

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



подписано электронно-цифровой подписью

### Программа дисциплины

Основы компьютерного картографирования БЗ.В.12

Направление подготовки: 021000.62 - География

Профиль подготовки: Физическая география и ландшафтоведение

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Мухарамова С.С. , Чижикова Н.А.

**Рецензент(ы):**

Савельев А.А.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Зарипов Ш. Х.

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

Учебно-методическая комиссия Института управления, экономики и финансов (отделение развития территорий):

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

Регистрационный No 94832314

Казань  
2014

## 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) Мухарамова С.С. кафедра моделирования экологических систем отделение экологии , Svetlana.Mukharamova@kpfu.ru ; доцент, к.н. Чижикова Н.А. кафедра моделирования экологических систем отделение экологии , Nelly.Chizhikova@kpfu.ru

## 1. Цели освоения дисциплины

Геоинформатика как научное направление продолжает интенсивно развиваться, активно взаимодействуя с новыми сферами деятельности и профессиональных знаний - науки, техники, образования, управления, маркетинга и многих других. Ее развитие способствовало становлению новой отрасли картографии - геоинформационного картографирования.

В основу концепции положена модель ГИС-образования, основанная на широком взаимодействии с науками о Земле и смежными с ними социально-экономическими науками. Она подразумевает теоретическое и практическое овладение геоинформационными технологиями, методами создания и использования ГИС, геоинформационными методами географических исследований и картографирования, основами дистанционного зондирования. Подготовка базируется на сочетании традиционных и компьютерных технологий создания и использования карт.

Курс предусматривает ознакомление с теоретическими концепциями современной картографии. Особое значение имеет изучение картографического метода исследования и практических приемов анализа карт для извлечения количественной и качественной информации о структуре, связях и динамике геосистем и их компонентов. В разделах курсов рассматривается современное техническое и программное обеспечение ГИС, дается сопоставление распространенных ГИС-пакетов.

В процессе обучения необходимо ознакомиться с новыми методиками геоинформационного картографирования и ГИС-технологиями, применением материалов дистанционного зондирования и средств телекоммуникации.

Изучение курса и обретение картографической культуры обязательно предполагает знакомство с компьютерными картографическими программами и дополнительной научной литературой в ходе лабораторных практикумов и самостоятельной работы.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.В.12 Профессиональный" основной образовательной программы 021000.62 География и относится к вариативной части. Осваивается на 3 курсе, 5, 6 семестры.

Курс входит в профессиональный цикл, в его вариативную часть (Б3.В.12) и читается на 3 курсе в 5,6 семестре.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-16 (общекультурные компетенции)	владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией
ПК-14 (профессиональные компетенции)	уметь применять методы географических исследований для обработки, анализа и синтеза географической информации - картографическими, аэрокосмическими, комплексными географическими, методами географического районирования и прогнозирования

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-20 (профессиональные компетенции)	освоить и уметь применять на практике методы экономико-географических исследований, экономико-географического районирования, социально-экономической картографии для обработки, анализа и синтеза экономико-географической информации
ПК-6 (профессиональные компетенции)	знанием основы картографии, умением применять картографический метод в географических исследованиях

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основные идеи, принципы и закономерности использования ГИС в географических науках;

2. должен уметь:

понимать и определять экономическую эффективность ГИС в решении географических задач, а также пределы их возможностей;

3. должен владеть:

навыками практической работы с геоинформационными пакетами.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

решать поставленные пространственные задачи методами геоинформационного картографирования

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 5 семестре; зачет 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 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. Фундаментальные понятия геоинформатики и ГИС	5	1	4	0	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	
2.	Тема 2. География и ГИС. Пространственный взгляд на исследование. Отражение концепции геопространства. Географическое моделирование.	5	7	4	10	0	контрольная работа
3.	Тема 3. Картография и геоинформатика. Географические информационные системы.	5	8	6	12	0	презентация
4.	Тема 4. Карты как основа ГИС. Понятие о геоинформационном картографировании.	5	12	4	12	0	творческое задание
5.	Тема 5. Проектирование географических баз и банков данных.	6	1	6	6	0	эссе
6.	Тема 6. Система геоизображений.	6	9	4	4	0	творческое задание
7.	Тема 7. Организация и форматы данных.	6	10	6	6	0	контрольная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	5		0	0	0	зачет
	Тема . Итоговая форма контроля	6		0	0	0	зачет
	Итого			34	50	0	

