

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Высшая школа инновационного бизнеса МГУ**

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

_____ **проф. Коцуг Д.Г.**

«___» _____ **20** г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Построение геологических моделей месторождений

Уровень высшего образования:

магистратура

Направление подготовки (специальность):

05.04.01. «Геология»

Направленность (профиль) ОПОП:

Магистерская программа

Геолого-геофизические исследования нефтяных и газовых месторождений

Форма обучения: *очная*

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
на Административном Совете Высшей школы инновационного бизнеса МГУ

(протокол № ___ от «___» _____ 20__)

Москва - 2018

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 05.04.01. «Геология» в редакции, утвержденной приказом МГУ от 30 декабря 2016 года №1674.

Годы приема на обучение – 2018.

© Высшая школа инновационного бизнеса МГУ имени М.В. Ломоносова
Программа не может быть использована другими подразделениями университета и другими вузами без разрешения факультета.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Курс «Построение геолого-геофизических моделей месторождений» посвящен современному программному обеспечению для построения трехмерных геолого-геофизических моделей месторождений, методике построения таких моделей, проблемам интеграции геолого-геофизических данных в рамках модели месторождения.

Цель курса - дать студентам представление о методике построения геолого-геофизической модели месторождений. В рамках этой цели решаются следующие задачи: изучение методики построения модели месторождения, знакомство с современным программным обеспечением, построение собственной модели на основе учебных данных.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО - дисциплина относится к вариативной части ОПОП ВО, курс 1, семестр 1.

3. ВХОДНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ):

Как учебная дисциплина она является одной из основополагающих в освоении дисциплин вариативной части магистерской программы.

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций (реализуемые частично):

Общепрофессиональные компетенции:

ОПК-4 Способность использовать современные вычислительные методы и компьютерные технологии для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4).

Профессиональные компетенции:

ПК-2 способность создавать и исследовать модели изучаемых объектов на основе использования теоретических и практических знаний в области геологии (ПК-2).

ПК-5 способность использовать современные методы обработки и интерпретации комплексной информации для решения производственных задач (ПК-5);

Специализированные профессиональные компетенции:

СПК-1 способность опираться на базовые знания в области планирования и проведения геофизических исследований, обработки геофизической информации, интерпретации получаемых данных и других профильных дисциплин, эффективно использовать профессионально-профилированные знания в области информационных технологий, с применением компьютерных сетей, моделей, программных продуктов и ресурсов Интернет для решения задач профессиональной деятельности (СПК-1);

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) (ОПК-4, ПК-21, ПК-5, СПК-1):

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать

- теоретические основы построения геолого-геофизических моделей месторождений и математические методы, лежащие в основе моделирования

Уметь

- . импортировать в модель различные геолого-геофизические данные, интерпретировать данные скважин и сейсмической съемки, выполнять глубинные преобразования, строить структурную модель и модель свойств, подсчитывать запасы

Владеть

- владеть современным программным обеспечением для построения геолого-геофизических моделей месторождений

5. ФОРМАТ ОБУЧЕНИЯ – очный, лекционные и семинарские занятия.

6. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ составляет 2 з.е., в том числе 28 академических часа, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (14 часов – лекций, 14 часов - семинары), 4 часа групповых консультаций, 4 часа промежуточная аттестация, 36 академических часа на самостоятельную работу обучающихся.

7. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе				
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, часы			Самостоятельная работа обучающегося, часы	
		Занятия лекционного типа*	Занятия семинарского типа*	Всего		
1	2	3	4	5	6	7
Раздел 1. Вводная лекция. Импорт данных	20	4	4	8	12	Выполнение индивидуальных заданий, тестирование
Раздел 2. Визуализация и интерпретация сеймики	22	5	5	10	12	Выполнение индивидуальных заданий, тестирование
Раздел 3. Моделирование	22	5	5	10	12	Выполнение индивидуальных заданий, тестирование
Консультации	4				4	
Промежуточная аттестация	4				4	Экзамен
Итого	72	14	14	28	44	

Темы и содержание курса

Вводная лекция. Импорт данных
 Визуализация и интерпретация сеймики
 Корреляция скважин
 Моделирование разломов

Создание и редактирование поверхностей
 Pilar Gridding, создание горизонтов
 Глубинное преобразование. Создание изохор. Создание слоев
 Геометрическое моделирование. Перемасштабирование каротажа.
 Моделирование фаций. Петрофизическое моделирование
 Задание контактов. Подсчет запасов Создание карт

8. **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ФОС)** для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

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

Оценочные средства для контроля успеваемости

По результатам преподавания дисциплины «Построение геолого-геофизических моделей месторождений» в качестве формы контроля слушателю выдается комплект геолого-геофизических материалов (скважины с результатами интерпретации ГИС, сейсмические данные, результаты интерпретации сейсмических данных, скоростные законы и пр.)

Слушатель обрабатывает данные и строит геолого-геофизический модель месторождения.

