

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Геологический факультет

УТВЕРЖДАЮ

И.о декана Геологического факультета

чл.-кор. РАН

_____ /Н.Н. Еремин/

«__» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Геоинформационные системы в геокриологии

Автор-составитель: Емельянова Л.В.

Уровень высшего образования:

Бакалавриат

Направление подготовки:

05.03.01 Геология

Направленность (профиль) ОПОП:

Гидрогеология, инженерная геология, геокриология

Форма обучения:

Очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена

Учебно-методическим Советом Геологического факультета

(протокол № _____, _____)

Москва

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки «Геология» (*программа бакалавриата, реализуемая последовательно по схеме интегрированной подготовки*).

Год приема на обучение – 2022.

© Геологический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова
Программа не может быть использована другими подразделениями университета и другими вузами без разрешения факультета.

Цели и задачи дисциплины

Целью курса "Геоинформационные системы в геокриологии" является приобретение студентами теоретических знаний и практических навыков использования современных геоинформационных методов для составления геокриологических карт.

Задачи – формирование теоретических знаний по созданию цифровых геокриологических карт с применением ГИС-технологий; приобретение навыков по созданию баз цифровой тематической информации на основе фондовых и полевых данных; получения практического опыта работы по векторизации и согласованию различных пространственных данных с использованием геоинформационных методов и технологий; выработка навыков по визуализации, составлению и оформлению электронных геокриологических карт; умение анализировать геокриологические условия изучаемой территории с использованием созданных цифровых карт для данной местности.

1. Место дисциплины в структуре ООП ВО – вариативная часть, профессиональный цикл, курс – IV, семестр – 8.

2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия: освоение дисциплин – «Общая геология», «Геодезия с основами космоаэрофотосъемки», «Основы геоморфологии», «Геология четвертичных образований», «Структурная геология и геокартинг», «Литология», «Геоинформационные системы в геологии», «Гидрогеологи», «Инженерная геология», «Геокриология».

Дисциплина необходима в качестве предшествующей для освоения *магистерской программы «Геокриология»*, а также для научно-исследовательской работы и выполнения выпускных квалификационных работ.

3. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников.

Компетенции выпускников, формируемые (полностью или частично) при реализации дисциплины:

ОПК-4.Б. Способность применять знания фундаментальных разделов наук о Земле, базовые знания естественно-научного и математического циклов при решении стандартных профессиональных задач (формируется частично).

ОПК-5.Б. Способность использовать в профессиональной деятельности информационно-коммуникационные технологии, в т.ч. ГИС-технологии.

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

знать: теоретические основы геоинформатики, иметь представление о методах работы с пространственной и тематической информацией геокриологического содержания в ГИС-среде;

уметь: создавать и анализировать ГИС-проекты геокриологического содержания;

иметь опыт: применения современных геоинформационных методов для составления электронных геокриологических карт.

4. Формат обучения – лекции и практические занятия.

5. Объем дисциплины составляет **2 з.е., 72 часа**, в том числе **22 академических часа**, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (лекции – **11 часов** и **11 часов** – занятия практического типа); **50 часов** на самостоятельную работу обучающихся, в том числе **7 часов** – промежуточная аттестация, **43 часа** – мероприятия текущего контроля успеваемости. Форма промежуточной аттестации – зачет.

6. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий.

Краткое содержание дисциплины (аннотация):

Дисциплина "Геоинформационные системы в геокриологии" формирует теоретические знания и практические навыки по созданию цифровых геокриологических карт с применением ГИС-технологий. Предметом освоения являются компьютерные технологии для создания серии тематических геокриологических карт на основе материалов, полученных студентами при прохождении научной и производственной практики и по фондовым материалам кафедры геокриологии.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины Форма промежуточной аттестации по дисциплине	Всего (часы)	В том числе				Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, часы				
		Занятия лекционного типа	Занятия практического типа	Занятия семинарского типа	Всего	
Раздел 1. Сбор и анализ всех материалов для создания ГИС-проекта		2	2	0	4	Подготовка первичных материалов, 8 часов
Раздел 2. Создание структуры и легенды ГИС-проекта		2	2	0	4	Создание структуры и легенды, 8 часов
Раздел 3. Ввод первичной картографической информации		2	2	0	4	Векторизация, 8 часов
Раздел 4. Ввод атрибутивной информации		2	2	0	4	Проверка базы данных, 8 часов
Раздел 5 Окончательное создание ГИС-проекта с компоновкой серии геокриологических карт		3	3	0	6	Создание тематических карт, 11 часов
Промежуточная аттестация <u>зачет</u>						7
Итого	72				22	50

