

Учреждение образования  
«Белорусский государственный технологический университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Ректор БГТУ



С.А. Касперович

«28» 11 2025 г.

Регистрационный № УД-3385 /уч.

## **ЭКОЛОГИЯ С ОСНОВАМИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ**

Учебная программа учреждения образования  
по учебной дисциплине для специальности  
6-05-1013-03 «Туризм и природопользование»

2025 г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта (образовательных стандартов) ОСВО 6-05-1013-03-2023, утвержденного и введенного в действие постановления Министерства образования Республики Беларусь от 21.08.2023 № 271 и учебных планов по специальности 6-05-1013-03 «Туризм и природопользование», утвержденных 28.04.2023, рег. № 05-101-001/уч., № 05-101-002/уч. и утвержденного 30.04.2025, рег. № 05-101-003/уч.

**СОСТАВИТЕЛЬ:**

Каплич Валерий Михайлович, профессор кафедры туризма, природопользования и охотоведения учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет», доктор биологических наук, профессор

**РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

Хвасько Андрей Владимирович, заведующий кафедры лесозащиты и древесиноведения, учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

Козорез Александр Иванович, начальник отдела охотничьего хозяйства Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:** Кафедрой туризма, природопользования и охотоведения учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет» (протокол №3 от 20.11.2025);

Методической комиссией лесохозяйственного факультета учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет» (протокол №3 от 20.11.2025);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет» (протокол № 3 от 28.11.2025)

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**Цель учебной дисциплины «Экология с основами энергосбережения»** – профессиональная подготовка по туризму и природопользованию студентов специальности 6-05-1013-03 «Туризм и природопользование» и усвоение основных теоретических положений экологии и механизмов, определяющих функционирование биологических систем, экологических кризисов современности, включая проблемы энергосбережения.

**Задачи** дисциплины состоят в приобретении экологических знаний, позволяющих понять особенности организации и структуры биологических систем, остроту глобальных и локальных экологических проблем, роль и значимость экологии как науки в решении проблемы природопользования, энерго- и ресурсосбережения, обеспечения выживания человечества и сохранения биосферы (ноосферы).

В результате изучения учебной дисциплины «Экология с основами энергосбережения» студент должен

***знать:***

- фундаментальные понятия общей экологии;
- особенности сред жизни организмов и общие закономерности действия на них экологических факторов;
- основные характеристики и особенности функционирования популяции, биоценоза и экосистемы;
- биосферную концепцию В.И. Вернадского;
- сущность концепции энергосбережения;
- особенности проведения энергетического аудита и организации энергосбережения на предприятии;

***уметь:***

- использовать знания по экологии в туристической деятельности;
- выполнить системный анализ различных экосистем;
- использовать принципы экономии энергосбережения в жилищно бытовом секторе и на рабочем месте;
- находить рациональный подход к решению задач энергосбережения.
- пользоваться информационными ресурсами об энергосбережении;

***иметь навыки:***

- экологических исследований, измерений и наблюдений;
- учета и нормирования потребления энергии.

**Общие требования к формированию компетенций обучающегося.**

Изучение учебной дисциплины «Экология с основами энергосбережения» должно обеспечивать формирование у студентов следующей базовой профессиональной компетенции: применять принципы рационального природопользования и энергосбережения, обеспечения устойчивого функционирования природных экологических систем.

## **Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста, связь с другими учебными дисциплинами**

Освоение дисциплины «Экология с основами энергосбережения» базируется на изучении таких дисциплин, как «Общая биология», «Флористические ресурсы экологического туризма», «Фаунистические ресурсы экологического туризма», «Охотоведение и охотничье хозяйство» и является научной основой для дальнейшего изучения следующих специальных дисциплин: «Технология и организация охотничьего туризма», «Лесная пирология с основами метеорологии».

Учебная программа предполагает дальнейшее практическое использование знаний, полученных при изучении данной дисциплины в натурнополевых условиях.

В рамках образовательного процесса по данной учебной дисциплине студент должен приобрести не только теоретические и практические знания, умения и навыки по специальности, но и развить свой ценностно-личностный, духовный потенциал, сформировать качества патриота и гражданина, готового к активному участию в экономической, производственной, социально-культурной и общественной жизни страны.

