

Учреждение образования  
«Белорусский государственный университет  
информатики и радиоэлектроники»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
и менеджменту качества

\_\_\_\_\_ Е.Н. Живицкая

23.03.2015г.  
Регистрационный № УД-2-197/р

«ОСНОВЫ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Учебная программа учреждения высшего образования по учебной дисциплине  
для специальности:  
1-40 03 01 Искусственный интеллект

Кафедра интеллектуальных информационных технологий

Всего часов по дисциплине	228
Зачетных единиц	6

2015 г.

Составитель:

С.А.Самодумкин, старший преподаватель кафедры интеллектуальных информационных технологий учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

Учебная программа учреждения высшего образования составлена на основе учебной программы «Основы геоинформационных технологий», утвержденной ректором БГУИР “\_\_\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2015г., регистрационный номер № УД - \_\_\_\_\_ /баз. и учебных планов специальности 1-40 03 01 «Искусственный интеллект»

Рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании кафедры интеллектуальных информационных технологий

протокол № 12 от 12.01.2015г.

Заведующий кафедрой

В.В. Голенков

Одобрена и рекомендована к утверждению Советом факультета информационных технологий и управления учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

протокол № 5 от 26.01.2015г.

Председатель

Л.Ю. Шилин

СОГЛАСОВАНО

Эксперт-нормоконтролер

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### План учебной дисциплины в дневной форме обучения:

Код специальности	Название специальности	Курс	Семестр	Аудиторных часов				Академ. часов на курс. работу (проект)	Форма текущей аттестации
				Всего	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия, семинары		
1-40 03 01	Искусственный интеллект	2	4	68	36	32	-	-	экзамен
		3	5	48	32	16	-	-	зачет

### План учебной дисциплины в дистанционной форме обучения:

Код специальности	Название специальности	Курс	Семестр	Всего	Количество работ			Академ. часов на курс. работа (проект)	Форма текущей аттестации
					Контрольные работы	Лабораторные занятия	Индивидуальная практическая работа		
1-40 03 01	Искусственный интеллект	4	7	156	2	-	2	-	экзамен
		4	8	72	2	-	-	-	зачет

#### Место дисциплины.

Дисциплина «Основы геоинформационных технологий» является одной из дисциплин начального цикла подготовки студентов по специализации «Интеллектуальные геоинформационные системы». Решение задач, связанных с инвентаризацией, анализом, моделированием, прогнозированием и управлением окружающей средой и территориальной организацией общества, требует использования геоинформационных технологий, а системы, которые решают указанные задачи, называются геоинформационными системами (ГИС).

**Цель учебной дисциплины:** изучение технологии проектирования геоинформационных систем.

#### Задачи учебной дисциплины:

- ознакомление слушателей со структурой геоинформационных систем;

- изучение методов организации пространственных и тематических данных в ГИС;
- первичное ознакомление с методами обработки геоданных;
- рассмотрение картографического и информационного обеспечения ГИС;
- изучение программных средств, предназначенных для решения задач в области геоинформатики.

В результате изучения учебной дисциплины «Основы геоинформационных технологий» формируются следующие компетенции

**академические:**

- 1) умение применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;
- 2) умение работать самостоятельно;
- 3) владение междисциплинарным подходом при решении проблем;
- 4) обладание навыками, связанными с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером;
- 5) умение учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни;
- 6) владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, наличием навыков работы с компьютером как средством управления информацией;

**социально-личностные:**

- 1) способность к межличностным коммуникациям;
- 2) способность к критике и самокритике;
- 3) умение работать в команде;