Содержание дисциплины по разделам и темам

Содержание лекционных занятий

Лекция 1. Структура цифровых карт в геокриологическом картировании. Особенности построения карт для общей и инженерной геокриологии. Компьютерные программы и источники данных, необходимые для создания геокриологических карт с применением ГИС-технологий.

Лекция 2. Классификатор (легенда) цифровой геокриологической карты. Типы данных. Формирование библиотеки типов (атрибутивные таблицы). Форма и размеры Земли. Системы координат. Спутниковые системы позиционирования. Сущность картографических проекций. Проекция топографических карт. Номенклатура топографических карт.

Лекция 3. Геоинформатика. Типы ГИС. Особенности организации базы данных в ГИС. Растровые и векторные модели. Векторизация (цифрование). Векторно-растровое преобразование. Соотношение параметров цифрования и масштабов топографических карт. Проекционные преобразования.

Лекция 4. Пространственная, или позиционная информация (класс координатных данных). Графические примитивы. Методика трассировка линий и оконтуривание полигонов. Методика ввода атрибутивной информации. Проверка топологии. Экспорт оцифрованного материала в различные ГИС-системы.

Лекция 5. Пространственная привязка и перепроецирование слоев из географических координат в декартовы. Комбинирование между собой тематических слоев для создания серии электронных геокриологических карт, отражающих разные характеристики многолетнемерзлых пород. Графические элементы карт (надписи, аннотации) и их сохранение. Формирование и оформление макетов печати, вывод на печать.

Содержание практических занятий

Раздел I. Сбор и анализ всех материалов для создания ГИС-проекта.

1. Работа в фондах кафедры и факультета по дополнению данных.
2. Анализ и отбор собранных материалов для создания ГИС-проекта.

Раздел II. Создание структуры и легенды ГИС-проекта.

1. Выбор тематических слоев.
2. Создание легенды ГИС-проекта.

Раздел III. Ввод первичной картографической информации.

1. Сканирование и обработка растровых материалов.
2. Создание структуры (слоев) карты.
3. Векторизация растров и особенности векторизации рельефа, гидросети, микрорайонов и других специализированных границ.

Раздел IV . Ввод атрибутивной информации.

1. Создание и привязка внутренних баз данных геологической, геокриологической, инженерной, и иной информации.
2. Экспорт результатов векторизации в форматы ГИС-систем.

Раздел V. Создание ГИС-проекта.

1. Составление ГИС-проекта для последующего оформления карт: ландшафтного районирования, температуры горных пород, типов сезонного промерзания и оттаивания пород, мощности многолетнемерзлых пород и др.
2. Компоновка ГИС-проекта (окончательное оформление тематических карт).
3. Анализ ГИС-проекта.
4. Печать ГИС-проекта.

Рекомендуемые образовательные технологии.

При реализации программы “Геоинформационные системы в геокриологии” используются различные образовательные технологии. Во время аудиторных часов (22 часа) занятия проводятся в виде:

- лекций с использованием ПК и мультимедийного проектора с экраном;
- практических занятий в аудиториях, оснащенных ПК.

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине.

7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль усвоения дисциплины осуществляется при сдаче каждым студентом выполненных практических работ.

Примерный перечень тем для проведения текущего контроля

Проверка отдельных этапов практической работы по ГИС-проекту:

- наличие, достоверность и достаточность исходных материалов
- готовность базы данных
- готовность легенды
- готовность структуры проекта
- проверка топологии при векторизации
- правильность ввода атрибутивной информации
- создание тематических слоев
- оформление отдельных карт

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации.

