], [2], [3] [1], [2], [8], [11], [14]	Конспект, тестовый контроль

5	ЭКОСИСТЕМНАЯ ЭКОЛОГИЯ	4	4	8			
5.1	Экосистема	2	4	6			
5.1.1	Общая характеристика экосистемы	2		2			
	<p>1. Определение и основные характеристики экосистемы. Развитие концепции экокомплекса.</p> <p>2. Автотрофный и гетеротрофный компонент экосистемы.</p> <p>3. Функциональные компоненты экосистемы: продуценты, консументы, редуценты. Трофическая специализация консументов: фитофаги, зоофаги, паразиты, детритофаги.</p> <p>4. Концепция биогеоценоза. Критерии выделения, общая характеристика, границы, закономерности размещения.</p>				Компьютерная презентация, видео-материалы	Осн. [1], [2], [3] Доп. [1], [2], [4], [8-10], [12], [15]	Конспект, рефераты
5.1.1.1	Круговорот веществ и поток энергии в экосистемах		2	2			
	<p>1. Трофическая структура экосистемы.</p> <p>2. Круговорот веществ и поток энергии в экосистемах.</p> <p>3. Трофические уровни, пищевые цепи: пастбищные, детритные, паразитарные. Пищевые сети.</p> <p>4. Правило пирамид Ч. Элтона. Перевернутые пирамиды. Экологические пирамиды: численности, биомассы, энергии.</p>					Осн. [1], [2], [3] Доп. [1], [2], [4], [8-10], [12], [15]	Устный опрос, рефераты
5.1.2	Биологическая продуктивность экосистем. Агроэкосистема		2	2			
	<p>1. Биологическая продуктивность и биологическая продукция.</p> <p>2. Биологическая продукция первичная, валовая («валовой фотосинтез») и чистая (прибыль).</p> <p>3. Биологическая продукция вторичная. Особенности энергетического обмена у пойкилотермных и гомойотермных организмов. Уровень энергетического обмена и тип дыхания.</p> <p>4. Агроэкосистема и ее основные отличия от природных систем. Понятие об экологически безопасных системах земледелия.</p> <p>5. Значение агроэкосистем в жизни человека.</p>					Осн. [1], [2], [3] Доп. [3], [6], [7], [10], [15]	Устный опрос, рефераты

5.2	Динамика экосистем	2		2			
	<p>1. Стабильность и устойчивость экосистем.</p> <p>2. Циклические изменения экосистем: суточные, сезонные, многолетние. Флуктуации и их характеристики.</p> <p>3. Экологические сукцессии и их классификация.</p> <p>4. Экзогенез и эндогенные сукцессии.</p> <p>5. Первичные и вторичные сукцессии.</p> <p>6. Механизмы и основные тенденции развития экосистемы. Концепция климакса.</p>				Компьютерная презентация, видео-материалы	Осн. [1], [2], [3] Доп. [1], [2], [4], [8-10], [11-13], [15]	Конспект, доклад
6	БИОСФЕРОЛОГИЯ	6	6	14			
6.1.	Биосфера	2		2			
	<p>1. Определение биосферы. Учение В.И. Вернадского о биосфере. Структура биосферы по В.И. Вернадскому.</p> <p>2. Живое вещество биосферы и его характеристики.</p> <p>3. Основные геохимические функции живого вещества: газовая, концентрационная, окислительно-восстановительная, биохимическая, деструкционная</p> <p>4. Границы биосферы. Неравномерность распределения жизни в биосфере, «пленка жизни»</p> <p>5. Основные биогеохимические циклы в биосфере. Круговорот воды</p> <p>6. Возрастающее влияние человека на биосферу. Концепция ноосферы. Критические взгляды на ноосферу.</p>				Компьютерная презентация	Осн. [1], [2], [3] Доп. [1], [2], [4], [8-10], [11-13], [15]	Конспект, рефераты
6.2	Ресурсы биосферы		4	4			
6.2.1	Понятие о природных ресурсах		2	2			
	<p>1. Понятие о природных ресурсах и их классификация. «Исчерпаемые» и «неисчерпаемые» природные ресурсы.</p> <p>2. «Альтернативные» виды ресурсов и их перспективы использования.</p> <p>3. Ресурсы пресных вод и их состояние. Проблема дефицита пресной воды.</p> <p>4. Биологические, минеральные и энергетические ресурсы Мирового океана. Роль океана в глобальном круговороте веществ.</p> <p>5. Основные источники загрязнения поверхностных и подземных вод и вод Мирового океана.</p> <p>6. Водные ресурсы Беларуси: состояние, использование и охрана.</p>					Осн. [1], [2], [3] Доп. [1], [2], [4], [8-10], [11], [15]	Устный опрос, тестовый контроль

