

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

**ВЫСШАЯ ШКОЛА ИННОВАЦИОННОГО БИЗНЕСА МГУ**

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета  
проф. Кошуг Д.Г.  
« 18 » декабря 2022 г.



### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины (модуля):

*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  
(протокол № 3, дата 18.02.2022)

Москва 2022

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 05.04.01. «Геология».

ОС МГУ утвержден решением Ученого совета МГУ имени М.В.Ломоносова от \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ года (протокол №\_\_).

Год (годы) приема на обучение \_\_\_\_\_

© 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 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. Неразрывно связана с базовыми дисциплинами по математической и информационной обработке данных.

### 4. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников

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

| Компетенции выпускников (коды) | Индикаторы (показатели) достижения компетенций   | Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), сопряженные с компетенциями  |
|--------------------------------|--|--|
| ПК-1                           | <p><b>М.ПК-1. И-1.</b> Критически анализирует новейший отечественный и зарубежный опыт научно-исследовательских работ по тематике собственного исследования.</p> <p><b>М.ПК-1. И-3.</b> Обрабатывает полученные результаты, формулирует выводы и рекомендации по использованию полученных результатов.</p> | <p><i>Знать</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• теоретические основы построения геолого-геофизических моделей месторождений и математические методы, лежащие в основе моделирования</li></ul> <p><i>Уметь</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Обрабатывать полученные результаты исследования</li><li>• Формулировать выводы исследования</li><li>• Составлять аналитические отчеты и рекомендации по внедрению результатов исследования</li></ul> |
| ОПК-5                          | <p><b>М.ОПК-5. И-2.</b> Использует ГИС-технологии для решения профессиональных задач.</p> <p><b>М.ОПК-5. И-3.</b> Использует компьютерные, в т.ч. ГИС-технологии для представления результатов исследований.</p>   | <p><i>Знать</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Основы работы с ГИС-технологиями</li></ul> <p><i>Уметь</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Работать с базами данных</li><li>• Строить карты для отображения слоев</li></ul>  |

|       |   |   |
|-------|---|---|
|       |   | представленной информации   |
| МПК-1 | МПК-1.2. Знает теоретические основы построения геолого-геофизических моделей месторождений                                    | <p><i>Знать</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>теоретические основы построения геолого-геофизических моделей и математические методы, лежащие в основе моделирования</li> </ul>   |
| МПК-2 | МПК-2.2 Умеет способность использовать профильно-специализированные знания для построения геологических моделей месторождений | <p><i>Уметь</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>импортировать в модель различные геолого-геофизические данные,</li> <li>строить структурную модель и модель свойств,</li> <li>подсчитывать запасы</li> </ul> <p><i>Владеть</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>владеть современным программным обеспечением для построения геолого-геофизических моделей месторождений</li> </ul> |
| МПК-3 | МПК-3.2 Владеет навыками интерпретации геолого-геофизической информации   | <p><i>Уметь</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>интерпретировать данные скважин и сейсмической съемки,</li> <li>выполнять глубинные преобразования,</li> </ul>   |

5. **ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** 2 з.е., в том числе 28 академических часов 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

6. **ФОРМАТ ОБУЧЕНИЯ** очный, лекционные и семинарские занятия.

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

| Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля),<br><br>Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) | Всего (часы) | В том числе  |                           |                        |                             |       |   |   |       |
|--|--------------|--|---------------------------|------------------------|-----------------------------|-------|---|---|-------|
|  |              | Контактная работа<br>(работа во взаимодействии с преподавателем)<br><i>Виды контактной работы, часы*</i> |                           |                        |                             |       | Самостоятельная работа обучающегося<br><i>Виды самостоятельной работы, часы</i> |   |       |
|  |              | Занятия лекционного типа   | Занятия семинарского типа | Групповые консультации | Индивидуальные консультации | Всего |   |   | Всего |
| Раздел 1. Вводная лекция. Импорт данных  | 20           | 4  | 4                         |                        |                             | 8     |   | Выполнение индивидуальных заданий, тестирование | 12    |
| Раздел 2. Визуализация и интерпретация сейсмике  | 22           | 5  | 5                         |                        |                             | 10    |   | Выполнение индивидуальных заданий, тестирование | 12    |
| Раздел 3. Моделирование  | 22           | 5  | 5                         |                        |                             | 10    |   | Выполнение индивидуальных заданий, тестирование | 12    |
| Консультации   | 4            |  |                           | 4                      |                             |       |   |   |       |
| Промежуточная аттестация   | 4            |  |                           |                        |                             |       |   |   | 4     |
| <b>Итого</b>   | <b>72</b>    | <b>28</b>  |                           |                        |                             |       |   | <b>44</b>                                       |       |

## Содержание разделов дисциплины:

Вводная лекция.  
Общая логика построения геолого-геофизических моделей месторождения  
Существующее программное обеспечения  
Данные для построения модели  
Методы моделирования  
Методы подсчета запасов  
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** для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю):

По результатам освоения дисциплины в качестве формы контроля студенты 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 промежуточной аттестации слушатель отвечает на контрольные вопросы, иллюстрируя ответы на примере собственной модели, а также рассказывает общий ход операций при создании геолого-геофизической модели.

*Промежуточный контроль* проводится в форме проверки и оценки подготовленных слушателями индивидуальных заданий с последующей их презентацией.

### **8.1. Примерный перечень вопросов для проведения текущего контроля/ Темы контрольных работ:**

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.**

***Примерный перечень вопросов при промежуточной аттестации***

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,

### 8.3. ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

| <b>ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ результатов обучения (РО) по дисциплине (модулю)</b>                       |                       |  |  |                                       |
|---|-----------------------|--|--|---------------------------------------|
| <b>Оценка и соответствующие виды оценочных средств</b>  | <b>2 (не зачтено)</b> | <b>3 (зачтено)</b>                             | <b>4</b>   | <b>5</b>                              |
| <b>Знания</b><br>(виды оценочных средств: устные и письменные опросы и контрольные работы, тесты, и т.п.) | Отсутствие знаний     | Фрагментарные знания                           | Общие, но не структурированные знания  | Сформированные систематические знания |
| <b>Умения</b><br>(виды оценочных средств: практические контрольные  | Отсутствие умений     | В целом успешное, но не систематическое умение | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности | Успешное и систематическое умение     |

|  |                                      |  |  |   |
|--|--------------------------------------|--|--|---|
| задания, написание и защита рефератов на заданную тему и т.п.)   |                                      |  | непринципиального характера)   |   |
| <b>Навыки (владения, опыт деятельности)</b><br>(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 |

## **9.. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:**

### **9.1.Перечень основной литературы**

1. Коротаев 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. Коротаев ,Максим Валерьевич Информационные технологии в нефтегазовой отрасли. Создание трехмерных геолого-геофизических моделей месторождений : учеб. пособие. / М. В. Коротаев ; 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**

отсутствует

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

отсутствует



### ***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).*** – Коротаев Максим Валерьевич – к. г.-м.н., доцент, Геологический факультет МГУ.

***12. РАЗРАБОТЧИКИ ПРОГРАММЫ.*** – Коротаев Максим Валерьевич – к. г.-м.н., доцент, Геологический факультет МГУ.