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

УТВЕРЖДАЮ
Декан Геологического факультета
академик
_____/Д.Ю.Пущаровский/
«___» _____20 г.
.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

" Объемное геологическое картирование"

Автор-составитель: Коротаев Максим Валерьевич

Уровень высшего образования:

Магистратура

Направление подготовки

05.04.01 «Геология»

Направленность (профиль) ОПОП:

Геология и полезные ископаемые

Магистерская программа

Четырехмерное моделирование в геологии

Форма обучения

Очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
Учебно-методическим Советом Геологического факультета
(протокол № ____, _____)

Москва

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки «Геология» (программы магистратуры, реализуемые последовательно по схеме интегрированной подготовки) в редакции приказа МГУ от 30 декабря 2016 г.

Год приема на обучение - 2018

© 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

Курс «Объемное геологическое картирование» нацелен на обучение уверенному владению студентом современными геоинформационными системами и системами построения трехмерных геологических моделей и их использованию при решении геологических задач.

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО – базовая часть, естественно-научный цикл, обязательные дисциплины, курс – II, семестр – 3.

2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия:

освоение дисциплин «Построение трехмерных моделей подземной среды»

Дисциплина необходима в качестве предшествующей для дисциплин «Моделирование углеводородных систем», «Четырехмерное моделирование в геологии».

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

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

ОПК-2.М Способность самостоятельно формулировать цели работы, устанавливать последовательность решения профессиональных задач (формируется частично),

ОПК-5.М Способность использовать современные вычислительные методы и компьютерные технологии для решения задач профессиональной деятельности (формируется частично),

ПК-3.М Способность самостоятельно проводить научные исследования с помощью современного оборудования, информационных технологий, с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта (формируется частично)

СПК-1.М Способность применять методы математического моделирования геодинамических процессов и трехмерного структурного анализа (формируется частично).

СПК-2.М Способность разрабатывать структуру баз данных геологического назначения и приложения для управления такими базами данных (формируется частично).

СПК-3.М Способность применять геостатистические методы для обработки геологической информации (формируется частично).

В результате освоения дисциплины "Объемное геологическое картирование" обучающийся должен:

1. ***Знать*** теоретические основы построения трехмерных моделей геологических тел, традиционной и компьютерной картографии.

2. ***Уметь*** применять наиболее распространенные геоинформационные системы и системы построения моделей месторождений для решения геологических задач.

3. ***Владеть*** современными геоинформационными системами, модулями их расширения и вспомогательными программами

4. Формат обучения – лекционные и практические занятия

5. Объем дисциплины (модуля) составляет **1** з.е., в том числе **30** академических часов, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (28 часов – занятия

практического типа, **2** часа – мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации). Самостоятельная работа включает в себя **8** академических часов. Форма промежуточной аттестации – зачет.

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

Краткое содержание дисциплины (аннотация):

Курс «Объемное геологическое картирование» нацелен на обучение уверенному владению студентом современными геоинформационными системами и системами построения трехмерных геологических моделей и их использованию при решении геологических задач

№ п/п	**Раздел дисциплины**	**Всего часы**	**Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, часы**				**Самостоятельная работа обучающегося, часы** *(виды самостоятельной работы – эссе, реферат, контрольная работа и пр. – указываются при необходимости)*
			Занятия лекционного типа	Занятия практического	Занятия семинарского типа	**Всего**	
1	Методы построения трехмерных поверхностей			4			
2	Создание сложной модели разломов			4			
3	Анализ данных, вариограммы			4			
4	Картирование надвиговых структур			2			
5	Картирование соляных куполов			2			
6	Особенности обмена данными между ГИС и трехмерными программами			2			
7	Прямое структурное моделирование			4			
8	Обратное структурное моделирование			4			
9	Контроль качества структурных построений			2			

	Промежуточная аттестация *экзамен*						2
	Итого	**36**	**28**				**8**

Содержание разделов дисциплины

Методы построения трехмерных поверхностей. Алгоритмы, их применимость в зависимости от исходных данных. Ограничения алгоритмов

Создание сложной модели разломов. Пересекающиеся, усеченные разломы

Анализ данных, вариограммы. Настройка вариограммы, их применение при построении трёхмерных поверхностей

Картирование надвиговых структур

Картирование соляных куполов. Создание ограничивающих разломов, расчеттрехмерной структуры с куполом

