

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования "Пермский  
государственный национальный исследовательский  
университет"**

**Кафедра зоологии беспозвоночных и водной экологии**

**Авторы-составители: Лямин Михаил Яковлевич  
Есюнин Сергей Леонидович  
Фарзалиева Гюлли Шамсаддин кызы**

**Рабочая программа дисциплины**

**ЭКОЛОГИЯ**

**Код УМК 58942**

**Утверждено  
Протокол №5  
от «21» мая 2020 г.**

**Пермь, 2020**

## **1. Наименование дисциплины**

Экология

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина входит в базовую часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **06.03.01** Биология  
направленность Генетика

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины **Экология** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**06.03.01** Биология (направленность : Генетика)

**ОПК.5** владеть базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов естественных наук

**ПК.5** иметь представление о методах и принципах охраны биологического разнообразия и рационального использования биологических ресурсов

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направления подготовки</b>	06.03.01 Биология (направленность: Генетика)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	7
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	3
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	108
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	42
<b>Проведение лекционных занятий</b>	28
<b>Проведение практических занятий, семинаров</b>	14
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	66
<b>Формы текущего контроля</b>	Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (3)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Зачет (7 триместр)

## **5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины**

### **Экология**

Рассматриваются базовые термины, определения и законы Экологии и научные основы Натурологии

#### **Раздел 1. Экологическое знание**

Рассматриваются история развития экологического знания, предмет, задачи и структура Экологии и Натурологии

##### **Тема 1.1. Предмет и структура экологического знания**

Излагается краткая история науки. Обосновывается выделение двух разделов экологического знания

##### **Лекция 1. История, предмет и структура экологического знания**

Краткая история (этапы) развития экологического знания. Теория и практика экологического знания. Экология как теоретическая основа рационального природопользования (натурологии). Предмет, задачи и структура Экологии и Натурологии.

#### **Раздел 2. Основы экологии**

Рассматриваются вопросы общей экологии. Содержание, базовые определения, правила и законы аутэкологии, экологии популяций, синэкологии и учения о биосфере.

##### **Тема 2.1. Экология организмов (аутэкология)**

Рассматриваются содержание, базовые определения, правила и законы аутэкологии

##### **Лекция 2. Организм как экологическая система**

Организм как открытая, саморегулирующаяся и самовоспроизводящаяся системы. Разнообразие организмов: таксономическое, биологическое, экологическое. Понятия метаболизма организма, пластического и энергетического обменов. Основные группы организмов: автотрофы - гетеротрофы, хемотрофы - фототрофы.

##### **Лекция 3. Экологические факторы и экологические ресурсы**

Понятие среды обитания организма, как совокупного действия экологических факторов и ресурсов. Понятие экологического фактора. Реакция организмов на действие факторов. Гомеостаз организма: кривая толерантности, энергетика гомеостаза. Классификация экологических факторов. Понятие экологического ресурса. Классификации ресурсов: в экологии и натурологии. Законы, описывающие отношение организмов к ресурсам: закон минимума Либиха, закон компенсации Рюбеля, закон независимости основных ресурсов Вильямса, закон толерантности Шелфорда.

##### **Лекция 4. Важнейшие экологические факторы и теория экологической ниши**

Основные экологические факторы и их влияние на организм: солнечное излучение, температура, вода. Понятие и модель экологической ниши по Хатчинсону. Фундаментальная и реализованная экологическая ниша.

#### **Семинар 1. Основные понятия, законы и правила экологии организмов**

Вопросы к семинару 1

- 1) Понятие и элементы метаболизма организмов.
- 2) Понятие гомеостаза организма. Кривая толерантности. Энергетика гомеостаза организма.
- 3) Классификации экологических факторов и ресурсов в экологии и натурологии.
- 4) Законы отношения организмов к ресурсам: Либиха, Рюбеля, Вильямса, Шелфорда.
- 5) Второстепенные экологические факторы и их влияние на организм: подвижность среды, топографический фактор, огонь, кислотность и соленость среды.
- 6) Понятие и модель экологической ниши.

## **Тема 2.2. Экология популяций**

Рассматриваются содержание, базовые определения, правила и законы экологии популяций

### **Лекция 5. Статистические характеристики популяции**

Понятие популяции. Содержание основных характеристик популяции: самовоспроизводящаяся, территориальность, генетическая система, единая функция в биогеоценозе. Численность популяции. Правило численности популяции Одум. Правило максимального воспроизведения. Гомеостаз популяции: правило биоценотического регулирования численности Фридерикса; модель биоценотических весов. Возрастная структура популяции. Половая структура популяции. Пространственная структура популяции: случайное, групповое (агрегированное) и равномерное размещение особей. Понятие генофонда популяции: изменчивость особей, полиморфизм популяции.

