

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ  
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ  
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

Одобрено на Ученом Совете  
ГИН СО РАН

протокол № 8

от « 1 » сентября 2015 г.



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ГИН СО РАН

Д.А. М.В.

А.А. Цыганков

сентября 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Основы геоинформатики

Направленность (профиль)

25.00.02 - палеонтология, стратиграфия

25.00.04 - петрология, вулканология

25.00.07 - гидрогеология

25.00.09 - геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых

25.00.10 - геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых

25.00.11 - геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения

25.00.25 - геоморфология и эволюционная география

Шифр направления: 05.06.01

Наименование направления: Науки о Земле

Квалификация:

Исследователь. Преподаватель-исследователь

Улан-Удэ  
2015

Рабочая программа составлена в соответствии с приказом Министерства образования и науки РФ от 19.11.2013 № 1259 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)», на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 05.06.01 «Науки о Земле» (уровень подготовки кадров высшей квалификации) (Приказ № 870 от 30.07.2014 г.).

Составитель рабочей программы:  
Научный сотрудник Лаборатории геодинамики  
к.г.-м.н., В.И. Васильев



---

Согласовано:  
Зам. директора ГИН СО РАН по научной работе,  
заведующий Лабораторией гидрогеологии и геоэкологии,  
д.г.-м.н., А.М. Плюснин



---

Начальник отдела подготовки кадров  
высшей квалификации,  
научный сотрудник  
Лаборатории геодинамики,  
к.г.-м.н., Е.В. Васильева



---

« 30 » сентября 2015 г.

Дисциплина «Основы геоинформатики» входит в блок «Факультативные дисциплины» основной образовательной программы подготовки кадров высшей квалификации (аспирантуры) Федерального бюджетного учреждения науки Геологического института Сибирского отделения Российской академии наук (далее ГИН СО РАН).

Освоение дисциплины «Основы геоинформатики» на современном уровне необходимо для формирования комплексного подхода к анализу геологических систем на основе знаний из таких дисциплин, как математика, информатика и картография. Изучение дисциплины «Основы геоинформатики» должно сформировать навыки применения математических методов и геоинформационных технологий в профессиональной деятельности. Аспиранты должны познакомиться с процессом создания и работы с ГИС как с процессом моделирования системы пространственных объектов с соблюдением всех этапов моделирования (создание модели, работа с моделью, интерпретация результатов и принятие решений по управлению на основе полученных результатов как нового этапа моделирования в геоинформатике).

## **1. Цели и задачи дисциплины, требования к уровню освоения содержания дисциплины**

### **1.1. Цели и задачи изучения дисциплины**

**Цель изучения дисциплины** – знакомство с теоретическими, методическими и технологическими основами геоинформационных систем, освоение общих принципов работы и получение практических навыков использования геоинформационных технологий для решения прикладных задач.

**Задачи дисциплины:**

- дать знания о методах логико-математической обработки геологических данных, об особенностях построения и функционирования систем цифрового картографирования, о способах (технологии) и технических средствах создания цифровых карт;
- сформировать способности работать с литературными источниками в данной области;
- развить навыки практической работы по специальности

### **1.2. Требования к уровню подготовки аспирантов, завершивших изучение данной дисциплины**

Аспирант должен иметь представление об основных понятиях и принципах математического анализа геологической информации и работы с пространственно-распределенной информацией с использованием геоинформационных технологий.

Аспирант должен:

знать:

1. основные принципы и методы геоинформатики;
2. основные положения методов и технологий создания, обработки и интегрированного анализа геоинформационных данных;
3. структуры типовых геоинформационных пакетов.

уметь:

1. выбрать методы и средства ввода пространственно-распределенных данных в цифровых и графических форматах;
2. освоить общие принципы технологий создания цифровых карт на территорию изучения, поисков и разведки;
3. применять геоинформационные методы при решении научно-исследовательских задач.

Аспирант должен иметь практические навыки оперирования пространственно-распределенной информацией в геоинформационных системах с целью проведения интегрированного анализа геоинформационных данных.

## 2. Объем и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Трудоемкость изучения дисциплины</b>	<b>72</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	
в том числе:	
лекции	<b>36</b>
семинары	
<b>Самостоятельная работа аспиранта (всего)</b>	<b>36</b>
в том числе:	
изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку	<b>36</b>
статьи, доклады, рефераты	

### Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Название дисциплины	Объем часов		
		лекции	семинары	СРС
1	Введение. Основы геоинформатики	2		2
2	Теория информатики	2		2
3	Теория геоинформатики	6		6
4	Теория баз данных	6		6
5	Теория ГИС	8		8
6	Геоинформационное картографирование	8		8
	Итого	36		36

### 2.1. Темы лекционных занятий

#### **Введение. Основы геоинформатики.**

Предмет, цели и задачи геоинформатики. Общие сведения и фундаментальные понятия. Историческая справка. Информационные технологии в геологии.

