

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

Геоинформационные системы в географии Б2.Б.3

Направление подготовки: 021000.62 - География

Профиль подготовки: Физическая география и ландшафтоведение

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Савельев А.А., Чижикова Н.А.

**Рецензент(ы):**

Денмухаметов Р.Р.

**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 948322414

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) профессор, д.н. (профессор) Савельев А.А. кафедра моделирования экологических систем отделение экологии , Anatoly.Saveliev@kpfu.ru ; доцент, к.н. Чижикова Н.А. кафедра моделирования экологических систем отделение экологии , Nelly.Chizhikova@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) ГИС в географии являются знакомство с теоретическими основами моделирования пространственных данных и их анализа, и приобретение практических навыков их применения для решения практических задач.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б2.Б.3 Общепрофессиональный" основной образовательной программы 021000.62 География и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 3 курсе, 5 семестр.

Дисциплина относится к Б2.Б.3. (3 курс, 5 семестр) разделу (циклу) ООП и развивает представление методах представления и анализа пространственных данных с использованием геоинформационных технологий. Для ее освоения нужны знания из курсов "Информатика", "Теория вероятностей и математическая статистика", "География". Знания, полученные при изучении данной дисциплины, необходимы для освоения дисциплин, связанных с моделированием и анализом пространственных данных, мониторингом, и дистанционными методами наблюдения Земли.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

| Шифр компетенции                       | Расшифровка приобретаемой компетенции   |
|--|---|
| ОК-10<br>(общекультурные компетенции)  | Иметь навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач   |
| ОК-15<br>(общекультурные компетенции)  | "Понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны |
| ОК-16<br>(общекультурные компетенции)  | Владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией  |
| ОК-9<br>(общекультурные компетенции)   | Владеть базовыми знаниями в области геоинформатики и современных геоинформационных технологий; иметь навыки использования программных средств, уметь создавать базы данных и использовать ресурсы Интернет, использовать ГИС-технологии                   |
| ПК-2<br>(профессиональные компетенции) | Владеть базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии, биологии, экологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в общей, физической и экономической географии  |

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

Основы моделирования пространственных данных и их анализа

2. должен уметь:

Применять геоинформационные технологии для решения практических задач.

3. должен владеть:

Соответствующими навыками.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

Применять полученные знания и умения в профессиональной деятельности

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

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

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен 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<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. ГИС как специализированная информационная система.                                      | 5       | 1                  | 1   | 0                       | 0                      |                           |
| 2. | Тема 2. Элементы модели данных.   | 5       | 2                  | 1   | 0                       | 0                      |                           |
| 3. | Тема 3. Внешнее и внутренне представление пространственной информации.                          | 5       | 3                  | 2   | 0                       | 0                      |                           |
| 4. | Тема 4. Растровая модель пространственных данных и представление пространственных данных в ней. | 5       | 4                  | 2   | 0                       | 2                      |                           |
| 5. | Тема 5. Операционная составляющая ГИС для растровой модели данных.                              | 5       | 5                  | 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 |                           |
| 6.  | Тема 6. Операции в локальном окне, и решаемые с их помощью задачи.  | 5       | 6                  | 2   | 0                       | 2                      |                           |
| 7.  | Тема 7. Операции с объектами и операции в локальной окрестности в растровой модели данных, и решаемые с их помощью задачи.  | 5       | 7                  | 1   | 0                       | 2                      |                           |
| 8.  | Тема 8. Гидрологический анализ рельефа в растровой модели данных.   | 5       | 8                  | 2   | 0                       | 2                      |                           |
| 9.  | Тема 9. Векторная модель данных.  | 5       | 9                  | 2   | 0                       | 2                      |                           |
| 10. | Тема 10. Модель данных для атрибутивной информации. Язык запросов SQL, его элементы.  | 5       | 10                 | 2   | 0                       | 4                      |                           |
| 11. | Тема 11. Операционная составляющая ГИС.   | 5       | 11                 | 2   | 0                       | 3                      |                           |
| 12. | Тема 12. Средства тематической картографии - картографическое представление атрибутивных данных в векторной модели (варианты для различных сочетаний объектов и атрибутов). | 5       | 12                 | 1   | 0                       | 2                      |                           |
| 13. | Тема 13. Восполнение данных для растрового представления "физических полей".  | 5       | 12                 | 2   | 0                       | 1                      |                           |
|     | Тема . Итоговая форма контроля  | 5       |                    | 0   | 0                       | 0                      | экзамен                   |
|     | Итого   |         |                    | 22  | 0                       | 24                     |                           |

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. ГИС как специализированная информационная система.

