

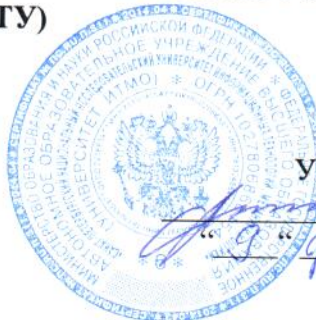
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
 ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
 «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
 УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ,  
 МЕХАНИКИ И ОПТИКИ»  
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
 ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
 «САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
 (СамГТУ)

УТВЕРЖДАЮ  
 Проректор по УР  
 СамГТУ



Деморетцкий Д.А.  
 09 февраля 2015 м.п.

УТВЕРЖДАЮ  
 Проректор по УМР  
 Университета ИТМО  
 Шехонин А.А.  
 09 февраля 2015 м.п.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В ОД.4 Геоинформационные системы**

*(указывается шифр и наименование дисциплины по учебному плану)*

Направление подготовки 09.04.01. «Информатика и вычислительная техника»

Квалификация (степень) выпускника Магистр

Магистерская программа «Программное обеспечение интеллектуальных систем и технологий»

Форма обучения очная

Выпускающая кафедра Прикладного программирования и технологических инноваций Университета ИТМО, Вычислительная техника СамГТУ

Кафедра-разработчик рабочей программы Прикладного программирования и технологических инноваций Университета ИТМО

*(название)*

Семестр	Трудоем- кость час.	Лек- ций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
3	108	17	17	34	40	зач.
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>34</b>	<b>40</b>	<b>зач.</b>

Санкт-Петербург  
 Самара  
 2015 г

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Разделы рабочей программы

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ООП ВО
3. Структура и содержание дисциплины
4. Формы контроля освоения дисциплины
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

### Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы преподавания
- Приложение 3. Технологии и формы обучения
- Приложение 4. Оценочные средства и методики их применения
- Приложение 5. Таблица планирования результатов обучения

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО (ОС вуза) по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Программу составили:  
кафедра Прикладного программирования и технологических инноваций

27.01.2015г.  \_\_\_\_\_  
(подпись) А.Г. Карманов

Зав. кафедрой:  
28.01.2015г.  \_\_\_\_\_  
(подпись) П.В. Ситников

Эксперт(ы):  
29.01.2015г.  \_\_\_\_\_  
(подпись) А. С. Димитров

30.01.2015г.  \_\_\_\_\_  
(подпись) Д.В. Лунг

Программа одобрена на заседании УМК факультета ИКТ

Председатель УМК факультета ИКТ \_\_\_\_\_



А.С. Супрун

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение следующих результатов образования (РО):

### **знания:**

#### **на уровне представлений:**

место геоинформатики в системе наук, взаимосвязи с картографией, информатикой и др. частными науками, идеология геоинформационных систем (ГИС);

основные черты развития геоинформатики в России, классификация и структура ГИС;

основные понятия и принципы работы с пространственно распределенной информацией с использованием геоинформационных систем и технологий, аппаратное обеспечение ГИС, программные средства ГИС, их классификация и функции.

#### **на уровне воспроизведения:**

структура ГИС и их компонентов, основные принципы функционирования ГИС, способы организации пространственных и атрибутивных данных в ГИС;

технические и программные средства машинной графики.

#### **на уровне понимания:**

основные методы геоинформатики; терминология ГИС, способы получения, хранения, редактирования различных видов данных; средства и инструменты геообработки, применение ГИС – технологий при проведении исследований в предметной области.

### **умения:**

#### **теоретические:**

владения общими принципами растрового и векторного представления данных и его разновидности;

определять картографическое пространство и структуру создаваемых пространственных данных; понять общие способы работы с базами геоданных; формулировать основные методы и принципы применения ГИС в различных сферах деятельности человека.

#### **практические:**

применять геоинформационные методы в целях построения структурных, параметрических и тематических карт (технологии ArcGis); создавать и изменять структуру базы геоданных; выбирать методы и средства ввода данных в различных форматах; проводить анализ пространственных данных; решать, с помощью ГИС, разнообразные прикладные задачи; представлять результаты решения задач.

### **навыки:**

#### **владеть:**

технологией создания цифровых карт на территорию изучения;

методами и средствами работы с пространственно-распределенной информацией в геоинформационных системах; методами геоинформационного анализа и средствами различных ГИС; методикой решения тематических прикладных задач.

Перечисленные РО являются основой для формирования следующих компетенций:

общекультурных:

ОК-2 способностью действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения;

профессиональных:

ПК-4 владением существующими методами и алгоритмами решения задач распознавания и обработки данных;

ПК-7 применением перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий;

ПК-21 способностью проводить учебные занятия, лабораторные работы, обеспечивать практическую и научно-исследовательскую работу обучающихся.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Дисциплина «Геоинформационные системы» является дисциплиной профессионального модуля базовой части дисциплин при подготовке магистров по профилю «Программное обеспечение интеллектуальных систем и технологий».

