

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

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ДВ.07.02 «Методы исследований и обработка информации
в природопользовании»**

Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование

Профиль подготовки: Экология

Форма обучения: очная

СОДЕРЖАНИЕ

1. Конспекты лекций (тезисы)	3
2. Методические указания по выполнению лабораторных работ.....	5
3. Методические указания по проведению практических занятий	5
4. Методические указания по проведению семинарских занятий	11

1. КОНСПЕКТЫ ЛЕКЦИЙ

Лекция № 1 (2 часа)

Тема: Классификация и характеристика методов научных исследований в области экологии и природопользования

Вопросы для изучения

Понятие и классификация методов экологических исследований. Характеристика важнейших групп методов.

Определение системного анализа. Цель и задачи системного анализа в области экологических исследований. Элементы системного анализа в области экологии и охраны окружающей среды. Понятия и методология системного анализа.

Основные этапы системного анализа: выбор объектов исследования, определение предмета, цели и задач исследования, установление иерархии компонентов системы, выбор методов анализа, построение моделей и моделирование системных процессов, оценка возможных стратегий (прогнозирование состояний модели), внедрение результатов исследований в практику. Обзор важнейших методов системного анализа в области экологии.

Лекция № 2 (2 часа)

Тема: Базовая программа экологических исследований.

Вопросы для изучения

Базовая программа исследований. Основные этапы программы.

Подготовительный этап базовой программы: задачи и их реализация. Значение этапа для выполнения исследовательской работы.

Полевой этап базовой программы: задачи и их реализация. Значение этапа для выполнения исследовательской работы.

Лабораторный этап базовой программы: задачи и их реализация. Значение этапа для выполнения исследовательской работы.

Аналитический этап базовой программы: задачи и их реализация. Значение этапа для выполнения исследовательской работы.

Лекция № 3 (2 часа)

Тема: Системный анализ в области экологии и природопользования. Сбор и предварительный анализ данных.

Вопросы для изучения

Предварительный анализ данных как основа системного анализа в области экологических исследований.

Понятие выборки и генеральной совокупности. Выборочный метод исследований.

Статистические ряды распределения признаков. Виды статистических рядов.

Стандартные статистические показатели, их назначение.

Лекция № 4 (2 часа)

Тема: Системный анализ в области экологии и природопользования. Оценка биологического разнообразия экосистем.

Вопросы для изучения

Основные типы системного анализа в области экологии и охраны окружающей среды. План описания основных типов системного анализа: определение, терминология, назначение, методология, пример использования. Стандартные статистические показатели: лимиты признака, размах признака, средний арифметический показатель, дисперсия, среднее квадратичное отклонение, коэффициент вариации и показатель точности. Назначение стандартных статистических показателей.

Предварительный анализ данных. Задачи предварительного анализа. Основные понятия и термины предварительного анализа: генеральная совокупность, выборка, признак и варианты признака, статистический (вариационный) ряд, эмпирическое и генеральное распределение признака. Методы предварительного анализа данных. Примеры использования методов предварительного анализа данных в области экологии и охраны окружающей среды.

Оценка видового и экологического разнообразия экосистем. Основные понятия: видовой состав, видовая структура сообществ, видовое богатство, видовое и экологическое разнообразие, индексы видового богатства и видового разнообразия. Принцип устойчивости экосистем Ч.Элтона (принцип допустимого видового разнообразия). Методы оценки видового богатства и разнообразия. Определение видового богатства с помощью индексов Маргалефа и Менхиника. Оценка видового разнообразия сообществ с помощью индексов Шеннона, Макинтоша и Симпсона.

Примеры использования методов оценки видового в области экологии и охраны окружающей среды.

Лекция № 5 (2 часа)

Тема: Системный анализ в области экологии и природопользования. Оценка корреляции признаков

Вопросы для изучения

Корреляционный анализ данных. Определение и задачи корреляционного анализа. Понятие корреляции. Прямая и обратная корреляция. Парная и множественная корреляция. Степень корреляции признаков. Детерминация признаков системы. Границы применения отдельных видов корреляционного анализа.