6.2.2	Почвенные и биологические ресурсы. Понятие биоразнообразия		2	2			
	1. Почвенные ресурсы. Современное состояние почвенных ресурсов. Пути и способы загрязнения почв. 2. Почвенные ресурсы Беларуси, их использование и охрана. 3. Биологические ресурсы – основа жизни человечества. 4. Ресурсы растительного и животного мира. 5. Флора и фауна Беларуси. Экологические основы рационального использования и охраны. Правовая основа и пути решения.					Осн. [1], [2] Доп. [1], [2], [4], [8-10], [11], [15]	Устный опрос, рефераты
6.3	Основные отрицательные тенденции современного экологического кризиса	2	2	4			
6.3.1	1. Понятие экологического кризиса. Причины, обуславливающие экологический кризис. Природное экологическое бедствие. 2. Классификация загрязняющих веществ. Основные загрязняющие вещества биосферы: физические, химические, биологические. 3. Проблема кислотных осадков и их влияние на почву, водоемы, растительный покров. 4. Проблема изменения климата Земли. Парниковый эффект и его последствия 5. Роль озонового слоя для жизнедеятельности живых организмов. Состояние озонового экрана. Причины и последствия возникновения «озоновых дыр».	2		2	Компьютерная презентация, видео-материалы	Осн. [1], [2] Доп. [4], [11], [12], [15]	Рейтинговая контрольная работа № 2, устный опрос
6.3.2	Современное состояние атмосферы		2	2			
	1. Естественное и антропогенное загрязнение атмосферы. Основные источники загрязнения атмосферы. 2. Изменение химического состава атмосферы. 3. Состояние атмосферы в Беларуси. 4. Смог и его разновидности. Воздействие атмосферных загрязнений на состояние здоровья людей.					Осн. [1], [2] Доп. [4], [11], [12], [15]	Конспект, устный опрос

6.4	Охрана природы. Красная Книга	2		4			
6.4.1	<p>1. История становления охраны природы.</p> <p>2. Красная Книга, ее цель и назначение. Красная книга Беларуси и ее структура</p> <p>3. Понятие об охраняемых территориях. Статус особо охраняемых природных территорий и их задачи.</p> <p>4. Охраняемые территории Беларуси и их характеристика: заповедники, национальные парки, заказники, «Рамсарские угодья», памятники природы.</p> <p>5. Биосферные заповедники, их цели и задачи.</p> <p>6. Стратегические направления охраны природы в XXI веке.</p>	2		2	Компьютерная презентация, видео-материалы	Осн. [1], [2] Доп. [4], [8], [9], [11-13]	Конспект
6.4.2	Мониторинг окружающей среды			2			
	<p>1. Цели и задачи экологического мониторинга.</p> <p>2. Методы экологического мониторинга. Роль биосферных заповедников в организации глобального мониторинга.</p> <p>3. Методология биоиндикации, биотестирование. Биоиндикация атмосферы, почвы и водной среды.</p> <p>4. Национальная стратегия и план действий по сохранению и устойчивому использованию природных ресурсов и биологического разнообразия Республики Беларусь.</p>					Осн. [1], [2], [3], [4], [8], [9], [11-13]	Контрольный опрос, рефераты
	Всего часов по дисциплине	20	30	58			Экзамен

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Литература

Основная литература

1. Кулеш, В. Ф. Экология [Электронный ресурс] : интерактив. электрон. учеб.-метод. комплекс для специальностей 1-02 04 01 «Биология и химия», 1-02 04 02 «Биология и география» / сост.: В. Ф. Кулеш, И. Д. Мурашко // Репозиторий БГПУ. – Режим доступа: <https://bspu.by/moodle/course/view.php?id=2003>. – Дата доступа: 01.04.2024.
2. Кулеш, В. Ф. Экология : учеб. пособие / В. Ф. Кулеш, В. М. Каплич. – Минск : Бел. гос. тех. ун-т, 2022. – 494 с.
3. Маврищев, В. В. Экология : учебник / В. В. Маврищев. – Минск : Выш. школа, 2020. – 524 с.