### **лекционное занятие (1 часа(ов)):**

ГИС как специализированная информационная система. Структура информационных систем, представление о модели данных. Последовательность действий при создании информационной системы (структурирование предметной области, выбор модели данных, реализация). Особенности ГИС как информационной системы. Необходимость отдельной модели данных для представления пространственной и атрибутивной информации. Модели данных для пространственной информации. Геокодирование, общее понятие. Геокодирование как процесс перевода пространственной информации в машинный вид (в рамках некоторой информационной системы). Карта как модель реального мира и ее представление в компьютере. Выделение модельных объектов.

### **Тема 2. Элементы модели данных.**

#### **лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Элементы модели данных. Модельные объекты. Важность идентификации модельных объектов. Важность наличия структуры модельных объектов и их отличие от образов карт. Модель реального мира и модель топографической карты. Растровая и векторная модели данных. Понятие об экстенде ("границах мира") и рабочем масштабе и его отличии от линейного (детальность представления объектов реального мира). Особенности геокодирования в векторной и растровой моделях, их достоинства и недостатки. Основные структуры данных, картографические слои. Взаимное преобразование моделей данных и возникающие при этом проблемы. Модель данных TIN для представления поверхностей.

### **Тема 3. Внешнее и внутренне представление пространственной информации.**

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

Внешнее и внутренне представление пространственной информации. Аппаратное обеспечение ввода пространственной информации в ГИС. Векторная и растровая технологии. Технические и программные средства геокодирования. Технология геокодирования и используемые методы. Источники пространственной информации при геокодировании. Вопросы, связанные с использованием координат. Топологические свойства объектов и их геокодирование. Другие свойства пространственных объектов и явлений, необходимость дискретизации непрерывных пространственных явлений и привязки их к объектам. Топологическое и по-объектное геокодирование, его назначение и структуры данных. Адресное геокодирование. Виды ошибок, их поиск и исправление. Редактирование пространственных данных. Объектная модель данных ("геобазы").

### **Тема 4. Растровая модель пространственных данных и представление пространственных данных в ней.**

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

Растровая модель пространственных данных и представление пространственных данных в ней. Виды представляемых данных, варианты представления пространственных объектов и их атрибутов. Использование баз данных для представления атрибутивной информации. Элементы растровой модели, принципиальные решения, принимаемые на этапе проектирования (выбор системы координат, рабочего масштаба, "границ мира") и их влияние на результат. Оценка требований по памяти для растровой модели данных при различных вариантах представления атрибутов.

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

Растровые геоинформационные системы. Уровни измеримости характеристик объектов (номинальный, ординальный, относительный) и их представление в растровой модели данных, особенности их визуализации в растровых ГИС. Растровые структуры данных.

### **Тема 5. Операционная составляющая ГИС для растровой модели данных.**

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



Операционная составляющая ГИС для растровой модели данных. "Алгебра карт", решаемые с ее помощью задачи и особенности для данных различной измеримости (номинальных, ординальных и скалярных). Логические данные и операции над ними (Булева алгебра). Реализация алгебры множеств, маски и их использование для поиска и выделения объектов. Арифметические вычисления для скалярных атрибутов. Табличное задание операций для номинальных и ординальных атрибутов (перекодировка, переклассификация). Проблемы, возникающие при изменении проекции и рабочего масштаба, генерализация карт. Модельные примеры операций для различных сочетаний измеримости атрибутов. Примеры задач и их решение. Варианты реализации операционной части в растровых ГИС (языковые средства).

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Группы операций над растровыми слоями. Точечные операции: алгебра карт. Точечные операции над слоями с вещественными и номинальными данными. Учебная программа GisProg для работы с растровыми геоинформационными системами. Упражнения на тему точечных операций: арифметические операции, операции сравнения, применения логического условного оператора. Разбор самостоятельной задачи для текущего контроля на тему "точечные операции".

**Тема 6. Операции в локальном окне, и решаемые с их помощью задачи.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Операции в локальном окне, и решаемые с их помощью задачи. Способы задания окна. Объекты и "физические поля". Особенности операций в локальном окне для скалярных "физических полей" и связь таких операций с традиционными математическими средствами обработки пространственных данных и функций (фильтры, дифференциальные операторы). Локальное окно и количественная оценка связи двух растровых слоев (карты корреляции и другие оценки связи). Модельные примеры операций для различных сочетаний измеримости атрибутов. Примеры задач и их решение.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Операции окружения. Оконные функции. Вычисление расстояний в растровой модели. Понятие сопротивления, абсолютных и относительных расстояний, стоимостного рельефа. Упражнения на тему "операции окружения".

**Тема 7. Операции с объектами и операции в локальной окрестности в растровой модели данных, и решаемые с их помощью задачи.**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Операции с объектами и операции в локальной окрестности в растровой модели данных, и решаемые с их помощью задачи. Вычисление геометрических характеристик объектов (площадь, периметр). Использование объектов для обобщения информации с других слоев (аналог запросов с группировкой в языке SQL). Модельные примеры операций для различных сочетаний измеримости атрибутов. Примеры задач и их решение.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Площадные операции. Понятие об областях и индивидуальных участках. Операция идентификации индивидуальных участков. Подсчет площадей областей. Вычисление статистик по областям. Упражнения на тему "площадные операции".

**Тема 8. Гидрологический анализ рельефа в растровой модели данных.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Гидрологический анализ рельефа в растровой модели данных. Уклон и экспозиция. Локальное направление потока (D8). Задачи, связанные с потоками и водосборами, использующие локальные направления потока. Последовательность действий и виды используемых данных при проведении гидрологического анализа. Гидрологический анализ реального рельефа и возникающие при этом проблемы. Построение гидрологически правильного рельефа. Использование методов гидрологического анализа для решения экономических задач.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Операции анализа рельефа. Выделение зон видимости. Определение крутизны и экспозиции склонов. Упражнения на тему "анализ рельефа". Вычисление направлений локальных потоков. Дренажный анализ. Упражнения по проведению дренажного анализа.

## **Тема 9. Векторная модель данных.**

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

Векторная модель данных. Картографические структуры данных в векторной модели данных. Разделение пространственной и атрибутивной информации и их связь; внутреннее представление пространственной информации. Данные нулевой размерности (точки, метки) и их использование. Одномерные данные (линии, кольца, арки) и их использование. Простые и сложные объекты. Внутреннее и внешнее представление. Дополнительные элементы, используемые во внутреннем представлении (центроид, охватывающий прямоугольник) и их назначение. Понятие о пространственном индексе и его использовании для поиска объектов. Представление внешней топологии линейных объектов (пространственных отношений соседства между объектами). Элементы, используемые при топологическом геокодировании (дуги и узлы).

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

Векторная модель данных, особенности представления информации. Сравнение с растровой моделью. Инструменты программы MapInfo для работы с векторными слоями. Смена проекций, масштаба отображения. Визуализация информации в программе MapInfo, упражнения.

## **Тема 10. Модель данных для атрибутивной информации. Язык запросов SQL, его элементы.**

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

Модель данных для атрибутивной информации. Классические модели данных (иерархическая, сетевая и реляционная). Использование ER-технологии моделирования атрибутивных данных. Идентификатор объекта как важный элемент модели атрибутивных данных. Представление атрибутивной информации в реляционной модели данных (случай одной таблицы). Организация таблиц (столбцы и типы данных, строки, ячейки или поля). Ограничения целостности данных. Представление о схеме базы данных. Языки запросов в реляционной модели данных. Язык описания данных и язык манипуляции данными. Язык запросов SQL, его элементы. Представление атрибутивной информации в реляционной модели данных (случай одной таблицы). Простые запросы выборки на языке SQL. Запросы выборки с группировкой (агрегацией данных) на языке SQL. Модельные задачи для запросов с одной таблицы.

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

Язык запросов SQL. Простые запросы. Решение упражнений. Язык запросов SQL. Запросы с агрегацией (группировкой) данных. Решение упражнений. Запросы с пространственными предикатами. Операторы contains, contains entire, within, entirely within, intersects.

## **Тема 11. Операционная составляющая ГИС.**

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

Операционная составляющая ГИС. Буфер, определение, способ вычисления атрибутов, и использование для моделирования отношения соседства. Вычисления над атрибутами. Изменение проекции, вычисление расстояний и площадей. Проблемы, возникающие при изменении рабочего масштаба и масштаба вывода (автоматическая генерализация карт, использование средств визуальной детализации). Модельные задачи для запросов, использующих пространственные отношения. Алгебра пространственных объектов, операции с ними. Вычисление атрибутов для объектов, полученных в результате операций. Основные виды операций для слоев в векторной модели данных и решаемые с их помощью задачи (различные виды оверлеев, операции с планарными разбиениями). Вычисление атрибутов для объектов, полученных в результате оверлея слоев. Основные виды операций для отдельных объектов в векторной модели данных и решаемые с их помощью задачи (перекодировка, выборки, слияние объектов, буферы).

### **лабораторная работа (3 часа(ов)):**

Буфер, определение, способ вычисления атрибутов, и использование для моделирования отношения соседства. Разбор самостоятельной работы для промежуточного контроля.

## **Тема 12. Средства тематической картографии - картографическое представление атрибутивных данных в векторной модели (варианты для различных сочетаний объектов и атрибутов).**



**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Средства тематической картографии - картографическое представление атрибутивных данных в векторной модели (варианты для различных сочетаний объектов и атрибутов). Представление данных по объекту в целом, использование меток, надписей и гистограмм. Представление отдельных атрибутов с использованием графических средств. Элементы тематической картографии для точечных, линейных и площадных объектов. Измеримость атрибутов (номинальные, ординальные, скалярные) и ее влияние на используемые средства тематической картографии. Методы автоматизации построения легенды для скалярных атрибутов. Использование методов статистики для автоматизации создания легенд. Классификация данных.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Представление атрибутивной информации в реляционной модели данных. Средства тематической картографии. Представление данных по объекту в целом, использование меток, надписей и гистограмм. Элементы тематической картографии для точечных, линейных и площадных объектов. Измеримость атрибутов (номинальные, ординальные, скалярные) и ее влияние на используемые средства тематической картографии. Использование методов статистики для автоматизации создания легенд.

**Тема 13. Восполнение данных для растрового представления "физических полей".**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Восполнение данных для растрового представления "физических полей". Методы интерполяции и аппроксимации. Связь с регрессией. Перекрестная проверка как оценка качества интерполяции и аппроксимации. Восполнение данных по значениям в отдельных точках. Метод ближайшего соседа и диаграмма Вороного. Линейная интерполяция в географическом пространстве и триангуляция Делоне. Выпуклая оболочка множества точек и экстраполяция методом Акимы. Нелинейная интерполяция в различных базисах и метод наименьших квадратов. Полиномиальная регрессия. Функции с радиальным базисом. Сплайны. Представление о статистических методах интерполяции (кригинг, GAM, GAMM).

**лабораторная работа (1 часа(ов)):**

Основы работы с программой Surfer для интерполяции поверхностей.

**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                                    |
|----|--|---------|-----------------|--|------------------------|--|
| 1. | Тема 1. ГИС как специализированная информационная система. | 5       | 1               | Работа по заполнению базы данных, посвященной источникам ГИС информации, заполнению глоссария по тем | 2                      | Проверка заполнения базы данных и глоссария. Письменная проверка знаний. |

