Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

Геологический факультет

УТВЕРЖДАЮ
Декан геологического факультета
МГУ имени М.В. Ломоносова
чл.-корр. РАН Еремин Н.Н.



«25» сентября_2025 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ (ФОС)

для оценивания результатов обучения
по дисциплине:

В-ПД – Моделирование углеводородных систем

Направление подготовки/ специальность:

05.04.01 Геология

Магистерская программа:

Четырехмерное моделирование в геологии

Москва 2025

Фонд оценочных средств по дисциплине «Моделирование углеводородных систем» разработан на основе ОС МГУ по специальности/направлению подготовки 05.04.01 Геология, утвержденного приказом по МГУ от 21.12.2021 № 1404 (в действующей редакции).

1. **Требования к результатам освоения дисциплины «Моделирование углеводородных систем».**

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы достижения компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций		
				Знать	**Уметь**	**Владеть**
1	**ОПК-2.М**	Способен применять на практике знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих профиль подготовки при решении задач профессиональной деятельности.	**ОПК-2. М. (И)-1.** Использует на практике знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих профиль подготовки, при решении исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности.	теоретические основы анализа углеводородных систем осадочных бассейнов.		
2	**ПК-3.М**	Способен создавать и исследовать модели изучаемых объектов на основе использования теоретических и практических знаний в области геологии.	**ПК-3. М. (И)-1.** Знает теоретические основы и методологию моделирования. **ПК-3.М. (И)-2.** Знает возможности и ограничения распространенных стандартных программ моделирования (по		выполнять анализ углеводородных систем осадочного бассейна.	методами компьютерного моделирования углеводородных систем.

			профилю подготовки). **ПК-3.М. (И)-3.** Владеет базовыми навыками использования стандартных программ моделирования (по профилю подготовки). **ПК-3.М. (И)-4.** Знает основные особенности интерпретации данных моделирования (по профилю подготовки).			
3	**СПК-1.М**	Способность использовать специализированные знания в области компьютерного моделирования углеводородных систем осадочных бассейнов.	**СПК-1.М. (И)-1.** Способен применять методы компьютерного моделирования углеводородных систем осадочных бассейнов для решения задач региональной геологии, поиска и разведки углеводородов.		решать задачи региональной геологии, поиска и разведки углеводородов с помощью методов компьютерного моделирования углеводородных систем.	

2. Оценочные средства для текущего контроля и самостоятельной работы

2.1. Текущий контроль

Текущий контроль усвоения дисциплины осуществляется при сдаче каждым студентом выполненных практических работ по теме занятия. Прием практических заданий осуществляется по шкале, указанной в пункте 3.3

3. Оценочные средства по промежуточной аттестации

3.1. Зачет: не проводится

3.2. Экзамен:

Примерный перечень вопросов при промежуточной аттестации:

1. Что такое анализ углеводородных систем
2. Определение УВ системы
3. Основные элементы УВ системы
4. Временные соотношения в УВ системе. Критический момент УВ системы
5. Документирование УВ системы
7. Преобразования осадочных пород при погружении.
8. Эволюция органического вещества в осадочном бассейне.
9. Моделирование нефтегазогенерации.
6. Цикл ОВ: захоронение, первичные изменения, термальный крекинг
7. Расчет генерации УВ в программах моделирования бассейнов
8. Эмиграция УВ: основные модели
9. Эмиграция за счет гидроразрыва
10. Первичная и вторичная миграция углеводородов в осадочном бассейне
11. Бактериальная деградация залежей
12. Фазовый состав залежей и их пространственное распределение
13. Физические и химические свойства поровых флюидов.
14. Плотность поровой воды в зависимости от солености температуры и давления
15. Теплофизические свойства поровой воды.
16. Плотность нефтей и УВ газа
17. Вязкость УВ флюидов
18. Относительная проницаемость. Зависимость от насыщения.
19. Смачиваемость. Капиллярное давление.
20. Моделирование однофазной фильтрации флюидов,
21. Закон Дарси, коэффициент проницаемости пород
22. Уравнение фильтрации флюида
23. Гидродинамический потенциал
24. Фильтрация в трещиноватой среде, фильтрация по разломам,
25. Рассеянная и сосредоточенная фильтрация,
26. Порог перколяции. Остаточное водо- и нефтенасыщение
27. Факторы определяющие гидрогеологический режим в масштабах ОБ
28. Генерация аномальных давлений.
29. Локализация течения в высокопроницаемых толщах
30. Влияние рельефа на течения флюидов
31. Эффект эрозии.
32. Конвекция в окрестности соляного диапира.
33. Термальная адвекция порового флюида.

34. Выщелачивание и цементация
35. Фильтрация УВ в растворенном виде и в виде отдельной фазы
36. Двух- и трехфазная фильтрация
37. Капиллярные силы
38. Методы расчета фильтрации в программах моделирования ОБ
39. Метод линий тока (Flowpath)
40. Гибридный метод
41. Метод инвазивной перколяции
42. Учет разломов и зон трещиноватости
43. Принципы выделения локализованных объектов на основе моделирования
44. Оценка ресурсов локализованных объектов объемным методом
45. Оценка ресурсов локализованных объектов историко-генетическим методом
46. Анализ чувствительности модели.
47. Оценка геологических рисков стохастическим методом.

3.3. Шкала и критерии оценивания

Результаты обучения	**«Неудовлетворительно»**	**«Удовлетворительно»**	**«Хорошо»**	**«Отлично»**
Знания: теоретические основы анализа углеводородных систем осадочных бассейнов.	Знания отсутствуют	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Систематические знания
Умения: выполнить анализ углеводородных систем осадочного бассейна	Умения отсутствуют	В целом успешное, но не систематическое умение, допускает неточности непринципиального характера	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение умение выполнить анализ углеводородных систем осадочного бассейна.	Успешное умение выполнить анализ углеводородных систем осадочного бассейна
Владения: методами компьютерного моделирования углеводородных систем	Навыки отсутствуют	Фрагментарное владение навыками	В целом сформированные навыки компьютерного моделирования углеводородных систем	Владение методами компьютерного моделирования углеводородных систем

Разработчик: доцент к.г.-м.н Ершов А.В.