

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

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ДВ.11.01 Экологическое картографирование**

**Направление подготовки (специальность): 05.03.06 Экология и природопользование**

**Профиль образовательной программы: Экология**

**Форма обучения: очная**

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. Конспект лекций .....</b>	<b>3</b>
<b>1.1 Лекция № 1 (2 часа) Тема: Картография. Научные и практические основы дисциплины.....</b>	<b>3</b>
<b>1.2 Лекция № 2 (2 часа) Тема: Карты и картографические произведения.....</b>	<b>3</b>
<b>1.3 Лекция № 3 (2 часа) Тема: Картографические источники.....</b>	<b>3</b>
<b>1.4 Лекция № 4 (2 часа) Тема: Математические принципы построения карт.....</b>	<b>3</b>
<b>1.5 Лекция № 5 (2 часа) Тема: Картографическая генерация и язык карты.....</b>	<b>3</b>
<b>1.6 Лекция № 6 (2 часа) Тема: Экологическое картографирование.....</b>	<b>4</b>
<b>1.7 Лекция № 7 (2 часа) Тема: Методы экологического картографирования.....</b>	<b>4</b>
<b>1.8 Лекция № 8 (2 часа) Тема: Анализ и оценка экологических карт.....</b>	<b>4</b>
<b>1.9 Лекция № 9 (2 часа) Тема: Геоинформационные системы.....</b>	<b>5</b>
<b>2. Методические материалы по выполнению лабораторных работ .....</b>	<b>5</b>
<b>3. Методические материалы по проведению практических занятий .....</b>	<b>5</b>
<b>3.1 Практическое занятие № ПЗ-1 Тема: Введение в картографию. Основные понятия и термины картографии.....</b>	<b>5</b>
<b>3.2 Практическое занятие № ПЗ-2 Тема: Классификация современных карт.....</b>	<b>5</b>
<b>3.3 Практическое занятие № ПЗ-3 Тема: Картографические проекции.....</b>	<b>6</b>
<b>3.4 Практическое занятие № ПЗ-4 Тема: Атласы как системные картографические произведения.....</b>	<b>6</b>
<b>3.5 Практическое занятие № ПЗ-5 Тема: Картографические источники.....</b>	<b>6</b>
<b>3.6 Практическое занятие № ПЗ-6 Тема: Масштабы и координатные сетки.....</b>	<b>7</b>
<b>3.7 Практическое занятие № ПЗ-7 Тема: Картографические шрифты и условные обозначения.....</b>	<b>7</b>
<b>3.8 Практическое занятие № ПЗ-8 Тема: Картографическая генерализация.....</b>	<b>7</b>
<b>3.9 Практическое занятие № ПЗ-9 Тема: Математическая основа карт.....</b>	<b>8</b>
<b>3.10 Практическое занятие № ПЗ-10 Тема: Основные виды экологических карт.....</b>	<b>8</b>
<b>3.11 Практическое занятие № ПЗ-11 Тема: Картографический мониторинг экологического состояния окружающей среды.....</b>	<b>9</b>
<b>3.12 Практическое занятие № ПЗ-12 Тема: Методы экологического картографирования. Разработка содержания и математической основы карт.....</b>	<b>9</b>
<b>3.13 Практическое занятие № ПЗ-13 Тема: Методы экологического картографирования. Картографическое черчение.....</b>	<b>9</b>
<b>3.14 Практическое занятие № ПЗ-14 Тема: Методы экологического картографирования. Картографический анализ.....</b>	<b>10</b>
<b>3.15 Практическое занятие № ПЗ-15 Тема: Геоинформационное картографирование (часть 1).....</b>	<b>10</b>
<b>3.16 Практическое занятие № ПЗ-16 Тема: Геоинформационное картографирование (часть 2).....</b>	<b>11</b>
<b>4. Методические материалы по проведению семинарских занятий .....</b>	<b>11</b>

## 1. КОНСПЕКТЫ ЛЕКЦИЙ

### Лекция № 1 (2 часа)

**Тема:** Картография. Научные и практические основы дисциплины

#### Вопросы для изучения

1. Понятие карты. Картография – наука о создании и использовании карт.
2. Основные принципы картографирования местности.
3. История развития научно картографирования.
4. Требования, предъявляемые к картам.
5. Связь картографирования с другими дисциплинами. Потребность в картах.
6. Структура современной картографии.

