

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт вычислительной математики и информационных технологий



**УТВЕРЖДАЮ**

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

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**

Геоинформационные системы Б1.В.ДВ.10

Направление подготовки: 01.03.02 - Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки: Системное программирование

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Тагиров Р.Р.

**Рецензент(ы):**

Шаймухаметов Р.Р.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Латыпов Р. Х.

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

Учебно-методическая комиссия Института вычислительной математики и информационных технологий:

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

Регистрационный No

Казань  
2016

## Содержание

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

Программу дисциплины разработал(а)(и) старший преподаватель, б/с Тагиров Р.Р. кафедра системного анализа и информационных технологий отделение фундаментальной информатики и информационных технологий , Ravil.Tagirov@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

В курсе "Геоинформационные системы" излагаются основы проектирования, реализации и использования ГИС (Географические информационные системы).

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ДВ.10 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 01.03.02 Прикладная математика и информатика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр.

Данная дисциплина относится к профессиональным дисциплинам.

Читается на 4 курсе в 8 семестре для студентов обучающихся по направлению 'Прикладная математика и информатика'. Потребность современного общества в прикладных приложениях на данную тематику обуславливает актуальность изучения основных принципов разработки таких приложений для студентов-бакалавров.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям
ПК-11 (профессиональные компетенции)	способностью к организации педагогической деятельности в конкретной предметной области (математика и информатика)
ПК-12 (профессиональные компетенции)	способностью к планированию и осуществлению педагогической деятельности с учетом специфики предметной области в общеобразовательных и профессиональных образовательных организациях
ПК-13 (профессиональные компетенции)	способностью применять существующие и разрабатывать новые методы и средства обучения
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат
ПК-5 (профессиональные компетенции)	способностью осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") и в других источниках
ПК-9 (профессиональные компетенции)	способностью составлять и контролировать план выполняемой работы, планировать необходимые для выполнения работы ресурсы, оценивать результаты собственной работы

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- проблематику построения и использования ГИС

2. должен уметь:

- ориентироваться в различных ГИС

3. должен владеть:

- теоретическими знаниями о принципах построения и реализации ГИС

- навыками использования современных методологий и технологий создания ГИС

- применять полученные знания в своей профессиональной деятельности.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 8 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. Определение ГИС.	8		0	0	3	письменное домашнее задание
2.	Тема 2. Работа с объектами.	8		0	0	3	письменное домашнее задание
3.	Тема 3. Использование графических средств:	8		0	0	3	письменное домашнее задание
4.	Тема 4. Использование таблиц и баз данных:	8		0	0	3	письменное домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
5.	Тема 5. Использование текстов и другой информации.	8		0	0	3	письменное домашнее задание
6.	Тема 6. Древовидная структура связей.	8		0	0	3	письменное домашнее задание
7.	Тема 7. Поиск в ГИС.	8		0	0	3	письменное домашнее задание
8.	Тема 8. Многослойные ГИС.	8		0	0	3	контрольная работа
9.	Тема 9. Инструментальные средства для построения ГИС (общего назначения и специализированные).	8		0	0	3	письменное домашнее задание
10.	Тема 10. ГИС в Интернет, Интранет.	8		0	0	3	письменное домашнее задание
11.	Тема 11. Дополнительные возможности ГИС с использованием анимации и звука.	8		0	0	2	письменное домашнее задание
12.	Тема 12. Использование готовых карт.	8		0	0	2	письменное домашнее задание
13.	Тема 13. Обучающие системы по ГИС.	8		0	0	2	контрольная работа письменное домашнее задание
	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	зачет
	Итого			0	0	36	

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Определение ГИС.

**лабораторная работа (3 часа(ов)):**

Определение ГИС. Основные свойства и функции. Примеры существующих систем. Анализ их особенностей. Общие и специализированные системы. Принципы построения ГИС. Структура систем и способы хранения разно-родной информации.

## **Тема 2. Работа с объектами.**

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

Работа с объектами. Выделение объектов, анализ типов, изображение объектов, поиск объектов, заполнение объектов. Использование библиотек объектов. Добавление и использование дополнительных функций, связанных с объектами

## **Тема 3. Использование графических средств:**

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

Использование графических средств: рисование графических объектов, использование готовых изображений, эффекты наложения, движение и повороты фрагментов на экране, масштабирование изображений

## **Тема 4. Использование таблиц и баз данных:**

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

Использование таблиц и баз данных: хранение объектов в таблицах, хранение только дополнительной информации, связи между объектами

## **Тема 5. Использование текстов и другой информации.**

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

Использование текстов и другой информации.

## **Тема 6. Древовидная структура связей.**

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

Древовидная структура связей. Масштабирование объектов. Движение по дереву связей. Обход деревьев. Переключение между объектами.