**профессиональные:**

- 1) умение ставить и специфицировать реальные прикладные задачи с целью их решения с использованием компьютерной техники;
- 2) разработка в составе группы специалистов технологической документации, участие в создании стандартов и нормативов;
- 3) подготовка рабочего места пользователей компьютерной техники, осуществлять инсталляции и техническую поддержку необходимого программного и программно-технического обеспечения, вести техническую и оперативную документацию;
- 4) умение создавать и использовать инструментальные средства для разработки систем, основанных на знаниях (как программные, так и аппаратно-программные);
- 5) умение ставить и специфицировать научные задачи с целью их решения с использованием компьютерной техники;
- 6) способность анализировать перспективы и направления совершенствования элементов информационных технологий;
- 7) умение вести переговоры с другими заинтересованными участниками;

- 8) умение готовить доклады, материалы к презентациям;
- 9) умение пользоваться глобальными информационными ресурсами;
- 10) владение современными средствами инфокоммуникаций;

В результате изучения учебной дисциплины «Основы геоинформационных технологий» студент должен:

**знать:**

- сферы применения геоинформационных систем;
- структуру и принципы построения геоинформационных систем;
- базовые модели данных, используемые в ГИС;
- растровую, векторную и объектно-ориентированную модель представления графических объектов в ГИС;
- способы получения и источники информации в ГИС;
- методы цифровой картографии;
- системы классификации и кодирования картографической информации;

**уметь:**

- выделять задачи, решаемые с использованием геоинформационных технологий;
- использовать геоинформационные технологии в процессе проектирования прикладных геоинформационных систем;
- использовать базовые инструментальные ГИС для разработки прикладных геоинформационных систем;
- использовать систему глобального позиционирования.

**владеть:**

методикой и технологией проектирования геоинформационных систем с использованием инструментальных ГИС и геоинформационных технологий.

**Перечень учебных дисциплин, усвоение которых необходимо для изучения данной учебной дисциплины.**

№ п.п.	Название дисциплины	Раздел, темы
1.	Математические основы интеллектуальных систем	Весь курс
2.	Аппаратное обеспечение интеллектуальных систем	Весь курс
3.	Проектирование программ в интеллектуальных системах	Весь курс

## 1. Содержание учебной дисциплины

№ тем	Наименование разделов, тем	Содержание тем
1	2	3
<b>Раздел 1. Введение в геоинформационные системы</b>		
1.	Понятие о геоинформационных системах	Геоинформационные системы и геоинформационные технологии, геоинформатика – основные понятия и определения
2.	Структура ГИС	Модульная организация ГИС: подсистема сбора данных; подсистема хранения, поиска и выборки данных; подсистема манипуляции данными и анализа; подсистема вывода
3.	Принципы построения ГИС	Основные компоненты ГИС. Требования пользователей к компонентам ГИС. Принцип управления базой пространственных данных. Принцип набора программных средств
4.	Классификация ГИС	Классификация ГИС по назначению, проблемно-тематической ориентации, территориальному охвату, способу организации географических данных
5.	Базовые инструментальные средства ГИС	Средства ввода-вывода и экспорта-импорта данных. Средства базовых картографических преобразований. Средства хранения и манипулирования данными. Средства измерительных операций. Средства пространственного анализа. Средства картографической графики и графического документирования. Средства разработки приложений. Средства цифровой обработки изображений. Задачи, решаемые в инструментальных ГИС
<b>Раздел 2. Организация информации в ГИС</b>		
6.	Модели данных, используемые в ГИС	Иерархическая модель. Сетевая модель. Реляционная модель.
7.	Графическое представление объектов	Растровый и векторный способы представления графического пространства.
8.	Растровое представление пространственных данных	Растровая модель. Сжатие растровой информации
9.	Векторное представление пространственных данных	Векторное представление пространственных данных. Векторная нетопологическая модель. Векторная топологическая модель. Объектно-ориентированная модель географических данных
10.	Атрибутивное описание географических объектов	Семантическое и метрическое описание географических объектов. Семантические и метрические атрибуты. Точность атрибутивных данных: точность вычисления, точность измерения, точность представления
<b>Раздел 3. Методы обработки геоданных</b>		
11.	Классификация	Основные задачи обработки геоданных. Методы снижения размер-