### **Лекция 6. Динамические характеристики популяции**

Понятие рождаемости и смертности. Рост численности популяции как результат разности рождаемости и смертности. J-образная кривая роста численности популяции. S-образная кривая роста численности популяции. Многолетние колебания численности популяции: непериодические, периодические, вспышки массового размножения.

### **Семинар 2. Экология популяций и межвидовые отношения**

Вопросы к семинару 2

- 1) Численность – как важнейшая характеристика популяции. Правила численности популяций. Гомеостаз популяции. Модель биоценотических весов.
- 2) Возрастная и половая структура популяций.
- 3) Модели роста численности популяций. Многолетние колебания численности популяций.
- 4) Классификация межвидовых отношений по Одуму.
- 5) Сходство и различие хищничества и паразитизма.
- 6) Формы конкуренции (внутривидовая и межвидовая) и закон конкурентного исключения Гаузе.
- 7) Формы симбиотических отношений.

### **Контрольное мероприятие 01**

Контроль усвоения материала тем 2.1. Экология организмов (аутэкология) и 2.2. Экология популяций  
Пример теста

- 1: По отношению к источнику углерода организмы подразделяются на
- 2: Животные, температура тела которых относительно постоянна и не зависит от температуры окружающей среды
- 3: Графическое изображение экологической валентности, т.е. жизнеспособности организмов в диапазоне колебания какого-либо экологического фактора - кривая
- 4: Интенсивность фактора, наиболее благоприятная для жизнедеятельности организмов, называется ###
- 5: Важнейшими климатическими факторами являются
- 6: Типы пространственного распределения особей в популяциях
- 7: Форма кривой выживаемости для видов, в популяциях которых смертность остается низкой до конца жизненного цикла –
- 8: Тип роста численности популяции, при котором плотность сначала возрастает медленно, затем быстрее, но при сопротивлении среды постепенно уменьшается, соответствует кривой роста
- 9: Основная причина равномерного распределения особей в природе
10. Закончите фразу «Ресурс – элемент среды обитания»
11. Закончите фразу «пластический обмен это совокупность»
12. Закончите фразу «Гомеостаз организма— это состояние динамического равновесия»

13. Воспроизведите современную формулировку Закона Либиха (или закона минимума)
14. Воспроизведите формулировку понятия Экологическая ниша по Хатчинсону
15. Воспроизведите формулировку правила биоценотического регулирования численности (правило Фридерикса):

### **Тема 2.3. Синэкология**

Рассматриваются содержание, базовые определения, правила и законы синэкологии

#### **Лекция 7. Основы учения о биогеоценозе**

Принцип континуальности биоценотического покрова Раменского-Глисона. Принцип биоценотической прерывистости Реймерса. Понятие вида-эдификатора. Определение биогеоценоза по Сукачеву. Структура биогеоценоза. Типы границ между сообществами. Понятие экотона. Вертикальная и горизонтальная структуры биогеоценоза.

#### **Лекция 8. Динамическая биогеоценология**

Динамика сообществ во времени: суточные, сезонные, многолетние и сукцессионные изменения. Сукцессия как особая форма динамики. Первичные и вторичные сукцессии. Понятие климаксового сообщества.

#### **Семинар 3. Основы биогеоценологии**

Вопросы к семинару 3

- 1) Решение парадокса континуальности-дискретности сообществ. Понятие вида-эдификатора.
- 2) Определение и модель биогеоценоза Сукачева.
- 3) Границы биогеоценоза и понятие экотона.
- 4) Внутренняя структура биогеоценоза.
- 5) Концепция сукцессии Ф. Клементса.

#### **Лекция 9. Теория экосистемы**

Экосистема как полузакрытая система: поток энергии, круговорот вещества. Основные функциональные группы организмов в экосистеме: продуценты, консументы и редуценты. Схема потока энергии через трофический уровень. Пастбищная и детритная пищевые цепи. Трофические уровни и трофическая пирамида энергии. Закон пирамиды энергии Линдемана. Эффект накопления токсинов в пищевых цепях.