Дополнительная литература

1. Бродский, А. К. Введение в проблемы биоразнообразия. Иллюстрированный справочник / А. К. Бродский. – СПб. : ДЕАН, 2002. – 144 с.
2. Галковская, Г. А. Популяционная экология / Г. А. Галковская. – Минск : Изд. Гревцова, 2009. – 229 с.
3. Гричик, В. В. Экология и рациональное природопользование : учеб. пособие / В. В. Гричик, Л. В. Камлюк, Г. А. Семенюк ; под ред. В. В. Гричика. – Минск : Бел. гос. ун-т, 2013. – 207 с.
4. Дедю, И. И. Экологический энциклопедический словарь / И. И. Дедю. – Кишинев : МСЭ, 1990. – 408 с.
5. Камлюк, Л.В. Глобальная экология: курс лекций / Л. В. Камлюк. – Минск : Бел. гос. ун-т, 2004. – 127 с.
6. Кулеш, В. Ф. Экология. Практикум : учеб. пособие / В. Ф. Кулеш, В. М. Каплич. – Минск : Бел. гос. тех. ун-т, 2018. – 261 с.
7. Кулеш, В. Ф. Учебная полевая практика по экологии : учеб. пособие / В. Ф. Кулеш, В. В. Маврищев. – Минск : Выш. шк., 2021. – 318 с.
8. Маврищев, В. В. Основы экологии / В. В. Маврищев, В. Ф. Кулеш, Т. А. Бонина. – Минск : Бел. гос. пед. ун-т, 2009. – 258 с.
9. Общая и прикладная экология : учеб. пособие / Г. С. Розенберг [и др.]. – Самара-Тольятти : Самар. гос. экон. ун-т, 2016. – 452 с.
10. Радкевич, В. А. Экология : учебник / В. А. Радкевич. – Минск : Выш. шк., 1998. – 159 с.
11. Растения-агрессоры: инвазионные виды на территории Беларуси / Д. В. Дубовик [и др.] ; науч. ред. О. И. Орсич ; фото Д. В. Дубовик. – Минск, 2017. – 190 с.
12. Реймерс, Н. Ф. Экология (теории, законы, правила, принципы и гипотезы) / Н. Ф. Реймерс. – М. : Россия Молодая, 1994. – 307 с.
13. Федорук, А. Т. Экология : учеб. пособие / А. Т. Федорук. – Минск : Выш. шк., 2013. – 462 с.

14. Черная Книга инвазивных видов животных Беларуси / В. П. Семенченко [и др.]; под общ. ред. В. П. Семенченко, С.В. Буги. – Минск, 2020. – 163 с.

15. Чернова, Н. М. Общая экология : учебник / Н. М. Чернова, А. М . Былова. – М. : Дрофа, 2004. – 416 с.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

При изучении дисциплины могут использоваться различные подходы в организации самостоятельной работы студентов:

- работа с литературными источниками;
- учет и контроль самостоятельной работы;
- исправление ошибок и недоработок.

Учебная деятельность студентов в рамках учебной дисциплины направлена на изучение обзорного лекционного материала, содержания литературных источников, включающих учебники и учебные пособия, интернет-источники.

Время, отведенное на самостоятельную работу, может использоваться студентами на:

- подготовку к лекциям и семинарам;
- проработку тем (вопросов), вынесенных на самостоятельное изучение;
- составление тематической подборки литературных источников;
- конспектирование учебно-методической и научной литературы;
- подготовку тематических докладов, рефератов, презентаций;
- решение экологических задач;
- подготовку к тестовому контролю, рейтинговым контрольным работам;
- другое.

При изучении учебной дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

- работа с терминологией, составление конспекта по теоретическим вопросам;
- подготовка тематических докладов, рефератов, презентаций к практическим занятиям;
- работа с УМК;
- компьютеризированное тестирование.

