

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт экологии и природопользования



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Талюцкий Д.А.

  
КАЗАНСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИНСТИТУТ ЭКОЛОГИИ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ  
ДЕПАРТАМЕНТ  
ОБРАЗОВАНИЯ  
(ДО КФУ)

20\_\_ г.

подписано электронно-цифровой подписью

**Программа дисциплины**  
Геоинформационные системы Б2.В.2

Направление подготовки: 120700.62 - Землеустройство и кадастры

Профиль подготовки: Землеустройство

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Мальцев К.А., Мальцев К.А.

**Рецензент(ы):**

Савельев А.А.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Сироткин В. В.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института экологии и природопользования:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No 29916

Казань  
2016

## **Содержание**

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Мальцев К.А. Кафедра ландшафтной экологии отделение природопользования , Kirill.Malcev@kpfu.ru ; Мальцев К.А.

### 1. Цели освоения дисциплины

Целью изучения данной дисциплины является формирование у будущих специалистов базовых представлений о современных информационных технологиях в картографии, рассмотрение основных вопросов организации, взаимодействия и функциональных возможностей географических информационных систем (ГИС) и использование их в картографии при создании и использовании картографических произведений.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б2.В.2 Общепрофессиональный" основной образовательной программы 120700.62 Землеустройство и кадастры и относится к вариативной части. Осваивается на 3 курсе, 5, 6 семестры.

Данная учебная дисциплина входит в вариативную часть (Б.2.В.3) раздела "Математические и естественнонаучные дисциплины" ФГОС-3 по направлению подготовки ВПО "Землеустройство и кадастры". Для изучения курса студентам достаточно знаний, полученных в процессе обучения в пятом семестре по дисциплине "Картография", а также дисциплинам "Геодезические основы карт", "Математика", "Компьютерная графика", "Основы кадастра и недвижимости" полученных в процессе обучения в 1-5 семестрах.

Дисциплина "Географические информационные системы" является основой для изучения таких дисциплин как "Компьютерное картографирование"; "Мониторинг земель по данным ДЗЗ"

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

| Шифр компетенции                        | Расшифровка приобретаемой компетенции   |
|---|---|
| ПК-10<br>(профессиональные компетенции) | способность использовать знание современных автоматизированных технологий сбора, систематизации, обработки и учета информации о земельных участках и объектах недвижимости                                    |
| ОК-12<br>(общекультурные компетенции)   | владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией                                      |
| ОК-6<br>(общекультурные компетенции)    | стремление к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства  |
| ПК-12<br>(профессиональные компетенции) | способность использовать знание современных географических и земельно-информационных систем (ГИС и ЗИС), способов подготовки и поддержания графической, кадастровой и другой информации на современном уровне |
| ПК-14<br>(профессиональные компетенции) | способностью использовать знание современных технологий создания оригиналов карт, планов, других графических материалов для землеустройства и Государственного кадастра недвижимости.                         |

В результате освоения дисциплины студент:

#### 1. должен знать:

основные понятия и определения из геоинформатики, картографии, компьютерной графики; технологические схемы создания тематических карт природных (земельных) ресурсов, технологические вопросы взаимодействия различных подсистем ГИС; основные географические информационные системы, их структуру, состав, функциональные возможности и требования, предъявляемые к ГИС; место и роль географических информационных систем в процессе создания планов и карт.

#### 2. должен уметь:

использовать на практике возможности географических информационных систем при создании тематических карт природных (земельных) ресурсов

#### 3. должен владеть:

навыками практического использования наиболее распространенных в мировой и отечественной практике ГИС по созданию фрагментов тематических карт, используемых при проведении работ по землеустройству и земельному кадастру

Владеть навыками практического использования наиболее распространенных в мировой и отечественной практике ГИС по созданию фрагментов тематических карт, используемых при проведении работ по землеустройству и земельному кадастру

### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 288 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 5 семестре; экзамен в 6 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

##### Тематический план дисциплины/модуля

| N  | Раздел<br>Дисциплины/<br>Модуля   | Семестр | Неделя<br>семестра | Виды и часы<br>аудиторной работы,<br>их трудоемкость<br>(в часах) |                         |                        | Текущие формы<br>контроля |
|----|---|---------|--------------------|---|-------------------------|------------------------|---------------------------|
|    |   |         |                    | Лекции  | Практические<br>занятия | Лабораторные<br>работы |                           |
| 1. | Тема 1. Определение ГИС. Отличие ГИС от других ПК. Структура ГИС.                                     | 5       | 1                  | 2   | 0                       | 4                      |                           |
| 2. | Тема 2. Геокодирование.   | 5       | 2                  | 2   | 0                       | 4                      |                           |
| 3. | Тема 3. Свойства пространственных данных: координаты и системы координат; масштаб объектов и явлений. | 5       | 3                  | 2   | 0                       | 4                      |                           |