#### **Семинар 4. Основы теории экосистемы**

Вопросы к семинару 4

- 1) Компоненты экосистемы.
- 2) Пастбищная пищевая цепь: теория и примеры.
- 3) Детритная пищевая цепь: теория и примеры.
- 4) Трофические уровни и трофическая пирамида энергии. Закон 10%.
- 5) Накопление токсинов в пищевых цепях.

### **Тема 2.4. Учение о биосфере**

Рассматриваются содержание, базовые определения, правила и законы учения о биосфере

#### **Лекция 10. Концепция биосферы**

Понятие биосферы. Структура мегабиосферы: апобиосфера, парабиосфера, биосфера, метабиосфера. Функции биосферы. Живое вещество как главный компонент биосферы: химический состав живого вещества, функции живого вещества в биосфере. Представление о «пленках жизни» Вернадского. Явление природной зональности. Периодический закон географической зональности

Григорьева-Будыко. Краткая характеристика природных зон России: тундра, тайга (северные хвойные леса), листопадные леса, степи, пустыни.

### **Лекция 11. Биогеохимические циклы**

Понятие биогеохимического цикла. Представление о резервном и обменном фондах. Типы круговоротов: круговорот газообразных веществ, осадочный цикл. Краткая характеристика круговоротов углерода, воды, азота, фосфора.

### **Семинар 5. Структура и функционирование биосферы**

Вопросы к семинару 5

- 1) Структура и функции биосферы.
- 2) Живое вещество как главный компонент биосферы.
- 3) Характеристика природных зон России.
- 4) Характеристика круговоротов углерода, воды, азота, фосфора.
- 5) Осадочный цикл.

### **Лекция 12. Развитие биосферы и концепция ноосферы**

Основные этапы и события в развитии биосферы: прокариотический этап, глобальный экологический кризис прокариотического мира, завоевание океана, освоение суши, глобальное похолодание и формирование современной структуры биосферы, появление и развитие цивилизации. Концепция ноосферы Вернадского. Характеристика современного состояния и перспективы развития системы биосфера–цивилизация.

### **Контрольное мероприятие 02**

Контроль усвоения материала тем 2.3. Синэкология и 2.4. Учение о биосфере

Пример теста

- 1: Естественное, абиотическое пространство биогеоценоза называется - \_\_\_\_
- 2: Графическая модель величины потока энергии через последовательные трофические уровни – \_\_\_\_
- 3: Растения, играющие основную роль в формировании среды обитания, и таким образом прямо или косвенно создающие условия для обитания других видов называют \_\_\_\_
- 4: Различают сукцессии: \_\_\_\_
- 5: Перенос энергии пищи от ее источника – зеленого растения к другим организмам более высокого трофического уровня – \_\_\_\_
- 6: Стабильная, конечная стадия достижимого развития (сукцессии) сообщества в условиях данной области - \_\_\_\_
- 7: Вещество, представляющее собой единство живых организмов, продуктов их жизнедеятельности и абиотических веществ называется: \_\_\_\_
- 8: Популяции двух видов, не оказывающие непосредственного воздействия друг на друга, связаны отношением \_\_\_\_
- 9: Организмы, разлагающие органические соединения до полной их минерализации \_\_\_\_
10. Перечислите правильную последовательность природных зон России с севера на юг:
11. Закончите фразу «Экосистема - »
12. Объясните содержание понятия «Детритная цепь,»
13. Воспроизведите формулировку понятия Биогеоценоз -
14. Воспроизведите формулировку закон пирамиды энергий (Линдемана),
15. Перечислите функции живого вещества:

### **Раздел 3. Экологические основы рационального природопользования и охраны природы**

Рассматриваются вопросы натурологии. Базовые определения, правила и законы экологии человека,



охраны окружающей среды и охраны природы

### **Тема 3.1. Экология человека**

Рассматриваются базовые понятия экологии человека

#### **Лекция 13. Экология человека**

Биосоциальная сущность человека. Среда обитания и потребности человека. Понятие «здоровье человека». Особенности структуры человеческих популяций: агрегированная пространственная структура, изменения соотношения полов с возрастом, биологический и социальный полиморфизм, экспоненциальный рост численности. Урбанизация и ее последствия. Возрастная структура населения развитых и развивающихся стран. Демографический взрыв и перспективы роста численности человечества. Рождаемость в человеческих популяциях и задачи по её регулированию. Экологические кризисы и экологические революции (по Реймерсу). Факторы, лимитирующие развитие человечества.