### **План учебной дисциплины**

Специальность: Туризм и природопользование

Форма получения образования: дневная

Курс	Семестр	Всего учебных часов	Количество зачетных единиц	Количество академических аудиторных часов (в соответствии с учебным планом УО)					Форма промежуточной аттестации
				Всего	лекции	Лабораторные занятия	практические занятия	Семинарские занятия	
4	7	108	3	70	40	-	30	-	экзамен

### План учебной дисциплины

Специальность; Туризм и природопользование

Форма получения образования: заочная (интегрированная с образовательными программами среднего специального образования, 2023 г.)

Курс	Семестр	Всего учебных часов	Количество зачетных единиц	Количество академических аудиторных часов (в соответствии с учебным планом УО)					Форма промежуточной аттестации
				Всего	лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Семинарские занятия	
3-4	6-7	68	2	12	6	–	6	–	Экзамен
3	6			4	4	–	–	–	
4	7	68	2	8	2	–	6	–	Экзамен

### План учебной дисциплины

Специальность: Туризм и природопользование

Форма получения образования: заочная (интегрированная с образовательными программами среднего специального образования, 2025 г.)

Курс	Семестр	Всего учебных часов	Количество зачетных единиц	Количество академических аудиторных часов (в соответствии с учебным планом УО)					Форма промежуточной аттестации
				Всего	лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Семинарские занятия	
3-4	6-7	72	2	14	8	–	6	–	Экзамен
3	6			4	4	–	–	–	
4	7	72	2	10	4	–	6	–	Экзамен

Интегрируется с дисциплиной «Охрана окружающей среды и Энергосбережение» уровня среднего специального образования. Из уровня среднего специального образования учтены следующие темы:

1. Экологические основы охраны окружающей среды;
2. Природные ресурсы и основы природопользования
3. Пути решения экологических проблем

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### **Тема 1. Экология как биологическая наука**

Объект, предмет и содержание экологии как биологической науки. История становления и развития. Методы экологических исследований. Структура экологии. Экология – теоретическая основа рационального природопользования и охраны окружающей среды. Задачи экологии в связи с научнотехническим прогрессом и экологическими проблемами.

### **Тема 2. Аутэкология. 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. Экологическая пластичность или экологическая валентность вида. Пределы толерантности вида по отношению к факторам окружающей среды. Экологическая амплитуда. Стенобионтные и эврибионтные виды. Совместное действие экологических факторов. Законы: минимума Ю. Либиха, толерантности В. Шелфорда, совокупного действия факторов Э. Митчерлиха-Б. Бауле, ограничивающих факторов Ф. Блэкмана.

### **Тема 3. Основные абиотические факторы среды**

Температура, как фактор среды. 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.

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

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).

Биологические ритмы. Приспособления организмов к неблагоприятным сезонным факторам.

### **Тема 4. Адаптации организмов к абиотическим факторам, правила и механизмы**

Определения. Адаптации генотипические и онтогенетические (фенотипические). Основные адаптационные механизмы. Пути 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. Жизненные формы растений в классификации К. Раункиера, жизненные формы животных в классификации Д. Кашкарова.

## **Тема 5. Среды жизни**

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.

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. Роль среды в жизни организмов и биологическом прогрессе.

## **Тема 6. Демэкология. Популяция**

Определения. Популяционная система вида. Границы популяций. Основные характеристики и критерии выделения популяции.

Пространственная структура. Определяющие факторы. Распределения особей, пар и групп особей 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. Правило стабильности возрастной структуры.

Половая структура. Соотношения полов в популяции. Биологическая разнокачественность мужских и женских особей. Правило стабильности соотношения полов.

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

## **Тема 7. Динамика популяций**

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

## **Тема 8. Синэкология. Биоценоз**

Концепция биоценоза. Основные компоненты биоценоза: фитоценоз, зооценоз, микоценоз, микробиоценоз. Понятие биотопа. Биотопические принципы А. Тиннемана. Концепция экотона и краевой эффект.

Экологическая структура. Виды разных групп в биоценозе и их роль в увеличении биоразнообразия, ослаблении конкуренции, повышении продуктивности и устойчивости биоценоза. 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.