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Фундаментальные понятия геоинформатики и ГИС

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

Определение и задачи геоинформатики. Инженерно-технический и научно-познавательный взгляды на геоинформатику. Подходы к трактовке геоинформатики и ГИС по А.М. Берлянту. Основные теоретические концепции в геоинформатике. Толкование геоинформатики, как науки. Предмет и метод геоинформатики. Данные, информация и знания. Пространственные данные и пространственный объект. Взаимодействие геоинформатики, картографии и дистанционного зондирования. Проблемная ориентация геоинформатики, картографии и дистанционного зондирования. Общие представления о ГИС. Различные определения ГИС. Определяющие моменты геоинформационной системы. Специфика геоинформационного изучения пространства. Широкое понятие ГИС. Основные этапы развития ГИС. Начальный этап (конец 50-х годов 20-ого века). 90-е годы. Современное состояние.

### **Тема 2. География и ГИС. Пространственный взгляд на исследование. Отражение концепции геопространства. Географическое моделирование.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Пространственный взгляд на исследование. Отражение концепции геопространства. Географическое моделирование. Картография и геоинформатика. Географические информационные системы. Территориальные уровни ГИС. Подсистемы ГИС. Обязательные признаки ГИС. Базовая карта. Автоматизированная картографическая система. Подсистема ввода информации. База данных. Система управления базами данных. Подсистема обработки информации. Подсистема вывода (выдачи) информации. Подсистема издания карт. Подсистема обработки изображений. Геоинформатика - наука, технология, производство. Геоинформационное картографирование. Управление геосистемами. Модели взаимоотношения картографии, дистанционного зондирования и геоинформационных систем. Оперативное картографирование. Реальный масштаб времени. Долговременное и кратковременное последующее использование карт. Исходные данные оперативного картографирования. Картографические анимации. Способы отображения динамики явлений и процессов. Комбинации и варианты картографических анимаций. Временной масштаб.

**практическое занятие (10 часа(ов)):**

**Тема 3. Картография и геоинформатика. Географические информационные системы.**

**лекционное занятие (6 часа(ов)):**

Территориальные уровни ГИС. Подсистемы ГИС. Обязательные признаки ГИС. Базовая карта. Автоматизированная картографическая система. Подсистема ввода информации. База данных. Система управления базами данных. Подсистема обработки информации. Подсистема вывода (выдачи) информации. Подсистема издания карт. Подсистема обработки изображений. Геоинформатика - наука, технология, производство. Геоинформационное картографирование. Управление геосистемами. Модели взаимоотношения картографии, дистанционного зондирования и геоинформационных систем. Виртуальное картографирование. Преимущества виртуального изображения. Технология создания виртуального изображения. Многоуровневая аппроксимация. Электронные атласы. Вьюверные, интерактивные, аналитические, интернет атласы.

**практическое занятие (12 часа(ов)):**

**Тема 4. Карты как основа ГИС. Понятие о геоинформационном картографировании.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Понятие о геоинформационном картографировании. Основные области ГИС-приложений для картографии. Аналитические средства карт и ГИС. Важные особенности карт, используемых в ГИС. Типы ГИС. Классификация ГИС по задачам и характеру использованной информации. Проблемные ориентации ГИС. Предметные или объектные ориентации ГИС. Классификация по территориальному охвату. Проблемно-ориентированные ГИС. Базовые составляющие проблемно-ориентированной ГИС. Проблемные ориентации ГИС. Основы решения прогнозных задач.

**практическое занятие (12 часа(ов)):**

**Тема 5. Проектирование географических баз и банков данных.**

**лекционное занятие (6 часа(ов)):**

Проектирование географических баз и банков данных. Требования к базе данных. Проектирование базы данных. Модели баз данных. Позиционная и атрибутивная составляющие данных.

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

**Тема 6. Система геоизображений.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Графические образы. Понятие о распознавании графических образов. Геоизображения. Виды геоизображений (плоские или двухмерные, объемные или трехмерные, динамические трех- и четырехмерные). Комбинированные геоизображения. Гиперизображения. Понятие и определение. Классификация геоизображений по способу получения, по тематике или содержанию, по уровню генерализованности изображений, по длительности их использования, по статичности-динамичности и размерности. Аналитические, комплексные, синтетические и комбинированные геоизображения.



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

**Тема 7. Организация и форматы данных.**

**лекционное занятие (6 часа(ов)):**

Качество и данных и контроль ошибок. Представление о качестве данных, их точности и оценке погрешности. Позиционная точность данных и типы ошибок. Точность координат в растровом и векторном представлении. Точность базы данных. Снижение ошибок в измерении. Точность атрибутивных данных. Матрица ошибок классификации. Показатель достоверности классификации. Индекс каппа Коэна. Логическая непротиворечивость, полнота, происхождение баз данных в целом. Особенности интеграции разнотипных данных. Проблемы интеграции. Специализированные экспертные системы.

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

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

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. География и ГИС. Пространственный взгляд на исследование. Отражение концепции геопространства. Географическое моделирование.	5	7	подготовка к контрольной работе	10	контрольная работа
3.	Тема 3. Картография и геоинформатика. Географические информационные системы.	5	8	подготовка к презентации	10	презентация
4.	Тема 4. Карты как основа ГИС. Понятие о геоинформационном картографировании.	5	12	подготовка к творческому экзамену	10	творческое задание
5.	Тема 5. Проектирование географических баз и банков данных.	6	1	подготовка к эссе	10	эссе
6.	Тема 6. Система геоизображений.	6	9	подготовка к творческому экзамену	10	творческое задание
7.	Тема 7. Организация и форматы данных.	6	10	подготовка к контрольной работе	10	контрольная работа
	Итого				60	

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

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах не менее 30 %:

свободная форма дискуссий с оперативным опросом, публичная защита реферата с участием всех студентов, подготовка видеопрезентации.

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

### **Тема 1. Фундаментальные понятия геоинформатики и ГИС**

### **Тема 2. География и ГИС. Пространственный взгляд на исследование. Отражение концепции геопространства. Географическое моделирование.**

контрольная работа, примерные вопросы:

Картография и телекоммуникация. Компьютерная сеть Internet. Сетевой компьютеринг. Глобальное геоинформационное пространство. Региональные, локальные, специализированные, ведомственные и корпоративные сети. Телекоммуникационные сети. ?Всемирная паутина?. Навигаторы. Интернет ? ГИС. Перспективы и взаимодействия. Карты и атласы в компьютерных сетях. Картографирование в интернете. Статичные, интерактивные изображения, картографические анимации, карты, атласы, снимки в ГИС. Размещение (публикация) карт и атласов в Интернет. Национальные атласные информационные системы. Гибридные атласы. Географическая информация и ее представление в базах данных ГИС. Источники пространственных данных. Содержание баз географических данных. Первичное и вторичное данные. Тематические и топографические данные. Экономические и социально-экономические данные. Данные географической привязки. Метаданные.

### **Тема 3. Картография и геоинформатика. Географические информационные системы.**

презентация, примерные вопросы:

Характеристика технических средств в ГИС. Характеристики персонального компьютера, дисплея, графические периферийные устройства. Устройства ввода графической информации. Устройства вывода графической информации.

### **Тема 4. Карты как основа ГИС. Понятие о геоинформационном картографировании.**

творческое задание, примерные вопросы:

Подготовка презентации основной линейки информационных продуктов в области геоинформационного картографирования (ArcGis, MapInfo, Panorama, GeoGraf, GVSig, Surfer и прочие). Показатели эффективности системы: допустимый объем данных, обилие функциональных возможностей и быстрота ответа (реакции на запрос).

### **Тема 5. Проектирование географических баз и банков данных.**

эссе, примерные темы:

Проектирование географических баз и банков данных. Системы управления базами данных в ГИС.

### **Тема 6. Система геоизображений.**

творческое задание, примерные вопросы:

Технология ввода графической информации. Цифрование с использованием дигитайзера. Точечное и цифрование потоком. Цифрование с использованием сканера. Соотношение параметров цифрования и масштабов карт. Преобразование (конвертирование) форматов данных. Векторно-растровое преобразование (растеризация). Растрово-векторное преобразование (векторизация). Графическая визуализация информации. Текстовый, графический, цифровой, мультимедийный типы вывода географических данных. Электронные и компьютерные карты. Задачи создания компьютерной карты. Электронный атлас. Графические стандарты, определяющие необходимое качество для показа изображения. Число бит и палитры. Элементы видеопамяти и обработки. Таблица перекодировки цветов. Аналогово-цифровой преобразователь. Специфические цвета и цветовые палитры. Цвет с точки зрения физики. Три измерения цвета: оттенок, светлота и насыщенность. Комбинации цветов. Системы определения и измерения цвета. Система CIE. Система Манселла. Цветовые модели. RGB модель. CMY модель.