| N  | Раздел<br>Дисциплины/<br>Модуля   | Семестр | Неделя<br>семестра | Виды и часы<br>аудиторной работы,<br>их трудоемкость<br>(в часах) |                         |                        | Текущие формы<br>контроля |
|----|---|---------|--------------------|---|-------------------------|------------------------|---------------------------|
|    |   |         |                    | Лекции  | Практические<br>занятия | Лабораторные<br>работы |                           |
| 4. | Тема 4. Свойства пространственных данных: атрибутивная информация и уровень измеримости; идентификация объектов; понятие ОТЕ.   | 5       | 4                  | 2   | 0                       | 4                      |                           |
| 5. | Тема 5. Представление пространственных данных с использованием векторной модели,  | 5       | 5                  | 2   | 0                       | 4                      |                           |
| 6. | Тема 6. Представление пространственных данных с использованием растровой модели.  | 5       | 6                  | 2   | 0                       | 4                      |                           |
| 7. | Тема 7. Топологическое и нетопологическое представление объектов в векторной модели. Определение топологического представления данных. Основное отличие топологического и нетопологического представления данных. | 5       | 7                  | 2   | 0                       | 4                      |                           |
| 8. | Тема 8. Преимущества и недостатки топологического и нетопологического представления данных. Виды топологической информации хранящиеся в ГИС.  | 5       | 8                  | 2   | 0                       | 2                      |                           |
| 9. | Тема 9. Достоинства и недостатки растровой и векторной модели данных.   | 5       | 9                  | 2   | 0                       | 2                      |                           |

| N   | Раздел<br>Дисциплины/<br>Модуля  | Семестр | Неделя<br>семестра | Виды и часы<br>аудиторной работы,<br>их трудоемкость<br>(в часах) |                         |                        | Текущие формы<br>контроля |
|-----|--|---------|--------------------|---|-------------------------|------------------------|---------------------------|
|     |  |         |                    | Лекции  | Практические<br>занятия | Лабораторные<br>работы |                           |
| 10. | Тема 10. Построение атрибутивных запросов. Представление атрибутивной информации в реляционной модели данных (случай нескольких таблиц). Запросы выборки на языке SQL.   | 5       | 10                 | 2   | 0                       | 2                      |                           |
| 11. | Тема 11. Построение пространственных запросов. Операции с объектами и операции в локальной окрестности в растровой модели данных, и решаемые с их помощью задачи.  | 5       | 11                 | 2   | 0                       | 2                      | контрольная работа        |
| 12. | Тема 12. Методики построения цифровых моделей рельефа.   | 6       | 10-18              | 2   | 0                       | 4                      |                           |
| 13. | Тема 13. Гидрологический и морфометрический анализ цифровых моделей рельефа.   | 6       | 10-18              | 2   | 0                       | 4                      |                           |
| 14. | Тема 14. Восполнение данных  | 6       | 10-18              | 2   | 0                       | 4                      | контрольная работа        |
| 15. | Тема 15. Общая технологическая схема ГИС - картографирования. Отличительные особенности ГИС MapInfo. Основные характеристики и картографические особенности системы. Подготовка к созданию карты. Создание слоёв и таблиц. | 6       | 12                 | 2   | 0                       | 4                      |                           |

| N   | Раздел<br>Дисциплины/<br>Модуля  | Семестр | Неделя<br>семестра | Виды и часы<br>аудиторной работы,<br>их трудоемкость<br>(в часах) |                         |                        | Текущие формы<br>контроля |
|-----|--|---------|--------------------|---|-------------------------|------------------------|---------------------------|
|     |  |         |                    | Лекции  | Практические<br>занятия | Лабораторные<br>работы |                           |
| 16. | Тема 16. Подготовка легенды карты. Формирование картографических изображений. Сшивка карты из слоёв и листов. Выполнение компоновки и получение бумажной карты.  | 6       | 13                 | 2   | 0                       | 4                      |                           |
| 17. | Тема 17. Формирование и редактирование слоев карты. Цифрование слоев. Инструменты для цифрования. Понятие косметического слоя. Создание слоев.                   | 6       | 14                 | 2   | 0                       | 4                      |                           |
| 18. | Тема 18. Реляционные базы данных. Набор файлов-компонентов. Окна карты, списка, графика. Способы создания таблиц баз данных                                      | 6       | 15                 | 2   | 0                       | 4                      |                           |
| 19. | Тема 19. Вопросы информационного обеспечения кадастра. Требования к картографической документации кадастра недвижимости.   | 6       | 16                 | 2   | 0                       | 4                      |                           |
| 20. | Тема 20. Применение ГИС-технологий при создании электронных карт для целей кадастра недвижимости. Использование различных ГИС при производстве кадастровых работ | 6       | 17                 | 2   | 0                       | 4                      |                           |
| 21. | Тема 21. Использование ГИС для охраны окружающей среды и мониторинга земель  | 6       | 18                 | 4   | 0                       | 2                      |                           |
| .   | Тема . Итоговая форма контроля   | 5       |                    | 0   | 0                       | 0                      | экзамен                   |

| N | Раздел<br>Дисциплины/<br>Модуля | Семестр | Неделя<br>семестра | Виды и часы<br>аудиторной работы,<br>их трудоемкость<br>(в часах) |                         |                        | Текущие формы<br>контроля |
|---|---------------------------------|---------|--------------------|---|-------------------------|------------------------|---------------------------|
|   |                                 |         |                    | Лекции  | Практические<br>занятия | Лабораторные<br>работы |                           |
|   | Итого                           |         |                    | 44  | 0                       | 74                     |                           |

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Определение ГИС. Отличие ГИС от других ПК. Структура ГИС.

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Определение ГИС. Составные части ГИС: аппаратные средства; средства анализа данных(программное обеспечение); данные; исполнители. Отличие ГИС от других ПК: графических программных комплексов; инженерно-геодезических программных комплексах. Структура ГИС. ГИС как набор различных подсистем: подсистема ввода и сбора данных; подсистема организации, хранения и управления данными, подсистема обработки, анализа и моделирования данных; подсистема визуализации и вывода данных.

#### **лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Сравнение возможностей ГИС MapINFO. С системой проектирования AutoCAD. Графическим редактором Photoshop

### Тема 2. Геокодирование.

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Геокодирование. Геокодирование по координатам, адресное и объектное геокодирование. Топологическое и нетопологическое геокодирование.

#### **лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Выполнение различных видов геокодированияПо координатное, адресное и объектное Геокодирование в MapINFO.

### Тема 3. Свойства пространственных данных: координаты и системы координат; масштаб объектов и явлений.

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Свойства пространственных данных. Координаты и системы координат: декартова и полярная системы координат. Виды проекций геопространственных данных на плоскость Влияние масштаба исследований на детальность представления объектов и явлений в ГИС.

#### **лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Преобразование системы координат векторной модели данных в MapINFO. Преобразование системы координат растровой модели данных с использованием библиотеки GDAL

### Тема 4. Свойства пространственных данных: атрибутивная информация и уровень измеримости; идентификация объектов; понятие ОТЕ.

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Номинальный уровень измеримости атрибутивной информации; Ординальный уровень измеримости атрибутивной информации; Скалярный уровень измеримости атрибутивной информации. Идентификация объектов, виды идентификаторов, назначение идентификаторов; понятие ОТЕ, виды операционное-территориальных единиц.

#### **лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Задание структуры базы атрибутивной информации в MapINFO.

### Тема 5. Представление пространственных данных с использованием векторной модели,

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Представление пространственных данных с использованием векторной модели. Геометрические примитивы при использовании векторной модели: точки, линии, полигоны. Внутренняя структура линий и полигонов.

#### **лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Ввод и редактирование географической информации в MapINFO

## **Тема 6. Представление пространственных данных с использованием растровой модели.**

### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Представление пространственных данных с использованием растровой модели. Основные параметры растровой модели: разрешение, размер матрицы, система координат. Виды внутренней организации растровой модели при представлении различной атрибутивной информации.

### **лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Преобразование векторной модели в растровую и наоборот с использованием ArcGIS

## **Тема 7. Топологическое и нетопологическое представление объектов в векторной модели. Определение топологического представления данных. Основное отличие топологического и нетопологического представления данных.**

### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Основные структурные элементы векторной модели при топологическом представлении данных: точка, дуга. Основное отличие топологического и не топологического представления данных.

### **лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Элементы топологического представления данных в векторной модели в ArcGIS

## **Тема 8. Преимущества и недостатки топологического и нетопологического представления данных. Виды топологической информации хранящиеся в ГИС.**

### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Преимущества и недостатки топологического и нетопологического представления данных. Виды топологической информации хранящиеся в ГИС. Варианты организации структуры базы геоданных и атрибутивной информации при представлении векторной модели с использованием топологической информации.

### **лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Исправление топологических ошибок в географических данных в векторной модели в ArcGIS

## **Тема 9. Достоинства и недостатки растровой и векторной модели данных.**

### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Достоинства и недостатки растровой и векторной модели данных при: выполнении аналитических операций; хранении данных; картографическом отображении данных; смене проекций; и т.д.

### **лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Взаимное преобразование растрового и векторного представления в ArcGIS.

## **Тема 10. Построение атрибутивных запросов. Представление атрибутивной информации в реляционной модели данных (случай нескольких таблиц). Запросы выборки на языке SQL.**

### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Построение атрибутивных запросов. Представление атрибутивной информации в реляционной модели данных (случай нескольких таблиц). Запросы выборки на языке SQL. Изучение операторов: Contains; Contains Entiry; Intersects; Within; Within Entiry.

### **лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Построение атрибутивных запросов в MapInfo

## **Тема 11. Построение пространственных запросов. Операции с объектами и операции в локальной окрестности в растровой модели данных, и решаемые с их помощью задачи.**

### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Построение пространственных запросов в растровой модели данных. Алгебра карт: арифметические операции; операции с использованием условного оператора. Операции с объектами и операции в локальной окрестности в растровой модели данных, и решаемые с их помощью задачи.

### **лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Построение пространственных запросов в MapInfo.

## **Тема 12. Методики построения цифровых моделей рельефа.**

### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Методики построения цифровых моделей рельефа. Построение моделей рельефа с использованием данных с топографических карт. Построение моделей рельефа с использованием данных инженерно-геодезических исследований. Построение моделей рельефа с использованием данных дистанционного зондирования земли: использование наземного лазерного сканирования; построение ЦМР с использованием стереопар фотографических снимков.

### **лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Построение ЦМР по информации с топографических карт в ArcGIS.

## **Тема 13. Гидрологический и морфометрический анализ цифровых моделей рельефа.**

### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Гидрологический и морфометрический анализ цифровых моделей рельефа. Создание гидрологически корректной ЦМР. Построение модели направления потоков, построение карты временной и постоянной гидросети. Построение моделей, уклонов, экспозиций, профильной и плановой кривизны.

### **лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Гидрологический и морфометрический анализ цифровых моделей рельефа с использованием программы TAS.

## **Тема 14. Восполнение данных**

### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Математические методы восполнения данных: Метод обратно-пропорциональных расстояний, радиальные базисные функции; триангуляция с линейной интерполяцией; метод ближайшего соседа.

### **лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Восполнение данных использованием программы Surfer

## **Тема 15. Общая технологическая схема ГИС - картографирования. Отличительные особенности ГИС MapInfo. Основные характеристики и картографические особенности системы. Подготовка к созданию карты. Создание слоёв и таблиц.**

### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Сканирование бумажных карт. Привязка растров карт. Задание слоев структуры базы атрибутивной информации.

### **лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Создание слоёв и таблиц.

## **Тема 16. Подготовка легенды карты. Формирование картографических изображений. Сшивка карты из слоёв и листов. Выполнение компоновки и получение бумажной карты.**

### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Создание тематических карт, виды тематических карт элементы их оформления, создание легенды тематической карты.

### **лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Подготовка легенды карты. Формирование картографических изображений. Сшивка карты из слоёв и листов. Выполнение компоновки и получение бумажной карты в программе MapInfo.

## **Тема 17. Формирование и редактирование слоев карты. Цифрование слоев. Инструменты для цифрования. Понятие косметического слоя. Создание слоев.**

### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Формирование и редактирование слоев карты: редактирование положения узлов полилиний и полигонов, добавление и удаление узлов. Цифрование слоев. Инструменты для цифрования: точек, полилиний и полигонов. Понятие косметического слоя.

### **лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Создание слоев в программе Mapinfo.

### **Тема 18. Реляционные базы данных. Набор файлов-компонентов. Окна карты, списка, графика. Способы создания таблиц баз данных**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Реляционные базы данных. Виды связей: один к одному; один ко многим; многие ко многим.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Реляционные базы данных. Набор файлов-компонентов. Окна карты, списка, графика.

Способы создания таблиц баз данных в программе Mapinfo.

### **Тема 19. Вопросы информационного обеспечения кадастра. Требования к картографической документации кадастра недвижимости.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Вопросы информационного обеспечения кадастра. Требования к картографической документации кадастра недвижимости: требование репрезентативности; требование полноты данных; требование к непротиворечивости данных.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Вопросы информационного обеспечения кадастра. Требования к картографической документации кадастра недвижимости.

### **Тема 20. Применение ГИС-технологий при создании электронных карт для целей кадастра недвижимости. Использование различных ГИС при производстве кадастровых работ**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Применение ГИС-технологий при создании электронных карт для целей кадастра недвижимости. Использование различных ГИС при производстве кадастровых работ: MapInfo; ARCGIS; ARCVIEW; Panorama; Credo; AutoCad и т.д.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Применение ГИС-технологий при создании электронных карт для целей кадастра недвижимости. Использование различных ГИС при производстве кадастровых работ (AutoCad, Panorama)

### **Тема 21. Использование ГИС для охраны окружающей среды и мониторинга земель**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Использование ГИС оценки потенциальных потерь почвы; распространения загрязняющих веществ по поверхности земли; оценке поступления стока взвешенных веществ и загрязнения в реки. Оперативная динамика землепользования.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Использование ГИС для охраны окружающей среды и мониторинга земель в программе MapInfo

## **4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)**

| N   | Раздел<br>Дисциплины   | Семестр | Неделя<br>семестра | Виды<br>самостоятельной<br>работы<br>студентов | Трудоемкость<br>(в часах) | Формы контроля<br>самостоятельной<br>работы |
|---|--|---------|--------------------|--|---------------------------|---|
| 11.   | Тема 11. Построение пространственных запросов. Операции с объектами и операции в локальной окрестности в растровой модели данных, и решаемые с |         |                    |  |                           |   |
| Регистрационный номер 29916<br>Страница 11 из 20. |  |         |                    |  |                           |   |

их помощью задачи.

|   |    |                                 |   |                    |
|---|----|---------------------------------|---|--------------------|
|   |    | подготовка к контрольной работе | 4 | контрольная работа |
| 5 | 11 |                                 |   |                    |

| N   | Раздел<br>Дисциплины   | Семестр | Неделя<br>семестра | Виды<br>самостоятельной<br>работы<br>студентов   | Трудоемкость<br>(в часах) | Формы контроля<br>самостоятельной<br>работы |
|-----|--|---------|--------------------|--|---------------------------|---|
|     |  |         |                    | Построение пространственных запросов. Операции с объектами и операции в локальной окрестности в раст | 10                        | Проверка конспектов                         |
| 12. | Тема 12. Методики построения цифровых моделей рельефа.                       | 6       | 10-18              | Восполнение данных для растрового представления физических полей?. Методы интерполяции и аппроксима  | 28                        | Проверка конспектов                         |
| 13. | Тема 13. Гидрологический и морфометрический анализ цифровых моделей рельефа. | 6       | 10-18              | Построение производных карт (определение видимости, построение линий тока, бассейнов, водоразделов,  | 28                        | Проверка конспектов                         |
| 14. | Тема 14. Восполнение данных  | 6       | 10-18              | методы восстановления поверхностей   | 20                        | Проверка конспектов                         |
|     |  |         |                    | подготовка к контрольной работе  | 8                         | контрольная работа                          |
|     | Итого  |         |                    |  | 98                        |   |

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Предусматривается проведение практических и лабораторных работ в компьютерном классе, задания к которым выкладываются на общедоступном образовательном ресурсе в сети интернет.

## 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

**Тема 1. Определение ГИС. Отличие ГИС от других ПК. Структура ГИС.**

**Тема 2. Геокодирование.**

**Тема 3. Свойства пространственных данных: координаты и системы координат; масштаб объектов и явлений.**

**Тема 4. Свойства пространственных данных: атрибутивная информация и уровень измеримости; идентификация объектов; понятие ОТЕ.**

**Тема 5. Представление пространственных данных с использованием векторной модели,**

**Тема 6. Представление пространственных данных с использованием растровой модели.**

**Тема 7. Топологическое и нетопологическое представление объектов в векторной модели. Определение топологического представления данных. Основное отличие топологического и нетопологического представления данных.**

**Тема 8. Преимущества и недостатки топологического и нетопологического представления данных. Виды топологической информации хранящиеся в ГИС.**

**Тема 9. Достоинства и недостатки растровой и векторной модели данных.**

**Тема 10. Построение атрибутивных запросов. Представление атрибутивной информации в реляционной модели данных (случай нескольких таблиц). Запросы выборки на языке SQL.**

**Тема 11. Построение пространственных запросов. Операции с объектами и операции в локальной окрестности в растровой модели данных, и решаемые с их помощью задачи.**

контрольная работа , примерные вопросы:

Примеры вариантов контрольных работ  
Оформление карты  
Постройте несколько карт заданного района по следующим правилам: 1. Карта вашего района с названием района. Видны дороги района и реки. Административные центры в виде точки. 2. Карта района, увеличенная в 2 раза, относительно исходной. Видны все слои и даны названия населенных пунктов. Административный центр не точка (площадной объект). 3. Карта района, увеличенная в 4 раза. Видны все слои, названия населенных пунктов и рек. Нет названия района. 4. Карта района, увеличенная в 8 раз. Видны все слои и все названия.

Проверка конспектов , примерные вопросы:

Какой из ниже приведенных операторов в Мапинфо выберет все объекты А содержащие объект Б, если центроид А лежит внутри Б А. Contains Б. Contains Entire B. Within Г. Entirely Within Д. Intersects

**Тема 12. Методики построения цифровых моделей рельефа.**

Проверка конспектов , примерные вопросы:

Методика представленная в программе ARCGIS Методика представленная в программе Surfer Методика представленная в программе ScanEx Image Processor Методика представленная в программе GRASS

**Тема 13. Гидрологический и морфометрический анализ цифровых моделей рельефа.**

Проверка конспектов , примерные вопросы:

Построение производных карт (определение видимости, построение линий тока, бассейнов, водоразделов, расчет потоков, поиск оптимального пути). Гидрологические задачи и задачи распространения, в том числе с учетом сопротивления. Методы восполнения и моделирования непрерывных пространственных явлений в растровой модели.

**Тема 14. Восполнение данных**

контрольная работа , примерные вопросы:

Построение запроса с геометрическими предикатами  
Цель задания построить различные варианты запросов с использованием геометрических характеристик объектов. Указание. Использовать в SQL запросах пространственные отношения: Contains: Объект А Contains объект В если центроид В находится в пределах границы А. Contains Entire: Объект А Contains Entire объект В если весь В целиком находится внутри А. Within: Объект А находится Within объекта В если его центроид находится внутри В. Entirely Within: Объект А находится Entirely Within объекта В если весь А находится внутри В. Intersects: Объект А Intersects объект В если они имеют хоть одну общую точку. 1. Построить слой населенных пунктов, целиком входящих в границы заданного района (Contains Entire) 2. Построить слой населенных пунктов, центр которых входит в границы заданного района (Contains) 3. Построить слой населенных пунктов, которые входят хотя бы частично в границы заданного района (Intersects) 4. Построить слой населенных пунктов заданного района, содержащих лесные массивы (Intersects)

Проверка конспектов, примерные вопросы:

Восполнение данных для растрового представления ?физических полей?. Методы интерполяции и аппроксимации. Перекрестная проверка как оценка качества интерполяции и аппроксимации.

**Тема 15. Общая технологическая схема ГИС - картографирования. Отличительные особенности ГИС MapInfo. Основные характеристики и картографические особенности системы. Подготовка к созданию карты. Создание слоёв и таблиц.**

**Тема 16. Подготовка легенды карты. Формирование картографических изображений. Сшивка карты из слоёв и листов. Выполнение компоновки и получение бумажной карты.**

**Тема 17. Формирование и редактирование слоев карты. Цифрование слоев. Инструменты для цифрования. Понятие косметического слоя. Создание слоев.**

**Тема 18. Реляционные базы данных. Набор файлов-компонентов. Окна карты, списка, графика. Способы создания таблиц баз данных**

**Тема 19. Вопросы информационного обеспечения кадастра. Требования к картографической документации кадастра недвижимости.**

**Тема 20. Применение ГИС-технологий при создании электронных карт для целей кадастра недвижимости. Использование различных ГИС при производстве кадастровых работ**

**Тема 21. Использование ГИС для охраны окружающей среды и мониторинга земель**

**Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к экзамену:

Перечень экзаменационных вопросов:

Билет ♦ 1

1.Определение ГИС. Что объединяет в себе ГИС. Какие преимущества это дает исследователю. Составные части ГИС. (Перечислите и опишите их). ГИС как набор различных подсистем (Перечислите и опишите их).

2.Откройте в новой карте таблицу одного слоя Мапинфо (реки или леса), произведите сохранение этого слоя в новой таблице, изменив при сохранении проекцию.

Билет ♦ 2

1. Определение геопространственных данных. Основные свойства геопространственных данных. Приведите примеры источников геопространственных данных.

2. Произведите изменение стиля и цвета:

- а. Одного геометрического объекта на открытой карте;
- б. Всех геометрических объектов слоя.

Билет ♦ 3

1. Представление пространственных данных в векторной модели данных. Область применения векторной модели. Геометрические примитивы, из которых состоит модель.

2.Как изменяется структура базы атрибутивной информации в Мапинфо:

- а. задайте два новых поля с произвольными названиями (тип данных первого поля "целое", тип второго "символьный").
- б. Задайте систему координат "Гауса-Крюгера" на эллипсоиде Красовского в модификации 1942 года. Установить 25 зону.

Билет ♦ 4

1. Идентификация объектов. Что может выступать в качестве идентификатора? Какие задачи решаются с использованием идентификатора? Картографические слои. Определение картографического слоя. Виды картографических слоев. Назначение картографических слоев.

2.Откройте рабочий набор в Мапинфо, сохраните открытый рабочий набор с другим именем.

Билет ♦ 5

1. Представление пространственных данных в растровой модели данных. Область применения. Главные свойства. Как различается организация представления информации при описании местности с использованием растровой модели данных.
2. Произведите создание новых геометрических объектов с добавлением атрибутивной информации (в качестве растровой основы можно использовать файл "Подложка"): Оцифруйте два лесных массива.

