

1
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**Проректор по учебной
работе _____ А.Л.Толстик
«__» _____ 2015
Регистрационный № УД _____**

**ГИС-ТЕХНОЛОГИИ В ГЕОЛОГИИ
Учебная программа для специальности 1-51 01 01 Геология и
разведка месторождений полезных ископаемых**

факультет Географический _____

кафедра Динамической геологии _____

курс III _____

семестр 6 _____

Лекции 28 _____
(количество часов)

Экзамен — _____
(семестр)

Практические
занятия 20 _____
(количество часов)

Зачет 6 _____
(семестр)

Лабораторные
занятия — _____
(количество часов)

КСР 8 _____
(количество часов)

Всего аудиторных часов
по дисциплине 56 _____
(количество часов)

Всего часов
по дисциплине 90 _____
(количество часов)

Форма получения
высшего образования дневная

Составил – Кузьмин В.Н., кандидат физико-математических наук

2015 г.

Учебная программа составлена в соответствии с типовым учебным планом первой ступени высшего образования, утвержденным Первым заместителем Министра образования Республики Беларусь и стандарта от 12.06.08 №50.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению в качестве рабочего варианта на заседании кафедры:

инженерной геологии и геофизики БГУ _____

_____ (название кафедры)

_____ протокол № ____ от
«__» _____ 2015г.)
Заведующий кафедрой
_____ А.Ф. Санько

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методической комиссией географического факультета БГУ

_____ протокол № _____ 2015г.)
Председатель
_____ М.Н. Брилевский

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа по дисциплине «ГИС-технологии в геологии» разработана для вузов Республики Беларусь в соответствии с требованиями образовательного стандарта по специальности 1-51 01 01 «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых».

Дисциплина «ГИС-технологии в геологии» занимает важное место в подготовке инженеров-геологов. Тесно связана с дисциплинами - «Геологическая съемка и картографирование», «Дистанционные методы в геологии», «Основы космической геологии».

Изучение данной дисциплины позволяет приобрести знания и практические навыки в области исследования изменений различных геосфер во времени и пространстве, а также условий, обуславливающих данные изменения.

Основными методами (технологиями) обучения, адекватно отвечающими целям изучения данной дисциплины, являются:

- проблемный (проблемное изложение, частично-поисковый и исследовательский методы, метод сравнительно-исторического анализа и др.);
- теоретико-информационный (объяснение, демонстрация, консультирование и др.) обучение;
- практико-операционный (упражнения, алгоритм, педагогический показ технологических приемов работы с материалом и др.) обучение;
- компьютерно-целевой.

Цель изучения дисциплины: ознакомить с методами, технологиями и техническими средствами геоинформационных систем (ГИС), используемых при изучении и мониторинге природной среды, при решении кадастровых задач и получении данных дистанционными методами и их тематической интерпретации.

Задачи дисциплины: сформировать четкое представление о геоинформационной системе как основе цифровой картографии, о структуре современных ГИС, о информационных технологиях, используемых в них, и особенностях применения ГИС в геологии.

Выпускник должен **знать:**

- основные модели пространственных и атрибутивных данных цифровой картографии;
- основы управления пространственными базами данных;
- способы получения пространственной информации с помощью систем спутниковой навигации с заданной точностью.

уметь:

- использовать ГИС для создания цифровых карт;

- применять ГИС при исследовании и мониторинге природной среды;
- использовать реляционную, векторную, растровую и 3D модели данных при создании проектов для описания геологической обстановки;
- владеть сведениями о системах глобальной спутниковой навигации;
- работать с программным обеспечением по управлению пространственными наборами данных.

На изучение дисциплины «ГИС - технологии в геологии» по специальности 1-51 01 01 «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых» для специализаций отводится всего 110 часов, в том числе 56 аудиторных часов: лекции - 28 часов, практические занятия - 20 часов, контролируемая самостоятельная работа - 8 часа. После завершения изучения дисциплины проводится зачет.

II. ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Название разделов и тем	Всего аудит. часов	Лекций	Практических	КСР
1.	Введение	2	2		
2.	Дистанционное зондирование и системы спутниковой навигации как геоинформационные технологии получения пространственной информации в геологии.	4	4		
3.	Модели структурирования семантической (атрибутивной) информации	4	4		
4.	Системы управления базами данных (СУБД) семантической информации	4	4		
5	Модели структурирования пространственной информации	8	8		
6.	Системы управления базами пространственных данных (ГИС)	24	4	20	
7	Цифровые геологические карты и их стандарты	10	2		8
	ИТОГО	56	28	20	8

III. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. ВВЕДЕНИЕ

Геоинформационные системы (ГИС) и дистанционное зондирование (ДЗ). Цели и роль ГИС/ДЗ в формировании знаний о Земле и в народном хозяйстве. Определение ГИС и ее использование в народном хозяйстве. Исторический очерк развития ГИС-технологий.

