

**Московский государственный университет
имени М.В.Ломоносова**

геологический факультет

Москва, Ленинские горы

Тел.: 8-495-939-23-94

ВЫПИСКА

из протокола № 7 заседания Учёного совета геологического факультета МГУ
от «21» ноября 2019 года

/подлинник протокола находится в делах совета факультета/

СЛУШАЛИ: Об открытии программ повышения квалификации "Основы геологического моделирования в Leapfrog Geo" (24 часа) и "Оценка минеральных ресурсов при помощи Leapfrog Edge" (16 часа) на кафедре геологии, геохимии и экономики полезных ископаемых.

РЕШЕНИЕ СОВЕТА: 1.Одобрить открытие программ повышения квалификации "Основы геологического моделирования в Leapfrog Geo" (24 часа) и "Оценка минеральных ресурсов при помощи Leapfrog Edge" (16 часа) на кафедре геологии, геохимии и экономики полезных ископаемых.

2. Установить стоимость за обучение одного слушателя по каждой программе 38 000 рублей 00 копеек (тридцать восемь тысяч рублей 00 копеек).

Декан
геологического факультета
академик

Учёный секретарь совета
доцент



Д.Ю. Пушаровский

М.Е.Успенская



**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В. ЛОМОНОСОВА**

ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ПРИКАЗ

« 26 » ноября 2019 г.

Москва

№ 605

**Об установлении размера оплаты за обучения по программам повышения
квалификации**

ПРИКАЗЫВАЮ

На основании решения ученого совета геологического факультета МГУ от 21 ноября 2019 года (протокол № 7) установить размер оплаты за обучение:

- 1) по программе "Основы геологического моделирования в Leapfrog Geo" (24 часа) в размере 38000 руб. 00 коп (тридцать восемь тысяч рублей 00 коп) за одного слушателя за курс обучения;
- 2) по программе "Оценка минеральных ресурсов при помощи Leapfrog Edge" (16 часов) в размере 38000 руб. 00 коп (тридцать восемь тысяч рублей 00 коп) за одного слушателя за курс обучения.

Декан
геологического факультета МГУ,
академик

Пушаровский Д.Ю.



и

**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В. ЛОМОНОСОВА
Геологический факультет**

УТВЕРЖДАЮ

Декан геологического факультета
академик _____ Д.Ю. Пушаровский



» _____ 2019 г.

**ПРОГРАММА
курса повышения квалификации**

«Оценка минеральных ресурсов при помощи Leapfrog Edge»

Москва, 2019

1. Цель реализации программы.

Основной целью реализации программы повышения квалификации является приобретение практических знаний и навыков по оценке ресурсов в среде Leapfrog и созданию трехмерных интерпретаций месторождений полезных ископаемых.

2. Формализованные результаты обучения.

В результате обучения слушатели получают следующие компетенции:

1. Навыки отображения результатов оценки, характеристик и показателей качества кригинга на блочных или субблокированных моделях.
2. Навыки использования параметров оценки и выполнения декластеризации объектов Leapfrog Edge.
3. Практические навыки выполнения проецирования на блочные модели для определения качества оценки и расчета весов декластеризации для оценки методом обратных расстояний.
4. Практические знания по выполнению стандартного блочного кригинга с возможностью использования точечной оценки в Leapfrog Edge.
5. Навыки по уменьшению погрешности при использовании октантного поиска, ограничение ураганных проб и количества скважин.
6. Знания по использованию солидов из геологической модели или замкнутых каркасов в качестве домена оценки.
7. Навыки работы с вариограммами.
8. Навыки по визуализации и управлению моделью вариограммы в трехмерном рабочем окне.

9. Знания по геостатистическому разведочному анализу данных с помощью графиков рассеяния, диаграммам «квантиль-квантиль», коробчатым диаграммам и гистограммам.
10. Навыки определения качества оценки с помощью атрибутов «Number of samples (Количество проб)» и «Kriging variance (Дисперсия кригинга)».
11. Навыки быстрой классификации ресурсов с помощью инструментов расчета с возможностью повторного использования расчетов для работы с различными ресурсными моделями или проектами.
12. Практические навыки определения объема и содержания для различных типов бортового содержания с помощью кривых тоннажа-содержания.
13. Навыки визуализации нанесенных на график коридоров в трехмерном рабочем пространстве.
14. Практические навыки по отображению блочных моделей в View.

3. Содержание дисциплины

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

Сфера профессиональной деятельности

Срок обучения – 16 часов.

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

**Учебно-тематический план программы повышения квалификации
«Оценка минеральных ресурсов при помощи Leapfrog Edge»**

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего, час	В том числе:	
			Лекции	Практич. и лаборат. занятия
1.	Введение в оценку ресурсов при помощи Leapfrog Geo + Edge	1	1	-
1.1.	Насколько эффективно программа Leapfrog Edge справляется с оценкой ресурсов	0,5	0,5	-
1.2.	Доступные инструменты для оценки	0,25	0,25	-
1.3.	Полезные ссылки для оценки минеральных ресурсов	0,25	0,25	-
2.	Подготовка данных и выбор домена	1	1	-
2.1.	Изучение данных в проекте	0,5	0,5	-
2.2.	Выбор домена	0,5	0,5	-
3.	Аналитическая обработка данных	1	0,5	0,5
3.1.	Статистика и диаграммы	0,5	0,25	0,25
3.2.	Запросы в таблице данных по скважинам	0,5	0,25	0,25
4.	Работа с оценками по доменам	1	0,5	0,5
4.1.	Создание нового объекта оценки по доменам	0,5	0,25	0,25
4.2.	Инструменты для создания композитов	0,5	0,25	0,25
5.	Вариография	2	1	1
5.1.	Основная концепция вариографии	0,5	0,25	0,25
5.2.	Вариограммы в программе Leapfrog Edge	0,5	0,25	0,25
5.3.	Экспериментальная вариография	0,5	0,25	0,25
5.4.	Модели вариограмм	0,5	0,25	0,25
6.	Настройка блочной модели	1	0,75	0,25
6.1.	Функции оценки в программе Leapfrog Создание новой блочной / суб-блокированной модели	0,5	0,25	0,25
6.2.	Присвоение значений и визуализация	0,25	0,25	-
6.3.	Импорт и экспорт блочных моделей	0,25	0,25	-
7.	Настройка функций оценки	1	1	-

7.1.	Функции оценки в программе Leapfrog Edge	0,2	0,2	
7.2.	Настройка параметров оценки	0,1	0,1	-
7.3.	Атрибуты оценки и показатели качества кригинга	0,2	0,2	-
7.4.	Введение количественной оценки параметров кригинга (KNA)	0,2	0,2	-
7.5.	Блочный кригинг и точечный кригинг	0,2	0,2	-
7.6.	Копирование функций оценки	0,1	0,1	-
8.	Оценки по блочным моделям	1	0,75	0,25
8.1.	Объединенные функции оценки	0,25	0,25	-
8.2.	Присвоение значений оценкам по блочной модели	0,25	0,25	-
8.3.	Экспорт блочной модели	0,5	0,25	0,25
9.	Повторная проверка корректности блока и экспорт блочной модели	1	0,75	0,25
9.1.	Повторная проверка оценки блока	0,25	0,25	-
9.2.	Проверка корректности окрестностей поиска	0,25	0,25	-
9.3.	Экспорт блочной модели	0,5	0,25	0,25
10.	Переменные, расчеты и фильтры	1	0,5	0,5
11.	Статистика по блочной модели и проверка ее достоверности	1	0,5	0,5
12.	Отчетность по минеральным ресурсам	1	0,5	0,5
13.	Обмен данными через платформу View	1	0,5	0,5
	<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. Оценка запасов минеральных ресурсов – основные понятия
2. Оценка ресурсов при помощи Leapfrog Edge
3. Подготовка данных
4. Ошибки
5. Выбор домена
6. Стационарность
7. Проверка корректности доменов
8. Аналитическая обработка данных
9. Визуализация числовых данных по скважинам
10. Цветовые палитры
11. Масштабирование радиуса цилиндра
12. Диаграммы данных по скважинам
13. Диаграммы и статистика для таблиц данных по скважинам
14. Создание таблицы присвоенных значений
15. Создание объединенной таблицы
16. Гистограммы
17. Диаграммы разброса данных (Scatter Plots)
18. Коробчатые диаграммы (Box plots)