Контроль самостоятельной работы осуществляется в виде:

- тестирования;
- обсуждения докладов, рефератов;
- оценки устного ответа на вопрос, решения задач;
- оценки реферата;
- защиты учебных заданий;
- проверки рефератов, письменных докладов, конспектов;
- индивидуальной беседы;
- других мероприятий.

ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «ЭКОЛОГИЯ»

№ п/п	Название раздела	Кол-во часов на СРС	Задание	Форма выполнения
1	Ведение	6	Периоды развития и становления естественнонаучного знания. Расцвет науки в античный период. Период великих географических открытий. Современный период глобальных экологических проблем. Полевые и лабораторные методы изучения факторов среды. Метод пробных площадок. Биоиндикация. Биотестирование. Интродукция.	Работа с литературой. Составление конспекта
2	Аутэкология	14	Физико-химические особенности ФАР и закономерности ее распределения. Роль света в жизни организмов. Понятия среда жизни, среда обитания и местообитание. Водная среда. Особенности водной среды. Почвенная среда. Живые организмы как среда обитания. Явление паразитизма. Эндогенные и экзогенные паразиты. Экологическая пластичность, адаптации и классификация паразитов. Паразитические особенности растений и грибов Биоритмы в жизненных циклах живых организмов. Ритмы суточные, сезонные, годовые. Биологические часы. Экологическая пластичность, адаптации и классификация паразитов и их хозяев.	Работа с литературой. Подготовка доклада
3	Демэкология	6	Гомеостаз популяций. Регуляция численности особей в популяции. Общие свойства популяции как биологической системы. Рост народонаселения в мире. Популяция и биологический прогресс. Биотический потенциал. Рождаемость и смертность, скорость иммиграции и скорость эмиграции особей. Гомеостаз популяций. Регуляция численности особей в популяции.	Работа с литературой Составление конспекта
4	Синэкология	10	Виды – доминанты, субдоминанты, ассектаторы. Средообразующая роль эдификатора. Факторы, определяющие видовое богатство биоценоза. Видовое разнообразие сообщества. Понятие об индексах видового разнообразия. Проблема чужеродных видов как глобальная экологическая проблема. Процессы и векторы расселения чужеродных (инвазивных) организмов. Угрозы естественным аборигенным биоценозам и хозяйственной деятельности человека. Чужеродные виды в Беларуси.	Работа с литературой. Составление конспекта

5	Экосистемная экология	8	Трофическая структура экосистемы. Пищевая специализация гетеротрофов. Трофические уровни, пищевые цепи (пастбищные и детритные), сети. Правило пирамид Ч. Элтона. Энергетический баланс консументов. Экологические пирамиды: численности, биомассы, энергии. Первичные и вторичные сукцессии. Концепция климакса. Механизмы и основные тенденции развития экосистемы. Биологическая продуктивность и биологическая продукция. Агроэкосистема и ее основные отличия от природных систем. Понятие об экологически безопасных системах земледелия. Значение агроэкосистем в жизни человека.	Работа с литературой. Составление конспекта. Решение задач
6	Биосферология	14	Вернадский о ноосфере. Критические взгляды на ноосферу. Возрастающее влияние человека на биосферу. Эпоха техносферы. Проблема сохранения биоразнообразия. Экологические основы рационального использования и охраны флоры и фауны. Особенности флоры и фауны Беларуси. Правовая основа и пути решения охраны растительного и животного мира Беларуси. Естественное и антропогенное загрязнение атмосферы. Основные источники загрязнения атмосферы. Изменение химического состава атмосферы. Смог и его разновидности. Цели и задачи экологического мониторинга. Методы экологического мониторинга. Роль биосферных заповедников в организации глобального мониторинга.	Работа с литературой. Составление конспекта. Подготовка доклада
	Всего	58		

Перечень используемых средств диагностики результатов учебной деятельности

1. Устная форма:

- опрос;
- выполнение практических заданий;
- сообщение на семинарском занятии;
- доклад.

2. Письменная форма:

- подготовка письменных отчетов;
- решение экологических задач;
- выполнение письменных практических заданий;
- контрольные работы;
- выполнение рефлексивных заданий.

3. Устно-письменная форма:

- экзамен.

4. Техническая форма:

- тестовый контроль.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ И КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

Форма контроля по учебной дисциплине «Экология» – экзамен.