## **Тема 9. Типы и формы биоценологических связей.**

Взаимосвязи популяций в биоценозах. Основные формы биотических отношений по классификации Ю. Одума (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, правило конкурентного взаимоисключения (Ф. Гаузе).

Понятие континуума. Консорция и ее структура, концентры. Роль биоценологических связей в формировании консорции.

## **Тема 10. Экосистемная экология. Экосистема**

Понятие экосистемы. Определение и основные характеристики. Разнообразие экосистем. Автотрофный и гетеротрофный компонент экосистемы. Функциональные компоненты экосистемы: продуценты, консументы, редуценты. Концепция биогеоценоза. Критерии выделения, границы, общая характеристика, закономерности размещения. Развитие концепции экокомплекса.

Круговорот веществ и поток энергии в экосистемах. Трофическая структура экосистемы. Пищевая специализация гетеротрофов. Трофические уровни, пищевые цепи (пастбищные и детритные), сети. Правило пирамид Ч. Элтона. Экологические пирамиды: численности, биомассы, энергии. Правило 10% Р. Линдемманна.

Агроэкосистема и ее основные отличия от природных систем. Понятие об экологически безопасных системах земледелия. Значение агроэкосистем в жизни человека.

### **Тема 11. Динамика экосистем**

Продуктивность и биологическая продукция. Биологическая продукция первичная, вторичная, валовая и чистая.

Динамика экосистем и формы проявления. Стабильность и устойчивость экосистем. Циклические изменения экосистем, флуктуации. Экологические сукцессии и их классификация. Экзогенез и эндогенные сукцессии. Первичные и вторичные сукцессии. Закономерности протекания сукцессий. Концепция климакса. Механизмы и основные тенденции развития экосистемы.

### **Тема 12. Биосферология. 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 планетарные функции живого вещества.

Границы биосферы. Неравномерность распределения жизни в биосфере. Основные биогеохимические циклы в биосфере. Круговорот воды.

Концепция ноосферы. В. И. Вернадский о ноосфере. Критические взгляды на ноосферу. Возрастающее влияние человека на биосферу. Эпоха техносферы.

### **Тема 13. Ресурсы биосферы**

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 в Беларуси.

Общая характеристика и структура гидросферы. Неравномерность распределения водных ресурсов на Земле. Проблема дефицита пресной воды. Роль океана в круговороте веществ. Биологические, минеральные и энергетические ресурсы Мирового океана. Основные источники загрязнения поверхностных и подземных вод и вод Мирового океана. Водные ресурсы Беларуси: состояние, использование и охрана.

Почвенные ресурсы. Современное состояние почвенных ресурсов. Пути и способы загрязнения почв. Почвенные ресурсы Беларуси, их использование и охрана.

Биологические ресурсы. 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 14. 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.

Загрязнение атмосферы: естественное и антропогенное. Основные источники загрязнения атмосферы. Смог и его разновидности. Проблема кислотных осадков и их влияние на почву, водоемы, растительный покров.

Проблема изменения климата Земли. Парниковый эффект и его последствия. Роль озонового слоя для жизнедеятельности живых организмов. Состояние озонового экрана. Причины и последствия возникновения «озоновых дыр».

### **Тема 15. Красная Книга. Охрана природы.**

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.

Основные охраняемые территории мира. Стратегические направления охраны природы в XXI в. 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. Роль биосферных заповедников в организации глобального мониторинга.

### **Тема 16. Основы энергосбережения**

Энергетика и окружающая среда. Энергосбережение и энергетические ресурсы. Роль энергетики в развитии человеческого общества. Энергия первичная и вторичная. Природные невозобновляемые источники первичной энергии. Современный мировой топливно-энергетический баланс.

Энергетические ресурсы мира и Беларуси. Структура энергопотребления в Беларуси. Тепловая и гидроэнергетика. Атомная энергетика. Перспективы строительства АЭС в Беларуси. Проблема безопасности атомных электростанций.

Малая гидроэнергетика (потенциал, и возможности использования в Беларуси). Исчерпаемость топливных ресурсов. Отрицательные последствия использования органического топлива.

Энергосбережение, как самый дешевый и экологически чистый «источник» энергии. Основные направления энергосбережения (модернизация топливно-энергетического комплекса, снижение энергоемкости производимой продукции, освоение энергосберегающих технологий).