## **Тема 7. Поиск в ГИС.**

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

Поиск в ГИС. Поиск по атрибутам и составным условиям, признакам. Алгоритмы для поиска объектов с использованием разнородной информации (в таблицах, текстах, графике).

## **Тема 8. Многослойные ГИС.**

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

Многослойные ГИС. Активация слоев. Решение комбинированных задач в нескольких слоях.

## **Тема 9. Инструментальные средства для построения ГИС (общего назначения и специализированные).**

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

Инструментальные средства для построения ГИС (общего назначения и специализированные). Особенности использования Delphi, Borland C++ Builder, Access, Visual FoxPro. Достоинства и недостатки.

## **Тема 10. ГИС в Интернет, Интранет.**

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

ГИС в Интернет, Интранет. Использование специализированных систем (языков) программирования и СУБД.

## **Тема 11. Дополнительные возможности ГИС с использованием анимации и звука.**

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

Дополнительные возможности ГИС с использованием анимации и звука.

## **Тема 12. Использование готовых карт.**

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

Использование готовых карт. Оцифровка карт. Сканирование карт. Подготовка и ввод исходной информации.

## **Тема 13. Обучающие системы по ГИС.**

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

Обучающие системы по ГИС.

#### 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. Определение ГИС.	8		подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
2.	Тема 2. Работа с объектами.	8		подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
3.	Тема 3. Использование графических средств:	8		подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
4.	Тема 4. Использование таблиц и баз данных:	8		подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
5.	Тема 5. Использование текстов и другой информации.	8		подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
6.	Тема 6. Древовидная структура связей.	8		подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
7.	Тема 7. Поиск в ГИС.	8		подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
8.	Тема 8. Многослойные ГИС.	8		подготовка к контрольной работе	3	контрольная работа
9.	Тема 9. Инструментальные средства для построения ГИС (общего назначения и специализированные).	8		подготовка домашнего задания	3	домашнее задание
10.	Тема 10. ГИС в Интернет, Интранет.	8		подготовка домашнего задания	3	домашнее задание
11.	Тема 11. Дополнительные возможности ГИС с использованием анимации и звука.	8		подготовка домашнего задания	3	домашнее задание
12.	Тема 12. Использование готовых карт.	8		подготовка домашнего задания	3	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
13.	Тема 13. Обучающие системы по ГИС.	8		подготовка домашнего задания	3	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
	Итого				36	

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Обучение происходит в форме лабораторных занятий, а также самостоятельной работы студентов.

Изучение курса подразумевает овладение теоретическим материалом и получение практических навыков для более глубокого понимания разделов дисциплины "Геоинформационные системы" на основе решения задач и упражнений, иллюстрирующих доказываемые теоретические положения, а также развитие абстрактного мышления и способности самостоятельно доказывать частные утверждения.

Самостоятельная работа предполагает выполнение домашних работ. Практические задания, выполненные в аудитории, предназначены для указания общих методов решения задач определенного типа. Закрепить навыки можно лишь в результате самостоятельной работы. Кроме того, самостоятельная работа включает подготовку к зачету. При подготовке к сдаче зачета весь объем работы рекомендуется распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к зачету, контролировать каждый день выполнения работы. Лучше, если можно перевыполнить план. Тогда всегда будет резерв времени.

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

### Тема 1. Определение ГИС.

домашнее задание , примерные вопросы:

Выполнение лабораторных работ. Разработка структуры и функционала тематической ГИС: транспортная схема города, археология, анатомический атлас.

### Тема 2. Работа с объектами.

домашнее задание , примерные вопросы:

Выполнение лабораторных работ. Разработка состава объектов и их структуры (атрибутики) для тематической ГИС, классификация типов объектов.

### Тема 3. Использование графических средств:

домашнее задание , примерные вопросы:

Выполнение лабораторных работ. Наложение рисунков (изображений) друг на друга, имитация спецэффектов.

### Тема 4. Использование таблиц и баз данных:

домашнее задание , примерные вопросы:

Выполнение лабораторных работ. Программное и интерактивное создание объектов на изображении и включение их в БД.

### Тема 5. Использование текстов и другой информации.

домашнее задание , примерные вопросы:

Выполнение лабораторных работ. Хранение текстов и рисунков в БД. Использование полей записи и внешних файлов.

#### **Тема 6. Древоподобная структура связей.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Выполнение лабораторных работ. Реализация операций обхода, поиска, добавления и удаления узлов для многоуровневых деревьев произвольного вида.

#### **Тема 7. Поиск в ГИС.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Выполнение лабораторных работ. Алгоритмы поиска узлов в деревьях. Использование тематических фильтров, построение и обновление индексов.

#### **Тема 8. Многослойные ГИС.**

контрольная работа , примерные вопросы:

Типовое задание. Выделение слоёв в тематических ГИС, совмещение слоёв, наложение.