	статистических методов обработки географических данных	ности. Отображение геоданных на геометрический образ. Применение методов анализа данных в геоинформатике
<b>Раздел 4. Задачи ГИС, решаемые геодезическими методами</b>		
12.	ГИС и топографические карты	ГИС и топографические карты. Задачи ГИС, решаемые геодезическими методами. Дисциплины картографо-геодезического цикла
<b>Раздел 5. Геометрия земного эллипсоида</b>		
13.	Земной эллипсоид	Референц-эллипсоид. Уровенная поверхность. Параметры эллипсоида. Основные сечения
14.	Системы координат	Астрономические и геодезические эллипсоидальные координаты. Прямоугольные координаты (плоские, пространственные, геоцентрические, топоцентрические)
15.	Системы высот	Системы нормальных и ортометрических высот
<b>Раздел 6. Работы по созданию топографических карт и планов</b>		
16.	Государственная геодезическая сеть	Государственная геодезическая сеть и принципы ее построения. Сети 1, 2, 3, 4 классов
17.	Государственная нивелирная сеть	Государственная нивелирная сеть I, II, III, IV классов. Балтийская система высот. Сущность нивелирных работ. Типы центров и наружные знаки. Обработка геодезических сетей
18.	Системы глобального позиционирования	Системы глобального позиционирования GPS, ГЛОНАСС, Galileo : сущность метода, технические средства, системы данных
19.	Топографические съемки	Топографические съемки. Основные методы и содержание работ. Аэрофототопографический метод создания карт. Искажения аэроснимка и средства их исключения. Аэрофотосъемка. Продольное и поперечное перекрытия. Математическая модель обработки аэроснимков. Стереомодель и стереовекторизация
20.	Картографические и картоиздательские работы	Картографические и картоиздательские работы. Содержание подготовительных, картосоставительских работ, изготовления издательских оригиналов и операций по изданию карт
<b>Раздел 7. Элементы картографии</b>		
21.	Картографические проекции	Основные понятия цифровой картографии: главный и частный масштабы, масштаб площади. Классификация проекций по характеру искажений: равноугольные, равновеликие, равнопромежуточные. Конические проекции. Цилиндрические проекции. Азимутальные проекции. Цилиндрические проекции. Универсальная топографическая проекция UTM
22.	Проекция топографических карт	Конформная поперечно-цилиндрическая проекция Гаусса-Крюгера. 6-градусные, 3-градусные зоны и осевые меридианы. Международная разграфка топографических карт. Авиационные, географические, дорожные, морские, специальные и топографические карты. Масштабный ряд. План и карта
23.	Координатные системы	Координатные системы 1942, 1963 годов, местные системы координат и связи между ними
24.	Оформление	Оформление карт. Основные формы рельефа и их изображение на

	карт	картах и планах. Содержание карт и планов. Точечные, линейные и площадные условные знаки. Пояснительные надписи на карте. Точность топографических планов и карт
<b>Раздел 8. Цифровая картография</b>		
25.	Основные понятия цифровой картографии	Основные понятия: цифровая карта, цифровая модель, электронная карта, элементарный объект карты, пространственно-логические связи и др. Нормативная база
26.	Растровая и векторная модели картографических данных	Растровая и векторная модели картографических данных. Структуры растровых данных (матричная, пирамидальная и квадратурная). Структуры векторной модели данных. Понятие о топологической структуре данных. Элементы топологической структуры данных. Объектно-ориентированная и цепочно-узловая структуры векторных данных. Сравнительная оценка моделей и структур картографических данных
27.	Представление поверхностей	Представление поверхностей в растровой и векторной моделях данных. Модель поверхности на многогранниках TIN, DEM
28.	Системы классификации и кодирования картографической информации	Системы классификации и кодирования картографической информации. Иерархический классификатор: структура кода, классы объектов, принципы кодирования объектов, правила представления их характеристик. Фасетный классификатор картографической информации :структура кода, видовое название, фасеты, представление переменных свойств
29.	Форматы представления картографической информации	Форматы представления растровых данных. Форматы векторных данных. Внутренние и обменные форматы
30.	Создание цифровых карт и программное обеспечение для создания цифровых карт	Создание цифровых карт. Дигитайзеры. Сканеры. Виды исходных материалов. Технологическая схема создания цифровых карт и ее элементы. Сканирование. Цифрование на дигитайзере. Автоматическая векторизация: цветоделение, фильтрация, выделение объектов и областей, утоньшение, преобразование в вектор, аппроксимация. Полуавтоматическая векторизация. Автоматическое распознавание. Контроль и редактирование цифровых карт. Программные средства привязки, трансформирования и векторизации растровых изображений топографических карт