При сдаче зачета слушатель отвечает на контрольные вопросы, иллюстрируя ответы на примере собственной модели, а также рассказывает общий ход операций при создании геолого-геофизической модели.

Перечень примерных заданий для текущей аттестации по курсу:

1. Импорт данных, поддерживаемые типы и форматы данных.
2. Интерпретация сейсмических данных в полуавтоматическом режиме
3. Моделирование разломов – создание новых разломов разными способами
4. Корреляция скважин – способы визуализации каротажных диаграмм
5. Геометрическое моделирование. Задание фаций между поверхностями.
 Интерактивное моделирование фаций

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

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ результатов обучения (РО) по дисциплине (модулю)				
Оценка	2	3	4	5
РО и соответствующие виды оценочных средств				
Знания (виды оценочных средств: устные и письменные опросы и контрольные работы, тесты,	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания

<i>и т.п.)</i>				
Умения (виды оценочных средств: практические контрольные задания, написание и защита рефератов на заданную тему и т.п.)	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности непринципиального характера)	Успешное и систематическое умение
Навыки (владения, опыт деятельности) (виды оценочных средств: выполнение и защита курсовой работы, отчет по практике, отчет по НИР и т.п.)	Отсутствие навыков (владений, опыта)	Наличие отдельных навыков (наличие фрагментарного опыта)	В целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач

Примерный перечень вопросов к итоговой аттестации по курсу

1. Импорт данных, поддерживаемые типы и форматы данных.
2. Контроль качества импортированных данных
3. 3D визуализация. Основные элементы управления
4. Интерпретация сейсмических данных в ручном режиме
5. Моделирование разломов - редактирование разломов
6. Экспорт данных 2D данные, 3D данные и сетки
7. Составление отчетов и построение карт
8. Интерпретация сейсмических данных в полуавтоматическом режиме
9. Интерпретация сейсмических данных в автоматическом режиме
10. Создание поверхностей из различных исходных данных. Алгоритмы. Учет влияния разломов
11. Корреляция скважин. и создание разреза нескольких скважин,
12. Корреляция скважин – способы визуализации каротажных диаграмм
13. Моделирование разломов – создание новых разломов разными способами
14. Структурное моделирование пиллар гриддинг
15. Структурное моделирование вертикальное разделение пространственного скелета на горизонты, зоны и слои)
16. Глубинное преобразование, Скоростная модель. Виды скоростных моделей.
17. Геометрическое моделирование. Задание фаций между поверхностями. Интерактивное моделирование фаций
18. Моделирование фаций. Стохастическое и детерминистическое моделирование
19. Моделирование петрофизических свойств
20. Перемасштабирование каротажа

21. Подсчет запасов. Представление результатов в виде сводной электронной таблицы,

9. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

9.1 Перечень основной литературы

1. Коротаяев М. В., Правикова Н. В. Информационные технологии в нефтегазовой отрасли. Геоинформационные системы : учеб. пособие. /; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова, Высш. шк. инновац. бизнеса. - М. : МАКС Пресс, 2014. - 101
2. Коротаяев ,Максим Валерьевич Информационные технологии в нефтегазовой отрасли. Создание трехмерных геолого-геофизических моделей месторождений : учеб. пособие. / М. В. Коротаяев ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова, Высш. шк. инновац. бизнеса. - М. : МАКС Пресс, 2014. - 59

9.2 Перечень дополнительной литературы

1. Переветайло Т.Г. Основы геологического 3D моделирования в Petrel. Томск, 2017. – 112 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/106749/?previewAccess=1#1>

9.3 Перечень лицензионного программного обеспечения (при необходимости)

1. Schlumberger Petrel
2. ArcGIS

9.4 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

9.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости)

9.6 Описание материально-технического обеспечения.

При реализации программы дисциплины используются различные образовательные технологии – аудиторные занятия проводятся в виде лекций с презентациями с использованием компьютера и проектора, практические занятия на компьютерах компьютерного класса с использованием программ “Petrel”, “EXCEL”, и “ArcGIS”.

Самостоятельная работа слушателей подразумевает работу под руководством преподавателей (консультации и помощь в подготовке к сдаче геолого-геофизического модели месторождения в дисплейном классе).

Необходимое помещение - дисплейный класс; оборудование - компьютеры, проектор; иные материалы - лицензионное программное обеспечение: Petrel; Академическая лицензия

10. ЯЗЫК ПРЕПОДАВАНИЯ. - русский

11. ПРЕПОДАВАТЕЛЬ (ПРЕПОДАВАТЕЛИ). – Коротаяев Максим Валерьевич – к. г.-м.н., доцент, Геологический факультет МГУ.

12. АВТОР (АВТОРЫ) ПРОГРАММЫ. – Коротаяев Максим Валерьевич – к. г.-м. н., доцент, Геологический факультет МГУ.