Билет ♦ 6

1. Векторная и растровая модели данных достоинства и недостатки. Особенности взаимного преобразования.
2. Создайте тематическую карту для слоя реки или леса, по любому из доступных для данного задания полей. Если таких полей нет создайте их и задайте атрибутивную информацию таким образом, чтобы на тематической карте читались различия этих объектов.

Билет ♦ 7

1. Атрибутивная информация и уровни ее измеримости. Какие три уровня измеримости атрибутивной информации есть? Дать их описание и привести примеры.
2. Редактирование объектов (для выполнения задания откройте нужные слои): Переместите одну из высотных отметок на слой "Высотные отметки".

Билет ♦ 8

1. Представление данных в векторной модели (топологическое представление). Область применения. Какая информация хранится в векторной модели при топологическом представлении? Простые и сложные области. Понятие вложенности границ и связности при определении областей.
2. Переместите одну из рек (целиком), удалите одну из рек (целиком), добавьте и удалите один из узлов реки, измените положение одного из узлов объекта река.

Билет ♦ 9

1. Взаимное преобразование растрового и векторного представлений. Какие существуют ограничения на взаимное преобразование. Принципиальное отличие преобразования проекций в растровой и векторной модели данных.
2. Создайте 2 области в слое леса: создайте область состоящую из двух границ внешней и внутренней; создайте две области с общей границей.

Билет ♦ 10

1. Представление объектов в векторной модели данных (нетопологическая модель). Область применения. Из каких геометрических примитивов состоит векторная модель данных. Простые и сложные линейные объекты. Представление сложных линейных объектов. (организация "снаружи" и "изнутри").
2. Каким образом производится регистрация растрового изображения (координатная привязка) в Мапинфо. Какое минимальное количество точек используется. Откуда берутся координаты для привязки топографических карт.

Билет ♦ 11

1. Координаты и системы координат. Виды систем координат. Какой из видов систем координат является наиболее подходящим для использования в ГИС? Каковы особенности преобразования систем координат в векторной и растровой модели.

2. Произведите создание новых геометрических объектов с добавлением атрибутивной информации (в качестве растровой основы можно использовать файл "Подложка"): Оцифруйте 4 точки в слое "Высотные отметки", а в таблице атрибутивной информации задайте высотную отметку для каждой точки.

Билет ♦ 12

1. Алгебра карт. Какие свойства растровых моделей должны быть идентичными для возможности проведения алгебры карт. Арифметические операции. Операции сравнения. Перечислите их. Какой уровень измеримости должны иметь данные, для проведения арифметических операций и операций сравнения. Приведите примеры.

2. Произведите создание новых геометрических объектов с добавлением атрибутивной информации (в качестве растровой основы можно использовать файл "Подложка"):

Б. Оцифруйте 2 линии в слое реки и задайте для них название. Одну из рек создайте как продолжение существующей реки, таким образом чтобы ее начало точно совпадало с концом предыдущей.

Билет ♦ 13

1. Алгебра карт. Какие свойства растровых моделей должны быть идентичными для возможности проведения операций алгебры карт с ними. Логические операции. Операции перекодировки. Какой уровень измеримости должны иметь данные, для проведения логических операций и операций перекодировки. Приведите примеры.

2. Произведите изменение стиля и цвета:

- а. Одного геометрического объекта на открытой карте;
- б. Всех геометрических объектов слоя;

Билет ♦ 14

1. Операции с объектами. Операции выделения и идентификации связанных объектов. Вычисление площадей объектов. Приведите примеры.

2. Как изменяется структура базы атрибутивной информации в MapInfo:

- а. задайте два новых поля с произвольными названиями (тип данных первого поля "целое", тип второго "символьный").
- б. Задайте систему координат "Гауса-Крюгера" на эллипсоиде Красовского в модификации 1942 года. Установить 25 зону.

Билет ♦ 15

1. Операции с объектами. Вычисление статистики для объектов. Перечислите уровни измеримости данных в растровых моделях и возможные виды статистических расчетов с ними. Приведите примеры.

2. Создайте тематическую карту для слоя реки или леса, по любому из доступных для данного задания полей. Если таких полей нет создайте их и задайте атрибутивную информацию таким образом, чтобы на тематической карте читались различия этих объектов.

Билет ♦ 16

1. Операции учитывающие пространственный контекст. Скользящее окно и операции в нем. Приведите примеры.

2. Редактирование объектов (для выполнения задания откройте нужные слои):  
Переместите одну из высотных отметок на слое "Высотные отметки".

Билет ♦ 17

1. Операции учитывающие пространственный контекст. Дистанционное преобразование. Приведите примеры.

2.Переместите одну из рек (целиком), удалите одну из рек (целиком), добавьте и удалите один из узлов реки, измените положение одного из узлов объекта река.

Билет ♦ 18

1.Реляционная модель данных для хранения атрибутивных данных в ГИС. Виды связей и их назначение. Наиболее часто применяемый вид связи.