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

**знание:** идеологии ГИС и их места среди других изучаемых дисциплин; способов получения, хранения, редактирования различных видов данных; основных понятий и принципов работы с пространственно распределенной информацией с использованием геоинформационных технологий; способов организации данных в ИС;

**умения:** выполнять работы с базами данных, в частности, с базами геоданных; формулировать основные методы и принципы применения ГИС в различных сферах деятельности;

**владение:** методами и средствами работы с пространственно-распределенной информацией; средствами решения прикладных задач.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин мировоззренческого модуля дисциплин базовой части: М.1.1.1 «Методология научных исследований», М.1.2.3 «Теория проектирования систем», и профессионального модуля дисциплин базовой части: М.1.3.1. «Управление проектами», М. 1.3.2 «Технологии программирования», М.1.3.3. «Интеллектуальные системы и базы знаний», служит основой для выполнения научно-исследовательской работы, практики и написания магистерской диссертации: М.2.1 Научно-исследовательская работа, М.2.2.Практика, М.2.3 Магистерская диссертация.

В таблице приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе «Цели освоения дисциплины»:

№ п/п	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
<i>Мировоззренческий модуль</i>			
1	ОК-2	М. 1.1.1 Методология научных исследований	М.2.1 Научно-исследовательская работа М.2.2. Практика М.2.3 Магистерская диссертация
<i>Профессиональный модуль</i>			
2	ПК-4	М.1.2.3. Теория проектирования систем М. 1.3.2 Технологии программирования	М.2.1 Научно-исследовательская работа М.2.2. Практика М.2.3 Магистерская диссертация
3	ПК-7	М. 1.1.1 Методология научных исследований М.1.3.1. Управление проектами М. 1.3.2 Технологии программирования М.1.3.3. Интеллектуальные системы и базы знаний	М.2.1 Научно-исследовательская работа М.2.2. Практика М.2.3 Магистерская диссертация
4	ПК-21	М. 1.1.1 Методология научных исследований	М.2.2. Практика

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
1	Основы ГИС	4	4	8	10	19
2	Организация данных в ГИС	4,5	4,5	9	20	41
3	Работа с пространственными данными	0	0	17	27	48
<b>ИТОГО:</b>		<b>8,5</b>	<b>8,5</b>	<b>34</b>	<b>57</b>	<b>108</b>

#### 3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

##### Раздел 1. Основы ГИС

1 (1.1).

Значение геоинформационных систем и их актуальность.

2 (1.2).

Подсистемы ГИС. Этапы развития ГИС. Уровни использования ГИС.

3 (1.3).

Взаимосвязь ГИС с другими науками и области применения ГИС.

4 (1.4).

Программное обеспечение геоинформационных систем

5 (1.5).

Понятие объекта. Топология.

6(1.6).

Технологии ситуационного анализа

7 (1.7)

Ведение инженерных сетей и сетей связи.

8(1.8).

Моделирование с использованием пространственной информации.

9(1.9).

Транспортное моделирование.

10(1.10).

Геоэкологическое моделирование.

11(1.11).

Основы ГИС. Начало работы с геоинформационным программным продуктом;

12 (1.11).

Пространственные данные. Источники пространственных данных;

13 (1.12).

Знакомство с пакетом ArcView. Работа с видами в проекте;

14(1.13).

Картографическая основа ГИС. Работа с картами;

15(1.14).

Создание и редактирование объектов в пакете ArcView;

16 (1.15).

Добавление тем в вид нового картографического проекта. Установка свойств вида электронной карты;

17(1.16).

Построение каталога геоданных, исследование и добавление геоданных на карту;

## **Раздел 2. Организация данных в ГИС.**

18(2.1).

Модели пространственных данных.

19(2.2).

Представление и организация географической информации в ГИС(модель квадродерево, октодерева, TIN(Triangulated Irregular Network)).

20(2.3).

Форматы данных: Обменные форматы данных, MIF/MID, Shapefile, индексный файл и файл dBase.

21(2.4).

Методы ввода данных в ГИС.

22(2.5).

Трансформация: преобразования подобия, полиномиальное преобразование, оценка результатов преобразования.

23(2.6).

Моделирование: моделирование рельефа (поверхности), критерии близости, подходы к выбору функции заместителя, классификация алгоритмов вычисления значений ЦМР, использование ЦМР.

24(2.7).

Картирование по величине: метод естественных границ, метод квантилей, метод равных интервалов, метод среднеквадратичного отклонения.

25 (2.8).

Выполнение пространственного анализа с помощью ArcView;

26(2.9).