## 2. Информационно-методическая часть

### 2.1 Литература

#### 2.1.1 Основная

1. Абламейко, С. В. Географические информационные системы. Создание цифровых карт / С. В. Абламейко, Г. П. Апарин, А. Н. Крючков. – Минск : Ин-т техн. кибернетики НАН Беларуси, 2000.
2. Берлянт, А. М. Геоиконика / А. М. Берлянт. – М. : Астрейя, 1996.
3. Геоинформатика. Толковый словарь основных терминов / Ю. Б. Баранов [и др.]. – М. : ГИС Ассоциация, 1999.
4. ДеМерс, М. Географические информационные системы. Основы / М. ДеМерс ; пер. с англ. – М. : Дата+, 1999.
5. Журавков, М. А. ГИС-технологии в прикладной механике / М. А. Журавков, В. В. Видякин. – Минск : БГУ, 2000.
6. Жуков, В. Т. Математико-картографическое моделирование в географии / В. Т. Жуков, С. Н. Сербенюк, В. С. Тикунов. – М. : Мысль, 1980.
7. Интеллектуальные технологии в геоинформационных системах : учеб. пособие / А. Н. Крючков [и др.] ; под науч. ред. В. В. Голенкова. – 2-е изд. – Минск : БГУИР, 2006.
8. Кузнецов, О. Л. Геоинформатика / О. Л. Кузнецов, А. А. Никитин. – М. : Недра, 1992.
9. Никитин, А. А. Теоретические основы обработки геофизической информации / А. А. Никитин. – М. : Недра, 1986.
10. Основы геоинформатики : учеб. пособие для студ. вузов. В 2 кн. / Е. Г. Капралов [и др.] ; под ред. В. С. Тикунова. – М. : Академия, 2004.
11. Цветков, В. Я. Геоинформационные системы и технологии / В. Я. Цветков. – М. : Финансы и статистика, 1998.
12. Южанинов, В. С. Картография с основами топографии / В. С. Южанинов. – М. : Высш. шк., 2001.

#### 2.1.2 Дополнительная

13. Атре, Ш. Структурный подход к организации баз данных / Ш. Атре. – М. : Финансы и статистика, 1983.
14. Журавков, М. А. Проектирование геомониторинговых систем для регионов крупномасштабного освоения подземных пространств / М. А. Журавков, А. Д. Смычник. – Минск : БелАБЖ, 1997.
15. Назаров, А. С. Фотограмметрия / А. С. Назаров. – Минск : ТетраСистемс, 2006.
16. ОСТ ВШ 02.001-97. Информационные технологии в высшей школе. Геоинформатика и географические информационные системы. Общие положения // Вузовские вести. – 1998. – № 8.

17. Степанова, М. Д. Анализ геоинформационных данных. Компьютерный практикум : учеб. пособие / М. Д. Степанова [и др.] ; под науч. ред. В. В. Голенкова. – 2-е изд. – Минск : БГУИР, 2009.

18. Физические основы дистанционного зондирования / К. С. Адзериho [и др.]. – Минск : Университетское, 1991.

19. Хансен, Г. Базы данных : разработка и управление / Г. Хансен ; пер с англ. / Г. Хансен, Дж. Хансен. – М. : БИНОМ, 1999.