### **Тема 7. Организация и форматы данных.**

контрольная работа, примерные вопросы:



1. Дайте определение термина ?База данных?.
2. Дайте определение термина ?Банк данных?.
3. Перечислите основные способы организации Базы данных.
4. Перечислите модели организации данных в Базе данных.
5. Дайте определение термину ?Системы управления Базами данных. Дать характеристику СУБД.
6. Перечислите основные функции СУБД.
7. Определите структуру СУБД.
8. Перечислите основные требования, предъявляемые к организации Баз данных.
9. Дайте определение информационно-логической модели базы данных.
10. Назовите основные этапы процесса проектирования базы данных.
11. Перечислите этапы проектирования баз данных.
12. Назовите модели данных, поддерживаемые СУБД.
13. Каковы механизмы манипулирования реляционными Базами данных.
14. Приведите ключевые понятия, описывающие структуру объектной модели.
15. Назовите общие требования, предъявляемые к СУБД.
16. Перечислите основные функции, реализуемые СУБД.
17. Назовите функциональные блоки СУБД.
18. Перечислите задачи управления.

### **Тема . Итоговая форма контроля**

### **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету:

Образец вопросов

Вариант 1

- А) Определение и задачи геоинформатики.
- Б) Оперативное картографирование. Реальный масштаб времени. Долговременное и кратковременное последующее использование карт.
- В) Обязательные признаки ГИС.

Вариант 2

- А) Географические информационные системы.
- Б) Система управления базами данных. Подсистема обработки информации. Подсистема вывода (выдачи) информации. Подсистема издания карт. Подсистема обработки изображений.
- В) Проблемные ориентации ГИС. Основы решения прогнозных задач.

Вариант 3

- А) Инженерно-технический и научно-познавательный взгляды на геоинформатику.
- Б) Базовая карта.
- В) Проблемно-ориентированные ГИС. Базовые составляющие проблемно-ориентированной ГИС.

Вариант 4

- А) Территориальные уровни ГИС.
- Б) Карты и атласы в компьютерных сетях. Картографирование в интернете. Статичные, интерактивные изображения, картографические анимации, карты, атласы, снимки в ГИС.
- В) Предметные или объектные ориентации ГИС. Классификация по территориальному охвату.

Вариант 5

- А) Подходы к трактовке геоинформатики и ГИС по А.М. Берлянту.
- Б) Типы ГИС. Классификация ГИС по задачам и характеру использованной информации. Проблемные ориентации ГИС.
- В) Размещение (публикация) карт и атласов в Интернет. Национальные атласные информационные системы. Гибридные атласы.

Вариант 6

- А) Подсистемы ГИС.
- Б) Автоматизированная картографическая система. Подсистема ввода информации. База данных.

В) Способы отображения динамики явлений и процессов. Комбинации и варианты картографических анимаций. Временной масштаб.

Форма итогового контроля.

Вопросы к зачету

1. Определение и задачи геоинформатики.
2. Инженерно-технический и научно-познавательный взгляды на геоинформатику.
3. Подходы к трактовке геоинформатики и ГИС по А.М. Берлянту.
4. Основные теоретические концепции в геоинформатике.
5. Толкование геоинформатики, как науки.
6. Предмет и метод геоинформатики.
7. Данные, информация и знания.
8. Пространственные данные и пространственный объект.
9. Взаимодействие геоинформатики, картографии и дистанционного зондирования.
10. Проблемная ориентация геоинформатики, картографии и дистанционного зондирования.
11. Общие представления о ГИС.
12. Различные определения ГИС.
13. Определяющие моменты геоинформационной системы.
14. Специфика геоинформационного изучения пространства.
15. Широкое понятие ГИС.
16. Основные этапы развития ГИС.
17. Начальный этап (конец 50-х годов 20-ого века). 90-е годы. Современное состояние.
18. География и ГИС. Пространственный взгляд на исследование.
19. Отражение концепции геопространства. Географическое моделирование.
20. Географические информационные системы.
21. Территориальные уровни ГИС. Подсистемы ГИС. Обязательные признаки ГИС.
22. Базовая карта.
23. Автоматизированная картографическая система. Подсистема ввода информации.
24. База данных. Система управления базами данных.
25. Подсистема обработки информации. Подсистема вывода (выдачи) информации. Подсистема издания карт. Подсистема обработки изображений.
26. Геоинформатика - наука, технология, производство. Геоинформационное картографирование.
27. Управление геосистемами.
28. Модели взаимоотношения картографии, дистанционного зондирования и геоинформационных систем.
29. Оперативное картографирование. Реальный масштаб времени. Долговременное и кратковременное последующее использование карт. Исходные данные оперативного картографирования.
30. Картографические анимации. Способы отображения динамики явлений и процессов. Комбинации и варианты картографических анимаций. Временной масштаб.
31. Виртуальное картографирование. Преимущества виртуального изображения. Технология создания виртуального изображения.
32. Многоуровневая аппроксимация.
33. Электронные атласы. Выверенные, интерактивные, аналитические, интернет атласы.
34. Карты как основа ГИС. Понятие о геоинформационном картографировании.
35. Основные области ГИС-приложений для картографии. Аналитические средства карт и ГИС. Важные особенности карт, используемых в ГИС.
36. Типы ГИС. Классификация ГИС по задачам и характеру использованной информации.