Базы данных и СУБД. Работа с базами данных в геоинформационном приложении;

27 (2.10).

Координатная привязка и создание тематической электронной карты;

28(2.12).

Работа с шейп-файлами;

29(2.13).

Изучение пространственных данных в геоинформационном приложении;

## **Раздел 3. Работа с пространственными данными.**

30 (3.1).

Пространственные данные как основа создания специализированных информационных систем

31 (3.2).

Модели пространственных данных для создания хранилища данных заданной тематики

32(3.3).

Подходы к созданию интегрированной информационной системы для работы с пространственными данными

33 (3.4).

Создание хранилища пространственных данных

34 (3.5).

Существующие подходы и решения создания хранилищ данных

35 (3.6).

Реализация хранилища пространственных данных

36 (3.7).

Работа с географическими объектами;

37 (3.8).

Работа с таблицами данных;

38 (3.9).

Редактирование пространственных объектов;

39 (3.10).

Построение базы геоданных;

40(3.11).

Векторные и растровые данные;

41 (3.12).

Пространственные операции с векторными данными.

### 3.2. Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, часов	Тема лекции
1	1	2	Введение в геоинформационные системы
2	1	2	Специализированные геоинформационные системы
3	2	2,5	Организация данных и методы ввода данных в ГИС
4	2	2	Методы пространственного анализа
<b>Итого:</b>		<b>8,5</b>	

### 3.3. Практические занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, часов	Тема практического занятия
1	1	1	Основы работы с геоинформационным программным продуктом. Пространственные данные и основные источники.
2	1	3	Картографическая основа ГИС. Работа с видами и картами. Создание и редактирование объектов.
3	2	2	Выполнение пространственного анализа с помощью ArcView. Работа с БД в геоинформационном приложении.
4	2	2,5	Координатная привязка и создание тематической электронной карты
<b>Итого:</b>		<b>8,5</b>	

### 3.4. Лабораторные работы

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Наименование лабораторной работы	Наименование лаборатории	Трудоемкость, часов
1	1	Добавление тем и установка свойств вида в приложении ArcView.	Лаборатория кафедры ГИС	4
2	1	Построение каталога геоданных, их исследование и добавление на карту в приложении ArcCatalog	Лаборатория кафедры ГИС	4
3	2	Работа с шейп-файлами в приложении ArcCatalog	Лаборатория кафедры ГИС	4
4	2	Изучение пространственных данных в	Лаборатория кафедры	5

		геоинформационном приложении ArcMap	ГИС	
5	3	Работа с географическими объектами в приложении ArcMap	Лаборатория кафедры ГИС	5
6	3	Работа с таблицами данных в приложении ArcMap	Лаборатория кафедры ГИС	4
7	3	Работа с векторными и растровыми данными в приложении ArcGIS 9.0	Лаборатория кафедры ГИС	4
8	3	Пространственные операции с векторными данными в приложении ArcGIS 9.0	Лаборатория кафедры ГИС	4
<b>Итого:</b>				<b>34</b>

### 3.5. Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид СРС	Трудоемкость, часов
1, 2, 3	1	Изучение содержания рекомендованной преподавателем учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы	25
1, 2, 3	2	Подготовка к лабораторным работам, их оформление	16
1, 2, 3	3	Подготовка к текущему и итоговому контролю	16
<b>Итого:</b>			<b>57</b>

### 3.6. Домашние задания, типовые расчеты и т.п.

Домашнее задание состоит в проработке конспекта лекций, самостоятельного изучения дополнительной литературы (25 часов), подготовке лабораторных работ и проведении расчетов по лабораторным работам (16 часов), подготовке к текущему и итоговому контролю (16 часов).

### 3.7. Рефераты

1. Основы ГИС;
2. История развития ГИС;
3. ГИС на современном этапе и перспективы развития;
4. Применение ГИС в России;
5. Области применения ГИС;
6. Пространственные данные;
7. База геоданных;
8. Векторные модели географических объектов;
9. Растровые модели географических объектов;
10. Триангуляционные модели географических объектов;
11. Организация данных в ГИС;
12. Основы геопространственного анализа;
13. ГИС и адресная система;
14. Трехмерная графика в ГИС;
15. Применение ГИС для ситуационного анализа;
16. Кадастровый учет земли и ГИС;
17. Описание программного обеспечения ArcGis;
18. Описание программного обеспечения MapInfo;
19. Описание программного обеспечения ГИС Интеграция;
20. Анализ программных продуктов в области ГИС.

### 3.6. Курсовые работы по дисциплине

Не предусмотрены



#### 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с ПОЛОЖЕНИЕМ о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов СПбГУ ИТМО (БАРС).