#### **Лекция 14. Рациональное природопользование**

Понятие природного ресурса и природно-ресурсного потенциала. Законы взаимоотношения «человек-природа». Антропогенные воздействия на потоки энергии и круговорот веществ. Классификация антропогенных воздействий. Понятие загрязнения окружающей среды. Классификация загрязнений окружающей среды. Экологические риски. Концепция устойчивого развития. Понятия экологического кадастра, мониторинга состояния окружающей среды. Экологический контроль и надзор. Нормирование загрязняющих веществ. Экологическая аттестация и паспортизация. Экологическая экспертиза. Понятие экологического ущерба.

### **Тема 3.2. Теоретические основы рационального природопользования**

Понятие природного ресурса и природно-ресурсного потенциала. Законы взаимоотношения «человек-природа». Антропогенные воздействия на потоки энергии и круговорот веществ. Классификация антропогенных воздействий. Понятие загрязнения окружающей среды. Классификация загрязнений окружающей среды. Экологические риски. Концепция устойчивого развития. Понятия экологического кадастра, мониторинга состояния окружающей среды. Экологический контроль и надзор. Нормирование загрязняющих веществ. Экологическая аттестация и паспортизация. Экологическая экспертиза. Понятие экологического ущерба.

### **Семинар 6. Теория и практика природопользования**

Вопросы к семинару 6

- 1) Законы взаимоотношения «человек-природа».
- 2) Понятие и классификация антропогенного загрязнения окружающей среды.
- 3) Экологические риски и концепция устойчивого развития общества.
- 4) Основные понятия практики рационального природопользования: экологический кадастр, мониторинг состояния окружающей среды, экологический контроль, аттестация и паспортизация, экоэкспертиза, экологический ущерб.
- 5) Нормирование загрязняющих веществ.

### **Тема 3.3. Охрана природы**

Задачи и методы сохранения природы. Концепция особо охраняемой природной территории. Категории особо охраняемых природных территорий. Красная книга. Охрана недр, водных, растительных, животных и почвенных ресурсов

### **Семинар 7. Охрана природы**

Вопросы к семинару 7

- 1) Задачи и методы сохранения природы.
- 2) Концепция особо охраняемой природной территории. Категории особо охраняемых природных территорий.
- 3) Красная книга.
- 4) Охрана недр, водных, растительных, животных и почвенных ресурсов.

### **Контрольное мероприятие 03**

Контроль усвоения материала тем 3.1. Экология человека, Рациональное природопользование и 3.3.

Охрана природы

Пример теста

- 1: Природные ресурсы, количество которых неуклонно уменьшается по мере их добычи из природной среды - ###
- 2: Изменения в системе ведения сельского хозяйства, возникшие в результате, Кризис примитивного поливного земледелия называют ###
- 3: Повышение биологической продуктивности водоемов в результате накопления в воде биогенных элементов - ###
- 4: Демографический процесс, характеризующийся экспоненциальным (взрывообразным) ростом народонаселения – ###
- 5: Процесс увеличения численности городского населения, свойственный особенно 20 веку - ###
- 6: Диоксид серы, оксид углерода-II, эмульсии являются примером вида загрязнений ###
- 7: Основной парниковый газ атмосферы ###
- 8: Особо охраняемая природная территория (акватория), на которой сохраняется в естественном состоянии весь природный комплекс -
- 9: Количество вредного вещества в окружающей среде, которое не оказывает влияния на здоровье человека и не вызывает неблагоприятных последствий у его потомства – это ###
10. Воспроизведите формулировку закона бумеранга
11. Закончите фразу «Природные (естественные) ресурсы - »
12. Воспроизведите формулировку закона обратимости биосферы
13. Воспроизведите формулировку понятия Мониторингом окружающей среды–
14. Воспроизведите формулировку определения Экологический паспорт, предприятия-природопользователя
15. Перечислите категории антропогенного воздействия на экосферу и среду обитания людей:

### **Контрольное мероприятие**

Контроль усвоения базовых понятий, правил и законов по курсу Экология

Примеры тем эссе

- Почему вытянулся стал не красивым кактус на моем окне?
- Почему у моего домашнего питомца (собака, кошка, хомячек, рыбки, попугай и т.д.) болезненный вид?
- Как решить проблему тараканов в общежитии?
- Как решить проблему бездомных животных?
- Как решить проблему тополиного «пуха»?
- Почему в городе стало много уток?
- Как решить проблему городских крыс?
- Что нужно сделать чтобы не было стихийной свалки мусора рядом с мой селом/домом/в микорайоне?
- Почему летом в Камском водохранилище много мертвой рыбы?
- Как решить проблему борщевика Сосновского на садовом участке/сельхозполях/заказнике Предуралья?