Наглядные пособия: таблицы, компьютерное методическое пособие.

### Лекция № 2 (2 часа)

**Тема:** Карты и картографические произведения.

#### Вопросы для изучения

1. Классификация карт.
2. Свойства карты как модели.
3. Виды карт. Недостатки карт.
4. Глобусы; принципы построения.
5. Географические атласы как системные картографические произведения.
6. Фотокарты. Электронные карты.

Наглядные пособия: таблицы; компьютерное методическое пособие.

### Лекция № 3 (2 часа)

**Тема:** Картографические источники

#### Вопросы для изучения

1. Понятие об источниках для составления карт. Требования к выбору источников.
2. Астрономические и геодезические источники.
3. Полевое картографирование.
4. Картографическая библиография. Научная информатика в картографии.
5. Основные картохранилища в России и мире.

Наглядные пособия: таблицы, компьютерное методическое пособие

### Лекция № 4 (2 часа)

**Тема:** Математические принципы построения карт

#### Вопросы для изучения

1. Картографические проекции, их виды и свойства. Эллипсоид Ф.Н. Красовского. Классификация проекций.
2. Искажение длин, площадей и углов карт. Показатели искажений.
3. Проекции для карт мира, полушарий и материков. Масштабы. Масштабные ряды карт.
4. Координатные сетки. Компоновка карт.

Наглядные пособия: таблицы, компьютерное методическое пособие

### Лекция № 5 (2 часа)

**Тема:** Картографическая генерация и язык карты

### **Вопросы для изучения**

1. Сущность и факторы генерализации.
2. Виды и способы генерализации.
3. Геометрические аспекты генерализации. Обобщение качественных и количественных характеристик. Точность и достоверность генерализации.
4. Генерализация явлений. Автоматизация процесса генерализации. Сглаживание и фильтрация.

Наглядные пособия: таблицы, компьютерное методическое пособие.

### **Лекция № 6 (2 часа)**

**Тема:** Экологическое картографирование

#### **Вопросы для изучения**

1. Понятие экологического картографирования.
2. Основные требования к экологическим картам и атласам. Виды экологических карт.
3. Назначение карт.
4. Картографируемые показатели – рельеф, климат, подземные и поверхностные воды, почвы, ландшафты, растительный и животный мир.
5. Этапы экологического картографирования. Картографический мониторинг окружающей среды.

Наглядные пособия: таблицы, схемы, компьютерное методическое пособие.

### **Лекция № 7 (2 часа)**

**Тема:** Методы экологического картографирования

#### **Вопросы для изучения**

1. Классификация и сущность методов экологического картографирования. Обзор основных групп методов.
2. Полевые методы (топографическая съёмка местности). Приборы и оборудования для полевых исследований. Научные принципы и условия.
3. Лабораторные методы (составление карт и схем). Приборы и оборудования для лабораторной работы. Научные принципы и условия.
4. Аналитические методы. Составление геоморфологических описаний.
5. Общие требования к методам экологического картографирования.

Наглядные пособия: таблицы, схемы, компьютерное методическое пособие.

### **Лекция № 8 (2 часа)**

**Тема:** Анализ и оценка экологических карт

#### **Вопросы для изучения**

1. Использование экологических карт. Виды информации, получаемой от карт и атласов.
2. Основные способы использования карт: экологические описания, графические и графоаналитические способы, математический и геоинформационный анализ.
3. Карта как важнейший источник экологической информации. Понятие надёжности карт.
4. Математическое моделирование в области экологического картографирования. Автоматизация процессов анализа карт.

Наглядные пособия: таблицы, компьютерное методическое пособие.