Примерный перечень вопросов при промежуточной аттестации:

1. Особенности использования ГИС- технологий в геоинформатике.
2. Тематические слои цифровой геоинформатической карты.
3. Состав и содержание цифровых геоинформатических карт.
4. Состав базы данных для создания ГИС-проекта геоинформатического содержания.
5. Структурная организация ГИС-проектов в геоинформатике.
6. Организация и требования к геоинформатической базе данных в ГИС.
7. Способы визуализации данных в ГИС-проекте геоинформатического содержания.
8. Перечислить возможные виды цифровых карт, отражающих геоинформатические характеристики, полученные с помощью ГИС-проекта.

Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине

Результаты обучения	Незачет	Зачет
Знания: о геоинформационных методах работы с пространственной и тематической информацией для создания ГИС-проектов геоинформатического содержания	Знания отсутствуют	Имеются систематические знания
Умения: обрабатывать, интерпретировать и анализировать геоинформатическую информацию в ГИС-среде	Умения отсутствуют	Успешное умение работы с геоинформатической информацией в ГИС-среде
Иметь опыт: по составлению электронных геоинформатических карт	Навыки отсутствуют	Имеет хорошие навыки по составлению электронных геоинформатических карт

8. Ресурсное обеспечение:

А) Перечень основной и дополнительной литературы.

- основная литература:

Геоинформатика. Толковый словарь основных терминов. М.: ГИС-Ассоциация, 1999. 204 с.

Бугаевский Л.М., Вахромеева Л.А., Картографические проекции. М.: Недра, 1992. 293 с.
Красилова Н.С., Трофимов В.Т. Инженерно-геологические карты: учебное пособие. М.: КДУ, 2008. 383 с.

Лурье И.К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков. М.: КДУ, 2016. 424 с.

Программа автоматизированной векторизации картографических материалов. MapEdit для Windows: Руководство пользователя. М.: ЗАО «Резидент», 2005. 166 с.

Стороженко Е.В. ArcView для геологов (в помощь начинающим). Екатеринбург. Изд-во ОАО «Уральская геологосъемочная экспедиция», 2001. 113 с.

Полевые методы гидрогеологических, инженерно- геологических, геокриологических и инженерно-геофизических, и эколого-геологических исследований: Методическое руководство по учебной практике./ Под. ред. В.А. Королева, Г.И. Гордеевой, С.О. Гриневского, В.А. Богословского. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2000. 352 с.

- дополнительная литература:

Востокова А.В., С.М. Кошель, Л.А. Ушакова. Оформление карт. Компьютерный дизайн. 2002.

ГОСТ 50828-95. Геоинформационное картографирование. Пространственные данные, цифровые и электронные карты. Общие требования. М.: Изд-во стандартов, 1996.

Картоведение: Учебник для вузов / А.М.Берлянт, А.В. Востокова, В.И. Кравцова, И.К.Лурье, Т.Г. Сваткова, Б.Б. Серапинас; Под ред. А.М. Берлянта. 2003.

Основы геокриологии. Ч.4. Динамическая геокриология (под ред. Э.Д. Ершова). М.: Изд-во МГУ, 2001, 688 с.

Основы геокриологии. Ч.5. Инженерная геокриология (под ред. Э.Д. Ершова). М.: Изд-во МГУ, 1999, 526 с.

СП 11-105-97. «Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть IV. Правила производства работ в районах распространения многолетнемёрзлых грунтов». ГОССТРОЙ РОССИИ. М.:, 1999. 54 с.

Серапинас Б.Б. Геодезические основы карт. М.: Изд-во МГУ, 2001. 133 с.

Б) Перечень лицензионного программного обеспечения пакеты программ:

Microsoft Office Word, Microsoft Office PowerPoint, MapEdit, ArcView.

В) Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем – не требуется.

Г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

- программное обеспечение – Windows SP, Windows 7;

- интернет-ресурсы – Google Earth Pro.

Д) Материально-техническое обеспечение дисциплины: – учебная аудитория, оборудованная мультимедийным проектором и экраном; персональные компьютеры, фонды кафедры геокриологии, читальный зал библиотеки МГУ.

9. Язык преподавания – русский.

10. Преподаватель – Емельянова Л.В.

11. Автор программы – Емельянова Л.В.