Основные пути энергосбережения. Единство энергосберегающей технологической цепи: проектирование, строительство и использование здания. Совершенствование теплоснабжения. Система принудительной управляемой вентиляции. Санация старых жилых и производственных зданий. Пути энергосбережения на транспорте: изменение транспортной структуры и видов потребляемого топлива. Переход к энергоэффективной системе освещения. Утилизация бытовых отходов в целях получения биогаза. Энергосбережение в быту.

## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### Электронные средства обучения

1. Электронный учебно-методический комплекс по учебной дисциплине «Экология с основами энергосбережения» от 14.05.2019, регистрационный № 528/2019, режим доступа: URL: <https://dist.belstu.by/course/view.php?id=821>.

### Рекомендуемая литература

#### Основная литература

1. Андрижиевский, А. А. Энергосбережение и энергетический менеджмент : учеб.пособие / А. А. Андрижиевский, В. И. Володин. – Минск : БГТУ, 2003. – 249 с.
2. Кулеш, В. Ф. Экология. Практикум : пособие для студентов / В. Ф. Кулеш, В. М. Каплич. – Минск : БГТУ, 2018. – 259, [1] с.
3. Кулеш, В. Ф. Экология : пособие для студентов / В. Ф. Кулеш, В. М. Каплич. – Минск : БГТУ, 2022. – 493 с.
4. Собещук, О. П. Основы экологии : тексты лекций / О. П. Собещук. – Минск : БГТУ, 2005. - 110 с.
5. Поспелова, Т. Г. Основы энергосбережения / Т. Г. Поспелова. – Минск : Технопринт, 2000. – 352 с.
6. Федорук, А. Т. Экология : учеб. пособие для студентов / А. Т. Федорук. – Минск : Вышэйшая школа, 2010. – 464 с.
7. Чернова, Н. М. Экология : учеб. пособие для студентов / Н. М. Чернова, А. М. Былова. – 2-е изд., переработанное. – Москва : Просвещение, 1988. – 271, [1] с.
8. Шилов, И. А. Экология : учебник для студентов / И. А. Шилов. – 2-е изд., испр. – Москва : Высшая школа, 2000. – 512 с.

#### Дополнительная литература

- 9 Баштова, В.Г. Основы энергосбережения/ В.Г. Баштова (и др.). – Минск: Тэхналогія, 1999.
- 10 Войткевич, Г. В. Основы учения о биосфере / Г. В. Войткевич, В. А. Вронский. – М.: Просвещение, 1989.
- 11 Вронский, В. А. Прикладная экология / В. А. Вронский. – Ростов-на-Дону: Феникс, 1996.
- 12 Врублевский, Б. И. Основы энергосбережения / Б. И. Врублевский, С. Н. Лебедева, А. Б. Невзорова [и др.]. – Гомель: ЦНТУ «Развитие» 2002.
- 13 Галковская, Г. А. Основы популяционной экологии: учеб, пособие/ Г.А. Галковская, Минск: Лексис, 2001.
- 14 Дажо, Р. Основы экологии / Р. Дажо. – М., 1975.
- 15 Дедю, И. И. Экологический энциклопедический словарь/ И. И. Дедю. – Кишинев: Издательство МСЭ, 1989.
- 16 Керженцев, А. С. Функциональная экология/ А. С. Керженцев. – М.: Наука, 2006.
- 17 Киселев, В. Н. Основы экологии/ В. Н. Киселев. – Минск: Университетское”, 1998.



## Диагностика компетенций обучающегося

Для диагностики сформированности компетенций по учебной дисциплине «Экология с основами энергосбережения» в качестве промежуточной аттестации предусмотрен экзамен, который проводится в устной форме.

Текущая аттестация проводится два раза в семестр в форме устного опроса и тестирования. При выставлении итоговой оценки по каждому из разделов учитываются результаты текущей аттестации студентов.