№ п/п	Отметка	Критерии
1	10 (десять) баллов	систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы по учебной дисциплине «Экология», а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы; точное использование научной терминологии грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения; 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 и дополнительной литературы 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; творческая самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, активное творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий
2	9 (девять) баллов	систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы по учебной дисциплине «Экология»; точное использование научной терминологии, 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 по учебной дисциплине «Экология»; полное усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой по учебной дисциплине «Экология»; умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку; систематическая, активная самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий
3	8 (восемь) баллов	систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы по учебной дисциплине «Экология» в объеме учебной программы по данной учебной дисциплине; использование научной терминологии, 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 по учебной дисциплине «Экология»; усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой по данной учебной дисциплине; умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку; активная самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, систематическое участие в

		групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий
4	7 (семь) баллов	систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы по учебной дисциплине «Экология»; использование научной терминологии, 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 по учебной дисциплине «Экология»; усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой по данной учебной дисциплине; умение ориентироваться в основных теориях, концепциях, направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать их аналитическую оценку; самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий
5	6 (шесть) баллов	достаточно полные и систематизированные знания в объеме учебной программы по учебной дисциплине «Экология»; 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 по учебной дисциплине; усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой по учебной дисциплине «Экология»; умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку; активная самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, периодическое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий
6	5 (пять) баллов	достаточные знания в объеме учебной программы по учебной дисциплине «Экология»; 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 по данной учебной дисциплине; усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой по учебной дисциплине; умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им сравнительную оценку; самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, фрагментарное участие в групповых обсуждениях, достаточный уровень культуры исполнения заданий
7	4 (четыре) балла	достаточный объем знаний в объеме учебной программы по учебной дисциплине «Экология»; усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой по учебной дисциплине «Экология»; 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;

		работа под руководством преподавателя на практических, лабораторных занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий
8	3 (три) балла	недостаточно полный объем знаний в объеме учебной программы по учебной дисциплине «Экология»; знание части основной литературы, рекомендованной учебной программой по данной учебной дисциплине; 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; пассивность на практических и лабораторных занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий
9	2 (два) балла	фрагментарные знания в объеме учебной программы по учебной дисциплине «Экология»; знания отдельных литературных источников, рекомендованных учебной программой по данной учебной дисциплине; неумение использовать научную терминологию учебной дисциплины, наличие в ответе грубых, логических ошибок; пассивность на практических и лабораторных занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий
10	1 (один) балл	отсутствие знаний и компетенций в объеме учебной программы по учебной дисциплине «Экология», отказ от ответа, неявка на аттестацию без уважительной причины

ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА РЕФЕРАТОВ

1. Глобальные экологические проблемы.
 2. Экологические проблемы Беларуси.
 3. Понятие биома. Основные типы сухопутных биомов.
 4. Фотопериод и его значение для жизнедеятельности живых организмов.
- Биологические ритмы.
5. Адаптация организмов к экологическим факторам.
 6. Особенности водной среды жизни.
 7. Характеристика наземно-воздушной среды.
 8. Почвенная среда жизни.
 9. Паразитизм. Адаптации паразита и хозяина.
 10. Классификация жизненных форм растений А. Серебрякова и Х. Раункиера.
 11. Классификация жизненных форм животных Д. Кашкарова.
 12. Статические и динамические характеристики популяций.
 13. Этологическая структура популяции. Эффект группы.
 14. Основные компоненты биоценоза. Биотоп и его характеристики.
 15. Типы взаимодействия между популяциями в биоценозе.
 16. Биологическое разнообразие и его роль в сохранении жизни на нашей планете.
 17. Функциональные компоненты экосистемы и их характеристика.
 18. Поток энергии и круговорот веществ в экосистеме.
 19. Агроэкосистемы и их характеристики.
 20. Проблемы чужеродных видов.
 21. Чужеродные виды растений и животных в Беларуси.
 22. Распределение жизни в биосфере. «Пленка жизни».
 23. Живое вещество биосферы и его характеристики.
 24. Концепция ноосферы. Современные представления о ноосфере.
 25. Основные тенденции глобального экологического кризиса.
 26. Классификация загрязнения окружающей среды: физические, химические и биологические загрязнения.
 28. Парниковый эффект и его физическая сущность.
 29. Проблемы состояния озонового слоя.
 30. Глобальные аспекты загрязнения атмосферы. Кислотные осадки.
 31. Мониторинг окружающей среды.
 32. Система особо охраняемых природных территорий Беларуси.
 33. Современные направления охраны природы.