2. ТЕХНОЛОГИЯ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ И СПУТНИКОВОЙ НАВИГАЦИИ

Дистанционное зондирование как геоинформационные технологии эффективного сбора пространственной информации в геологии.

Общие сведения о системах глобальной спутниковой навигации (NAVSTAR, ГЛОНАСС). Система координат WGS 84. Виды GPS-съемок. Навигационный и дифференциальный методы GPS-измерений. Режимы работы. Базовая станция. Мобильный приемник. Виды GPS-съемок.

3. МОДЕЛИ СТРУКТУРИРОВАНИЯ СЕМАНТИЧЕСКОЙ (АТТРИБУТИВНОЙ) ИНФОРМАЦИИ

Данные как основной элемент предоставления информации. Формализованные языки описания данных. Цифровые модели данных, используемые для представления семантической информации. Реляционная, иерархическая, сетевая и др. модели данных как основа компьютерных баз данных. Реляционная модель данных. Проблемы целостности и корректности, нормализация.

4. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ БАЗАМИ ДАННЫХ (СУБД) СЕМАНТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ.

Основные функции и структура СУБД. Классификация СУБД. Представления баз данных (концептуальное, внешнее, внутреннее). Операции обработки реляционных таблиц. Персональные БД. Технология клиент-сервер. SQL запросы.

5. МОДЕЛИ СТРУКТУРИРОВАНИЯ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ИНФОРМАЦИИ.

Количественные и качественные атрибуты пространственных данных. Модели цвета RGB, CMYK, HIS.

Растровая модель данных. Методы сжатия информации. Форматы растровых данных. Особенности представления и обработки космических снимков.

Простая векторная модель данных. Предварительная обработка данных и точность их ввода. Топология. Арк-нодовая модель данных.

TIN модель данных как основа 3D графики.

6. СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БАЗАМИ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ (ГИС).

Основные функции и структура ГИС. Подсистемы ввода (дигитайзеры, сканеры), вывода (плоттеры), анализа (буфера, топоалгебра) и представления (деловая графика, твердая копия). Классификация ГИС. Основные этапы проектирования ГИС. Современные коммерческие ГИС.

7. ЦИФРОВЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ И ИХ СТАНДАРТЫ.

Обзор источников получения геологической информации, методов ее эффективного сбора, хранения, обработки и представления. Отраслевые стандарты, используемые для создания ГИС геологической направленности в РБ и развитых промышленных странах.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов					Иное	Формы контроля знаний
		лекции	практические занятия	семинарские занятия	Лабораторные занятия	управляемая самостоятельная работа студента		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ГИС-технологии в геологии (34 ч.)	28				6		
1.1	Введение Геоинформационные системы (ГИС) и дистанционное зондирование (ДЗ). Роль информационных технологий в формировании знаний о Земле. Определение ГИС и ее использование в народном хозяйстве. Исторический очерк развития ГИС-технологий.	2					[1-4] слайды	Устная проверка знаний
1.2	Технология дистанционного зондирования и спутниковой навигации	4						
1.2.1	Дистанционное зондирование как геоинформационные технологии эффективного сбора пространственной информации в геологии.	2					[1-4] слайды	Устная проверка знаний

1.2.2	Общие сведения о системах глобальной спутниковой навигации (NAVSTAR, ГЛОНАСС). Система координат WGS 84. Виды GPS-съемок. Навигационный и дифференциальный методы GPS- измерений. Режимы работы. Базовая станция. Мобильный приемник. Виды GPS-съемок.	2					[1-4] слайды	Устная проверка знаний
1.3	Модели структурирования семантической (атрибутивной) информации	4						
1.3.1	Данные как основной элемент предоставления информации. Формализованные языки описания данных. Цифровые модели данных, используемые для представления семантической информации. Реляционная, иерархическая, сетевая и др. модели данных как основа компьютерных баз данных. Реляционная модель данных. Проблемы целостности и корректности, нормализация.	4					[1-4] слайды	Устная проверка знаний
1.4	Основные понятия систем управления базами данных (СУБД) семантической информации.	4						
1.4.1	Основные функции и структура СУБД. Классификация СУБД. Представления баз данных (концептуальное, внешнее, внутреннее). Операции обработки реляционных таблиц. Персональные БД. Технология клиент-сервер. SQL запросы.	4					[1-4] слайды	Устная проверка знаний
1.5	Модели структурирования пространственной информации.	8						
1.5.1	Количественные и качественные атрибуты пространственных данных. Модели цвета – RGB, CMYK, IHS.	2					[1-4] слайды	Устная проверка знаний
1.5.2	Растровая модель данных. Методы сжатия информации. Форматы растровых данных. Особенности представления и обработки космических снимков.	2					[1-4] слайды	Устная проверка знаний
1.5.3	Простая векторная модель данных.	4					[1-4]	Устная

