

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.Б.01 Биомониторинг**

**Направление подготовки:** 05.04.06 Экология и природопользование

**Профиль образовательной программы:** Экологический мониторинг и безопасность  
окружающей среды

**Форма обучения:** заочная

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Конспекты лекций (тезисы) .....	3
1.1 Лекция №1 Мониторинг флоры и фауны.....	3
1.2 Лекция №2 Система мониторинга, основные этапы работ при проведении биомониторинга. Использование экологических методов в индикационных исследованиях и для целей биомониторинга.....	4
1.3 Лекция №3 Биоиндикация и оценка состояния водоемов и почв.....	5
2. Методические указания по выполнению лабораторных работ.....	5
2.1 Лабораторная работа №ЛР-1 Методики экологического мониторинга флоры и фауны.....	5
2.2 Лабораторная работа №ЛР-2 Программа мониторинговых исследований компонентов природной среды.....	6
2.3 Лабораторная работа №ЛР-3 Биоиндикация и оценка состояния наземно-воздушной среды.....	6
2.4 Лабораторная работа №ЛР-4 Биоиндикация и оценка состояния пресных водоёмов и почв.....	8
2.5 Лабораторная работа №ЛР-5 Ботаническая и зоологическая индикация...	8
3. Методические указания по проведению практических занятий (не предусмотрено РУП) .....	8
4. Методические указания по проведению семинарских занятий (не предусмотрено РУП) .....	8

# 1. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

## 1.1 Лекция № 1 (2 часа).

**Тема: «Мониторинг флоры и фауны»**

### 1.1.1 Вопросы лекции:

1. Предмет и основные направления биологического мониторинга.
2. Фитомониторинг. Обзор основных групп методов биологического мониторинга.
3. Зоомониторинг. Обзор основных групп методов биологического мониторинга.

### 1.1.2 Краткое содержание вопросов:

1. Предмет и основные направления биологического мониторинга.

Понятие биологического мониторинга. Предмет и цель биомониторинга. Основные задачи биомониторинга. Направления биологического мониторинга.

2. Фитомониторинг. Обзор основных групп методов биологического мониторинга.

Фитомониторинг, его основные цели и задачи. Флора, растительность и фитоценозы как объекты мониторинговых исследований.

Важнейшие характеристики фитоценозов и методы их определения. Правила организации геоботанических маршрутов, площадей и площадок.

Мониторинговые исследования фитоценозов разных типов. Определение базовых характеристик лесного фитоценоза. Общий план геоботанического описания леса. Флористика, ярусность, тип и название фитоценоза. Исследования древесного и кустарничкового ярусов. Определение формулы древостоя. Морфологическая характеристика отдельных пород (диаметр стволов, высота древостоя, высота прикрепления крон, возраст). Исследования наземных ярусов лесного сообщества. Обозначения лесных сообществ.

Определение базовых характеристик растительности открытых участков. Выделение и описание ярусов степного сообщества. Основные типы ярусов в степных сообществах. Определение обилия видов в фитоценозах. Морфометрические исследования фитоценозов. Определение проективного и истинного покрытия, аспекта фитоценоза. Оценка фенологического состояния трав.

Анализ данных комплексных геоботанических исследований. Цели и задачи геоботанического анализа. методы анализа: построение диаграмм, оценка сходства видового состава, определение индекса Жаккара, оценка сходства экологической структуры сообществ, определение принадлежности фитоценозов к одной или разным ассоциациям. Кратковременный и долгосрочный прогноз состояния растительных сообществ.

3. Зоомониторинг. Обзор основных групп методов биологического мониторинга.

Зоомониторинг, его основные цели и задачи. Принципы мониторинговых исследований фауны. Основные объекты зоомониторинга и особенности определения их характеристик. Локальный, региональный и глобальный зоомониторинг.

Мониторинговые исследования беспозвоночных животных, их популяций и сообществ. Частные методики мониторинговых исследований беспозвоночных животных разных

систематических и экологических групп (паукообразные, насекомые, ракообразные, моллюски).

Мониторинговые исследования позвоночных животных, их популяций и сообществ. Частные методики мониторинговых исследований позвоночных животных разных систематических и экологических групп (рыбы, амфибии, рептилии, птицы, звери).

Программа-минимум локальных исследований беспозвоночных животных. Оформление результатов мониторинга.

Анализ данных комплексных исследований фауны. Цели и задачи анализа. Методы анализа: определение численности и плотности объектов, построение диаграмм, оценка сходства видового состава и др. Кратковременный и долгосрочный прогноз состояния популяций и сообществ животных.