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Экологии как наука. Основной предмет изучения и объекты экологии. История становления экологии.
2. Структура экологии. Прикладные отрасли экологии. Методы экологических исследований.
3. Задачи современной экологии. Экологические проблемы Беларуси.
4. Основные глобальные экологические проблемы современности.
5. Понятие биома. Основные типы сухопутных биомов.
6. Классификация и характеристика факторов среды.
7. Специфика и общие закономерности действия экологических факторов на организм.
8. Характеристика температуры. Экологические группы животных по отношению к температуре.
9. Роль температуры в жизни организмов. Специфика теплообмена у пойкилотермных и гомойотермных организмов.
10. Свет как фактор среды. Физико-химические особенности света. Экологические группы растений и животных по отношению к свету.
11. Фотопериод и его значение для жизнедеятельности живых организмов. Биологические ритмы.
12. Влажность как фактор среды. Характеристика экологических групп растений по отношению к влажности.
13. Основные формы адаптаций: адаптации структурные (морфологические), физиологические, поведенческие.
14. Особенности водной среды жизни, термодинамические свойства воды. Основные факторы водной среды и их роль в жизни гидробионтов.
15. Водная среда жизни. Экологические приспособления растений в водной среде. Экологические группы водных организмов.
16. Характеристика наземно-воздушной среды и основных факторов, определяющих жизнедеятельность живых организмов.
17. Почва, как среды жизни. Экологические группы почвенных организмов.
18. Паразитизм. Адаптации паразита и хозяина. Особенности системы. Экологический статус паразитизма и его биологическая значимость.
19. Жизненная форма – экологический феномен. Жизненные формы животных.
20. Система жизненных форм растений Х. Раункиера. Анализ основных биологических тенденций, которые отражает система.
21. Биоиндикация. Биотестирование. Методы биоиндикации. Лихеноиндикация. Растения и животные-индикаторы.
22. Понятие популяции. Определения. Основные популяционные характеристики.
23. Пространственная структура популяции и ее адаптивное значение.
24. Половая и возрастная структура популяций. Адаптивное значение возрастной гетерогенности.

25. Статические и динамические характеристики популяций. Биотический потенциал, рождаемость и смертность.

26. Этологическая структура популяции. Групповой образ жизни. Эффект группы.

27. Гомеостаз популяций. Механизмы гомеостаза в популяциях.

28. Типы стратегии жизни (поведения) организмов (система Маклиода-Пианки).

29. Типы стратегии жизни (поведения) организмов (система Л.Г.Раменского—Дж. Грайма: виоленты, пациенты, эксплеренты).

30. Концепция биоценоза. Основные компоненты биоценоза. Биотоп и его характеристики. Экотон, экотонный (пограничный эффект).

31. Пространственная структура биоценоза. Ярусность лесного биоценоза.

36. Горизонтальная структура (мозаичность) биоценоза и факторы ее определяющие. Роль микрогруппировок в горизонтальной неоднородности биоценоза.

32. Видовая структура биоценоза. Эдификаторы и их роль в формировании структуры и функциональных особенностей биоценоза.

33. Экологическая структура биоценоза. Понятие викариата. Значение экологической структурированности биоценоза.

34. Взаимодействия между популяциями в биоценозе. Типы взаимодействий по Ю.Одуму.

35. Местообитание и экологическая ниша. Ниша фундаментальная и реализованная. Правило конкурентного исключения Г. Гаузе.

36. Экологическая ниша и понятие консорции, концентры.

37. Непрерывность и дискретность растительного покрова. Понятие континуума, экотоны и краевой (граничный эффект).

38. Строение и функционирование агроценозов.

39. Биологическое разнообразие и его роль в сохранении жизни на нашей планете. Закономерности изменения видового разнообразия.

40. Концепция экосистемы. Функциональные компоненты экосистемы и их характеристика.

41. Консументы как важнейшая функциональная группа экосистемы.. Классификация консументов: фитофаги, хищники, паразиты, детритофаги.

42. Концепция биогеоценоза. Соотношение понятий экосистема и биогеоценоз. Экокомплекс.

43. Поток энергии и круговорот веществ в экосистеме. Трофические уровни. Пищевые цепи и их классификация, пищевые сети.

44. Экологические пирамиды. Правило Р. Линдемана. Обращенные пирамиды.

45. Динамика экосистем и формы проявления. Циклические изменения экосистем Флуктуации.

46. Система представлений о сукцессиях. Механизмы сукцессии. Сукцессии эндогенные и экзогенные.

47. Первичные и вторичные сукцессии. Анализ принципиальных стадий формирования сообщества. Концепция климакса.

48. Биологическая продуктивность экосистем. Первичная и вторичная продукция.

49. Воздействие чужеродных видов на аборигенную флору и фауну. Чужеродные виды в Беларуси.

50. Структурные компоненты биосферы по В.Вернадскому. Биосферные постулаты В.И.Вернадского.

51. Происхождение жизни и эволюция биосферы.

52. Распределение жизни в биосфере. «Пленка жизни».

53. Живое вещество биосферы. Уникальность и особенность живого вещества. Функции живого вещества.

54. Концепция ноосферы. Современные представления о ноосфере.

55. Природные ресурсы и их классификация. Потенциальные возможности использования альтернативных видов ресурсов.

56. Почвенные ресурсы их состояние и пути загрязнения.

57. Экологический кризис. Природное экологическое бедствие. Основные тенденции глобального экологического кризиса.

58. Классификация загрязнения окружающей среды: физические, химические и биологические загрязнения.

59. Загрязнение пресных водоемов и вод мирового океана. Проблема чистой воды и пути ее решения.

60. Антропогенное воздействие на биосферу. Проблема кислотных осадков: образование, выпадение и влияние на окружающую среду

61. Парниковый эффект и его физическая сущность. Версии парникового эффекта.

62. Озоновый слой планеты. Состояние озонового слоя, возникновения «озоновых дыр». Факторы угрозы.

63. Особенности загрязнения атмосферы. Смог и его разновидности.

64. История создания Красной Книги. Красная книга Беларуси, ее структура и назначение.

65. Система особо охраняемых природных территорий Беларуси. Режимы и организационные формы.

66. Мониторинг окружающей среды. Виды мониторинга. Направления охраны природы.

ПРИМЕРЫ КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЗАДАНИЙ

1. Объясните причину перехода на следующий трофический уровень только 10 % энергии (правило 10 %).

2. Объясните, как при помощи коэффициента Жаккара рассчитать меру сходства соседних биоценозов.

3. Объясните, как при помощи коэффициента Шеннона рассчитать меру разнообразия соседних биоценозов.

4. Объясните, как провести индикацию состояния окружающей среды по частотам встречаемости фенов белого клевера.

5. Объясните, сколько процентов энергии передается от организмов одного трофического уровня экологической пирамиды к организмам другого трофического уровня и почему.

6. Составьте пищевую цепь, состоящую из 4-х компонентов, которыми являются обитатели тундры, степной зоны, смешанного леса, морской экосистемы.

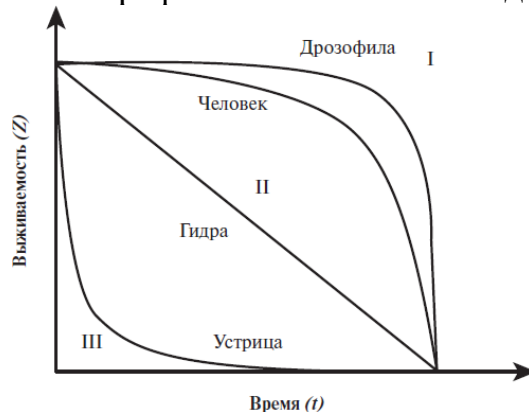
7. Принято считать, что в процессе фотосинтеза растения усваивают и преобразуют около 1% солнечной энергии. Объясните, оказывает ли остальная часть энергии какое-либо воздействие на функционирование экосистемы.

8. На небольшой реке с холодной, чистой водой создали пруд. Объясните, какие организмы обитатели реки, не будут жить в пруду, а какие наоборот увеличат свою численность и почему.