| N  | Раздел Дисциплины  | Семестр | Неделя семестра | Виды самостоятельной работы студентов  | Трудоемкость (в часах) | Формы контроля самостоятельной работы                                    |
|----|--|---------|-----------------|--|------------------------|--|
| 2. | Тема 2. Элементы модели данных.  | 5       | 2               | Работа по заполнению базы данных, посвященной источникам ГИС информации, заполнению глоссария по тем | 2                      | Проверка заполнения базы данных и глоссария. Письменная проверка знаний. |
| 3. | Тема 3. Внешнее и внутренне представление пространственной информации.   | 5       | 3               | Работа по заполнению глоссария по теме.  | 2                      | Проверка заполнения глоссария. Письменная проверка знаний.               |
| 4. | Тема 4. Растровая модель пространственных данных и представление пространственных данных в ней.                            | 5       | 4               | Разбор основ работы с растровыми слоями в свободно распространяемыми ГИС.                            | 2                      | Устное выступление перед группой, демонстрация разобранных функций.      |
| 5. | Тема 5. Операционная составляющая ГИС для растровой модели данных.   | 5       | 5               | Разбор основ работы с растровыми слоями в свободно распространяемыми ГИС.                            | 2                      | Устное выступление перед группой, демонстрация разобранных функций.      |
| 6. | Тема 6. Операции в локальном окне, и решаемые с их помощью задачи.   | 5       | 6               | Разбор основ работы с растровыми слоями в свободно распространяемыми ГИС.                            | 2                      | Устное выступление перед группой, демонстрация разобранных функций.      |
| 7. | Тема 7. Операции с объектами и операции в локальной окрестности в растровой модели данных, и решаемые с их помощью задачи. | 5       | 7               | Разбор основ работы с растровыми слоями в свободно распространяемыми ГИС.                            | 1                      | Устное выступление перед группой, демонстрация разобранных функций.      |
| 8. | Тема 8. Гидрологический анализ рельефа в растровой модели данных.  | 5       | 8               | Разбор основ работы с растровыми слоями в свободно распространяемыми ГИС. Программа SAGA.            | 2                      | Устное выступление перед группой, демонстрация разобранных функций.      |

| N   | Раздел Дисциплины   | Семестр | Неделя семестра | Виды самостоятельной работы студентов  | Трудоемкость (в часах) | Формы контроля самостоятельной работы                               |
|-----|---|---------|-----------------|--|------------------------|---|
| 9.  | Тема 9. Векторная модель данных.  | 5       | 9               | Разбор основ работы с растровыми слоями в свободно распространяемыми ГИС.          | 2                      | Устное выступление перед группой, демонстрация разобранных функций. |
| 10. | Тема 10. Модель данных для атрибутивной информации. Язык запросов SQL, его элементы.  | 5       | 10              | Чтение литературы по теме. Решение упражнений по теме SQL.                         | 3                      | Письменная проверочная работа в классе.                             |
| 11. | Тема 11. Операционная составляющая ГИС.   | 5       | 11              | Разбор основ работы с векторными слоями в свободно распространяемыми ГИС.          | 2                      | Устное выступление перед группой, демонстрация разобранных функций. |
| 12. | Тема 12. Средства тематической картографии - картографическое представление атрибутивных данных в векторной модели (варианты для различных сочетаний объектов и атрибутов). | 5       | 12              | Разбор основ работы по созданию тематических карт в свободно распространяемых ГИС. | 2                      | Устное выступление перед группой, демонстрация разобранных функций. |
| 13. | Тема 13. Восполнение данных для растрового представления "физических полей".  | 5       | 12              | Разбор основ работы по интерполяции в свободно распространяемых ГИС.               | 2                      | Устное выступление перед группой, демонстрация разобранных функций. |
|     | Итого   |         |                 |  | 26                     |   |

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

- компьютерные презентации лекций;
- интерактивный опрос
- Лекционное изложение основывается на разборе конкретных ситуаций.
- Для решения практических задач используются компьютерные симуляции.

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

#### Тема 1. ГИС как специализированная информационная система.

Проверка заполнения базы данных и глоссария. Письменная проверка знаний., примерные вопросы:

Проверка заполнения базы данных и глоссария. Письменная проверка знаний, предлагается дать определение терминам, содержащимся в глоссарии.

### **Тема 2. Элементы модели данных.**

Проверка заполнения базы данных и глоссария. Письменная проверка знаний., примерные вопросы:

Проверка заполнения базы данных и глоссария. Письменная проверка знаний, предлагается дать определение терминам, содержащимся в глоссарии.