### **Лекция № 9 (2 часа)**

**Тема:** Геоинформационные системы

#### **Вопросы для изучения**

1. Понятие о ГИС. Взаимодействие картографии, экологии и ГИС. Автоматические картографические системы как основа ГИС. Технические средства автоматизации.
2. Способы цифрования материалов. Логико-математическая переработка материалов. Визуализация картографической информации.
3. Геоинформационное картографирование. Оперативное и динамическое картографирование. Трёхмерные модели и картографические анимации.
4. Перспективы развития ГИС-технологий в области экологического картографирования. Картографирование и Интернет.

Наглядные пособия: таблицы, схемы, компьютерное методическое пособие.

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

Лабораторные работы по данной дисциплине не предусмотрены.

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

#### **ЗАНЯТИЕ № 1.**

**Тема:** Введение в картографию. Основные понятия и термины картографии

##### **Теоретическая часть**

1. Изучить основные понятия и термины картографии

##### **Практическая часть**

1. Выполнение заданий с помощью экологических карт и схем.

**Материалы и оборудование:** комплект экологических карт и схем, набор измерительных и чертёжных инструментов

##### **Вопросы для подготовки**

1. Предмет, цель и задачи картографии.
2. Понятие карты. Основные концепции карты: модельно-познавательная, коммуникативная, языковая, геоинформационная.
3. Картографический метод исследования.
4. Основные признаки карт.

#### **ЗАНЯТИЕ № 2.**

**Тема:** Классификация современных карт

##### **Теоретическая часть**

1. Изучить классификации и разновидности современных экологических карт

##### **Практическая часть**

1. Выполнение заданий с помощью экологических карт и схем.

**Материалы и оборудование:** комплект экологических карт и схем, набор измерительных и чертёжных инструментов

**Вопросы для подготовки**

1. Понятие о системе географических карт.
2. Общая и частные классификации картографических произведений.
3. Виды карт (деление карт по содержанию).
4. Типы карт по широте темы.
5. Типы карт по степени обобщенности картографируемого явления.

**Занятие № 3.**

**Тема:** Картографические проекции

**Теоретическая часть**

1. Изучить картографические проекции

**Практическая часть**

1. Выполнение заданий с помощью экологических карт и схем.
2. Выполнить картографические проекции по предложенным материалам

**Материалы и оборудование:** комплект экологических карт и схем, набор измерительных и чертёжных инструментов

**Вопросы для подготовки**

1. Сущность картографических проекции.
2. Классификация картографических проекции по характеру искажения, виду картографической сетки.
3. Основные картографические проекции.
4. Общие положения о выборе картографической проекции.
5. Картографические проекции для карт России.

**ЗАНЯТИЕ № 4.**

**Тема:** Атласы как системные картографические произведения

**Теоретическая часть**

1. Изучить правила создания географических атласов разных видов.

**Практическая часть**

1. Выполнение заданий с помощью экологических карт и схем.

**Материалы и оборудование:** комплект экологических карт и схем, набор измерительных и чертёжных инструментов

**Вопросы для подготовки**

1. Понятие атласа. Назначение атласа.
2. Классификация атласов.
3. Структура и содержание атласов разных типов.
4. Глобус. Принципы создания глобуса.
5. Географические профили, блок-диаграммы, рельефные карты, фотокарты, абрис, карты-транспаранты и т.д.

**ЗАНЯТИЕ № 5.**

**Тема:** Картографические источники

**Теоретическая часть**

1. Изучить современные картографические источники

**Практическая часть**

1. Выполнение заданий с помощью экологических карт и схем.

**Материалы и оборудование:** комплект экологических карт и схем, набор измерительных и чертёжных инструментов

**Вопросы для подготовки**

1. Понятие об источниках для составления карт.
2. Астрономо-геодезические источники.
3. Аэрокосмическое зондирование.
4. Графические материалы для составления карт.
5. Картографическая библиография

**ЗАНЯТИЕ № 6.**

**Тема:** Масштабы и координатные сетки

**Теоретическая часть**

1. Изучить масштабы и координатные сетки

**Практическая часть**

1. Выполнение заданий с помощью экологических карт и схем.