#### **Теория информатики**

Определение информатики. Базовые понятия: информация, данные, знания. Информационные технологии в геологических исследованиях.

#### **Теория геоинформатики**

Место геоинформатики в системе наук. Взаимосвязи геоинформатики, картографии и дистанционного зондирования. Географическая информация и информационное моделирование геопространства.

#### **Теория баз данных**

Структура БД, системы управления базами данных (СУБД) и форматы данных. Способы представления пространственных данных в цифровой форме; преобразования форматов данных. Представление географической информации в базах данных ГИС. Оценка надежности и особенности интеграции разнотипных данных. Организация защиты информации. Стандарты данных.

#### **Теория ГИС**

Общее представление о ГИС: история развития, сущность, структура, функции. Географическое обоснование ГИС. Информационное обеспечение ГИС. Типы источников данных. Карты как основа ГИС. Назначение и характеристика программного обеспечения ГИС. Основные стандартные ГИС-пакеты: структура и особенности функционирования. Требования к информационному, техническому и программному обеспечению ГИС. Элементы ГИС-технологий. Особенности использования растровых и векторных данных. Создание и применение ГИС. Научные, технические, технологические и прикладные аспекты проектирования, создания и

использования ГИС. Системы спутникового позиционирования и ГИС. ГИС-инфраструктура, ГИС-центры.

### **Геоинформационное картографирование**

Понятие о геоинформационном картографировании. Цифровые, электронные и компьютерные карты и ГИС-технологии их создания. Способы автоматизированной генерализации линий. Фракталы. ГИС-технологии создания тематических карт на основе аэро и космических снимков.

## **2.2. Темы, вынесенные на самостоятельное изучение**

Области применения геоинформатики.

Алгоритмы и языки программирования.

Геоизображения.

Хранение и обновление данных в БД.

Объектно-ориентированные ГИС.

Методы математико-картографического моделирования.

## **3. Организация текущего и промежуточного контроля знаний**

Форма текущего контроля – зачет в устной форме по вопросам (см. вопросы для итогового контроля) с оформлением протокола с указанием заданных вопросов (не менее 2). Проводит преподаватель дисциплины в конце учебного семестра.

Контрольные работы – не предусмотрены.

Список вопросов для промежуточного контроля – Вопросы для итогового контроля.

Тематика рефератов – не предусмотрены.

Активные методы обучения (деловые игры, научные проекты) – не предусмотрены.

### **Самостоятельная работа:**

- а) изучение учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку;
- б) выявление информационных ресурсов в научных библиотеках и сети Internet;
- в) конспектирование и реферирование фондовой и опубликованной научно-исследовательской и научно-методической литературы по тематическим блокам.

**Базы данных и ресурсы, доступ к которым обеспечен из внутренней сети ГИН СО РАН:** Сайт Всероссийской Геологической Библиотеки (ВГБ) с доступом к электронному каталогу и базам данных – <http://geoinfo.vsegei.ru:86/>,

Science – <http://www.sciencemag.org/>,

Nature – <http://www.nature.com/nature/index.html>,

Taylor&Francis (компания Metapress) – <http://www.tandfonline.com/>

Сайт Центральной научной библиотеки Бурятского научного центра СО РАН с доступом к электронному каталогу и базам данных - <http://library.bsnet.ru>,

[www.elibrary.ru/](http://www.elibrary.ru/)

[www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)

[www.elsevier.ru](http://www.elsevier.ru)

[www.scopus.com](http://www.scopus.com)

[www.springerlink.com](http://www.springerlink.com)

[www.ebsco.com](http://www.ebsco.com)

[www.multitran.ru](http://www.multitran.ru)

Многие книги выложены в формате DjVu. Для их просмотра необходимо установить

программу, которую можно бесплатно скачать по адресам:

<http://windjview.sourceforge.net/ru>

и <http://djvu.sourceforge.net>

<http://www.rsl.ru> – Российская государственная библиотека

<http://www.nlr.ru> – Российская национальная библиотека

<http://www.gpntb.ru> – ГПНТБ России

<http://www.spsl.nsc.ru> – ГПНТБ СО РАН

#### 4. Итоговый контроль

Итоговый контроль проводит преподаватель в виде зачета на первом курсе обучения. Форма контроля – зачет в устной форме по вопросам с оформлением протокола с указанием заданных вопросов (не менее 2).