### **Тема 3. Внешнее и внутренне представление пространственной информации.**

Проверка заполнения глоссария. Письменная проверка знаний., примерные вопросы:

Проверка заполнения базы данных и глоссария. Письменная проверка знаний. Даются задачи, связанные с темой, а также предлагается дать определение терминам, содержащимся в глоссарии.

### **Тема 4. Растровая модель пространственных данных и представление пространственных данных в ней.**

Устное выступление перед группой, демонстрация разобранных функций., примерные вопросы:

Студент подготавливает выступление, на котором демонстрирует сокурсникам освоенные в программе функции.

### **Тема 5. Операционная составляющая ГИС для растровой модели данных.**

Устное выступление перед группой, демонстрация разобранных функций., примерные вопросы:

Студент подготавливает выступление, на котором демонстрирует сокурсникам освоенные в программе функции.

### **Тема 6. Операции в локальном окне, и решаемые с их помощью задачи.**

Устное выступление перед группой, демонстрация разобранных функций., примерные вопросы:

Студент подготавливает выступление, на котором демонстрирует сокурсникам освоенные в программе функции.

### **Тема 7. Операции с объектами и операции в локальной окрестности в растровой модели данных, и решаемые с их помощью задачи.**

Устное выступление перед группой, демонстрация разобранных функций., примерные вопросы:

Студент подготавливает выступление, на котором демонстрирует сокурсникам освоенные в программе функции.

### **Тема 8. Гидрологический анализ рельефа в растровой модели данных.**

Устное выступление перед группой, демонстрация разобранных функций., примерные вопросы:

Студент подготавливает выступление, на котором демонстрирует сокурсникам освоенные в программе функции.

### **Тема 9. Векторная модель данных.**

Устное выступление перед группой, демонстрация разобранных функций., примерные вопросы:

Студент подготавливает выступление, на котором демонстрирует сокурсникам освоенные в программе функции.

### **Тема 10. Модель данных для атрибутивной информации. Язык запросов SQL, его элементы.**

Письменная проверочная работа в классе., примерные вопросы:

Проверка заполнения базы данных и глоссария. Письменная проверка знаний. Даются задачи, связанные с темой, а также предлагается дать определение терминам, содержащимся в глоссарии.

### **Тема 11. Операционная составляющая ГИС.**

Устное выступление перед группой, демонстрация разобранных функций., примерные вопросы:

Студент подготавливает выступление, на котором демонстрирует сокурсникам освоенные в программе функции свободного программного обеспечения, связанные с изменением масштаба карты, вычисления атрибутов объектов, проведения оверлеев.

### **Тема 12. Средства тематической картографии - картографическое представление атрибутивных данных в векторной модели (варианты для различных сочетаний объектов и атрибутов).**

Устное выступление перед группой, демонстрация разобранных функций., примерные вопросы:

Студент подготавливает выступление, на котором демонстрирует сокурсникам освоенные в программе функции свободного программного обеспечения, посвященные тематической картографии.

### **Тема 13. Восполнение данных для растрового представления "физических полей".**

Устное выступление перед группой, демонстрация разобранных функций., примерные вопросы:

Студент подготавливает выступление, на котором демонстрирует сокурсникам освоенные в программе функции свободного программного обеспечения, посвященные интерполяции.

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

Примерные вопросы к экзамену:

Примеры вопросов аттестации по итогам освоения дисциплины:

Аппаратное обеспечение компьютерной картографии. Векторная и растровая технологии, внешнее и внутренне представление карт. Основные структуры данных. Картографические слои.

Геокодирование, общее понятие. Технология геокодирования и используемые методы и технические средства. Топологическое и по-объектное геокодирование, его назначение и структуры данных. Виды ошибок.

Картографические структуры данных в векторной модели данных. Разделение пространственной и атрибутивной информации и их связь; внутреннее представление.

Данные нулевой размерности (точки, метки) и их использование. Одномерные данные (линии, кольца, арки) и их использование. Простые и сложные объекты. Внутреннее и внешнее представление.

Двухмерные данные (области, полигоны) и их использование. Простые и сложные объекты. Внутреннее и внешнее представление.