## **2.2 Перечень компьютерных программ, наглядных и других пособий, методических указаний и материалов, технических средств обучения, оборудования для выполнения лабораторных работ**

1. Инструментальная ГИС типа MapInfo Professional или ARC/INFO .
2. Программные средства трансформирования растровых изображений топографических карт типа Geographic Transformer.
3. Программные средства векторизации растровых изображений топографических карт типа R2V.
4. Программные средства ГИС, разработанные в Объединенном институте проблем информатики Национальной академии наук Беларуси.
5. Набор учебных топографических карт.
6. GPS-навигатор.

## **2.3. Перечень тем лабораторных занятий, их название**

Основная цель проведения лабораторных занятия состоит в закреплении теоретического материала курса, приобретении навыков выполнения эксперимента, обработки экспериментальных данных, анализа результатов, грамотного оформления отчетов.

№ темы по п.1	Наименование лабораторной работы	Содержание	Обеспеченность по пункту 2.2
1	2	3	4
5.	Отображение пространственных и табличных данных в инструментальной ГИС	Работа в инструментальной ГИС MapInfo	1
5.	Работа со слоями в инструментальной ГИС	Работа в инструментальной ГИС MapInfo	1
5.	Нанесение данных на карту и выборка данных в инструментальной ГИС	Работа в инструментальной ГИС MapInfo	1

5.	Использование тематических карт для анализа данных средствами инструментальной ГИС	Работа в инструментальной ГИС MapInfo	1
5.	Интеграция с другими приложениями в инструментальной ГИС	Работа в инструментальной ГИС MapInfo	1
5.	Создание и редактирование карты в инструментальной ГИС. Размещение подписей на карте	Работа в инструментальной ГИС MapInfo	1
5.	Работа с растровыми изображениями в инструментальной ГИС	Работа в инструментальной ГИС MapInfo	1
5.	Создание отчетов в инструментальной ГИС. Районирование в инструментальной ГИС	Работа в инструментальной ГИС MapInfo	1
5.	Обработка карт в инструментальной ГИС	Изучение встроенного языка MapBasic, разработка программы для обработки карты	1
21-24.	Изучение карты	Условные знаки для карт различных масштабов. Расчетные задачи.	5
30.	Привязка и трансформирование растровых изображений топографических карт	Подготовка растровых изображений топографических карт. Привязка координат и трансформирование с использованием специализированного ПО	2
30.	Векторизация растровых изображений топографических карт	Процесс векторизации. Ручная, автоматическая и полуавтоматическая векторизация с использованием специализированного ПО	3
30.	Изучение и работа в системах автоматизированного картографирования	Инструменты систем автоматизированного картографирования	4

#### 2.4 Контрольная работа, ее характеристика

Основная цель выполнения контрольных работ состоит в повторении и закреплении материала по дисциплине.

№ темы по п.1	Наименование контрольной работы	Содержание	Обеспеченность по пункту 2.2
1	2	3	4
1-5	Введение в геоинформационные системы	Понятие о геоинформационных системах; структура ГИС; принципы построе-	1-6

		ния ГИС; классификация ГИС; базовые инструментальные средства ГИС.	
6-10	Организация информации в ГИС	Модели данных, используемые в ГИС; графическое представление объектов; растровое представление пространственных данных; векторное представление пространственных данных; атрибутивное описание географических объектов	1-6
21-24	Изучение карты	Условные знаки для карт различных масштабов. Расчетные задачи.	5
18	Системы глобального позиционирования	Установление местоположения объекта на местности. Перевод координат в национальные и референчные системы координат.	6

### **2.5 Индивидуальная практическая работа (для студентов дистанционной формы обучения)**

Основная цель выполнения индивидуальных практических работ (ИПР) состоит в закреплении теоретического материала курса, приобретение навыков по использованию инструментальной ГИС.

