

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Кафедра зоологии беспозвоночных и водной экологии

Авторы-составители: **Есюнин Сергей Леонидович**
Ефимик Виктор Евгеньевич

Рабочая программа дисциплины

ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ

Код УМК 100723

Утверждено
Протокол №9
от «07» июня 2023 г.

Пермь, 2023

1. Наименование дисциплины

Основы экологии

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Направление подготовки: **19.03.01** Биотехнология

направленность Микробные и клеточные технологии

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

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

19.03.01 Биотехнология (направленность : Микробные и клеточные технологии)

УК.9 Знает правовые и этические нормы, способен оценивать последствия нарушения этих норм

Индикаторы

УК.9.1 Ориентируется в правовых принципах и нормах в разных сферах жизнедеятельности и последствиях их нарушения

ОПК.1 Владеет базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов математических и естественных наук

Индикаторы

ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук

4. Объем и содержание дисциплины

Направление подготовки	19.03.01 Биотехнология (направленность: Микробные и клеточные технологии)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	1
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	42
Проведение лекционных занятий	28
Проведение практических занятий, семинаров	14
Самостоятельная работа (ак.час.)	66
Формы текущего контроля	Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (2)
Формы промежуточной аттестации	Зачет (1 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Раздел 1. Экологическое знание

Излагается краткая история науки. Обосновывается выделение двух разделов экологического знания.

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. Организм как открытая, саморегулирующаяся и самовоспроизводящаяся системы. Разнообразие организмов: таксономическое, биологическое, экологическое. Понятия метаболизма организма, пластического и энергетического обменов. Основные группы организмов: автотрофы - гетеротрофы, хемотротрофы - фототрофы. 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. Основные экологические факторы и их влияние на организм: солнечное излучение, температура, вода. Понятие и модель экологической ниши по Хатчинсону. Фундаментальная и реализованная экологическая ниша.

Тема 2.2. Экология популяций

Рассматриваются содержание, базовые определения, правила и законы экологии популяций. 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. 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, всплески массового размножения.

Тема 2.3. Синэкология

Рассматриваются содержание, базовые определения, правила и законы синэкологии. Принцип континуальности биоценотического покрова Раменского-Глизна. Принцип биоценотической прерывистости Реймерса. Понятие вида-эдификатора. Определение биогеоценоза по Сукачеву. Структура биогеоценоза. Типы границ между сообществами. Понятие экотона. Вертикальная и горизонтальная структуры биогеоценоза. Динамика сообществ во времени: суточные, сезонные, многолетние и сукцессионные изменения. Сукцессия как особая форма динамики. Первичные и вторичные сукцессии. Понятие климаксного сообщества. Явление природной зональности. Краткая характеристика природных зон России: арктические пустыни, тундра, тайга (северные хвойные леса),

листопадные леса, степи, пустыни.

Тема 2.4. Учение о биосфере

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

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

Экология человека

Базовые определения, правила и законы экологии человека, охраны окружающей среды и охраны природы. 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.

Теория и практика 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.

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.

Итоговое контрольное мероприятие

Проверяются навыки владения базовыми законами, правилами, определениями экологии, рационального природопользования и охраны природы при обсуждении явлений/проблем экологического содержания.

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 мои селом/домом/в микорайоне?
- Почему летом в Камском водохранилище много мертвой рыбы?
- Как решить проблему борщевика Сосновского на садовом участке/сельхозполях/заказнике Предуралье?

- 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 аудиторные 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. Кизима, В. В. Экология : учебное пособие / В. В. Кизима, Н. А. Куниченко. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 234 с. — ISBN 978-5-4486-0065-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/69293.html>
2. Общая экология : учебное пособие / Т. Г. Зеленская, Е. Е. Степаненко, С. В. Окрут [и др.]. — Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2022. — 140 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/133765.html>

Дополнительная:

1. Хван, Т. А. Экология. Основы рационального природопользования : учебник для прикладного бакалавриата / Т. А. Хван. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 253 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-04698-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/431813>
2. Третьякова, Н. А. Экология : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. А. Третьякова ; под научной редакцией М. Г. Шишова. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 111 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09561-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/540480>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

При освоении дисциплины использование ресурсов сети Интернет не предусмотрено.

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

Образовательный процесс по дисциплине **Основы экологии** 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**).

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.

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
Основы экологии**

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

ОПК.1

Владеет базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов математических и естественных наук

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Неудовлетворител Не знает основные экологические положения, законы и закономерности изучаемые в экологии. Не имеет представление об научной картине мира в свете экологических знаний. Удовлетворительн Знает, но не точно, основные экологические положения, законы и закономерности изучаемые в экологии. Не имеет представление об научной картине мира в свете экологических знаний. Хорошо Знает, но с небольшими неточностями, основные экологические положения, законы и закономерности изучаемые в экологии. Имеет представление об научной картине мира в свете экологических знаний. Отлично Знает основные экологические положения, законы и закономерности изучаемые в экологии. Имеет представление об научной картине мира в свете экологических знаний.

УК.9

Знает правовые и этические нормы, способен оценивать последствия нарушения этих норм

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
УК.9.1 Ориентируется в правовых принципах и нормах в разных сферах жизнедеятельности и последствиях их нарушения	Знать правовые принципы и нормы в сфере экологических знаний и практики применения. Уметь предвидеть последствия нарушения экологических законов и природоохранных норм.	Неудовлетворител Не знает правовые принципы и нормы в сфере экологических знаний и практики применения. Не умеет предвидеть последствия нарушения экологических законов и природоохранных норм. Удовлетворительн

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		Удовлетворительн В целом знает правовые принципы и нормы в сфере экологических знаний и практики применения, но не умеет предвидеть последствия нарушения экологических законов и природоохранных норм. Хорошо В целом знает правовые принципы и нормы в сфере экологических знаний и практики применения. Умеет предвидеть последствия нарушения экологических законов и природоохранных норм. Отлично Знает правовые принципы и нормы в сфере экологических знаний и практики применения. Умеет предвидеть последствия нарушения экологических законов и природоохранных норм.

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

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 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук УК.9.1 Ориентируется в правовых принципах и нормах в разных сферах жизнедеятельности и последствиях их нарушения	Тема 2.2. Экология популяций Письменное контрольное мероприятие	Знание содержания, базовых определений, правил и законов аутэкологии и демэкологии.
ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук УК.9.1 Ориентируется в правовых принципах и нормах в разных сферах жизнедеятельности и последствиях их нарушения	Тема 2.4. Учение о биосфере Письменное контрольное мероприятие	Знание содержания, базовых определений, правил и законов синэкологии и Учения о биосфере.

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук УК.9.1 Ориентируется в правовых принципах и нормах в разных сферах жизнедеятельности и последствиях их нарушения	Итоговое контрольное мероприятие Итоговое контрольное мероприятие	Знание вопросов натурологии. Базовые определения, правила и законы экологии человека, охраны окружающей среды и охраны природы

Спецификация мероприятий текущего контроля

Тема 2.2. Экология популяций

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Знает содержание, базовые определения, правила и законы аутэкологии, экологии популяций, синэкологии и учения о биосфере.	30
В целом знает содержание, базовые определения, правила и законы аутэкологии, экологии популяций, синэкологии и учения о биосфере, но допускает некоторые неточности.	19
В целом знает содержание, базовые определения, правила и законы аутэкологии, экологии популяций, синэкологии и учения о биосфере, но допускает грубые ошибки.	13
Не знает содержание, базовые определения, правила и законы аутэкологии, экологии популяций, синэкологии и учения о биосфере.	12

Тема 2.4. Учение о биосфере

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Знает содержание, базовые определения, правила и законы синэкологии и учения о биосфере.	30
В целом знает содержание, базовые определения, правила и законы синэкологии и учения о биосфере, но допускает некоторые неточности.	19
В целом знает содержание, базовые определения, правила и законы синэкологии и учения о биосфере, но допускает грубые ошибки.	13
Не знает содержание, базовые определения, правила и законы синэкологии и учения о биосфере.	12

Итоговое контрольное мероприятие

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
Знает определения, правила и законы аутэкологии, экологии популяций, синэкологии и учения о биосфере, правила и законы экологии человека, охраны окружающей среды и охраны природы. Знает правовые принципы и нормы в сфере экологических знаний и практики применения. Умеет предвидеть последствия нарушения экологических законов и природоохранных норм.	40
В целом знает определения, правила и законы аутэкологии, экологии популяций, синэкологии и учения о биосфере, правила и законы экологии человека, охраны окружающей среды и охраны природы. В целом знает правовые принципы и нормы в сфере экологических знаний и практики применения. При этом допускает некоторые неточности.	25
В целом знает определения, правила и законы аутэкологии, экологии популяций, синэкологии и учения о биосфере, правила и законы экологии человека, охраны окружающей среды и охраны природы. В целом знает правовые принципы и нормы в сфере экологических знаний и практики применения. При этом допускает грубые ошибки.	17
Не знает определения, правила и законы аутэкологии, экологии популяций, синэкологии и учения о биосфере, правила и законы экологии человека, охраны окружающей среды и охраны природы. Не знает правовые принципы и нормы в сфере экологических знаний и практики применения.	16