Представление атрибутивной информации в реляционной модели данных (случай одной таблицы). Запросы выборки с группировкой (агрегацией данных) на языке SQL.

Представление атрибутивной информации в реляционной модели данных (случай одной таблицы). Простые запросы выборки на языке SQL.

Представление атрибутивной информации в реляционной модели данных (случай нескольких таблиц). Запросы выборки на языке SQL со связыванием таблиц.

Запросы выборки на языке SQL с использованием пространственных данных.

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

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

Средства тематической картографии - картографическое представление атрибутивных данных в векторной модели (варианты для различных сочетаний объектов и атрибутов).



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

### 7.1. Основная литература:

1. Громкович, Ю.. Теоретическая информатика : Введение в теорию автоматов, теорию вычислимости, теорию сложности, теорию алгоритмов, рандомизацию, теорию связи и криптографию / Юрай Громкович ; Пер. с нем.; Под ред. Б. Ф. Мельникова .? Издание 3-е .? Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2010 .? 336 с.
- 2 Каймин В. А. Информатика: Учебник / В.А. Каймин; Министерство образования РФ. - 6-е изд. - М.: ИНФРА-М, 2010. - 285 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=224852>
- 3 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>

### 7.2. Дополнительная литература:

1. Т. Тагиров, Программирование в QBasic 4.5 и qb64 (авторское пособие, электронная форма). 2013 год. ([http://kpfu.ru/docs/F1760600219/MethodQB\\_qb64\\_2013.pdf](http://kpfu.ru/docs/F1760600219/MethodQB_qb64_2013.pdf))
2. Т.С. Тагиров, Создание презентаций, электронное пособие, 2013 год. (<http://kpfu.ru/docs/F1310677078/Prese2013.zip>)
3. Т.С. Тагиров, СУБД Access, электронное пособие, 2013 год. ([http://kpfu.ru/docs/F359072088/Method\\_SUBD\\_Access\\_2013.pdf](http://kpfu.ru/docs/F359072088/Method_SUBD_Access_2013.pdf))
4. ГОСТЫ РФ (доступно в бесплатном режиме на сайте "<http://gostexpert.ru>")\*
5. ГК РФ (доступно в свободном режиме в Интернет, например, на сайте [www.garant.ru](http://www.garant.ru))\*
6. Степанов А.Н. Информатика: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по гуманитарным и социально-экономическим направлениям и специальностям / А. Н. Степанов. - 5-е изд..?Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2007. - 764 с.:Степанов А.Н. Информатика: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по гуманитар. и соц.-экон. направлениям и спец. / А. Н. Степанов. - 4-е изд..?Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2006.?683 с.
7. Тагиров Т.С. "Введение в программирование на QB 4.5" (электронная версия на электронном носителе - CD и/или USB-Flash Memory stick), 2010.

\*) Примечание: эти материалы доступны в любом открытом фонде или читальном зале НБЛ

### 7.3. Интернет-ресурсы:

- ГИС-ассоциация - <http://www.gisa.ru/>  
Открытые данные по климату - <http://www.worldclim.org>  
Проект Openstreetmap - <http://www.openstreetmap.org>  
Сайт - <http://gis-lab.info>  
Сайт - <http://www.dataplus.ru/>  
Сайт NASA - <http://zulu.ssc.nasa.gov/mrsid>  
Сайт геологической службы США - <http://earthexplorer.usgs.gov>  
Электронная научная библиотека издательства Springer - <http://link.springer.com/>

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

Освоение дисциплины "Геоинформационные системы в географии" 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 "КнигаФонд", доступ к которой предоставлен студентам. Электронно-библиотечная система "КнигаФонд" реализует легальное хранение, распространение и защиту цифрового контента учебно-методической литературы для вузов с условием обязательного соблюдения авторских и смежных прав. КнигаФонд обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям новых ФГОС ВПО.

Компьютеры с установленными офисными пакетами и геоинформационной системой MapInfo, проекционное оборудование в лекционных аудиториях.

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):

Савельев А.А. \_\_\_\_\_

Чижикова Н.А. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Денмухаметов Р.Р. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.