

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



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор  
по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Таюрский Д.А.

\_\_\_\_\_ г.

**Программа дисциплины**

Геоинформационные системы и технологии Б1.Б.16

Направление подготовки: 21.03.03 - Геодезия и дистанционное зондирование

Профиль подготовки: Космическая геодезия и навигация

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Белов И.Ю.

**Рецензент(ы):**

Комаров Р.В.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Бикмаев И. Ф.

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

Учебно-методическая комиссия Института физики:

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

Регистрационный No

Казань  
2017

## 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) Белов И.Ю. , Igor.Belov@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Формирование общекультурных и профессиональных компетенций, определяющих готовность и способность бакалавра геодезии к использованию теоретических знаний и методических приемов геоинформационного моделирования объектов и явлений земного пространства и создания цифровых моделей местности.

Задачей дисциплины является подготовка специалистов по внедрению средств и методов геоинформационного анализа и геоинформационного картографирования и создания цифровых моделей местности.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.Б.16 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 3 курсе, 5 семестр.

Дисциплина входит в раздел "Б.3. Профессиональный цикл. Базовая (общепрофессиональная) часть" ФГОС ВПО и ПрООП по направлению подготовки "Геодезия и дистанционное зондирование".

Изучению данной учебной дисциплины предшествуют следующие модули и дисциплины: "Дистанционное зондирование и фотограмметрия", "Геодезия", "Космическая геодезия", "Информатика", "Геоморфология с основами геологии", "Экология", "Общая картография". Дисциплины "Математические методы обработки и анализа пространственных данных на ЭВМ", "Спутниковые системы и технологии позиционирования" изучаются параллельно.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-2 (профессиональные компетенции)	способностью работать с информацией в глобальных компьютерных сетях
ОПК-4 (профессиональные компетенции)	способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
ПК-11 (профессиональные компетенции)	способностью к созданию цифровых моделей местности и других объектов, в том числе по результатам наземной фотограмметрической съемке и лазерному сканированию и к активному использованию инфраструктуры геопространственных данных
ПК-7 (профессиональные компетенции)	способностью применять средства вычислительной техники для математической обработки результатов полевых геодезических измерений, приближенных астрономических наблюдений, гравиметрических определений
ПК-8 (профессиональные компетенции)	способностью к тестированию, исследованию, поверкам и юстировке, эксплуатации геодезических, фотограмметрических систем, приборов и инструментов, аэрофотосъемочного оборудования

<b>Шифр компетенции</b>	<b>Расшифровка приобретаемой компетенции</b>
ПК-24 (профессиональные компетенции)	способностью к изучению динамики изменения поверхности Земли геодезическими методами и средствами дистанционного зондирования
ПК-29 (профессиональные компетенции)	способностью к созданию трехмерных моделей физической поверхности Земли и крупных инженерных сооружений

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- основные технологические процессы получения наземной пространственной информации о состоянии окружающей среды, использовать топографо-геодезические материалы и ГИС-технологии при моделировании и интерпретации результатов изучения природных ресурсов;
- комплекс работ по дешифрированию видеоинформации, аэрокосмических и наземных снимков;
- методы обработки материалов дистанционного зондирования;
- современные геоинформационные технологии и методики проведения топографо-геодезических работ.

2. должен уметь:

- создавать цифровые модели местности, активно использовать инфраструктуру обмена геопространственными данными;
- использовать топографо-геодезические материалы и ГИС-технологии при проведении мониторинга окружающей среды и для рационального природопользования;
- выполнять комплекс работ по дешифрированию видеоинформации, аэрокосмических и наземных снимков, по созданию и обновлению топографических карт по воздушным, космическим и наземным снимкам фотограмметрическими методами;
- осуществлять основные технологические процессы получения наземной и аэрокосмической пространственной информации о состоянии окружающей среды, использовать материалы дистанционного зондирования и геоинформационные технологии при моделировании и интерпретации результатов изучения природных ресурсов;
- собирать, систематизировать и анализировать научно-техническую информацию по заданию (теме).