##### Перечень вопросов к зачету:

1. Основные информационные технологии, используемые в геологических исследованиях.
2. Объект, предмет и метод исследования геоинформатики.
3. Основные теоретические концепции в геоинформатике.
4. Структура БД, системы управления базами данных (СУБД) и форматы данных.
5. Способы представления пространственных данных в цифровой форме.
6. Представление географической информации в базах данных ГИС.
7. Назначение и использование данных систем спутникового позиционирования.
8. Структура ГИС.
9. Технологии цифрования и визуализации графической информации.
10. Назначение и характеристика программного обеспечения ГИС.
11. Основные стандартные ГИС-пакеты.
12. Использование и методы обработки аэро- и космических снимков в ГИС.
13. Научные, технические, технологические и прикладные аспекты проектирования, создания и использования ГИС.
14. Системы спутникового позиционирования и ГИС.
15. Цифровые, электронные и компьютерные карты и ГИС-технологии их создания.
16. Методы математико-картографического моделирования.
17. ГИС-технологии создания тематических карт на основе аэро и космических снимков.

##### Критерии оценивания устного ответа на зачете:

Оценка «зачтено» выставляется аспиранту, если:

- вопросы раскрыты, изложены логично, без существенных ошибок;
- показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;
- допускаются незначительные ошибки.

Оценка «не зачтено» выставляется, если:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.

#### 5. Материальное обеспечение дисциплины

Программы пакета Microsoft Office; CorelDRAW, Surfer, ArcGIS.

Учебный кабинет (№№ 104, 319, конференц-зал главный корпус ГИН СО РАН), в котором проводятся лекции. Локальная компьютерная сеть (ЛКС), которая представляет собой организационно-технологический комплекс, объединяющий компьютеры сотрудников ГИН СО РАН в единую корпоративную сеть с целью обмена цифровой информацией; доступ в Интернет.

#### 6. Литература

##### Основная

1. Берлянт А.М. Геоиконика. – М.: Астрей, 1996. – 208 с.
2. Геоинформатика. В 2 кн.: учебник для студ. вузов / под ред. В. С. Тикунова. – М.: Академия, 2010. – 391 с.
3. Геоинформатика. Толковый словарь основных терминов / Под ред. А.М. Берлянта, А.В. Кошкарёва. – М.: ГИС Ассоциация, 1999. – 204 с.

4. Защита данных геоинформационных систем : [учеб. пособие для студ. вузов] / Л. К. Бабенко [и др.] ; [под ред. И. Г. Журкина]. – М.: Гелиос АРВ, 2011. – 336 с.
5. Кошкарев А.В. Понятия и термины геоинформатики и ее окружения. Учебно-справочное пособие. – М.: ИГЕМ РАН, 2000. – 76 с.
6. Кошкарев А.В., Тикунов В.С. Геоинформатика. / Под ред. Д.В. Лисицкого. –М.: Изд-во Картгеоцентр-Геодезиздат, 1993. – 213 с.
7. Линник В.Г. Построение геоинформационных систем в физической географии. Учебное пособие. – М.: Изд-во Моск.ун-та, 1990. – 80 с.
8. Лурье И.К. Основы геоинформатики и создание ГИС. Учебное пособие "Дистанционное зондирование и географические информационные системы". Ч. 1. – М.: Изд-во ООО «ИНЭКС 92», 2002. – 140 с.
9. Лурье И.К. Основы геоинформационного картографирования. Учебное пособие. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 2000. – 143 с.
10. Острейковский В.А. Информатика. – М.: Высш. шк. 1999. – 511 с.
11. Серапинас Б. Б. Основы спутникового позиционирования. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1998. – 84 с.
12. Сербенюк С.Н. Картография и геоинформатика – их взаимодействие / Под ред. В.А. Садовниченко. –М.: Изд-во Моск. ун-та,1990. – 159 с.
13. Скворцов А. В. Геоинформатика: Учеб. Пособие/ А. В. Скворцов – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2006. – 336 с.

#### **Дополнительная литература**

1. АН СССР. – М.:1989. С. 3-80.
2. Банки географических данных для тематического картографирования. М.: Изд-во Моск. ун-та ,1987. С. 156-170.
3. Берлянт А.М. Геоинформационное картографирование. – М.: 1997. – 64 с.
4. Берлянт А.М., Мусин О.Р., Собчук Т.В. Картографическая генерализация и теория фракталов. – М.: 1998. – 136 с.
5. Берлянт А.М., Ушакова Л.А. Картографические анимации. – М.: Научный мир, 2000. – 108 с.
6. Горелик И.С. Географические информационные системы и дистанционное зондирование // Исследование Земли из космоса. Итоги науки и техники. Т.3 ВИНТИ
7. Кроновер Р.М. Фракталы и хаос в динамических системах. Основы теории. – М.: Постмаркет, 2000. – 352 с.
8. Черемисина Е.Н., Никитин А.А., Геоинформационные системы и технологии. – М.: ВНИИГеосистем, 2011. – 376 с.

#### **ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ**

ЗА \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ УЧЕБНЫЙ ГОД

В рабочую программу вносятся следующие дополнения и изменения: