

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени М.В. ЛОМОНОСОВА  
Геологический факультет

УТВЕРЖДАЮ

Декан геологического факультета  
академик \_\_\_\_\_ Д.Ю. Пущаровский

\_\_\_\_\_ 2019 г.



**ПРОГРАММА**  
курса повышения квалификации

**Геологическое моделирование в Leapfrog Geo. Базовый курс**

---

Москва, 2019

## **1. Цель реализации программы.**

Основной целью реализации программы повышения квалификации является приобретение практических знаний и начальных навыков создания трехмерных геологических моделей с использованием программного обеспечения Leapfrog Geo с использованием алгоритма условного моделирования.

## **2. Формализованные результаты обучения.**

В результате обучения слушатели получают следующие компетенции:

1. Знания об основах геологического моделирования.
2. Знания о функциональных возможностях и рабочих процессах Leapfrog Geo.
3. Навыки использования навигации пользовательского интерфейса программы Leapfrog Geo.
4. Практические навыки работы в Leapfrog Geo по импорту и визуализации данных по скважинам, по проверке данных буровых скважин и исправление ошибок, проектирования скважин.
5. Практические навыки работы в Leapfrog Geo по созданию динамически обновляемых геологических моделей, включая, но не ограничиваясь: поверхностями рельефа, контактами между различными типами пород и руд, каркасными моделями геологических и рудных тел, тектоническими нарушениями.
6. Объединение нескольких типов данных в единую геологическую модель.
7. Навыки по созданию разрезов и использованию инструментов отображения информации Leapfrog для составления отчетов или презентаций данных.

### 3. Содержание дисциплины

Категория слушателей – специалисты горно-геологической отрасли с высшим и средним профессиональным образованием.

Сфера профессиональной деятельности

Срок обучения – 24 часа.

Форма обучения – очная, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, с отрывом от работы.

#### Учебно-тематический план программы повышения квалификации Геологическое моделирование в Leapfrog Geo. Базовый курс

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего, час	В том числе:	
			Лекции	Практич. и лаборат. занятия
<b>1.</b>	<b>Работа с проектами и импорт данных по скважинам</b>	<b>3</b>	<b>1,5</b>	<b>1,5</b>
1.1.	Использование меню, панели инструментов, сочетаний клавиш мыши и клавиатуры	1	0,5	0,5
1.2.	Импорт и отображение данных по скважинам	0,5	0,25	0,25
1.3.	Проверка и маркировка таблиц координат устьев скважин, данных инклинометрии и данных таблиц интервалов	1	0,5	0,5
1.4.	Проектирование скважин	0,5	0,25	0,25
<b>2.</b>	<b>Создание топографической поверхности</b>	<b>3</b>	<b>1,5</b>	<b>1,5</b>
2.1.	Импорт исходных данных и создание топографической поверхности несколькими способами	1	0,5	0,5
2.2.	Импорт изображений с геопривязкой	1	0,5	0,5
2.3.	Наложение изображений и данных ГИС на топографическую основу, варианты их отображения	1	0,5	0,5

<b>3.</b>	<b>Построение простой геологической модели</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
3.1.	Создание геологической модели	0,5	0,25	0,25
3.2.	Как работают поверхности различных видов, и когда следует использовать каждую из них	0,25	0,25	-
3.3.	Построение эрозионной поверхности	0,5	0,25	0,25
3.4.	Построение жил	0,5	0,25	0,25
3.5.	Построение интрузий	0,5	0,25	0,25
3.6.	Использование направляющей плоскости для корректирования поверхности	0,25	0,25	-
3.7.	Определение стратифицированной толщи	0,25	0,25	-
3.8.	Привязка поверхности к интервалам буровых скважин	0,25	0,25	-
3.9.	Определение хронологического порядка поверхностей	0,25	0,25	-
3.10.	Изменение разрешения геологической модели	0,25	0,25	-
3.11.	Разрезы	0,25	0,25	-
3.12.	Сохранение и экспорт Рабочих окон, предоставление совместного доступа к данным с использованием ПО Viewer или View	0,25	0,25	-
<b>4.</b>	<b>Динамическое обновление</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
4.1.	Дополнение данных по скважинам	0,5	0,25	0,25
4.2.	Использование фильтра запроса	0,5	0,25	0,25
4.3.	Копирование геологической модели	0,5	0,25	0,25
4.4.	Сравнение новой геологической модели с оригиналом	0,5	0,25	0,25
4.5.	Редактирование модели с использованием полилиний	1	0,5	0,5
4.6.	Работа с разломами	1	0,5	0,5
<b>5.</b>	<b>Построение числовой модели</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>6.</b>	<b>Построение модели на основе карты с использованием ГИС-линий и структурных данных</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
	<i>Итоговая аттестация</i>	<i>2 часа (дифференцированный зачет)</i>		

#### **4. Материально-технические условия реализации программы**

Лекции проводятся в аудиториях, оборудованных мультимедийным оборудованием с выходом в сеть Интернет и маркерной доской. Практические занятия проводятся с использованием ПК или ноутбука с выходом в сеть Интернет. В ходе занятий используется новейшее программное обеспечение.

#### **5. Учебно-методическое обеспечение программы**

В учебном процессе используются презентации лекций (предоставляются слушателям как раздаточный материал). Для практических занятий используются цифровые модели месторождений. По рассматриваемым в курсе темам предоставляется дополнительная литература в цифровом виде.

#### **6. Требования к результатам обучения**

Аттестация слушателей проводится в форме устного зачета с выполнением контрольных заданий в Leapfrog Geo.

Перечень основных вопросов для аттестации:

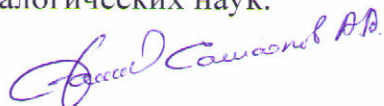
1. Открытие и организация проектов в Leapfrog Geo
2. Главное окно и меню Leapfrog Geo
3. Панель инструментов и дерево проекта
4. Панель свойств и рабочее окно
5. Список объектов и панель свойств объектов
6. Импорт данных бурения
7. Ошибки в числовых данных и обработка неверных значений
8. Цветовая фильтрация литологических разностей по скважинам
9. Импорт точек и создание топографической поверхности
10. Опции топографической поверхности

- 11.Импорт, наложение изображений и данных ГИС и их отображение
- 12.Создание новой геологической модели
- 13.Стратегия моделирования
- 14.Моделирование осадочного чехла
- 15.Моделирование дайки
- 16.Моделирование двух интрузий
- 17.Моделирование осадочной толщи
- 18.Создание объемов
- 19.Проверка трехмерной модели в двумерном пространстве
- 20.Разделенные Рабочие окна
- 21.Поверхности в Leapfrog Geo
- 22.Добавление новых данных по скважинам
- 23.Обновление размеров геологической модели
- 24.Проверка геологической модели
- 25.Сверка новой модели с оригиналом
- 26.Полилинии в Leapfrog
- 27.Редактирование поверхности с использованием полилиний
- 28.Описание решений Central
- 29.Импорт дополнительных таблиц интервалов.
- 30.Создание модели выветривания
- 31.Создание новой объединенной модели
- 32.Определение объемов
- 33.Визуализация изображений
- 34.Предоставление совместного доступа к Рабочим окнам при помощи View и Viewer
- 35.Сохранение и экспорт Рабочего окна, создание клипов
- 36.Числовые данные по скважинам
- 37.Объединенные таблицы (Merged tables)

- 38.Создание композитов непосредственно на основе данных по скважинам
- 39.Копирование числовой модели и обрезка по области исследования
- 40.Статистика по числовым моделям
- 41.Создание единичной или серии проектных скважин
- 42.Экспорт и импорт проектных скважин
- 43.Создание единичного и серии разрезов
- 44.Проекция геологической модели на разрез
- 45.Сохранение и экспорт разрезов
- 46.Создание разреза на основе ломаной полилинии
- 47.Импорт карты без географической привязки
- 48.Создание топографической поверхности на основе каркасной сетки
- 49.Создание разлома
- 50.Импорт и создание структурных данных для разлома и контактных поверхностей
- 51.Активация разлома в модели

## 7. Составители программы

Самсонов А.А. – ведущий инженер кафедры геологии, геохимии и экономики полезных ископаемых геологического факультета МГУ, кандидат геолого-минералогических наук.

 Самсонов А.А.