Особенности обмена данными между ГИС и трехмерными программами. Форматы хранения трехмерных объектов (поверхности и разломы)

Прямое структурное моделирование. Простые сбросы и листрические разломы. Модель методом Trishear

Обратное структурное моделирование. Распрясление профилей. Распрямление трехмерной структуры. Восстановление движений по разломам

Контроль качества структурных построений

Содержание практических занятий

1. Построение трехмерных поверхностей
2. Создание сложной модели разломов
3. Анализ данных, вариограммы
4. Картирование надвиговых структур
5. Картирование соляных куполов
6. Особенности обмена данными между ГИС и трехмерными программами
7. Прямое структурное моделирование
8. Обратное структурное моделирование

Рекомендуемые образовательные технологии

Лекция по текущей теме и объяснение смысла и способов решения практического задания и выполнение практического задания под контролем и при консультациях преподавателей. Темы практических занятий в основном совпадают с темами лекционного курса. Каждый студент получает отдельное индивидуальное задание по каждой теме – как правило каждая конкретная тема рассматривается на примере ГИС по учебной геологической карте. Для самостоятельной работы студентов предназначены компьютерные

классы компьютерным и программным обеспечением.

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

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

Для текущего контроля студентов в ходе семестра проводятся сдача практических задач – фрагментов общего проекта студента, соответствующих теме конкретного занятия (векторизация, запросы к таблицам, диаграммы, легенды и т.д).

7.2. Контрольные вопросы и задания для текущего контроля успеваемости

и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Виды программ для объемного геологического картирования,
2. Алгоритмы построение трехмерных поверхностей
3. Построение вариограмм
4. Способы создания разломов
5. Методика моделирования соляных куполов
6. Преобразование трехмерных данных между различеными программами
7. Прямое структурное молделирование
8. Обратное структурное моделирование

Шкала **и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине.**
Для получения зачета по курсу «Объемное геологическое картирование» студент должен знать: теоретические основы геоинформационных систем, традиционной и компьютерной картографии. Уметь применять наиболее распространенные геоинформационные системы для решения геологических задач. Владеть современными геоинформационными системами, модулями их расширения и вспомогательными программами.

8. Ресурсное обеспечение:

Основная литература:

1. Коротаев М.В. Правикова Н.В. Применение геоинформационных систем в геологии М, КДУ, 2008
2. Коротаев М.В. Правикова Н.В. Аплеталин А.В. Информационные технологии в геологии М, КДУ, 2012

Дополнительная литература:

1. Коротаев М.В., Правикова Н.В., Информационные технологии в нефтегазовой отрасли (Геоинформационные системы) М., Макс-пресс, 2014.
2. *Атлас учебных* геологических карт. 2-е изд. /Ред. М.М. Москвин, Ю.А. Зайцев. 1972. 3-е изд. / Ред. Ю.А. Зайцев, В.В. Козлов, М.М. Москвин. М., 1987.
3. *Атлас схематических* геологических и бланковых карт. / Ред. М.М. Москвин. М., МГУ, 1976.
4. ДеМерс М. Географические Информационные системы, М., Дата+, 1999
5. МакКой Д., Джонстон К. ArcGIS Spatial Analyst, Руководство пользователя, М., Дата+,

2001

6. Минами М. ArcMap. Руководство пользователя М., Дата+, 2001, ч.1-290 с., ч.2-220 с.
7. ТРЕБОВАНИЯ по представлению в НРС и ГБЦГИ цифровых моделей листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000 второго издания, Спб, ВСЕГЕИ, 1999
8. Шаэр Д., Райтсел Д Редактирование в ArcMap М., Дата+, 2001, 426 с.
9. Южанинов В.С. Картография с основами топографии, М, Высшая школа, 2001

Б) Перечень лицензионного программного обеспечения пакеты программ
ESRI ArcGIS – программный пакет ГИС, Golden Software Surfer< Midland Valley Move
Бесплатные аналоги (freeware) – QGIS, Easy Trace, GMT
В) Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем.
Не требуется
Г) Интернет – ресурсы
www.esri.com, www.dataplus.ru
Д) Материально-технического обеспечение: - персональные компьютеры с необходимым программным обеспечением. По числу обучающихся, ЛВС с выходом в интернет, мультимедийный проектор

9. Язык преподавания – русский.
10. Преподаватель (преподаватели) – М.В.Коротаев, А.В.Ершов

11. Авторы-составители М.В. Коротаев