**Текущая аттестация** студентов производится в дискретные временные интервалы преподавателем, ведущим лабораторные и практические занятия;

- Текущее тестирование;
- работа на практических занятиях;
- выполнение лабораторных работ;
- защита реферата;
- отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность, посещение лекций).

**Рубежная аттестация** студентов производится по окончании модуля в следующих формах:

- Защита отчетов по лабораторным работам.

**Итоговая аттестация** по дисциплине проходит в форме письменного зачета (включает в себя ответ на теоретические вопросы).

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить РО по данной дисциплине, включены в состав УМК дисциплины и перечислены в Приложении 4 и 6.

Критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблица планирования результатов обучения приведены в Приложении 4 и 5 к Рабочей программе.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература:

1. Карманов А.Г. Учебное пособие по курсу геоинформатика. – Курс в системе ДО НИУ ИТМО, СПб., 2012. – 115с.
2. Геодезия. Картография. Геоинформатика. Кадастр : энциклопедия : в 2 т. / ; под общ. ред. А. В. Бородко, В. П. Савиных .— М. : Геодезкартиздат, 2008 .— ISBN 978-5-86066-078-6.
3. С.П. Присяжнюк Геоинформационные системы военного назначения / С.П. Присяжнюк, В.Н. Филатов, С.П. Федоненков; Балт. гос. техн. ун-т. – СПб., 2009. – 210 с.
4. Шипулин В. Д. Основные принципы геоинформационных систем: учебн. пособие / Шипулин В. Д.; Харьк. нац. акад. гор. хоз-ва. – Х.: ХНАГХ, 2010. – 337 с.

### Дополнительная литература:

5. Демерс М.Н. Географические информационные системы. Основы. М., 2006. – 246 с.
6. Геоинформатика: учебник для студ. высш. учебн. Заведений / Е.Г.Капралов, А.В.Кошкарёв, В.С.Тикунов и др.; под ред. В.С.Тикунова. В 2 кн. Кн1.- 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Издательский центр "Академия", 2008.- 384 с.
7. Лурье И. К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков: учебник / И.К.Лурье. - М.: КДУ, 2008, - 424 с.: с илл.,табл..
8. Журкин И. Г., Геоинформационные системы / И. Г. Журкин, С., В.Шайтура. - М : КУДИЦ-ПРЕСС, 2009. - 272 с.
9. М. Зейлер, Моделирование нашего мира. Руководство ESRI по проектированию базы геоданных./ М.Зейлер; пер. с англ. - М.: СП ООО Дата+, 2004. - 254 с.

### Программное обеспечение, Интернет-ресурсы, электронные библиотечные системы:

1. Электронная библиотека "Университетская библиотека online"
2. Электронная база журналов и книг издательства Эльзевир.
3. Электронная база журналов издательства Springer/Kluwer
4. Электронная база журналов издательства Taylor & Francis.
5. [www.gis-lab.info](http://www.gis-lab.info) (Некоммерческое сообщество специалистов в области ГИС и ДЗ).
6. [www.gisa.ru](http://www.gisa.ru) (ГИС-Ассоциация).
7. Справка по ArcGIS <http://resources.arcgis.com/ru/help/>
8. Краткое руководство по началу работы с ArcGIS for Desktop <http://resources.arcgis.com/ru/help/quick-start-guides/10.2/>

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1. Практические занятия

а. компьютерный класс, оснащенный 10 компьютерами с выходом в Интернет, каждый с аппаратной платформой: Процессор AMD Athlon 32x2 Dual Core 4200+ 2,21 ГГц, Оперативная память 2ГГБ, Жесткий диск 160ГГб, Видеоадаптер NVIDIA GeForce 8500GT, сетевая плата, монитор, Клавиатура Acer, Мышь;

б. презентационная техника – проектор или экран;

с. Программное обеспечение Windows;

д. специализированное ПО: ArcView.

### 2. Лабораторные занятия

а. Лаборатория, оснащенная 10 компьютерами с выходом в Интернет, каждый с аппаратной платформой: Процессор AMD Athlon 32x2 Dual Core 4200+ 2,21 ГГц, Оперативная память 2ГГБ, Жесткий диск 160ГГб, Видеоадаптер NVIDIA GeForce 8500GT, сетевая плата, монитор, Клавиатура Acer, Мышь;

б. Программное обеспечение Windows;

с. специализированное ПО: ArcGis Desktop 9.

### 3. Прочее

а. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,

б. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

### **Аннотация рабочей программы**

Дисциплина «Геоинформационные системы» относится к вариативной части профессионального цикла дисциплин образовательного стандарта по направлению подготовки магистров 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника». Дисциплина реализуется на факультете ИКТ Университета ИТМО кафедрой ППТИ (Прикладного программирования и технологических инноваций).