Весовые коэффициенты результатов текущей аттестации составляют:

$$K_{\text{тек1}}=0,2; K_{\text{тек2}}=0,3; K_{\text{экз}}=0,5.$$

Расчет итоговой отметки по учебной дисциплине ( $O_{\text{экз}}$ ), которая вносится в зачетно-экзаменационную ведомость, производится по формуле (с последующим округлением полученного числа до ближайшего целого):

$$O_{\text{экз}}=O_{\text{тек1}} \times K_{\text{тек1}} + O_{\text{тек2}} \times K_{\text{тек2}} + O_{\text{экз}} \times K_{\text{экз}},$$

где:  $O_{\text{тек}}$  – отметка по текущей аттестации (первой и второй),

$O_{\text{экз}}$  – отметка, полученная на экзамене, экзамен проводится в письменной форме.

### Перечень рекомендуемых форм диагностики

На первом этапе для оценки профессиональных компетенций студентов можно использовать следующий диагностический инструментарий:

- защита отчета при выполнении практических работ;
- тесты по отдельным темам учебной дисциплины;
- устный опрос.

Вторым этапом является экзамен по соответствующим разделам курса, в билеты которых включаются вопросы, отраженные в содержании учебной программы (Приложение 1).

Для диагностики компетенций по дисциплине «Экология с основами энергосбережения» рекомендуются тематические тесты. Для текущего контроля знаний целесообразно применение пакета компьютерных тестовых программ по соответствующим тематикам лекционных и лабораторных занятий.

Рекомендуется проведение контрольных работ по следующим темам:

1. Аутэкология
2. Демэкология.
3. Синэкология.
4. Экосистемная экология.
5. Биосферология.
6. Источники энергии.
7. Энергосбережение.

### Организация самостоятельной работы обучающихся

Видами заданий для самостоятельной работы являются:

- выработка у обучаемых умений выявлять во внешнем плане то, что от

них требуется, на основе данного им алгоритма деятельности и посылок на эту деятельность, содержащихся в условии задания (чтение учебной и научной литературы, конспектирование текста, учебно-исследовательская работа и др.);

- формирование знаний-копий и знаний, позволяющих решать типовые задачи, познавательная деятельность обучаемых при этом заключается в чистом воспроизведении и частичном реконструировании, преобразовании структуры и содержания усвоенной ранее учебной информации (идентификация видов насекомых и грибов в естественной среде обитания, по качественным изображениям);

- решение нетиповых задач, познавательная деятельность обучаемых при этом заключается в накоплении и проявлении во внешнем плане нового для них опыта деятельности на базе усвоенного ранее формализованного опыта (действий по известному алгоритму) путем переноса знаний, навыков и умений (подготовка и защита рефератов).

Студентом рекомендуется прорабатывать литературные источники из рекомендованного списка, а также интернет-источники. Для проверки знаний студентов, полученных путем проработки литературы, вопросы для самостоятельного изучения рекомендуется включать в контрольные работы.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Самостоятельная работа студентов должна проходить путем изучения соответствующих вопросов (Приложение 1). Студенты прорабатывают литературные источники из рекомендованного списка, а также пользуются наглядными пособиями. Для проверки знаний студентов, полученных путем проработки литературы, вопросы для самостоятельного изучения рекомендуется включать в контрольные работы (Приложение 2).

Эффективность самостоятельной работы студентов проверяется в ходе текущего и промежуточного контролей знаний.

### Рекомендуемые технологии и методы обучения

В процессе преподавания учебной дисциплины «Экология с основами энергосбережения» рекомендуется использовать лично ориентированные технологии, направленные на развитие творческих качеств личности и позволяющие обеспечить формирование у студентов профессиональных умений и навыков при развитии коммуникативных способностей и навыков самостоятельной творческой деятельности.

Для формирования современных компетенций студентов в образовательный процесс по данной дисциплине целесообразно вводить методики активного обучения и дискуссионные формы обучения.

Чтение лекций по дисциплине целесообразно проводить с использованием презентаций и мультимедийного комплекса (компьютер и проектор). Рекомендуется просмотр учебных видеофильмов по отдельным

тематикам. Для текущего контроля знаний студентов рекомендуется компьютерное тестирование и проведение контрольных работ.

### **Перечень практических занятий**

Экологические факторы.