- Куда пропали бездомные кошки?
- Что я не знал о таежном клеще, который меня укусил?
- Как грамотно защититься от респираторных вирусных заболеваний?
- Что случилось с речкой моего детства?

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

## **7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная:

1. Экология : учебник и практикум для вузов / А. В. Тотай [и др.] ; под общей редакцией А. В. Тотая, А. В. Корсакова. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 352 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01759-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/449790>

2. Степановских, А. С. Общая экология : учебник для вузов / А. С. Степановских. — 2-е изд. — Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 687 с. — ISBN 5-238-00854-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/71031>

### Дополнительная:

1. Еськов, Е. К. Экология. Закономерности, правила, принципы, теории, термины и понятия : учебное пособие / Е. К. Еськов. — 2-е изд. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 584 с. — ISBN 978-5-4487-0350-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/79833.html>

2. Димитриев, А. Д. Природопользование : учебное пособие / А. Д. Димитриев. — Саратов : Вузовское образование, 2018. — 119 с. — ISBN 978-5-4487-0168-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/74959.html>

## 9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

[http://www.msuee.ru/PL\\_lab/HTMLS/BIBL/DICT/Main.html](http://www.msuee.ru/PL_lab/HTMLS/BIBL/DICT/Main.html) Словарь

<http://ecology-portal.ru/> Экологический портал

<http://www.biodat.ru/> BIODAT

[http://www.sivatherium.narod.ru/library/Reimers/title\\_pg.htm#avtor](http://www.sivatherium.narod.ru/library/Reimers/title_pg.htm#avtor) Электронная версия монографии Н.Ф. Реймерса

<http://www.mnr.gov.ru/> Министерство природных ресурсов РФ

<http://www.unepcom.ru/> Российский национальный комитет содействия Программе ООН по окружающей среде

<http://www.ecokom.net/> Проектная Экология

<http://www.meteorf.ru/default.aspx> Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды

<http://www.zapoved.ru/> Особо охраняемые природные территории России

## 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Экология** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);

доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС)

доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения:

1) офисный пакет приложений (текстовый процессор, программа для подготовки электронных презентаций);

2) программа демонстрации видеоматериалов (проигрыватель);

3) приложение, позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов;

4) программы для просмотра и редактирования цифровых изображений;

5) программы для просмотра и редактирования DjVu-файлов.

Дисциплина не предусматривает использование специализированного программного обеспечения

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ ([student.psu.ru](http://student.psu.ru)).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

## 11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для проведения лекционных занятий необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения практических занятий необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, меловой (и) или маркерной доской.

Для самостоятельной работы необходимы помещения Научной библиотеки ПГНИУ. Помещения Научной библиотеки ПГНИУ, обеспечивают доступ к локальной и глобальной сетям.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине  
Экология**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции и  
критерии их оценивания**

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ПК.5</b> иметь представление о методах и принципах охраны биологического разнообразия и рационального использования биологических ресурсов</p> <p><b>ОПК.5</b> владеть базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов естественных наук</p>	<p><b>ЗНАТЬ:</b> содержание и формулировки базовых терминов, законов и правил рационального природопользования.</p> <p><b>УМЕТЬ:</b> правильно и аргументировано излагать и анализировать информацию о базовых понятиях рационального природопользования; правильно применять базовые понятия рационального природопользования при обсуждении практических задач охраны окружающей среды и природы.</p> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b> навыками использования базовых законов, правил, определений экологии при обсуждении явлений/проблем естественнонаучных специальностей</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Отсутствие знаний. Не знает основ дисциплины, необходимых при формировании компетенции. Отсутствие умений.</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Общие, но не структурированные знания основ экологии. Знает базовые понятия и законы. Имеет представление о содержании основных законов и принципов.</p> <p align="center"><b>Хорошо</b></p> <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания терминологии и основных понятий, используемые в экологии и природопользовании.</p> <p align="center"><b>Отлично</b></p> <p>Сформированные систематические знания законов, принципов и основных понятий, используемых в теории и практике экологии. Умеет аргументировано объяснить содержание и применение основных законов и правил экологии и рационального природопользования, привести примеры, иллюстрирующие действие законов и правил.</p>



## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : СУОС

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Зачет

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов :** 100

### Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 42 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 42 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>ПК.5</b> иметь представление о методах и принципах охраны биологического разнообразия и рационального использования биологических ресурсов <b>ОПК.5</b> владеть базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов естественных наук	Контрольное мероприятие 01 <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	<b>ЗНАТЬ:</b> предмет и структуру экологического знания; содержание и формулировки базовых терминов, законов и правил аутэкологии и факториальной экологии. <b>УМЕТЬ:</b> правильно и аргументировано излагать и анализировать информацию о экологическом разнообразии организмов, особенностях их строения и функционирования, роли и механизмах воздействия на живые организмы экологических факторов и ресурсов, экологической нише. Владеет: навыками использования базовых законов, правил, определений экологии при обсуждении явлений/проблем естественнонаучных специальностей

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p><b>ПК.5</b> иметь представление о методах и принципах охраны биологического разнообразия и рационального использования биологических ресурсов</p> <p><b>ОПК.5</b> владеть базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов естественных наук</p>	<p>Контрольное мероприятие 02</p> <p><b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>- Знает базовые законы, правила, определения синэкологии и учения о биосфере- Умеет правильно и аргументировано излагать и анализировать информацию о влиянии окружающей среды на структуру, динамику и устойчивость сообществ и биосферы- Владеет навыками использования базовых законов, правил, определений синэкологии и учения о биосфере при обсуждении явлений/проблем естественнонаучных специальностей</p>
<p><b>ПК.5</b> иметь представление о методах и принципах охраны биологического разнообразия и рационального использования биологических ресурсов</p> <p><b>ОПК.5</b> владеть базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов естественных наук</p>	<p>Контрольное мероприятие 03</p> <p><b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>- Знает базовые законы, правила, определения рационального природопользования и охраны природы- Умеет правильно и аргументировано излагать и анализировать информацию о влиянии человека на структуру, динамику и устойчивость окружающей среды - Владеет навыками использования базовых законов, правил, определений рационального природопользования и охраны природы при обсуждении явлений/проблем естественнонаучных специальностей</p>
<p><b>ПК.5</b> иметь представление о методах и принципах охраны биологического разнообразия и рационального использования биологических ресурсов</p> <p><b>ОПК.5</b> владеть базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов естественных наук</p>	<p>Контрольное мероприятие</p> <p><b>Итоговое контрольное мероприятие</b></p>	<p>- Знает базовые законы, правила, определения экологии, рационального природопользования и охраны природы- Умеет правильно и аргументировано излагать и анализировать информацию о влиянии человека на структуру, динамику и устойчивость окружающей среды - Владеет навыками использования базовых законов, правил, определений экологии, рационального природопользования и охраны природы при обсуждении явлений/проблем естественнонаучных специальностей</p>

### Спецификация мероприятий текущего контроля

### Контрольное мероприятие 01

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **29**

Проходной балл: **12**

Показатели оценивания	Баллы
Правильность и полнота воспроизведения и интерпретации законов, правил и моделей: 6 заданий. За один ответ до 3 баллов в зависимости от полноты и правильности ответа.	18
Знание базовых законов, правил, определений: 9 заданий. 1 правильный ответ теста = 1 балл	9
Отсутствие биологических и экологических ошибок, грамотность ответа	2

### Контрольное мероприятие 02

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **29**

Проходной балл: **12**

Показатели оценивания	Баллы
Правильность и полнота воспроизведения и интерпретации законов, правил и моделей: 6 заданий. За один ответ до 3 баллов в зависимости от полноты и правильности ответа.	18
Знание базовых законов, правил, определений: 9 заданий. 1 правильный ответ теста = 1 балл	9
Отсутствие биологических и экологических ошибок, грамотность ответа	2

### Контрольное мероприятие 03

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **29**

Проходной балл: **12**

Показатели оценивания	Баллы
Правильность и полнота воспроизведения и интерпретации законов, правил и моделей: 6 заданий. За один ответ до 3 баллов в зависимости от полноты и правильности ответа	18
Знание базовых законов, правил, определений: 9 заданий. 1 правильный ответ теста = 1 балл	9
Отсутствие биологических и экологических ошибок, грамотность ответа	2

### Контрольное мероприятие

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **13**

Проходной балл: **6**

Показатели оценивания	Баллы
-----------------------	-------

Использование в эссе изученных законов, правил, определений	6
Полнота раскрытия экологической проблемы	5
Отсутствие биологических и экологических ошибок, общая грамотность	2