	Предварительная обработка данных и точность их ввода. Топология. Арк-нодовая модель данных. TIN модель.						слайды	проверка знаний
1.6	Системы управления базами пространственных данных (ГИС).	4	20					
1.6.1	Основные функции и структура ГИС. Подсистемы ввода (дигитайзеры, сканеры), вывода (плоттеры), анализа (буфера, топоалгебра) и представления (деловая графика, твердая копия). Классификация ГИС. Основные этапы проектирования ГИС. Современные коммерческие ГИС.	4					[1-4] слайды	Устная проверка знаний
1.7	Цифровые геологические карты и их стандарты.	2				8		
1.4.1	Обзор источников получения геологической информации, методов ее эффективного сбора, хранения, обработки и представления. Отраслевые стандарты, используемые для создания ГИС геологической направленности в РБ и развитых промышленных странах.	2			8	8	[1-4] слайды	Самостоятельная работа с интернет источниками

IV. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Литература

Основная

1. Гурьянова, Л.В. Аппаратно-програмные средства ГИС. - Мн.: БГУ. -2004.
2. Журавков, М.А. ГИС-технологии в прикладной механике./М.А Журавков., В.В. Видякин. -Мн.: БГУ. -2000г.
3. Крючков, А.Н. Интеллектуальные технологии в геоинформационных системах./ А.Н. Крючков, С.А.Самодумкин, М.Д.Степанова и др., - Мн.: БГУИР. -2004.
4. Петин, А.Н. Геоинформатика в рациональном недропользовании /А.Н. Петин,П.В.Васильев. Белгород: Изд-во БелГУ.- 2011.

Дополнительная

5. Изучение ГИС. Методология Arc/Info. - М., 1995.
6. Кошкарев, А.В. Геоинформатика./ А.В.Кошкарев, В.С.Тикунов - М., 1993.
7. Степанова М.Д., Самодумкин С.А., Гулякина Н.А., Крючков А.Н. Анализ геоинформационных данных. Компьютерный практикум. - Мн.: БГУИР, 2005.
8. Документация QGIS 2.0.- 2013 (http://docs.qgis.org/2.0/ru/docs/user_manual/).

Программное обеспечение

9. Map/Info (Map/Info, New-York, USA), <http://www.mapinfo.com/>
10. MicroStation GeoGraphics (Bentley System Inc., USA), <http://www.bentley.com/>
11. ERDAS Imagine (ERDAS Inc., Atlanta), www.erdas.com
12. QGIS (Quantum GIS, QGIS Development Team), <http://www.qgis.org/en/site/>
13. ENVI (Research System Inc., Boulder, Colorado), <http://www.ENVI.com/>
14. Портал ГИС-ассоциации, <http://www.gisa.ru/>

ТЕМАТИКА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ (20 часов)

1. Работа с Arc View. Знакомство с ArcView. Представление данных разного характера.
2. Добавление тем в вид.
3. Установка свойств вида.
4. Использование Редактора Легенды.
5. Установка свойств отображения темы.
6. Создание и редактирование таблиц. Выбор и резюмирование записей.
7. Соединение и связывание таблиц.
8. Создание и редактирование шейп-файлов.
9. Использование выбора в теме по теме.

10. Соединение пространственных данных.
11. Создание проектов.
12. Работа с графическими данными и изменение их свойств.

ТЕМАТИКА КОНТРОЛИРУЕМОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ (4 часа)

1. Использование глобальных систем координат в ГИС.
2. Цифровые модели цвета.
3. Создание электронных карт, Изменение легенды карт.
4. Создание, редактирование и связывание таблиц.
5. Современное программное обеспечение для ГИС-технологий.
6. Пространственная модель данных.

**V. ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
«ГИС-ТЕХНОЛОГИИ В ГЕОЛОГИИ»
С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
1. Общая геология	Кафедра инженерной геологии и геофизики	нет	
2. Структурная геология	Кафедра динамической	нет	
3. Инженерная геология	Кафедра инженерной геологии и геофизики	нет	
3. Геофизические методы исследований	Кафедра инженерной геологии и геофизики	нет	

**VI. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
«ГИС-ТЕХНОЛОГИИ В ГЕОЛОГИИ»
на ____ / ____ учебный год**

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
(протокол № ____ от _____ 2015_ г.)

Заведующий кафедрой

д.г.-м.н., профессор

(степень, звание)

(подпись)

А.Ф. Санько

(И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

д.г.-м.н

(степень, звание)

(подпись)

Д.Л. Иванов

(И.О.Фамилия)