**Материалы и оборудование:** комплект экологических карт и схем, набор измерительных и чертёжных инструментов

**Вопросы для подготовки**

1. Математические элементы карты. Масштаб.
2. Современные способы определения размеров и формы земного эллипсоида.
3. Параметры Земли.
4. Масштабы длин, площадей и объемов топографических карт и аэро-, космо-, фотоснимков.
5. Система топографических карт России.
6. Определение по топографической карте географических координат точек.

**ЗАНЯТИЕ № 7.**

**Тема:** Картографические шрифты и условные обозначения

**Теоретическая часть**

1. Изучить картографические шрифты и условные обозначения

**Практическая часть**

1. Выполнение заданий с помощью экологических карт и схем.

**Материалы и оборудование:** комплект экологических карт и схем, набор измерительных и чертёжных инструментов

**Вопросы для подготовки**

1. Географическое содержание топографических карт.
2. Топографические условные знаки.
3. Изображение водных объектов, растительности и грунтов.
4. Изображение рельефа отметками высот и способом горизонталей.
5. Высота сечения, заложение, крутизна склона.
6. Изучение по топографическим картам рельефа местности и других компонентов природы.

**ЗАНЯТИЕ № 8.**

**Тема:** Картографическая генерализация

**Теоретическая часть**

1. Изучить правила картографической генерализации

**Практическая часть**

1. Выполнение заданий с помощью экологических карт и схем.

**Материалы и оборудование:** комплект экологических карт и схем, набор измерительных и чертёжных инструментов

**Вопросы для подготовки**

1. Сущность и факторы генерализации.
2. Способы картографической генерализации.
3. Геометрические аспекты генерализации.
4. Качественные и количественные характеристики карт; их обобщение.

**ЗАНЯТИЕ № 9.**

**Тема:** Математическая основа карт

**Теоретическая часть**

1. Изучить математические основы современных карт

**Практическая часть**

1. Выполнение заданий с помощью экологических карт и схем.

**Материалы и оборудование:** комплект экологических карт и схем, набор измерительных и чертёжных инструментов

**Вопросы для подготовки**

1. Общее понятие о математической основе карты.
2. Искажение длин, площадей и углов на картах.
3. Земной эллипсоид его формы и размеры.
4. Понятие ортодромии и локсодромии.

**ЗАНЯТИЕ № 10.**

**Тема:** Основные виды экологических карт.

**Теоретическая часть**

1. Изучить основные виды экологических карт.

**Практическая часть**

1. Выполнение заданий с помощью экологических карт и схем.

**Материалы и оборудование:** комплект экологических карт и схем, набор измерительных и чертёжных инструментов

**Вопросы для подготовки**

1. Топографическая карта и ее использование.
2. Содержание топографических карт.
3. Геодезические опорные сети, съемки местности
4. Космические снимки, цифровые карты, электронные карты.
5. Типы карт по природе объектов.
6. Понятие экологической карты. Разновидности экологических карт.
7. Физико-географические карты (геологические, климатические, почвенные, карты растительности, зоогеографические).
8. Социально-экономические карты (карты населения, экономические карты, карты культуры, исторические карты).
9. Медико-географические карты



## 10. Специализированные карты

### **ЗАНЯТИЕ № 11.**

**Тема:** Картографический мониторинг экологического состояния окружающей среды

#### **Теоретическая часть**

1. Изучить правила проведения картографического мониторинга экологического состояния окружающей среды

#### **Практическая часть**

1. Выполнение заданий с помощью экологических карт и схем.

**Материалы и оборудование:** комплект экологических карт и схем, набор измерительных и чертёжных инструментов

#### **Вопросы для подготовки**

1. Топографическая съёмка местности. Виды съёмки. Плановые съёмки.
2. Угломерные съёмки.
3. Бусольная съёмка.
4. Теодолитная съёмка.
5. Экерная съёмка.
6. Углоначертательная съёмки.
7. Глазомерная съёмка.
8. Мензуральная съёмка.
9. Высотные съёмки.
10. Нивелирование геометрическое, тригонометрическое, физическое.