2.Создайте 2 области в слое леса: создайте область состоящую из двух границ внешней и внутренней; создайте две области с общей границей.

Билет ♦ 19

1.Определение геокодирования. Перечислите виды геокодирования и дайте их описание. Приведите примеры. Уровни геокодирования. Какие из этих уровней применяются в растровой и векторной модели данных.

2.Каким образом производится регистрация растрового изображения (координатная привязка) в Мапинфо. Какое минимальное количество точек используется. Откуда берутся координаты для привязки топографических карт.

### 7.1. Основная литература:

1.Геоинформатика : учебник для студентов высших учебных заведений по специальностям 012500 "География", 013100 "Экология", 013400 "Природопользование", 013600 "Геоэкология", 351400 "Прикладная информатика (по областям)" : в 2 книгах / [Е.Г. Капралов, А.В. Кошкарёв, В.С. Тикунов и др.] ; под ред. проф. В.С. Тикунова .? 2-е изд., перераб. и доп. ? Москва : Академия, 2008 .?.

Кн. 1 .? 2008 .? 373, [2] с.

2. Геоинформатика : учебник для студентов высших учебных заведений по специальностям 012500 "География", 013100 "Экология", 013400 "Природопользование", 013600 "Геоэкология", 351400 "Прикладная информатика (по областям)" : в 2 книгах / [Е.Г. Капралов, А.В. Кошкарёв, В.С. Тикунов и др.] ; под ред. проф. В.С. Тикунова .? 2-е изд., перераб. и доп. ? Москва : Академия, 2008 .?.

Кн. 2 .? 2008 .? 379, [2] с.

3.Трифонов, Татьяна Анатольевна. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по экол. спец.-Москва: Акад. Проект, 2005.?348 с. ISBN 5-8291-0602-7(в пер.), 2000.

4.Блиновская Я. Ю. Введение в геоинформационные системы: Учебное пособие / Я.Ю. Блиновская, Д.С. Задоя. - М.: Форум: НИЦ Инфра-М, 2013. - 112 с.  
<http://znanium.com/bookread.php?book=372170>

5. Введение в геоинформационные системы: Учебное пособие / Я.Ю. Блиновская, Д.С. Задоя. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 112 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=428244>

6. Сырецкий, Г. А. Информатика. Фундаментальный курс. Том II. Информационные технологии и системы /Г. А. Сырецкий. ? СПб.: БХВ-Петербург, 2007. ? 846 с.  
<http://znanium.com/bookread.php?book=350042>

### 7.2. Дополнительная литература:

1. Геоинформатика : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальностям 012500 "География", 013100 "Природопользование", 013600 "Геоэкология", 351400 "Прикл. информатика" (по обл.) / [Е. Г. Капралов, А. В. Кошкарёв, В. С. Тикунов и др.] ; под ред. В. С. Тикунова; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова .? М. : Академия, 2005 .? 477 с.

2.Чандра, А. М. Дистанционное зондирование и географические информационные системы / А. М. Чандра, С. К. Гош ; пер. с англ. А. В. Кирюшина .? Москва : Техносфера, 2008 .? 307 с.,

3.Лурье И.К. Основы геоинформатики и создание ГИС: Учебное. пособие. - М.: ИНЭКС-92, 2002.

### **7.3. Интернет-ресурсы:**

The NCGIA Core Curriculum in GIScience, 2001r - <http://www.ncgia.ucsb.edu/giscc/>

The NCGIA Core Curriculum in GIScience, 2001r - <http://www.ncgia.ucsb.edu/giscc/>

The NCGIA Core Curriculum in GIScience, 2001r - <http://www.ncgia.ucsb.edu/giscc/>

The NCGIA Core Curriculum in GIScience, 2001r - <http://www.ncgia.ucsb.edu/giscc/>

The NCGIA Core Curriculum in GIScience, 2001r - <http://www.ncgia.ucsb.edu/giscc/>

### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Освоение дисциплины "Геоинформационные системы" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Компьютерный класс цифровой картографии, фотосканер, картографический сканер, ламинатор, плоттер высокого разрешения, другая компьютерная и оргтехника, мультимедийный проектор (все - в стандартной комплектации для лабораторных занятий и самостоятельной работы); доступ к сети Интернет (во время самостоятельной подготовки и на лабораторных занятиях).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 120700.62 "Землеустройство и кадастры" и профилю подготовки Землеустройство .

Автор(ы):

Мальцев К.А. \_\_\_\_\_

Мальцев К.А. \_\_\_\_\_

" \_\_ " \_\_\_\_\_ 201 \_\_ г.

Рецензент(ы):

Савельев А.А. \_\_\_\_\_

" \_\_ " \_\_\_\_\_ 201 \_\_ г.