## **1. 2 Лекция № 2 (2 часа).**

**Тема:** «Система мониторинга, основные этапы работ при проведении биомониторинга. Использование экологических методов в индикационных исследованиях и для целей биомониторинга»

### **1.2.1 Вопросы лекции:**

1. Основные этапы работ при проведении биомониторинга
2. Виды мониторинга

### **1.2.2 Краткое содержание вопросов:**

1. Основные этапы работ при проведении биомониторинга

Процедура выделения (определения) и обследования объектов наблюдения. Оценка состояния объекта наблюдений. Прогнозирование изменений состояния объекта наблюдения. Представление информации в удобной для использования форме и доведение ее до потребителя.

2. Виды мониторинга

В зависимости от территории, охватываемой наблюдениями, мониторинг подразделяется на три уровня: глобальный, региональный и локальный.

Глобальный мониторинг - слежение за общемировыми процессами (в том числе антропогенного влияния), происходящими на всей планете. Разработка и координация глобального мониторинга окружающей природной среды осуществляется в рамках ЮНЕП (орган ООН) и Всемирной метеорологической организации (ВМО). Существуют 22 сети действующих станций системы глобального мониторинга. Основными целями программы глобального мониторинга являются: организация системы предупреждения об угрозе здоровью человека; оценка влияния глобального загрязнения атмосферы на климат; оценка количества и распределения загрязнений в биологических системах; оценка проблем возникающих при сельскохозяйственной деятельности и землепользовании; оценка реакции наземных экосистем на воздействие окружающей среды; оценка загрязнения морских экосистем; создание системы предупреждений о стихийных бедствиях в международном масштабе.

Региональный мониторинг - слежение за процессами и явлениями в пределах какого-то одного региона, где эти процессы и явления могут отличаться и по природному характеру, и

по антропогенным воздействиям от базового фона, характерного для всей биосферы. На уровне регионального мониторинга ведутся наблюдения за состоянием экосистем крупных природно-территориальных комплексов - бассейнов рек, лесных экосистем, агроэкосистем.

Локальный мониторинг - это слежение за естественными природными явлениями и антропогенными воздействиями на небольших территориях.

### **1. 3 Лекция № 3 (2 часа).**

**Тема:** Биоиндикация и оценка состояния водоемов и почв

#### **1.3.1 Вопросы лекции:**

1. Основные понятия, используемые в биологической индикации среды.
2. Важнейшие группы биоиндикаторов водной и почвенной среды.

#### **1.3.2 Краткое содержание вопросов:**

1. Основные понятия, используемые в биологической индикации среды.

Понятия «биологическая индикация» и «биоиндикатор». История развития биоиндикации. Разновидности биоиндикации. Приоритетные загрязнители и важнейшие биоиндикаторы. Основные требования к выбору биоиндикаторов. Достоинства и недостатки методов биоиндикации перед традиционными методами оценки качества окружающей среды.

2. Важнейшие группы биоиндикаторов водной и почвенной среды.

Биоиндикация загрязнения природных водоемов. Биоиндикация загрязнения малых рек по видовому составу макрозообентоса. Отбор проб для биоиндикации. Определение класса качества воды. Биоиндикация почв. Биоиндикация почв по видовому составу почвенных беспозвоночных. Биоиндикация загрязнения почв по изменению видового разнообразия. Требования к индикаторным видам. Эколого-биологическая характеристика организмов, используемых в качестве биоиндикаторов

## **2. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ**

### **2.1 Лабораторная работа № 1 (2 часа).**

**Тема:** Методики экологического мониторинга флоры и фауны

**2.1.1 Цель работы:** ознакомиться с основными положениями биомониторинга; изучить основные группы методов фито- и зоомониторинга

#### **2.1.2 Задачи работы:**

1. Ознакомиться с методами описания растительного покрова местности.
2. Ознакомиться с методами описания животного населения местности.
3. Отработать навыки работы с оборудованием в области биомониторинга.

**Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:** Набор демонстрационного оборудования (мультимедиа проектор, экран, ноутбук, средства звуковоспроизведения) и учебно-наглядные пособия. Набор микроскопической техники, лабораторная посуда и инструменты,

#### **2.1.4 Описание (ход) работы:**

1. Перечислите и охарактеризуйте основные направления биологического мониторинга.
2. Какие существуют принципы мониторинговых исследований флоры и фауны?
3. Назовите и охарактеризуйте основные этапы программы мониторинговых исследований флоры.
4. Дайте определение следующим терминам: флора, фитоценоз, растительная ассоциация, растительный покров.
5. Назовите и охарактеризуйте основные этапы программы мониторинговых исследований фауны и животного населения.
6. Правила заложения фаунистических площадок для сбора животных разных систематических и экологических групп.
7. Определение качественных и количественных характеристик зоопопуляций и зооценозов.
8. Отработать навыки работы с оборудованием в области биомониторинга.
9. Доложите результаты и выводы практической работы.

#### **2.2 Лабораторная работа № 2 (2 часа).**

**Тема:** Программа мониторинговых исследований компонентов природной среды

**2.2.1 Цель работы:** ознакомиться с основными этапами базовой программы мониторинговых исследований компонентов природной среды

##### **2.2.2 Задачи работы**

1. Ознакомиться и изучить основные этапы базовой программы мониторинговых исследований природных и техногенных объектов среды.
2. Изучить основные параметры мониторинговых исследований биологических объектов среды.

**Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:** Набор демонстрационного оборудования (мультимедиа проектор, экран, ноутбук, средства звуковоспроизведения) и учебно-наглядные пособия. Набор микроскопической техники, лабораторная посуда и инструменты.

##### **2.2.3 Описание (ход) работы:**

1. Охарактеризуйте основные этапы базовой программы мониторинговых исследований растений и животных (популяций, сообществ, экологических и систематических групп).
2. Охарактеризуйте параметры мониторинговых исследований биологических объектов среды.
3. Отработать навыки работы с оборудованием в области биомониторинга.
4. Отработать и закрепить навыки составления основных параметров мониторинговых исследований объектов по предложенным заданиям.
5. Доложите результаты и выводы практической работы

#### **2.3 Лабораторная работа № 3 (2 часа).**

**Тема:** Биоиндикация и оценка состояния наземно-воздушной среды

**2.3.1 Цель работы:** ознакомиться с основными группами биоиндикаторов наземной среды; изучить методики биологической индикации наземно-воздушной среды.

### **2.3.2 Задачи работы:**

1. Ознакомиться с группами организмов-индикаторов наземно-воздушной среды
2. Изучить частные методики биологической индикации наземно-воздушной среды
3. Отработать навыки работы с оборудованием в области биологической индикации среды.
4. Изучить коллекции организмов-биоиндикаторов среды

**2.3.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:** Набор демонстрационного оборудования (мультимедиа проектор, экран, ноутбук, средства звуковоспроизведения) и учебно-наглядные пособия. Набор микроскопической техники, лабораторная посуда и инструменты, насос-пробоотборник, метеоприборы.

### **2.3.4 Описание (ход) работы:**

1. Перечислите и охарактеризуйте основные группы организмов-биоиндикаторов наземно-воздушной среды
2. Расскажите о методах проведения биоиндикационной оценки состояния наземно-воздушной среды.
3. Доложите результаты и выводы практической работы.

## **2.4 Лабораторная работа № 4 (2 часа).**

**Тема:** Биоиндикация и оценка состояния пресных водоёмов и почв

**2.4.1 Цель работы:** ознакомиться с основными группами биоиндикаторов водной и почвенной среды; изучить методики биологической индикации пресных водоёмов и почв.

### **2.4.2 Задачи работы:**

1. Ознакомиться с группами организмов-индикаторов пресных водоёмов
2. Ознакомиться с группами организмов-индикаторов почв
3. Изучить частные методики биологической индикации пресных водоёмов
4. Изучить частные методики биологической индикации почв
5. Отработать навыки работы с оборудованием в области биологической индикации среды.

**2.4.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:** Набор демонстрационного оборудования (мультимедиа проектор, экран, ноутбук, средства звуковоспроизведения) и учебно-наглядные пособия. Набор микроскопической техники, лабораторная посуда и инструменты, сито почвенное.

### **2.4.4 Описание (ход) работы:**

1. Доложите результаты и выводы практической работы.
2. Перечислите и охарактеризуйте основные группы организмов-биоиндикаторов пресных водоёмов
3. Расскажите о методах проведения биоиндикационной оценки состояния пресных водоёмов
4. Перечислите и охарактеризуйте основные группы организмов-биоиндикаторов почв
5. Расскажите о методах проведения биоиндикационной оценки состояния почв

## **2.5 Лабораторная работа № 5 (2 часа).**

**Тема:** Ботаническая и зоологическая индикация

**2.5.1 Цель работы:** ознакомиться с основными методами проведения фито и зооиндикации среды

### **2.5.2 Задачи работы:**

1. Ознакомиться с группами растений – фитоиндикаторов разных сред.
2. Изучить основные методики фитоиндикации.
3. Ознакомиться с группами животных - зооиндикаторов разных сред.
4. Изучить основные методики зооиндикации.
5. Отработать навыки работы с оборудованием в области фито и зооиндикации среды.
6. Изучить коллекции организмов – фито и зооиндикаторов среды

**2.5.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:** Набор демонстрационного оборудования (мультимедиа проектор, экран, ноутбук, средства звуковоспроизведения) и учебно-наглядные пособия. Набор микроскопической техники, лабораторная посуда и инструменты.

### **2.5.4 Описание (ход) работы**

1. Перечислите и охарактеризуйте основные группы организмов-фитоиндикаторов среды
2. Расскажите о методах фитоиндикации разных сред.
3. Перечислите и охарактеризуйте основные группы организмов-зооиндикаторов среды
4. Расскажите о методах зооиндикации разных сред.
5. Доложите результаты и выводы практической работы.

## **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**

Не предусмотрено РУП

## **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ**

Не предусмотрено РУП