37. Проблемные ориентации ГИС. Предметные или объектные ориентации ГИС. Классификация по территориальному охвату.
38. Проблемно-ориентированные ГИС. Базовые составляющие проблемно-ориентированной ГИС. Проблемные ориентации ГИС.
39. Основы решения прогнозных задач.
40. Картография и телекоммуникация. Компьютерная сеть Internet. Сетевой компьютеринг.
41. Глобальное геоинформационное пространство. Региональные, локальные, специализированные, ведомственные и корпоративные сети.
42. Телекоммуникационные сети. "Всемирная паутина". Навигаторы. Интернет - ГИС. Перспективы и взаимодействия.
43. Карты и атласы в компьютерных сетях. Картографирование в интернете.
44. Статичные, интерактивные изображения, картографические анимации, карты, атласы, снимки в ГИС.
45. Размещение (публикация) карт и атласов в Интернет. Национальные атласные информационные системы. Гибридные атласы.
46. Географическая информация и ее представление в базах данных ГИС.
47. Источники пространственных данных.
48. Содержание баз географических данных. Первичное и вторичное данные.
49. Тематические и топографические данные. Экономические и социально-экономические данные.
50. Данные географической привязки. Метаданные.
51. Проектирование географических баз и банков данных. Проектирование баз данных. Требования к базе данных. Концептуальный, логический и физический уровни проектирования баз данных.
52. Система геоизображений. Графические образы. Понятие о распознавании графических образов. Геоизображения.
53. Виды геоизображений (плоские или двухмерные, объемные или трехмерные, динамические трех- и четырехмерные).
54. Комбинированные геоизображения. Гиперизображения. Понятие и определение.
55. Классификация геоизображений по способу получения, по тематике или содержанию, по уровню генерализованности изображений, по длительности их использования, по статичности-динамичности и размерности.
56. Аналитические, комплексные, синтетические и комбинированные геоизображения.

#### Вопросы к зачету

1. Три концептуальной модели пространственной информации (дискретно в виде отдельных объектов в линейно-узловом виде в виде географических полей непрерывно распространения переменных). Выбор концептуальной модели.
2. Модель данных. Построение модели данных.
3. Векторная и растровая дискретизация. Особенности отображения реальности.
4. Послойный способ описания пространственных объектов. Мультимедийное представление пространственной информации.
5. Позиционная и семантическая составляющие данных. Семантика и статистика. Атрибутная информация.
6. Представление точечных, линейных и площадных объектов в базе данных и на цифровой карте.
7. Формы представления географических объектов, моделируемых с помощью карты или ГИС.
8. Объект в базе данных. Основные элементы в базе данных.
9. Объектно-ориентированные и реляционные структуры БД.
10. Геореляционные модели. Основные преимущества.
11. Организация и форматы данных. Векторные и растровые структуры базы данных.