Методы корреляционного анализа данных. Индексы корреляции. Оценка парной корреляции с помощью индексов Спирмена, Пирсона, Фехнера, Фишера, Кендалла и др. Множественная корреляция признаков. Примеры использования корреляционного анализа в области экологии и охраны окружающей среды.

Лекция № 6 (2 часа)

Тема: Системный анализ в области экологии и природопользования. Оценка достоверности распределения признаков

Вопросы для изучения

Дисперсионный анализ данных. Определение и задачи дисперсионного анализа. Основные понятия и термины дисперсионного анализа: дисперсия и среднее квадратичное отклонение, регулируемый фактор, результативный признак системы. Виды дисперсионного анализа: однофакторный и многофакторный анализ. Границы применения отдельных видов дисперсионного анализа.

Методы дисперсионного анализа. Оценка достоверности результатов исследований при малых выборках с помощью критерия Стьюдента. Оценка достоверности результатов

исследований при значительных выборках с помощью критерия Фишера. Методы многофакторного дисперсионного анализа. Примеры использования дисперсионного анализа в области экологии и охраны окружающей среды.

Лекция № 7 (2 часа)

Тема: Системный анализ в области экологии и природопользования. Оценка динамики признаков. Построение линии тренда.

Вопросы для изучения

Экологическое прогнозирование. Понятие прогноза. Задачи прогнозирования. Основные понятия и термины в области экологического прогнозирования: варианты прогноза, предиктор, период основания прогноза, период упреждения прогноза, надёжность прогноза. Виды прогнозов в области экологии: количественный, ранговый и бинарный; кратковременный, краткосрочный, долговременный и долгосрочный прогнозы. Требования, предъявляемые к экологическим прогнозам.

Основы прогнозирования (сбор информации, построение прогноза, оценка надёжности прогноза). Методы экологического прогнозирования: анализ уравнений регрессии, экстраполяция и интерполяция данных, верификация прогнозов. Компьютерное прогнозирование. Примеры использования методов прогнозирования в области экологии и охраны окружающей среды.

Лекция № 8 (2 часа)

Тема: Системный анализ в области экологии и природопользования. Экологическое нормирование и метод экспертных оценок.

Вопросы для изучения

Человек и биосфера. Масштабы антропогенных изменений биосферы. Антропогенное влияние на важнейшие среды жизни. Влияние человека на растительный и животный мир.

Некоторые глобальные экологические проблемы современности: парниковый эффект, истощение и перфорация озонового слоя, фотохимический смог, кислотные осадки, деградация почв, эвтрофикация природных водоёмов, обезлесевание, повышение радиационного фона.

Экологическая ситуация в Оренбуржье за последние 10 лет (обзор). Основные природные и техногенные источники загрязнения окружающей среды.

Состояние атмосферного воздуха, природных водоёмов и почв в области. Экологические проблемы городов и крупных населённых пунктов.

Особо охраняемые природные территории (ООПТ) в области. Редкие виды растений и животных и мероприятия по их охране в области.

Медико-демографическая ситуация в Оренбуржье. Основные показатели заболеваемости населения. Причины распространения заболеваний.

Экологические программы, действующие в Оренбургской области на современном этапе. Перспективы улучшения экологической обстановки в области.

Экологическое нормирование и метод экспертных оценок.

Лекция № 9 (2 часа)

Тема: Геоинформационное картографирование. Применение дистанционных и ГИС-технологий для целей оперативного и динамического картографирования природопользования и мониторинга состояния окружающей среды.

Вопросы для изучения

Геоинформационное картографирование. Применение дистанционных и ГИС-технологий для целей оперативного и динамического картографирования природопользования и мониторинга состояния окружающей среды.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Лабораторные работы по данной дисциплине не предусмотрены.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

ЗАНЯТИЕ № 1. Классификация методов экологических исследований

Цель занятия: изучить классификации методов экологических исследований

Теоретическая часть

1. Понятие «метода научных исследований»
2. Классификации методов научных исследований.

Вопросы для подготовки

1. Изучить современные классификации методов научных исследований.