### **ЗАНЯТИЕ №12.**

**Тема:** Методы экологического картографирования. Разработка содержания и математической основы карт

#### **Теоретическая часть**

1. Изучить методы экологического картографирования.
2. Изучить правила разработки содержания и математической основы карт

#### **Практическая часть**

1. Выполнение заданий с помощью экологических карт и схем.

**Материалы и оборудование:** комплект экологических карт и схем, набор измерительных и чертёжных инструментов

#### **Вопросы для подготовки**

1. Картографическая генерализация.
2. Способы генерализации (обобщение количественной характеристики, обобщение качественной характеристики, геометрическая генерализация, переход от отдельных объектов к собирательным).
3. Способы изображения (качественный фон, изолинии, линии, линии движения, значковый способ, способ ареалов, точечный, картограмма, картодиаграмма, локализованная диаграмма).
4. Особенности изображения рельефа (способ изолинии, гипсометрической окраски, пластический способ, перспективный).

### **ЗАНЯТИЕ № 13.**

**Тема:** Методы экологического картографирования. Картографическое черчение

**Теоретическая часть**

1. Изучить правила картографического черчения

**Практическая часть**

1. Выполнение заданий с помощью экологических карт и схем.

**Материалы и оборудование:** комплект экологических карт и схем, набор измерительных и чертёжных инструментов

**Вопросы для подготовки**

1. Приёмы и методы картографического черчения.
2. Составление и редактирование карт.
3. Основные этапы работ (редакционно-подготовительные, составление, корректура карты, редактирование).
4. Картографические источники (основные и дополнительные).
5. Технические способы составления карт.
6. Подготовка карт к изданию.

**ЗАНЯТИЕ № 14.**

**Тема:** Методы экологического картографирования. Картографический анализ

**Теоретическая часть**

1. Изучить правила проведения картографического анализа

**Практическая часть**

1. Выполнение заданий с помощью экологических карт и схем.

**Материалы и оборудование:** комплект экологических карт и схем, набор измерительных и чертёжных инструментов

**Вопросы для подготовки**

1. Понятие о картографическом методе исследования.
2. Основные способы анализа при картографическом методе исследования (визуальный анализ, картометрические исследования, графический анализ, математико-статистический, математическое моделирование).
3. Совместное использование и преобразование карт при картографическом методе исследования.
4. Совместный анализ разновременных карт.
5. Точность и достоверность количественных определений по картам.
6. Изучение по картам, размещение и взаимосвязи явлений.
7. Изучение по картам динамики явлений.

**ЗАНЯТИЕ № 15.**

**Тема:** Геоинформационное картографирование (часть 1)

**Теоретическая часть**

1. Изучить правила геоинформационного картографирования
2. Ознакомиться с возможностями современных ГИС-технологий в проведении экологического картографирования

**Практическая часть**

1. Выполнение заданий с помощью экологических карт и схем.

**Материалы и оборудование:** комплект экологических карт и схем, набор измерительных и чертёжных инструментов

**Вопросы для подготовки**

1. Понятие и сущность ГИС.
2. Взаимодействие картографии, экологии и ГИС.
3. Автоматические картографические системы как основа ГИС.

**ЗАНЯТИЕ № 16.**

**Тема:** Геоинформационное картографирование (часть 2)

**Теоретическая часть**

1. Изучить правила геоинформационного картографирования
2. Ознакомиться с возможностями современных ГИС-технологий в проведении экологического картографирования

**Практическая часть**

1. Выполнение заданий с помощью экологических карт и схем.

**Материалы и оборудование:** комплект экологических карт и схем, набор измерительных и чертёжных инструментов

**Вопросы для подготовки**

1. Способы цифрования картографических материалов.
2. Логико-математическая переработка материалов.
3. Визуализация картографической информации.
4. Геоинформационное картографирование.
5. Картографирование и Интернет.

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

Семинарские занятия по данной дисциплине не предусмотрены.