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с геоинформатикой, геоинформационными технологиями, работой с пространственно-распределенной информацией и специализированными геоинформационными системами.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: итоговый контроль успеваемости в форме зачета, рубежный контроль в форме защиты отчетов по лабораторным работам, текущий контроль в форме тестирования, защиты реферата, выполнения практических и лабораторных работ.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены практические занятия в объеме 34 часов, лабораторные занятия в объеме 17 часов и 57 часов самостоятельной работы студента.

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ

### Рекомендации по организации и технологиям обучения для преподавателя

#### I. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

**Информационные технологии:** использование электронных образовательных ресурсов при подготовке и проведении лекций (электронные библиотеки, доступ к которым осуществляется из сети Университета; набор слайдов – для визуального восприятия информации студентами).

**Работа в команде** – совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера, направленная на решение общей задачи путем творческого сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делением полномочий и ответственности.

**Проблемное обучение** – стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы.

**Контекстное обучение** – мотивация студентов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением. При этом знания, умения, навыки даются не как предмет для запоминания, а в качестве средства решения профессиональных задач.

**Опережающая самостоятельная работа** – изучение студентами нового материала до его изучения в ходе аудиторных занятий.

Для некоторых практических занятий преподавателем разрабатываются демонстративные слайды.

Практические занятия, проводимые по курсу «Геоинформационные системы», объединяют в себя следующие типы практических занятий: тренинг, конкурс профессионального мастерства, мозговой штурм и деловые игры.

Во время лабораторных занятий студенты работают отдельно. Также лабораторная работа включает в себя практическую работу студентов под руководством преподавателя, направленную на приобретение новых фактических знаний и практических умений.

Программа предусматривает самостоятельную работу студентов, консультации и НИР студентов.

#### II. Виды и содержание учебных занятий

##### Раздел 1. Основы ГИС

##### **Теоретические занятия (2 лекции) – 4 часа.**

*Лекция 1. Введение в геоинформационные системы.*

Лекция-визуализация – 2 часа.

Изучаются дидактические единицы: 1-5.

*Лекция 2. Специализированные геоинформационные системы.*

Лекция-визуализация – 2 часа.

Изучаются дидактические единицы: 6-10.

##### **Практические занятия – 2 занятия, 4 часа.**

*Практическое занятие 1: «Основы работы с геоинформационным программным продуктом. Пространственные данные и основные источники»*

Цель работы – Изучение основ геоинформационных систем, начало работы с геоинформационным программным продуктом, изучение пространственных данных и рассмотрение их источников, изучение работы с опубликованными растровыми и векторными пространственными данными.

*Практическое занятие 2: «Картографическая основа ГИС. Работа с видами и картами. Создание и редактирование объектов».*

Цель работы – Закрепление навыков по работе с ГИС-пакетом ArcView и создание нового проекта, рассмотрение карты, как основы ГИС и рассмотрение принципов и средств работы с картами в ГИС. Получение навыков работ с видами в проекте. Научиться создавать в среде пакета ArcView точечные, линейные и полигональные темы, наносить на картографическую основу точечные, линейные и полигональные объекты, создавать и наполнять атрибутивные таблицы.

#### **Лабораторный практикум - 2 работы, 8 часов.**

*Лабораторная работа 1: «Добавление тем и установка свойств вида в приложении ArcView».*

Работа не в группе, работа виртуальная. Цель работы - Закрепление навыков добавления тем в вид, создания нового проекта и вида, освоения приемов добавления тем растрового изображения и тем САД в вид, работы со свойствами вида, освоения технологических приемов проверки масштаба и единиц измерения карт, измерения расстояний и применения проекции к виду. Используемое оборудование: см. раздел «Материально-техническое обеспечение дисциплины»

*Лабораторная работа 2: «Построение каталога геоданных, их исследование и добавление на карту в приложении ArcCatalog».*

Работа выполняется каждым студентом отдельно (не в группе), работа виртуальная. Цель работы – Построение собственного каталога географических данных, его редактирование и добавление данных на электронную карту. Используемое оборудование: см. раздел «Материально-техническое обеспечение дисциплины»

#### **Управление самостоятельной работой студента.**

Консультации по самостоятельному изучению дополнительных материалов по геоинформатике и подготовке рефератов.

### **Раздел 2. Организация данных в ГИС**

#### **Теоретические занятия (2 лекции) – 4,5 часа.**

*Лекция 3. Организация данных и методы ввода данных в ГИС.*

Лекция-визуализация – 2,5 часа.

Изучаются дидактические единицы: 18-21.

*Лекция 4. Методы пространственного анализа.*

Лекция-визуализация – 2 часа.

Изучаются дидактические единицы: 22-24.