ЗАНЯТИЕ № 2. Теоретические принципы системной экологии.

Цель занятия: Основные этапы базовой программы экологических исследований.

Теоретическая часть

1. Основные этапы базовой программы экологических исследований.
2. Характеристика этапов программы

Практическая часть

1. Выполнить практические задания по теме занятия

ЗАНЯТИЕ № 3. Статистические ряды экологических признаков

Цель занятия: Основные виды статистических рядов экологических признаков

Теоретическая часть

1. Правила построения статистических рядов разных типов
2. Анализ распределения признака в статистическом ряду (общие положения)

Практическая часть

1. Выполнить практические задания по теме занятия

Вопросы для подготовки

1. Дайте определения терминам: генеральная совокупность, выборка, признак, вариант признака, вариационный ряд, лимиты признака, размах признака, дисперсия, коэффициент вариации.
2. Основные типы статистических распределений.

Занятие № 4. Анализ распределения данных экологических исследований.

Цель занятия: изучить основные типы статистических распределений и правила их определения.

Теоретическая часть

1. Понятие «статистического распределения» данных.
2. Алгоритм определения статистического распределения данных.
3. Основные типы статистических распределений.

Практическая часть

1. Установить тип статистического распределения для эмпирического ряда данных.

Вопросы для подготовки

2. Дайте определения терминам: генеральная совокупность, выборка, признак, вариант признака, вариационный ряд, лимиты признака, размах признака, дисперсия, коэффициент вариации.
3. Алгоритм определения статистического распределения данных.
3. Основные типы статистических распределений.

Занятие № 5. Методы оценки видового богатства и разнообразия фитоценозов

Цель занятия: ознакомиться с критериями оценки разнообразия и сходства биоценозов.

Теоретическая часть

1. Характеристика методов определения видового разнообразия биоценозов.
2. Характеристика методов определения видового сходства биоценозов.

Практическая часть

1. Определить видовое разнообразие и сходство сообществ по индивидуальным карточкам.

Вопросы для подготовки

1. Дайте определения терминам: видовой состав сообщества, видовое богатство сообщества, видовое разнообразие сообщества, видовое сходство сообществ.
2. Методы определения видового разнообразия биоценозов.
3. Методы определения видового сходства биоценозов.

Занятие № 6. Методы оценки видового богатства и разнообразия зооценозов

Цель занятия: ознакомиться с критериями оценки разнообразия и сходства биоценозов.

Теоретическая часть

1. Характеристика методов определения видового разнообразия биоценозов.
2. Характеристика методов определения видового сходства биоценозов.

Практическая часть

1. Определить видовое разнообразие и сходство сообществ по индивидуальным карточкам.

Вопросы для подготовки

1. Дайте определения терминам: видовой состав сообщества, видовое богатство сообщества, видовое разнообразие сообщества, видовое сходство сообществ.
2. Методы определения видового разнообразия биоценозов.
3. Методы определения видового сходства биоценозов.

Занятие № 7. Методы корреляционного анализа в экологических исследованиях. Расчёт парной корреляции признаков.

Цель занятия: изучить методы корреляционного анализа.

Теоретическая часть

1. Основные понятия в области корреляционного анализа.
2. Частные методики корреляционного анализа.

Практическая часть

1. Определить коэффициенты корреляции экологических признаков по индивидуальным карточкам.

Вопросы для подготовки

1. Дайте определения терминам: предварительный анализ данных, корреляционный анализ данных.
2. Поясните методы корреляционного анализа данных.

Занятие № 8. Методы корреляционного анализа в экологических исследованиях. Расчёт множественной корреляции признаков.

Цель занятия: изучить методы корреляционного анализа.

Теоретическая часть

1. Основные понятия в области корреляционного анализа.
2. Частные методики корреляционного анализа.

Практическая часть

1. Определить коэффициенты корреляции экологических признаков по индивидуальным карточкам.

Вопросы для подготовки

1. Дайте определения терминам: предварительный анализ данных, корреляционный анализ данных.
2. Поясните методы корреляционного анализа данных.