- 19.Графики квантиль- квантиль (Q- Q)
- 20.Таблица статистических показателей
- 21.Отчеты по моделям
- 22.Создание новой оценки по доменам
- 23.Отчеты по моделям
- 24.Объект оценки по доменам
- 25.Создание композитов
- 26.Выбор подходящей длины композитов
- 27.Опции создания композитов в Leapfrog Geo + Edge
- 28.Сравнение методов создания композитов
- 29.Статистика по доменам
- 30.Ограничение аномально высоких значений
- 31.Вариография
- 32.Вариограмма
- 33.Вариограммы в программе Leapfrog Edge
- 34.Взаимодействие с вариограммами
- 35.Модель вариограммы
- 36.Вариограмма вниз по скважине
- 37.Задайте направление максимальной непрерывности
- 38.Вариограмма с выравниванием по осям координат
- 39.Эллипсоид в Рабочем окне
- 40.Вариограмма главной оси
- 41.Вариограмма средней оси
- 42.Вариограмма малой оси
- 43.Просмотр эллипсоида в Рабочем окне
- 44.Задаваемая пользователем вариограмма
- 45.Дополнительные опции для вариограмм
- 46.Опции сохранения и экспорта
- 47.Блочные модели

- 48.Создание блочной модели
- 49.Применение ограничителей суб- блоков
- 50.Оценка по блочной модели
- 51.Функции оценки в программе Leapfrog Edge
- 52.Кригинг
- 53.Ординарный кригинг
- 54.Копирование функций оценки
- 55.Простой кригинг
- 56.Метод обратных расстояний
- 57.Метод ближайшего соседа
- 58.Радиальная базисная функция (РБФ)
- 59.Присвоение значений блочной модели
- 60.Объединенные функции оценки
- 61.Присвоение значений оценочным функциям по блочной модели
- 62.Просмотр присвоенных значений по блочным моделям
- 63.Инструмент для повторной проверки блока
- 64.Экспорт блочных моделей с присвоенными значениями
- 65.Переменные, расчеты и фильтры
- 66.Переменные
- 67.Операторы If (Если)
- 68.Панель инструментов Calculations (Расчеты) и дополнительные возможности
- 69.Расчеты для числовых данных
- 70.Расчеты для категориальных данных
- 71.Распределение ресурсов по категориям
- 72.Фильтры
- 73.Пример: Расчет эквивалента цинка Zn
- 74.Статические переменные
- 75.Многофакторные переменные

76. Расчет для категориальных данных
77. Расчет для числовых данных
78. Расчет запасов минеральных ресурсов в тоннах
79. Отчеты по моделям
80. Графическое изображение статистики по блочным моделям
81. Заверочные графики
82. Как вставлять графики в отчеты и сторонние приложения
83. Графики кривых «содержание – тоннаж»
84. Создание нового отчета по минеральным ресурсам
85. Редактирование отчета по ресурсам
86. Показать / скрыть категории
87. Изменение порядка столбцов
88. Группирование категорий
89. Применение бортового содержания полезного компонента и фильтров
90. Экспорт отчета по ресурсам
91. Предоставление совместного доступа к Рабочим окнам при помощи View
92. Загрузка в систему View
93. Уведомления системы View
94. Просмотр в системе View

7. Составители программы

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

А.А. Самсонов