1. Адаптации организмов.
2. Популяция и ее структура
3. Динамика популяций
4. Биоценоз и его структура.
5. Биоценотические связи и их роль в биоценозе.
6. Пищевые цепи и сети экосистемы.
7. Динамика экосистем.
8. Биосфера и ее структура.
9. Ресурсы биосферы.
10. Альтернативные возобновляемы энергоносители.
11. Энергетический аудит.
12. Учет и нормирование потребления электроэнергии.

## ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Технология и организация охотничьего туризма	кафедра ТПиО	нет	рекомендована к утверждению протоколом №3 от 20.11.2025 г.
Лесная пирология с основами метеорологии	кафедра ТПиО	нет	рекомендована к утверждению протоколом №3 от 20.11.2025 г.

Содержание учебной программы согласовано с выпускающей кафедрой  
Заведующий кафедрой

туризма, природопользования и охотоведения

\_\_\_\_\_ (название кафедры)

  
\_\_\_\_\_ (подпись)

Я.А. Шапорова

\_\_\_\_\_ (инициалы, фамилия)

**Перечень контрольных вопросов для определения компетенций студентов по дисциплине «Экология с основами энергосбережения»**

1. Экологии как биологическая наука. Предмет и объекты экологии. История становления и развития экологии.
2. Структура экологии. Прикладные отрасли экологии. Ведущие методологические концепции. Методы экологических исследований.
3. Задачи современной экологии. Экологические проблемы Беларуси.
4. Основные глобальные экологические проблемы современности.
5. Классификация и характеристика факторов среды.
6. Специфика и общие закономерности действия экологических факторов на организм.
7. Закон толерантности В. Шелфорда. Экологическая пластичность живых организмов.
8. Температура как важнейший фактор среды. 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. Адаптация организмов к экологическим факторам. Механизмы адаптации. Пути возникновения адаптаций.
14. Основные формы адаптаций: адаптации структурные (морфологические), физиологические, поведенческие.
15. Особенности водной среды жизни, термодинамические свойства воды. Основные факторы водной среды и их роль в жизни гидробионтов.
16. Водная среда жизни. Экологические приспособления растений в водной среде. Экологические группы водных организмов.
17. Характеристика наземно-воздушной среды и основных факторов, определяющих жизнедеятельность живых организмов.
18. Почва, как среды жизни. Экологические группы почвенных организмов.
19. Живые организмы как среда обитания/
20. Паразитизм. Адаптации паразита и хозяина. Особенности системы. Экологический статус паразитизма и его биологическая значимость.
21. Жизненная форма - экологический, фитоценотический и географический феномен. Жизненные формы животных.
22. Классификация жизненных форм А.Серебрякова. Жизненные формы травянистых поликарпиков.
23. Система жизненных форм растений Раункиера. Анализ основных биологических тенденций, которые отражает система.
24. Биоиндикация. Биотестирование. Методы биоиндикации. Лихеноиндикация. Растения и животные-индикаторы.
25. Понятие популяции. Определения. Основные популяционные характеристики. Популяционная система вида и ее адаптивное значение.
26. Пространственная структура популяции и ее адаптивное значение.
27. Половая и возрастная структура популяций. Адаптивное значение возрастной гетерогенности.