№ темы по п.1	Наименование индивидуальной практической работы	Содержание	Обеспеченность по пункту 2.2
1	2	3	4
5.	Изучение инструментальной среды MapInfo	Отображение пространственных и табличных данных в инструментальной ГИС Работа со слоями в инструментальной ГИС Нанесение данных на карту и выборка данных Использование тематических карт для анализа данных средствами инструментальной ГИС Интеграция с другими приложениями в инструментальной ГИС Создание и редактирование карты в инструментальной ГИС. Размещение подписей на карте Работа с растровыми изображениями в инструментальной ГИС Создание отчетов в инструментальной ГИС. Районирование в инструментальной ГИС	1
5.	Обработка карт в инструментальной ГИС	Изучение встроенного языка MapBasic, разработка программы для обработки карты	1

### 3.1 Учебно-методическая карта учебной дисциплины в дневной форме обучения

Номер раздела, темы по п.1	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов		Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний студентов
		ЛК	Лаб. зан.		
1	2	3	4	5	6
<b>4 семестр</b>					
<b>Разд.1</b>	<b>Введение в геоинформационные системы</b>	<b>14</b>	<b>32</b>	<b>30</b>	
Тема 1	Понятие о геоинформационных системах	2		4	
Тема 2	Структура ГИС	2		4	
Тема 3	Принципы построения ГИС	2		4	Текущий опрос
Тема 4	Классификация ГИС	2		6	
Тема 5	Базовые инструментальные средства ГИС	6	32	12	Защита ЛР
<b>Разд.2</b>	<b>Организация информации в ГИС</b>	<b>16</b>		<b>48</b>	
Тема 6	Модели данных, используемые в ГИС	4		12	
Тема 7	Графическое представление объектов	2		6	
Тема 8	Растровое представление пространственных данных	2		6	
Тема 9	Векторное представление пространственных данных	4		12	Текущий опрос
Тема 10	Атрибутивное описание географических объектов	4		12	
<b>Разд.3</b>	<b>Методы обработки геоданных</b>	<b>4</b>		<b>5</b>	
Тема 11	Классификация статистических методов обработки географических данных	4		5	Текущий опрос
<b>Разд.4</b>	<b>Задачи ГИС, решаемые геодезическими методами</b>	<b>2</b>		<b>5</b>	
Тема 12	ГИС и топографические карты	2		5	
	<b>Текущая аттестация</b>				<b>Экзамен</b>
	<b>Итого</b>	<b>36</b>	<b>32</b>	<b>88</b>	
<b>5 семестр</b>					
<b>Разд.5</b>	<b>Геометрия земного эллипсоида</b>	<b>6</b>		<b>4</b>	
Тема 13	Земной эллипсоид	2		1	
Тема 14	Системы координат	2		2	
Тема 15	Системы высот	2		1	Текущий опрос
<b>Разд.6</b>	<b>Работы по созданию топографических карт и планов</b>	<b>6</b>		<b>5</b>	
Тема 16	Государственная геодезическая сеть	1		1	
Тема 17	Государственная нивелирная сеть	1		1	
Тема 18	Системы глобального позиционирования	2		1	Текущий опрос
Тема 19	Топографические съемки	1		1	
Тема 20	Картографические и картоиздательские рабо-	1		1	Текущий опрос

	ты				
<b>Разд.7</b>	<b>Элементы картографии</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	
Тема 21	Картографические проекции	2	1	1	
Тема 22	Проекция топографических карт	2	1	1	
Тема 23	Координатные системы	2	1	1	Текущий опрос
Тема 24	Оформление карт	2	1	1	Защита ЛР
<b>Разд.8</b>	<b>Цифровая картография</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	
Тема 25	Основные понятия цифровой картографии	2		2	
Тема 26	Растровая и векторная модели картографических данных	2		2	
Тема 27	Представление поверхностей	2		1	
Тема 28	Системы классификации и кодирования картографической информации	2		1	
Тема 29	Форматы представления картографической информации	2		1	Текущий опрос
Тема 30	Создание цифровых карт и программное обеспечение для создания цифровых карт	2	12	4	Защита ЛР
	<b>Текущая аттестация</b>				<b>Зачет</b>
	<b>Итого</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>24</b>	
	<b>Всего</b>	<b>68</b>	<b>48</b>	<b>112</b>	