#### **Практические занятия – 2 занятия, 4,5 часа.**

*Практическое занятие 3: «Выполнение пространственного анализа с помощью ArcView. Работа с БД в геоинформационном приложении».*

Цель работы – Выполнение пространственного анализа с помощью ArcView, закрепить навыки выбора объектов и метода выборки, определения типов пространственной связи. Изучение баз данных и СУБД, изучение основных понятий и получение навыков работы с базами данных в геоинформационном приложении.

*Практическое занятие 4: «Координатная привязка и создание тематической электронной карты».*

Цель работы – Получение навыков выполнения координатной привязки и создания тематической электронной карты, получить основные сведения о методах координатной привязки пространственных данных.

#### **Лабораторный практикум - 2 работы, 9 часов.**

*Лабораторная работа 3: «Работа с шейп-файлами в приложении ArcCatalog».*

Работа выполняется каждым студентом, работа виртуальная. Цель работы – задание проекции источника данных, изменение содержимого данных и работа с атрибутами. Используемое оборудование: см. раздел «Материально-техническое обеспечение дисциплины»

*Лабораторная работа 4: «Изучение пространственных данных в геоинформационном приложении ArcMap».*

Работа выполняется каждым студентом, работа виртуальная. Цель работы – создание электронной карты и изучение географических данных. Используемое оборудование: см. раздел «Материально-техническое обеспечение дисциплины»

#### **Управление самостоятельной работой студента.**

Консультации по самостоятельному изучению дополнительных материалов по геоинформатике, подготовке рефератов и подготовке к текущему и итоговому контролю.

### **Раздел 3. Работа с пространственными данными**

#### **Лабораторный практикум - 4 работы, 17 часов.**

*Лабораторная работа 5: «Работа с географическими объектами в приложении ArcMap».*

Работа выполняется каждым студентом, работа виртуальная. Цель работы – получение навыков работы с географическими объектами электронной карты в геоинформационном приложении. Используемое оборудование: см. раздел «Материально-техническое обеспечение дисциплины»

*Лабораторная работа 6: «Работа с таблицами данных в приложении ArcMap».*

Работа выполняется каждым студентом, работа виртуальная. Цель работы – получение навыков работы с таблицами данных в ГИС. Используемое оборудование: см. раздел «Материально-техническое обеспечение дисциплины»

*Лабораторная работа 7: «Работа с векторными и растровыми данными в приложении ArcGIS 9.0».*

Работа выполняется каждым студентом, работа виртуальная. Цель работы – научиться отличать растровые и векторные данные, получать информацию о различных типах данных, понимать разницу между различными методами представления данных, привязывать растровые данные по координатам, создавать векторные данные, используя растровые в качестве основы. Используемое оборудование: см. раздел «Материально-техническое обеспечение дисциплины»

*Лабораторная работа 8: «Пространственные операции с векторными данными в приложении ArcGIS 9.0».*

Работа выполняется каждым студентом, работа виртуальная. Цель работы – научиться использовать различные пространственные операции и применять их для анализа геоданных. Используемое оборудование: см. раздел «Материально-техническое обеспечение дисциплины»

#### **Управление самостоятельной работой студента.**

Консультации по самостоятельному изучению дополнительных материалов по техническим аспектам защиты информации, подготовке рефератов и подготовке итоговому контролю.

### ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

#### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 часов, из них 51 час аудиторных занятий и 57 часов отведены на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице. Формы контроля и критерии оценивания приведены в Приложении 4 к Рабочей программе.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Трудоемкость, час.	Рекомендации
<b>Раздел 1. «Основы ГИС»</b>			
Изучение содержания рекомендованной преподавателем учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы.	Самостоятельное углубленное изучение вопросов дидактических единиц 3-10.	6	Использование литературы и Интернет-ресурсов из списка учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
Подготовка к лабораторной работе №1 и №2, написание отчета по л/р, подготовка к защите л/р.	Подготовить титульный лист, изучить рекомендованную литературу. Подготовиться к вопросам преподавателя по контрольным вопросам к лабораторной работе. Провести необходимые расчеты, выполнить анализ полученных данных, оформить отчет в соответствии с требованиями. Подготовиться к вопросам преподавателя по содержанию отчета по лабораторной работе.	4	См. задание на лабораторную работу.
Итого по разделу № 1		<b>10</b>	
<b>Раздел 2. «Организация данных в ГИС»</b>			
Изучение содержания рекомендованной преподавателем учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы.	Самостоятельное углубленное изучение вопросов дидактических единиц 10-21.	<b>10</b>	Использование литературы и Интернет-ресурсов из списка учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины



Подготовка к лабораторной работе №1 и №2, написание отчета по л/р, подготовка к защите л/р.	Подготовить титульный лист, изучить рекомендованную литературу. Подготовиться к вопросам преподавателя по контрольным вопросам к лабораторной работе. Провести необходимые расчеты, выполнить анализ полученных данных, оформить отчет в соответствии с требованиями. Подготовиться к вопросам преподавателя по содержанию отчета по лабораторной работе.	4	См. описание лабораторной работы
Подготовка к текущему и итоговому контролю		4	Использование литературы и Интернет-ресурсов из списка учебно-методического и информационное обеспечение дисциплины
Итого по разделу № 2		18	
<b>Раздел 3. «Работа с пространственными данными»</b>			
Изучение содержания рекомендованной преподавателем учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы.	Самостоятельное углубленное изучение вопросов дидактических единиц 26-31.	9	1. Использование литературы и Интернет-ресурсов из списка учебно-методического и информационное обеспечение дисциплины
Подготовка к лабораторной работе №5,6,7,8, написание отчета по л/р, подготовка к защите л/р.	Подготовить титульный лист, изучить рекомендованную литературу. Подготовиться к вопросам преподавателя по контрольным вопросам к лабораторной работе. Провести необходимые расчеты, выполнить анализ полученных данных, оформить отчет в соответствии с требованиями. Подготовиться к вопросам преподавателя по содержанию отчета по лабораторной работе.	8	См. описание лабораторной работы
Подготовка к текущему и итоговому контролю		12	Использование литературы и Интернет-ресурсов из списка учебно-методического и информационное обеспечение дисциплины
Итого по разделу № 3		29	
	<b>Итого СРС:</b>	<b>57</b>	

## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И МЕТОДИКИ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ

Оценивание уровня учебных достижений студента осуществляется в виде текущего контроля и промежуточной аттестации в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов Университета ИТМО.

### Фонды оценочных средств

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить РО по данной дисциплине, включают в себя:

- комплект зачетных билетов – 20 билетов по 3 теоретических вопроса (формируются из Приложения 6 к данной рабочей программе);
- комплекты тестовых заданий по разделам дисциплины - 3 шт., размещены в ЦДО;
- комплект заданий на лабораторные работы по дисциплине дисциплины – 8 шт;
- комплект заданий на практические работы по дисциплине дисциплины – 4 шт;

### Критерии оценивания

#### Личностные качества студента

Аккуратность, исполнительность, инициативность, посещение занятий

#### Работа на практических занятиях

Правильное и своевременное выполнение практических работ, активность, исполнительность, инициативность в работе на практических занятиях

#### Выполнение лабораторных работ

Правильное и своевременное выполнение лабораторных работ.

#### Текущее тестирование

Проходит в виде электронного тестирования в системе ЦДО. Баллы начисляются в зависимости от количества правильных ответов:

- рейтинг теста меньше 50% – 0 баллов,
- рейтинг теста 50% – min балл,
- рейтинг теста 100% – max балл,
- рейтинг теста от 50-100% – пересчет по формуле:  
$$([\text{рейтинг теста}] - 50) / 50 * ([\text{max балл}] - [\text{min балл}]) + [\text{min балл}]$$

#### Защита лабораторных работ

Отчет по лабораторной работе представляется в печатном виде в формате, предусмотренном шаблоном отчета по лабораторной работе. Защита отчета проходит в форме доклада студента по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя.

В случае если оформление отчета и поведение студента во время защиты соответствуют указанным требованиям, студент получает максимальное количество баллов.

Основаниями для снижения количества баллов в диапазоне от **max** до **min** являются:

- небрежное выполнение,
- низкое качество графического материала (неверный выбор масштаба чертежей, отсутствие указания единиц измерения на графиках),
- и т.п.

Отчет не может быть принят и подлежит доработке в случае:

- отсутствия необходимых разделов,
- отсутствия необходимого графического материала,
- некорректной обработки результатов измерений,
- и т.п.

*Также оценивается*

- Правильность отчета (качественное выполнение, корректная обработка результатов)
- Соответствие отчета шаблону отчета по лабораторной работе
- Качество графического материала
- Доклад студента по выполненной работе
- Ответы на вопросы преподавателя

## **Защита реферата**

Объем реферата – не менее 25 стр. Обязательно использование не менее 10 отечественных и не менее 5 иностранных источников, опубликованных в последние 5 лет.

Процедура защиты реферата: выступление с устной презентацией результатов с последующим групповым обсуждением, также включает ответы на вопросы преподавателя.

Критерии оценивания

- Защита в срок;
- соответствие содержания заявленной теме, отсутствие в тексте отступлений от темы;
- соответствие целям и задачам дисциплины;
- постановка проблемы, корректное изложение смысла основных научных идей, их теоретическое обоснование и объяснение;
- логичность и последовательность в изложении материала;
- способность к работе с литературными источниками, Интернет-ресурсами, справочной и энциклопедической литературой;
- объем исследованной литературы и других источников информации;
- способность к анализу и обобщению информационного материала, степень полноты обзора состояния вопроса;
- обоснованность выводов;
- правильность оформления (соответствие стандарту, структурная упорядоченность, ссылки, цитаты, таблицы и т.д.) ;
- соблюдение объема, шрифтов, интервалов (соответствие оформления правилам компьютерного набора текста) ;.