28. Отологическая структура популяции. Системы взаимоотношений при групповом образе жизни. Эффект группы.
29. Гомеостаз популяций. Механизмы гомеостаза в популяциях.
30. Концепция биоценоза. Основные компоненты биоценоза. Биотоп и его характеристики. Экотон, экотонный (пограничный эффект).
31. Пространственная структура биоценоза. Ярусность лесного биоценоза. Экологическое значение ярусности.
32. Горизонтальная структура (мозаичность) биоценоза и факторы ее определяющие. Роль микрогруппировок в горизонтальной неоднородности биоценоза.
33. Видовая структура биоценоза. Эдификаторы и их роль в формировании структуры и функциональных особенностей биоценоза.
34. Экологическая структура биоценоза. Понятие викариата. Значение экологической структурированности биоценоза.
35. Взаимодействия между популяциями в биоценозе. Типы взаимодействий по Ю.Одуму.
36. Типы взаимодействий популяций в биоценозе: аменсализм, комменсализм, протокооперация и мутуализм.
37. Конкуренция. Механизмы ослабления конкуренции. Конкуренция как фактор биологического прогресса и организующий фактор биоценоза.
38. Местообитание и экологическая ниша. Ниша фундаментальная и реализованная. Ниша как часть многомерного пространства. Правило конкурентного исключения Г. Гаузе.
39. Экологическая ниша и понятие консорции, концентры.
40. Непрерывность и дискретность растительного покрова. Понятие континуума, экотоны и краевой (граничный эффект).
41. Биологическое разнообразие и его роль в сохранении жизни на нашей планете. Закономерности изменения видового разнообразия. Понятие генофонда.
42. Биоразнообразие. Факторы, определяющие видовое богатство сообществ. Индексы видового разнообразия.
43. Концепция экосистемы. Функциональные компоненты экосистемы и их характеристика.
44. Консументы как важнейшая функциональная группа экосистемы. Защита пищевых ресурсов от их потребителей. Классификация консументов: фитофаги, хищники, паразиты, детритофаги.
45. Концепция биогеоценоза. Соотношение понятий экосистема и биогеоценоз. Экокомплекс.
46. Поток энергии и круговорот веществ в экосистеме. Трофические уровни. Пищевые цепи и их классификация, пищевые сети.
47. Экологические пирамиды. Правило Р. Линдемана. Обращенные пирамиды.
48. Динамика экосистем и формы проявления. Циклические изменения экосистем Флуктуации.
49. Система представлений о сукцессиях. Механизмы сукцессии. Сукцессии автогенные (эндоэкогенез).
50. Экзогенные (экзодинамические) сукцессии. Смены фитогенные, зоогенные.
51. Первичные и вторичные сукцессии. Анализ принципиальных стадий формирования сообщества. Концепция климакса.
52. Биологическая продуктивность экосистем. Первичная и вторичная продукция.
53. Агроэкосистемы и их особенности.
54. Структурные компоненты биосферы по В.И Вернадскому. Биосферные постулаты В.И. Вернадского.
55. Биосфера. Общая характеристика. «Пленка жизни». Распределение жизни в биосфере.

56. Живое вещество биосферы. Уникальность и особенность живого вещества. Функции живого вещества.
57. Большой и малый круговорот виды. Биогеохимические циклы важнейших химических элементов в биосфере.
58. Концепция ноосферы. Современные представления о ноосфере.
59. Природные ресурсы и их классификация. Потенциальные возможности использования альтернативных видов ресурсов.
60. Противоречия между человеком и природой. Понятие об экологическом кризисе. Основные тенденции глобального экологического кризиса.
61. Классификация загрязнения окружающей среды: физические, химические и биологические загрязнения.
62. Химические загрязняющие вещества. Основные химические вещества, загрязняющие биосферу.
63. Биологические загрязняющие вещества. Воздействия чужеродных (инвазивных) видов на аборигенную флору и фауну.
64. Загрязнение континентальных водоемов и вод мирового океана. Проблема чистой воды и пути ее решения.
65. Проблема кислотных осадков: образование, выпадение и влияние на окружающую среду
66. Антропогенное воздействие на биосферу. Парниковый эффект, состояние озонового слоя.
67. Особенности загрязнение атмосферы. Смог и его разновидности.
68. Проблемы роста и регулирования народонаселения. Урбанизация.
69. История создания Красной Книги. Красная книга Беларуси, ее структура и назначение.
70. Система особо охраняемых природных территорий Беларуси. Режимы и организационные формы.
71. Мониторинг окружающей среды. Виды мониторинга.
72. Топливо-энергетические ресурсы и пути решения энергетических проблем.
73. Энергосбережение в Республике Беларусь.
74. Эффективное использование энергии в населенных пунктах. Энергосбережение в быту.
75. Основные направления экономии энергоресурсов.
76. Современное состояние энергетики.
77. Альтернативная энергетика.

**Вопросы для самостоятельной работы студентов**  
**ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА РЕФЕРАТИВНЫХ РАБОТ**

1. Экология и здоровье населения.
2. Современные технологии и экологические проблемы современности.
3. Парниковый эффект.
4. Круговорот веществ в биосфере.
5. Биосфера и ноосфера В.И. Вернадского.
6. Взаимосвязь экологии и энергосбережения.
7. Энергосбережение в условиях Беларуси.
8. Принципы и пути энергосбережения.