#### **Тема 9. Инструментальные средства для построения ГИС (общего назначения и специализированные).**

домашнее задание , примерные вопросы:

Выполнение лабораторных работ. Размещение объектов на формах, их перемещение, выделение и поиск.

#### **Тема 10. ГИС в Интернет, Интранет.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Выполнение лабораторных работ. Варианты рисования примитивов в разных интегрированных средах.

#### **Тема 11. Дополнительные возможности ГИС с использованием анимации и звука.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Выполнение лабораторных работ. Организация примитивного движения объектов на форме, перерисовка. Движение за и перед другими объектами.

#### **Тема 12. Использование готовых карт.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Выполнение лабораторных работ. Рисование поверх других изображений, карт, схем, фотографий.

#### **Тема 13. Обучающие системы по ГИС.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Выполнение лабораторных работ. Создание тематической обучающей системы по конкретной ГИС

контрольная работа , примерные вопросы:

Добавление некоторых функциональных возможностей в созданное на лабораторных занятиях приложение. Выбор добавляемых возможностей зависит от проекта студента.

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

Примерные вопросы к зачету:

По данной дисциплине предусмотрено проведение зачета. Примерные вопросы для зачета - Приложение1.

#### **ЗАДАНИЯ К ЗАЧЕТУ**

Задание 1

1. Выбрать пример для разработки ГИС

- земельный кадастр
- археологические системы
- транспортные системы
- картографические ГИС

- план города, района в одном или нескольких разрезах (жилые дома, промышленные предприятия, магазины, остановки и маршруты транспорта, учебные заведения, служба быта, спортивные и культурно массовые заведения и другие)
  - подробная ГИС отдельного здания, учреждения, предприятия
  - карта-схема боевых действий (военный сценарий).
2. Разработать структуру и состав объектов, их взаимосвязь.
  3. Выбрать карты, схемы, изображения для включения их в состав ГИС
  4. Разработать систему подготовки и ввода основной информации.
  5. Разработать программы для отображения отдельных типов графиче-ских объектов.

#### Задание 2

1. Разработать программы для выполнения основных функций ГИС
  - отображение графической информации
  - вывод дополнительной (текстовой и табличной информации)
  - поиск информации по разным критериям
  - движение по объектам системы
  - перемещение и масштабирование графической информации
2. Заполнение ГИС содержательной информацией.
3. Тестовая отладка

### 7.1. Основная литература:

1. Введение в геоинформационные системы: Учебное пособие/Блиновская Я. Ю., Задоя Д. С., 2-е изд. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 112 с. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=509427>
2. Сырецкий, Г. А. Информатика. Фундаментальный курс. Том II. Информационные технологии и системы /Г. А. Сырецкий. ? СПб.: БХВ-Петербург, 2007. ? 846 с. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=350042>
3. Базовые и прикладные информационные технологии: Учебник / В.А. Гвоздева. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 384 с. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=428860>
4. Ловцов, Д.А. Геоинформационные системы [Электронный ресурс] : учеб. пос. / Д.А. Ловцов, А.М. Черных. - М.: РАП, 2012. - 192 с. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=517128>
5. Ловцов Д. А., Зайцев, А.В. Информационные системы в профессиональной деятельности [Электронный ресурс] : Учебное пособие / А.В. Зайцев. - М.: РАП, 2013. - 180 с. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=517322>

### 7.2. Дополнительная литература:

1. Федотова Е. Л. Информационные технологии и системы: Учебное пособие / Е.Л. Федотова. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 352 с. - ЭБС "Знаниум": <http://znanium.com/bookread.php?book=429113>.
2. Гвоздева В. А. Основы построения автоматизированных информационных систем: Учебник / В.А. Гвоздева, И.Ю. Лаврентьева. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 320 с. ЭБС "Знаниум": <http://znanium.com/bookread.php?book=392285>.
3. Вдовин, В. М. Предметно-ориентированные экономические информационные системы [Электронный ресурс] : Учебное пособие / В. М. Вдовин, Л. Е. Суркова, А .А. Шурупов. - 2-е изд. - М.: Дашков и К, 2012. - 388 с. ЭБС "Знаниум": <http://znanium.com/bookread.php?book=415090>

### 7.3. Интернет-ресурсы:

Википедия - <http://ru.wikipedia.org>

Интернет-портал образовательных ресурсов по ИТ - <http://www.intuit.ru>

Портал ресурсов по алгоритмике - <http://algotist.manual.ru/>

Сайт с информацией о геоинформационных системах - <http://www.smng-geophysics.com>

Статьи по использованию геоинформационных систем - <http://www.tadviser.ru/index.php/>

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

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

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.

Лабораторные занятия по дисциплине проводятся в компьютерном классе.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 01.03.02 "Прикладная математика и информатика" и профилю подготовки Системное программирование .

Автор(ы):

Тагиров Р.Р. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Шаймухаметов Р.Р. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.