3. должен владеть:

- навыками обработки материалов дистанционного зондирования;
- навыками изучения динамики изменения поверхности Земли геодезическими методами и средствами дистанционного зондирования;
- навыками изучения физических полей Земли.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- способность выполнять комплекс работ по дешифрованию видеоинформации, аэрокосмических и наземных снимков, по созданию и обновлению топографических карт по воздушным, космическим и наземным снимкам фотограмметрическими методами;
- способность выполнять оценку и анализ качества фотографической информации, а также обработку материалов дистанционного зондирования;
- способность осуществлять основные технологические процессы получения наземной и аэрокосмической пространственной информации о состоянии окружающей среды, использовать материалы дистанционного зондирования и геоинформационные технологии при моделировании и интерпретации результатов изучения природных ресурсов;
- способность к созданию цифровых моделей местности, к активному использованию инфраструктуры геопро пространственных данных;
- способность к разработке современных методов, технологий и методик проведения геодезических, топографо-геодезических, фотограмметрических и аэрофотосъемочных работ;
- способность к изучению динамики изменения поверхности Земли геодезическими методами и средствами дистанционного зондирования;
- способность к использованию материалов дистанционного зондирования и ГИС-технологий при проведении мониторинга окружающей среды и для рационального природопользования.

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 5 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 Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Общие тенденции применения компьютерной техники для геодезических и картографических целей.	5	1-2	2	4	0	
2.	Тема 2. Аппаратное обеспечение компьютерной картографии.	5	3-4	2	6	0	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
3.	Тема 3. Основные модели данных для представления пространственной информации на компьютере.	5	5-6	2	6	0	Проверка практических навыков
4.	Тема 4. Понятие геокодирования.	5	7-8	4	6	0	
5.	Тема 5. Векторное представление карт.	5	9-10	2	6	0	Проверка практических навыков
6.	Тема 6. Разновидности растровых данных.	5	11-12	2	6	0	Устный опрос
7.	Тема 7. Преобразование размерности данных.	5	13-14	2	6	0	
8.	Тема 8. Моделирование и анализ рельефа.	5	15-16	2	6	0	Проверка практических навыков
	Тема . Итоговая форма контроля	5		0	0	0	Зачет
	Итого			18	46	0	

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Общие тенденции применения компьютерной техники для геодезических и картографических целей.

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

Общее понятие ГИС. Обзор геоинформационных систем на современном рынке, их возможности, достоинства, недостатки, рыночная стоимость.

#### **практическое занятие (4 часа(ов)):**

Общее описание интерфейса и рабочий экран. Основные функциональные возможности (на примере изучаемой ГИС).

### Тема 2. Аппаратное обеспечение компьютерной картографии.

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

Аппаратное обеспечение компьютерной картографии. Векторная и растровая технологии. Внешнее и внутреннее представление карт.

#### **практическое занятие (6 часа(ов)):**

Функциональные возможности ГИС для обработки различных видов данных. Введение кадастровой информации.

### Тема 3. Основные модели данных для представления пространственной информации на компьютере.

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

Основные этапы построения пространственных баз данных.

#### **практическое занятие (6 часа(ов)):**

Картографическая информация об объекте карты. Порядок работы с СУРЗ. Управление экранными формами не содержащей и содержащей цифровую карту.

#### **Тема 4. Понятие геокодирования.**

##### **лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Характеристики пространственных данных (размер, взаимоположение, масштаб). Геокодирование местоположения, системы координат. Сплошное и топологическое геокодирование, их назначение.

##### **практическое занятие (6 часа(ов)):**

Геокодирование местоположения объекта (по заданию преподавателя).

#### **Тема 5. Векторное представление карт.**

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

Векторное представление карт. Данные нулевой размерности (точки, метки). Одномерные данные (линии, кольца, арки). Двумерные данные (области, полигоны). Структуры векторных данных.

##### **практическое занятие (6 часа(ов)):**

Создание векторной карты (по заданию преподавателя).

#### **Тема 6. Разновидности растровых данных.**

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

модели непрерывных полей, представление объектов в виде кодов и особенности работы с ними. Структуры растровых данных. Разделение пространственной и атрибутивной информации. Анализ растровых данных. Фильтры.

##### **практическое занятие (6 часа(ов)):**

Анализ растровых данных. Поиск и фильтрация данных в форме.

#### **Тема 7. Преобразование размерности данных.**

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

Плоские преобразования. Преобразования координат.