12. Обработка данных. Хранение данных. Преобразование (конвертирование) форматов. Обменные форматы данных и шаблоны их представления в файлах. Форматы векторных и растровых графических форматов данных.
13. Качество и контроль ошибок. Представление о качестве данных, их точности и оценке погрешности
14. Позиционная точность данных и типы ошибок. Точность координат в растровом и векторном представлении. Точность базы данных. Снижение ошибок в измерении.
15. Точность атрибутивных данных. Матрица ошибок классификации. Показатель достоверности классификации. Индекс каппа Коэна.
16. Логическая непротиворечивость, полнота, происхождение баз данных в целом.
17. Особенности интеграции разнотипных данных. Проблемы интеграции.
18. Специализированные экспертные системы.
19. Техническое и программное обеспечение ГИС
20. Требования к техническому и программному обеспечению ГИС.
21. Традиционные и специфические функции ГИС.
22. Подсистемы реализации ГИС-технологий в ГИС.
23. Ввод и коррекция информации.
24. Подсистема хранения пространственной информации.
25. Подсистема обработки и анализа данных. Моделирование.
26. Подсистема вывода информации.
27. Пользовательская подсистема.
28. Экспертная подсистема.
29. Характеристика технических средств в ГИС. Характеристики персонального компьютера, дисплея, графические периферийные устройства. Устройства ввода графической информации. Устройства вывода графической информации.
30. Технология ввода графической информации. Цифрование с использованием дигитайзера. Точечное и цифрование потоком. Цифрование с использованием сканера. Соотношение параметров цифрования и масштабов карт.
31. Преобразование (конвертирование) форматов данных. Векторно-растровое преобразование (растеризация). Растрово-векторное преобразование (векторизация).

#### Вопросы к зачету

1. Графическая визуализация информации. Текстовый, графический, цифровой, мультимедийный типы вывода географических данных.
2. Электронные и компьютерные карты. Задачи создания компьютерной карты. Электронный атлас.
3. Графические стандарты, определяющие необходимое качество для показа изображения.
4. Число бит и палитры. Элементы видеопамати и обработки. Таблица перекодировки цветов. Аналогово-цифровой преобразователь.
5. Специфические цвета и цветовые палитры. Цвет с точки зрения физики. Три измерения цвета: оттенок, светлота и насыщенность. Комбинации цветов.
6. Системы определения и измерения цвета. Система CIE. Система Манселла. Цветовые модели. RGB модель. CMY модель.
7. Общая характеристика программных коммерческих ГИС-пакетов.
8. Показатели эффективности системы: допустимый объем данных, обилие функциональных возможностей и быстрота ответа (реакции на запрос).
9. Элементы ГИС-технологий
10. Преобразование системы координат. Применение процедур преобразования данных.
11. Трансформирование картографических изображений при известных параметрах проекций.
12. Формулы проекций. Перевод прямоугольных координат в географические.

13. Трансформирование изображений при неопределенных проекциях. Трансформирование с использованием метода резинового листа. Оценка точности модели.
14. Дискретная географическая привязка данных.
15. Виды географической привязки пространственных данных в ГИС, в зависимости от используемой информации.
16. Операции с данными в векторном формате. Алгоритмы предназначенные для выполнения технологических процедур.
17. Представление пространственных объектов и взаимосвязей. Кодирование пространственных объектов.
18. Виды технологического представления взаимосвязей в пространственных базах данных.
19. Топологическая и картографическая база данных. Связи в сетях и связи между полигонами.
20. Алгоритмы определение пересечения линий. Определение точки пересечения линий.
21. Подсчет площадей замкнутых контуров. Определение площади полигонов.
22. Алгоритм "точка в полигоне". Общий подход к решению задачи определения расположения точки внутри или вне полигона.
23. Определение положения центральной точки полигона и скелетизация. Центральная точка (центроид). Построение каркаса полигона и скелетизация.
24. Операции оверлея полигонов. Оверлей. Типы традиционного применения операции оверлея. Операции, требующие оверлея полигонов.
25. Буферные зоны. Хранение и преобразование растровых данных.
26. Кодирование и сжатие информации. Методы группового кодирования. Методы кодирования, основанные на использовании двоичных представлений значений атрибутов.
27. Иерархические структуры данных. Дерево квадрантов. Система Мортон.
28. Операции с растровыми слоями БД. Рекласс в растровом представлении ареалов. Взаимосвязи в растровых системах.