9. Как провести индикацию загрязнения атмосферы по состоянию хвой сосны обыкновенной.

10. Объясните резкое увеличение численности акклиматизируемого вида в первые годы акклиматизации и резкое снижение численности в последующие.

11. Объясните кривые графиков выживаемости для различных видов:



12. Объясните, как провести биоиндикацию загрязнения почвы при помощи кресс-салата.

13. Рассчитайте индекс Серенсена-Чекановского если, известно, что сравнивались видовые списки двух региональных фаун. В первом списке обнаружено 68 видов, во втором – 93. Общих видов было 37.

14. Объясните, в чем заключается правило краевого эффекта в системе лес–луг.

15. Объясните, зависит ли численность шмелей на лугах от численности мышевидных грызунов.

16. Хорошая герметизация дома обеспечивает сохранение тепла, но приводит к ухудшению экологической обстановки в квартирах. Объясните, за счет, каких факторов.

17. Биомасса сухого сена с 1 м^2 поля составляет 300 г. На основании правила экологической пирамиды определите, сколько гектаров поля необходимо, чтобы прокормить одного школьника массой 50 кг (70% составляет вода), согласно пищевой цепи: трава → корова → человек.

18. Установите соответствие между организмом и трофическим уровнем экологической пирамиды, на котором он находится, и впишите в таблицу: циклоп, фитопланктон, судак, карась, рак.

Продуцент	
Консумент 1 порядка	
Консумент 2 порядка	
Консумент 3 порядка	
Редуцент	

19. Биомасса планктона составляет 500 г/м^2 площади моря. Пользуясь правилом экологической пирамиды, определите, какая площадь моря может прокормить одного белого медведя массой 500 кг (70% составляет вода) согласно пищевой цепи: планктон → рыба → тюлень → белый медведь.

20. На основании правила экологической пирамиды определите, сколько нужно планктона, чтобы в море выросла одна особь калана (морской выдры) массой 30 кг , если цепь питания имеет вид: фитопланктон, нехищные рыбы, хищные рыбы, калан.

21. Сколько кузнечиков потребуется, чтобы в биоценозе могла существовать змея массой $0,4 \text{ кг}$? Масса кузнечика – 1 грамм , цепь питания: растения–кузнечики–ящерицы–гадюка.

22. Чистая первичная продуктивность на участке листопадного леса составила 10 т/га в год при аккумуляции $0,05\%$ солнечной энергии. Каков прирост биомассы в искусственной экосистеме с хлореллой, для которой характерно 10% использования солнечной энергии при одинаковой интенсивности излучения.

23. Скворцы на яблоне питаются гусеницами яблонной плодожорки. Рассчитайте оставшийся урожай яблок в (кг), если за лето гусеницы могли бы уничтожить 25% яблок и достигнуть биомассы 4 кг . Переход энергии с одного трофического уровня на другой в данной цепи составляет 20% .

24. Дополните схемы следующих цепей питания:

а) тимофеевка луговая → бабочка → лягушка → змея;

б) опавшая листва → червь → грибы → бактерии.

25. Одна рысь съедает в сутки 5 кг пищи. Какое максимальное количество рысей выживет в лесу с биомассой 7300 тонн в год, если количество доступной пищи $0,1\%$.

**Протокол согласования
учебной программы учебной дисциплины «Экология»
с другими учебными дисциплинами специальности**

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Цитология	Биологии и методики преподавания биологии	Согласовано с содержанием учебных программ	Протокол № 8 от 21.03.2024 г.
Ботаника: альгология и микология	Биологии и методики преподавания биологии	Согласовано с содержанием учебных программ	Протокол № 8 от 21.03.2024 г.
Ботаника: высшие растения	Биологии и методики преподавания биологии	Согласовано с содержанием учебных программ	Протокол № 8 от 21.03.2024 г.
Зоология беспозвоночных	Биологии и методики преподавания биологии	Согласовано с содержанием учебных программ	Протокол № 8 от 21.03.2024 г.
Зоология позвоночных	Биологии и методики преподавания биологии	Согласовано с содержанием учебных программ	Протокол № 8 от 21.03.2024 г.
Физиология растений	Биологии и методики преподавания биологии	Согласовано с содержанием учебных программ	Протокол № 8 от 21.03.2024 г.