##### **практическое занятие (6 часа(ов)):**

Преобразование растр  $\leftrightarrow$  вектор и наоборот.

#### **Тема 8. Моделирование и анализ рельефа.**

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

Моделирование и анализ рельефа. Интерполяция. Построение производных карт. Преобразование данных. Буферы, оверлеи, булевские операции. Триангуляция, диаграмма Вороного, TIN. Совместное использование растровых и векторных данных.

##### **практическое занятие (6 часа(ов)):**

создание матрицы высот. Моделирование и анализ рельефа векторной карты.

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

<b>N</b>	<b>Раздел Дисциплины</b>	<b>Семестр</b>	<b>Неделя семестра</b>	<b>Виды самостоятельной работы студентов</b>	<b>Трудоемкость (в часах)</b>	<b>Формы контроля самостоятельной работы</b>
3.	Тема 3. Основные модели данных для представления пространственной информации на компьютере.	5	5-6	чтение литературы, выполнение упражнений из учебников	12	обсуждение



N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
5.	Тема 5. Векторное представление карт.	5	9-10	чтение литературы, выполнение упражнений из учебников	12	обсуждение
6.	Тема 6. Разновидности растровых данных.	5	11-12	чтение литературы, выполнение упражнений из учебников	8	обсуждение
8.	Тема 8. Моделирование и анализ рельефа.	5	15-16	чтение литературы, выполнение упражнений из учебников	12	обсуждение
	Итого				44	

### 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Используются такие интерактивные формы обучения как обсуждение теоретических вопросов, проверка решения задач самими студентами, устные опросы по тематике лекционных занятий, Создание своих ГИС-проектов в процессе лабораторных и самостоятельных работ.

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

**Тема 1. Общие тенденции применения компьютерной техники для геодезических и картографических целей.**

**Тема 2. Аппаратное обеспечение компьютерной картографии.**

**Тема 3. Основные модели данных для представления пространственной информации на компьютере.**

обсуждение , примерные вопросы:

Виды обрабатываемых данных, достоинства и недостатки

**Тема 4. Понятие геокодирования.**

**Тема 5. Векторное представление карт.**

обсуждение , примерные вопросы:

Введение кадастровой информации, ее виды, требования к оформлению

**Тема 6. Разновидности растровых данных.**

обсуждение , примерные вопросы:

Управление экранными формами несодержащей и содержащей цифровую карту.

**Тема 7. Преобразование размерности данных.**

**Тема 8. Моделирование и анализ рельефа.**

обсуждение , примерные вопросы:

Поиск и фильтрация данных в форме.

**Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету:



## ВОПРОСЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ (НА ПРИМЕРЕ ИЗУЧАЕМОЙ ГИС)

1. Назначение, область применения, основные возможности.
2. Общее описание интерфейса и рабочий экран.
3. Виды обрабатываемых данных.
4. Порядок работы с СУРЗ.
5. Введение кадастровой информации.
6. Управление экранными формами не содержащей и содержащей цифровую карту.
7. Картографическая информация об объекте карты.
8. Поиск и фильтрация данных в форме.
9. Обслуживание базы данных.
10. Экспорт и импорт.
11. Формирование отчетов.

## БИЛЕТЫ К ЭКЗАМЕНУ

### Б и л е т 1

1. Аппаратное обеспечение компьютерной картографии. Векторная и растровая технологии, внешнее и внутренне представление карт. Основные структуры данных.
2. Предложить способ автоматизации поиска в городе конфликтных (с точки зрения экологической обстановки) зон с учетом загрязнения воздуха, почвы, и уровня шума.

### Б и л е т 2

1. Геокодирование, общее понятие. Характеристики географических данных. Цели геокодирования. Ручной и автоматизированный ввод данных. Виды ошибок. Оценки памяти и времени. Картографические слои.
2. Предложить способ автоматизации поиска в городе конфликтных (с точки зрения экологической обстановки) зон с учетом уровня шума от транспорта и аэропорта, и загрязнения воздуха.

### Б и л е т 3

1. Технология геокодирования и используемые методы и технические средства. Топологическое геокодирование, его назначение и структуры данных. Виды ошибок, автоматизация их поиска.
2. Предложить способ автоматизации разбиения города на рейтинговые зоны с учетом уровня шума от транспорта, загрязнения воздуха и рекреационных возможностей.