### 3.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины в дистанционной форме обучения:

Номер раздела, темы по п.1	Название раздела, темы	Количество работ			Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний студентов
		КР	ИПР	Лаб. зан.		
1	2	3	4	5	6	7
<b>7 семестр</b>						
<b>Разд.1</b>	<b>Введение в геоинформационные системы</b>	<b>1</b>			<b>60</b>	Защита КР
Тема 1	Понятие о геоинформационных системах				8	
Тема 2	Структура гис				8	
Тема 3	Принципы построения гис				8	
Тема 4	Классификация гис				12	
Тема 5	Базовые инструментальные средства гис		2		24	Защита ИПР
<b>Разд.2</b>	<b>Организация информации в ГИС</b>	<b>1</b>			<b>88</b>	Защита КР
Тема 6	Модели данных, используемые в гис				24	
Тема 7	Графическое представление объектов				12	
Тема 8	Растровое представление пространственных данных				12	
Тема 9	Векторное представление пространственных данных				20	

Тема 10	Атрибутивное описание географических объектов				20	
<b>Разд.3</b>	<b>Методы обработки геоданных</b>				<b>10</b>	
Тема 11	Классификация статистических методов обработки географических данных				10	
	<b>Текущая аттестация</b>					<b>Экзамен</b>
	<b>Итого</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>156</b>	
<b>8 семестр</b>						
<b>Разд.4</b>	<b>Задачи ГИС, решаемые геодезическими методами</b>				<b>6</b>	
Тема 12	Гис и топографические карты				6	
<b>Разд.5</b>	<b>Геометрия земного эллипсоида</b>				<b>12</b>	
Тема 13	Земной эллипсоид				4	
Тема 14	Системы координат				6	
Тема 15	Системы высот				2	
<b>Разд.6</b>	<b>Работы по созданию топографических карт и планов</b>				<b>16</b>	
Тема 16	Государственная геодезическая сеть				4	
Тема 17	Государственная нивелирная сеть				4	
Тема 18	Системы глобального позиционирования	1			4	Защита КР
Тема 19	Топографические съемки				2	
Тема 20	Картографические и картоиздательские работы				2	
<b>Разд.7</b>	<b>Элементы картографии</b>	<b>1</b>			<b>12</b>	Защита КР
Тема 21	Картографические проекции				3	
Тема 22	Проекция топографических карт				3	
Тема 23	Координатные системы				3	
Тема 24	Оформление карт				3	
<b>Разд.8</b>	<b>Цифровая картография</b>				<b>26</b>	
Тема 25	Основные понятия цифровой картографии				4	
Тема 26	Растровая и векторная модели картографических данных				4	

Тема 27	Представление поверхностей				4	
Тема 28	Системы классификации и кодирования картографической информации				4	
Тема 29	Форматы представления картографической информации				4	
Тема 30	Создание цифровых карт и программное обеспечение для создания цифровых карт				6	
	Текущая аттестация					Зачет
	<b>Итого</b>	<b>2</b>			<b>72</b>	
	<b>Всего</b>	<b>4</b>	<b>2</b>		<b>228</b>	



**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ  
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ С ДРУГИМИ  
УЧЕБНЫМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

Перечень учебных дисциплин	Кафедра, обеспечивающая учебную дисциплину по п. 1	Предложения об изменениях в содержании по изучаемой учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)	Подпись заведующего кафедрой, обеспечивающей учебную дисциплину.
1	2	3	4	5
Обработка изображений	Кафедра ИИТ	нет	Утвердить № 12 от 12.01.2015	
Проектирование интеллектуальных геоинформационных систем	Кафедра ИИТ	нет	Утвердить № 12 от 12.01.2015	
Анализ геоинформационных данных	Кафедра ИИТ	нет	Утвердить № 12 от 12.01.2015	

Заведующий кафедрой

В.В. Голенков