Занятие № 9. Методы дисперсионного анализа в экологических исследованиях. Оценка достоверности распределения признаков в независимых выборках.

Цель занятия: изучить методы дисперсионного анализа.

Теоретическая часть

1. Основные понятия в области дисперсионного анализа.
2. Частные методики дисперсионного анализа.

Практическая часть

1. Определить критерии достоверности Стьюдента и Фишера по индивидуальным карточкам.

Вопросы для подготовки

1. Дайте определения терминам: предварительный анализ данных, дисперсионный анализ.
2. Поясните методы дисперсионного анализа данных.

Занятие № 10. Методы дисперсионного анализа в экологических исследованиях. Оценка достоверности распределения признаков в зависимых выборках.

Цель занятия: изучить методы дисперсионного анализа.

Теоретическая часть

1. Основные понятия в области дисперсионного анализа.
2. Частные методики дисперсионного анализа.

Практическая часть

1. Определить критерии достоверности Стьюдента и Фишера по индивидуальным карточкам.

Вопросы для подготовки

1. Дайте определения терминам: предварительный анализ данных, дисперсионный анализ.

2. Поясните методы дисперсионного анализа данных.

Занятие № 11. Методы анализа динамических рядов признаков. Построение линии тренда

Цель занятия: изучить методы регрессионного анализа.

Теоретическая часть

1. Основные понятия в области регрессионного анализа.
2. Частные методики регрессионного анализа.

Практическая часть

1. Составить ряды регрессии для предложенных данных.
2. Провести анализ уравнений парной регрессии.
3. Построить графики регрессии для предложенных данных.

Вопросы для подготовки

1. Дайте определения терминам: регрессия, регрессионный анализ данных.
2. Поясните методы регрессионного анализа данных.

Занятие № 12. Методы анализа динамических рядов признаков. Экстраполяция и интерполяция данных

Цель занятия: изучить методы регрессионного анализа.

Теоретическая часть

1. Понятия экстраполяции и интерполяции данных.
2. Правила проведения экстраполяции и интерполяции данных

Практическая часть

1. Провести экстраполяцию и интерполяцию данных по исходным данным

Вопросы для подготовки

1. Дайте определения терминам: регрессия, регрессионный анализ данных.
2. Поясните методы регрессионного анализа данных.

Занятие № 13. Методы экологического нормирования в сфере природопользования.

Цель занятия: ознакомиться с видами экологического нормирования в сфере природопользования

Теоретическая часть

1. Изучить виды экологического нормирования в сфере природопользования.
2. Изучить частные методики экологического нормирования.

Практическая часть

1. Выполнить расчётные задания по теме занятия

Вопросы для подготовки

1. Расскажите о видах экологического нормирования в сфере природопользования.

Занятие № 14. Метод экспертных оценок в сфере природопользования

Цель занятия: ознакомиться с методом экспертных оценок в сфере природопользования

Теоретическая часть

1. Изучить метод экспертных оценок в сфере природопользования

Практическая часть

1. Выполнить расчётные задания по теме занятия

Вопросы для подготовки

1. Поясните метод экспертных оценок в сфере природопользования

Занятие № 15. Методы геоинформационного картографирования в сфере природопользования.

Цель занятия: ознакомиться с методами геоинформационного картографирования в сфере природопользования.

Теоретическая часть

1. Изучить методы геоинформационного картографирования в сфере природопользования.

Практическая часть

1. Выполнить расчётные задания по теме занятия

Вопросы для подготовки

1. Поясните методы геоинформационного картографирования в сфере природопользования.

Занятие № 16. Геоинформационные технологии в области мониторинга состояния окружающей среды

Цель занятия: ознакомиться с геоинформационными технологиями в области мониторинга состояния окружающей среды

Теоретическая часть

1. Изучить геоинформационные технологии в области экологического мониторинга

Практическая часть

1. Выполнить расчётные задания по теме занятия

Вопросы для подготовки

1. Расскажите о геоинформационных технологиях в области мониторинга состояния окружающей среды

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

Семинарские занятия по данной дисциплине не предусмотрены.