### Б и л е т 4

1. Данные нулевой размерности (точки, метки) и их использование. Одномерные данные (линии, кольца, арки) и их использование. Внутреннее представление.
2. Предложить структуру ГИС для анализа загрязнения земель пестицидами (учитывая структуру землепользования, статистику использования пестицидов разными хозяйствами и зависимость содержания пестицидов в почве от их внесения, количества осадков, типов почв, температуры).

### Б и л е т 5

1. Двухмерные данные (области, полигоны) и их использование. Внутреннее представление. Варианты представления.
2. Предложить структуру ГИС для анализа загрязнения грунтовых вод пестицидами (учитывая структуру землепользования, статистику использования пестицидов разными хозяйствами и зависимость проникновения пестицидов в грунтовые воды от их внесения, количества осадков, типов почв, температуры и уровня грунтовых вод).

### Б и л е т 6

1. Картографические структуры данных. Разделение пространственной и атрибутивной информации и их связь; внутреннее представление.
2. Предложить структуру ГИС для анализа эрозионной опасности (учитывая структуру землепользования, количество осадков, типы почв, средние уклоны).

#### Б и л е т 7

1. Векторные и растровые структуры данных. Их достоинства и недостатки. Способы представления объектов. Реализация их в ЭВМ. Взаимопреобразования.
2. Предложить структуру ГИС для анализа загрязнения рек пестицидами (учитывая структуру землепользования в бассейнах рек, статистику использования пестицидов разными хозяйствами и зависимость смыва пестицидов в реки от их внесения, количества осадков, типов почв, уклонов).

#### Б и л е т 8

1. Топологический и "сплошной" (объект за объектом) способы представления данных. Дискретное (адресное) геокодирование.
2. Предложить способ автоматизации поиска в городе конфликтных (с точки зрения экологической обстановки) зон с учетом загрязнения воздуха, почвы, и уровня шума и электромагнитного излучения от телевышки.

#### Б и л е т 9

1. Преобразование данных (способы представления, перекодировка, генерализация, размерность, представление рельефа, проекция, коррекция искажений и т.д.). Основные виды преобразований.
2. Предложить способ выбора оптимального варианта прокладки новой дороги с учетом стоимости строительства (большие уклоны, болотистая местность и реки удорожают строительство) и стоимости отчуждаемых земельных участков (вдоль дороги).

#### Б и л е т 10

1. Анализ рельефа. Построение производных карт. Задачи, связанные с анализом рельефа (в том числе гидрологические).
2. Предложить способ выбора оптимального варианта прокладки новой дороги с учетом ограничений на строительство и стоимости отчуждаемых земельных участков (вдоль дороги).

#### Б и л е т 11

1. Основные виды точечных операций для растровой модели данных и решаемые с их помощью задачи (фильтры и их назначение, вычисление уклонов и экспозиций).
2. Предложить способ выбора участка для размещения базы отдыха (ограничения - по наибольшему расстоянию от реки, существующих дорог и леса, наименьшему расстоянию до предприятий).

#### Б и л е т 12

1. Основные виды операций в нелокальной окрестности для растровой модели данных и решаемые с их помощью задачи (буфер, видимость, выделение объектов и операции с ними).
2. Предложить способ автоматизации поиска в городе конфликтных (с точки зрения экологической обстановки) зон с учетом загрязнения воздуха, почвы, и уровня шума.

#### Б и л е т 13

1. Основные виды операций в локальной окрестности для растровой модели данных и решаемые с их помощью задачи.
2. Предложить способ автоматизации поиска в городе конфликтных (с точки зрения экологической обстановки) зон с учетом уровня шума от транспорта и аэропорта, и загрязнения воздуха.

#### Б и л е т 14

1. Представление геометрии и атрибутов для растровой модели данных. Представление объектов.

2. Предложить способ автоматизации разбиения города на рейтинговые зоны с учетом уровня шума от транспорта, загрязнения воздуха и рекреационных возможностей.

#### Б и л е т 15

1. Основные виды операций для отдельных объектов в векторной модели данных и решаемые с их помощью задачи (перекодировка, выборки, слияние объектов, буферы).