#### Вопросы к зачету

1. Геоиконика. Единая теория геоизображений. Ряд факторов, определяющих целесообразность теории геоизображений.
2. Геоиконика в системе научных дисциплин.
3. Масштабы пространства. Классификация геоизображений по масштабу. Масштабы карт планетной группы. Поле масштабов геоизображений.
4. Временные диапазоны геоизображений. Временной масштаб. Характерные интервалы пространства-времени. Диапазоны использования разновременных геоизображений.
5. Генерализация геоизображений. Генерализованность. Временное измерение генерализации. Картографическая генерализация.
6. Дистанционная генерализация. Динамическая генерализация.
7. Автоматическая (логико-математическая) или "машинная" генерализация. Управление генерализацией. Геоиконометрия.
8. Географический анализ и пространственное моделирование
9. Классификация объектов по атрибутивному параметру. Метод естественных интервалов. Метод равных классов. Метод равных интервалов. Метод равных площадей. Метод стандартных отклонений.
10. Обработка данных для получения интегральных показателей. Метод многопараметрических классификаций. Метод многомерного статистического анализа (факторного и компонентного анализа).
11. Операции с атрибутами множества объектов, перекрывающихся в пространстве. Типы пространственного перекрытия объектов.
12. Выбор объектов по пространственным критериям. Построение запросов. Язык запросов. Запрос по шаблону. Пространственный запрос.



13. Тематическое согласование слоев. Позиционная и семантическая составляющие разнотипных цифровых данных.
14. Принципы методики и технологии согласования карт.
15. Общие методы создания ГИС разного назначения.
16. Пространственное моделирование и пространственная интерполяция.
17. Задачи пространственного моделирования.
18. Аппроксимация и интерполяция.
19. Метод восстановления показателя при построении цифровых моделей местности, рельефа.
20. Подготовка исходных данных для создания модели.
21. Способы построения цифровых моделей рельефа в зависимости от форм представления исходных данных.
22. Способ преобразования горизонталей.
23. Модель треугольной нерегулярной сети (TIN). Интерполяция методом триангуляции. Триангуляция Делоне. Полигоны Тиссена. Преимущества TIN-моделей.
24. Интерполяция по дискретно расположенным точкам. Общая задача интерполяции по точкам. Глобальная и локальная интерполяция. Точные методы интерполяции.
25. Аппроксимационные методы интерполяции. Анализ соседства. Метод В-сплайнов.
26. Анализ трендов. Методы определения скользящего среднего и среднего взвешенного значений. Метод геостатистической интерполяции. Метод кригинга.
27. Интерполяция по ареалам. Ключевой и целевой ареалы. Методика интерполяции по ареалам. Оценка результатов интерполяции.
28. Применение пространственных моделей. Области применения.
29. Метод локального обследования сети скользящим окном и построения касательной плоскости к поверхности, проходящей через центральную точку окна.
30. Построение изолинейных карт.
31. Определение морфометрических характеристик рельефа.
32. Построение карты углов наклона рельефа.
33. Построение линий тока и границ водосборных бассейнов.

### 7.1. Основная литература:

1. Геоинформатика: учебник для студентов высших учебных заведений / [Е. Г. Капралов, А. В. Кошкарев, В. С. Тикунов и др.]; под ред. проф. В. С. Тикунова. ?3-е изд., перераб. и доп.. ?Москва: Академия, 2010. ?; 22.
2. Науки о Земле: Учебное пособие / Г.К. Климов, А.И. Климова. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 390 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=237608>

### 7.2. Дополнительная литература:

1. Тикунов А.В. Интегральные показатели пространственных моделей развития стран мира / А. В. Тикунов ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова, Геогр. фак.. ?Москва: URSS: [Либроком, 2009]. ?245 с.
2. Сборник задач и упражнений по геоинформатике: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по экологическим специальностям / [Е.Г. Капралов и др.]; под ред. проф. В.С. Тикунова. ?2-е изд., перераб. и доп.. ?Москва: Академия, 2009. ?511, [1] с.
3. Петрова Н. Н. География (современный мир): Учебник / Н.Н. Петрова. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Форум, 2008. - 224 с <http://znanium.com/bookread.php?book=163109>

### 7.3. Интернет-ресурсы:

ГИС лаборатория - <http://gis-lab.info>



ГИС форум (г. Уфа) - [ufa-gis.narod2.ru](http://ufa-gis.narod2.ru)

ГИС-центр ПГУ - [gis.psu.ru](http://gis.psu.ru)

Дата+ - [www.dataplus.ru](http://www.dataplus.ru)

Сайт ГИС-Ассоциации - <http://gisa.ru>

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

Освоение дисциплины "Основы компьютерного картографирования" 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.

Компьютерный класс, интерактивная доска, проектор

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 021000.62 "География" и профилю подготовки Физическая география и ландшафтоведение .

Автор(ы):

Мухарамова С.С. \_\_\_\_\_

Чижикова Н.А. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Савельев А.А. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.