## **Письменный зачет**

- Сдача зачета в срок
- Полнота изложения ответов
- Профессиональная грамотность изложения материала
- Ясность, четкость и последовательность изложения
- Знание современного состояния вопроса
- Знание практических аспектов вопроса
- Правильность ответов на задаваемые дополнительные вопросы



**Перечень вопросов к зачету по дисциплине  
«Геоинформационные системы»**

1. Определение «геоинформатики» и «географических информационных систем». Значение геоинформационных систем и их актуальность.
2. Подсистемы ГИС. Этапы развития ГИС. Уровни использования ГИС.
3. Геоинформатика: определение, базовые понятия, методы и ее связь с другими науками.
4. Понятие о географических информационных системах, их назначение, структура и классификация.
5. Организация атрибутивной информации в ГИС.
6. История и перспективы развития геоинформатики. Взаимосвязь ГИС с другими науками и области применения ГИС.
7. Картографические источники данных, статистические материалы, текстовые материалы. Ввод и организация информации в ГИС.
8. Понятие объекта. Атрибутивная информация. Топология. Пространственные данные. Источники пространственных данных. Реализация топология в ArcGIS.
9. Модели пространственных данных. Преимущества и недостатки.
10. Представление и организация географической информации в ГИС(модель квадродерево, октодерева, TIN(Triangulated Irregular Network)).
11. Цифрование исходных картографических материалов. Аппаратное и программное обеспечение.
12. Операции преобразования форматов. Стандартные форматы. Растрово-векторные преобразования.
13. Системы координат. Проекция и проекционные преобразования в ГИС. Создание цифровой картографической основы.
14. Операции и методы пространственно-временного моделирования.
15. Роль моделирования в среде ГИС. Операции моделирования.
16. Форматы данных. Обменные форматы данных.
17. Методы ввода данных в ГИС.
18. Моделирование: моделирование рельефа (поверхности), критерии близости, подходы к выбору функции заместителя, классификация алгоритмов вычисления значений ЦМР, использование ЦМР.
19. Ситуационный анализ и моделирование с использованием пространственной информации. Виды моделирования. Задачи транспортного и геоэкологического моделирования.
20. Ситуационный анализ и моделирование с использованием пространственной информации. Виды моделирования. Задачи моделирования инженерных сетей.
21. Трансформация: преобразования подобия, полиномиальное преобразование, оценка результатов преобразования.

22. Картирование по величине: метод естественных границ, метод квантилей, метод равных интервалов, метод среднеквадратичного отклонения.
23. Электронные карты: назначение, свойства, принципы и методы создания.
24. Обзор программ, работающих с пространственной информацией. Классификация ГИС по функциональным возможностям.
25. Программные продукты ArcGIS. Основные технологии и понятия.
26. Форматы пространственных данных ArcGIS.
27. Отображение данных в ArcGIS. Компоновка карты. Слои, фреймы данных и элементы карты.
28. Работа со слоями и картами. Добавление данных. Управление таблицей содержания.
29. Редактирование данных в ArcMap.
30. Работа с таблицами, структура таблицы, типы данных, манипулирование с таблицами, связывание таблиц.
31. Работа с проекциями в ArcMap. Регистрация растрового изображения.
32. Выполнение пространственного анализа в ArcGIS. Запросы к базе данных.
33. Оформление карты в ArcGIS.
34. Работа в ArcCatalog. Основные операции. Создание нового класса объектов.
35. Работа в ArcView. Основные операции. Работа с видами. Создание и редактирование объектов в пакете ArcView.
36. Выполнение пространственного анализа с помощью ArcView.
37. Построение каталога геоданных, исследование и добавление геоданных на карту. Работа с шейп-файлами.
38. Пространственные данные как основа создания специализированных информационных систем
39. Модели пространственных данных для создания хранилища данных заданной тематики
40. Подходы к созданию интегрированной информационной системы для работы с пространственными данными
41. Создание хранилища пространственных данных
42. Существующие подходы и решения создания хранилищ данных
43. Реализация хранилища пространственных данных
44. Базы данных и СУБД. Работа с базами данных в геоинформационном приложении;
45. Координатная привязка и создание тематической электронной карты;
46. Работа с географическими объектами в приложении ArcGis.
47. Работа с таблицами данных и редактирование пространственных объектов;
48. Построение базы геоданных;
49. Векторные и растровые данные. Пространственные операции с векторными данными.
50. Корпоративные информационно-аналитические системы на основе технологии хранилища данных.