2. Предложить структуру ГИС для анализа загрязнения земель пестицидами (учитывая структуру землепользования, статистику использования пестицидов разными хозяйствами и зависимость содержания пестицидов в почве от их внесения, количества осадков, типов почв, температуры).

#### Б и л е т 16

1. Основные виды операций для слоев в векторной модели данных и решаемые с их помощью задачи (различные виды оверлеев, операции с планарными разбиениями).

2. Предложить структуру ГИС для анализа загрязнения грунтовых вод пестицидами (учитывая структуру землепользования, статистику использования пестицидов разными хозяйствами и зависимость проникновения пестицидов в грунтовые воды от их внесения, количества осадков, типов почв, температуры и уровня грунтовых вод).

#### Б и л е т 17

1. Использование растровой модели для решения задач распространения и экономических задач (построение карт расстояний до объектов, в том числе с учетом "сопротивления").

2. Предложить структуру ГИС для анализа эрозионной опасности (учитывая структуру землепользования, количество осадков, типы почв, средние уклоны).

#### Б и л е т 18

1. Топологическое представление данных. Понятие правильности и непротиворечивости. Проверка непротиворечивости для планарного разбиения и для топологического представления дорожной сети.

2. Предложить структуру ГИС для анализа загрязнения рек пестицидами (учитывая структуру землепользования в бассейнах рек, статистику использования пестицидов разными хозяйствами и зависимость смыва пестицидов в реки от их внесения, количества осадков, типов почв, уклонов).

#### Б и л е т 19

1. Общая схема организации данных в геоинформационных системах (модели данных, организация слоев, представление пространственной и атрибутивной информации).

2. Предложить способ автоматизации поиска в городе конфликтных (с точки зрения экологической обстановки) зон с учетом загрязнения воздуха, почвы, и уровня шума и электромагнитного излучения от телевышки.

#### Б и л е т 20

1. Организация информации в растровых геоинформационных системах (представление объектов, геометрической и атрибутивной информации, вопросы точности представления).

2. Предложить способ выбора оптимального варианта прокладки новой дороги с учетом стоимости строительства (большие уклоны, болотистая местность и реки удорожают строительство) и стоимости отчуждаемых земельных участков (вдоль дороги).

#### Б и л е т 21

1. Геометрические преобразования объектов в геоинформационных системах (причины, обуславливающие необходимость преобразования геометрии объектов, способы преобразования)

2. Предложить способ выбора оптимального варианта прокладки новой дороги с учетом ограничений на строительство и стоимости отчуждаемых земельных участков (вдоль дороги).

## 7.1. Основная литература:

Красильников Н. Н. Цифровая обработка 2D- и 3D-изображений: учеб. пособие. ? СПб.: БХВ-Петербург, 2011. ? 608 с.: ил. ? (Учебная литература для вузов). - ISBN 978-5-9775-0700-4. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=355314>

Шовенгердт, Роберт А. . Дистанционное зондирование. Модели и методы обработки изображений : [учебное пособие] / Р. А. Шовенгердт ; пер. с англ. А. В. Кирюшина, А. И. Демьяникова .? Москва : Техносфера, 2010 .? 556 с.

Максимов Н. В. Современные информационные технологии: Учебное пособие / Н.В. Максимов, Т.Л. Партыка, И.И. Попов. - М.: Форум, 2008. - 512 с.: ил.; 60x90 1/16. (переплет) ISBN 978-5-91134-239-5, 3000 экз. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=143223>

Чернова И. Ю. Практикум по курсу 'Геоинформационные системы в геологии' / Казань Казанский государственный университет (2010). экз. 2

## 7.2. Дополнительная литература:

1. Жалковский Е.А., Хапугин Е.И., Комаров А.И., Серпуховитин Б.И. Цифровая картография и геоинформатика 1999;
  2. А.В.Сморodinский и др. 'Автокад' для новичков и профессионалов. М., Финансы и статистика. 1991;
  3. Л.А.Старостина. Введение в 'Автокад'.М.; Бутек, 1991;
  4. Д.С.Сенья Работа в системе электронных карт 'Панорама'. Методическое пособие. Казань, 1998;
  5. Геоинформационные системы с дистанционным потоком информации. Географическое обеспечение управления народным хозяйством. Сборник п./ред. Ю.Г.Симонова - М., МГУ, 1990. - 182 с.;
  6. Фигурнов, Виктор Эвальдович. IBM PC для пользователя / В.Э.Фигурнов. - М.,ИНФРА-М, 2003;
  7. Геостатистический анализ данных в экологии. Учебно-методическое пособие. / Сост. Савельев А.А., Мухарамова С.С., Пилюгин А.Г. Учебно-методическая разработка. - Казань, Изд-во Казан. ун-та. факультет экологии и географии. 2002. 38с.;
  8. Основы геостатистического анализа и моделирования в экологии. / Сост. Савельев А.А., Мухарамова С.С., Пилюгин А.Г. Учебно-методическое пособие. - Казань, Изд-во Казан. ун-та, факультет экологии и географии. 2002. 38 с.;
  9. Прохоров С.А. Математическое описание и моделирование случайных процессов/Самар. гос. аэрокосм. ун-т, 2001. 209 с.: ил.;
  10. Геостатистика и география почв / [отв. ред. П.В. Красильников] ; Ин-т биол. КарНЦ РАН. М. : Наука, 2007. 175 с.
  11. Савиных В.П., Цветков В.Я. Геоинформационный анализ данных дистанционного зондирования 2001;
- Компьютерный практикум по цифровой обработке изображений и созданию ГИС [Текст]: [учеб. пособие] / И. К. Лурье, А. Г. Косиков, Л. А. Ушакова [и др.]; Моск. гос. ун-т, Геогр. фак., Каф. картографии и геоинформатики, Department for Intern. Development. ?М.: Науч. мир, 2004. 147 с.: ил..?(Серия 'Дистанционное зондирование и географические информационные системы'; Ч. 3). К 250-летию Моск. гос. ун-та им. Н. В. Ломоносова. Библиогр. в тексте. ISBN 5-89176-249-8. (19);
12. Лурье И.К. Основы геоинформатики и создание ГИС: [Учеб. пособие] / И.К. Лурье; Моск. гос. ун-т, Геогр. фак., Каф. картографии и геоинформатики и др. М.: ООО 'ИНЭК-92', 2002.?140с.: ил.?(Дистанционное зондирование и географические информационные системы; Ч.1). Библиогр.: с.137-138. (35).

## 7.3. Интернет-ресурсы:

Esri и ArcGIS - <http://www.dataplus.ru/>

GIS-Lab - <http://gis-lab.info>

OpenStreetMap! - <http://www.openstreetmap.org>

WorldClim. Free climate data for ecological modeling and GIS - <http://www.worldclim.org>

ГИС-Ассоциации - сообществе профессионалов в области геоинформационных технологий - <http://www.gisa.ru/>

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

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

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен студентам. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.



Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

- студенты имеют возможность получать доступ к электронным ресурсам КГУ и сети Интернет через в аудитории для самостоятельной работы и с личных мобильных устройств через WiFi-станцию;

- для поддержки мультимедиа-презентаций во время лекционных занятий используются следующие программные продукты: Mircsft Pwer Pint в составе Mircsft Office 2007 (2 академические лицензии), OpenOffice.org 3.0 Impress (открытая лицензия GPL), Adbe Reader 9 (предоставлено физическим факультетом для 20 рабочих мест на условиях академической лицензии Mircsft);

- стационарное и переносное демонстрационное оборудование (мультимедийные проекторы, ноутбуки).

Комплект интерактивного оборудования. В комплект входит: усилитель-распределитель Kramer VP-200, точка доступа Wi-Fi, кронштейн HDV 100A, компьютер HP 8200E 2Gb/DVD, панель плазменная Samsung PSS59D6900DS, панель интерактивная 17" QOMO OIT300 LCD, доска интерактивная 78" QOMO OWB200, проектор BENQ MX 800 UST

Учебные вычислительные залы

(г. Казань, ул. Кремлевская 18,

физический корпус университета,

ауд. 101,102,103, 1304, 1305, 1309), на 10 ПК каждый зал

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 21.03.03 "Геодезия и дистанционное зондирование" и профилю подготовки Космическая геодезия и навигация .

Автор(ы):

Белов И.Ю. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Комаров Р.В. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.