

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Геологический факультет

УТВЕРЖДАЮ

Декан Геологического факультета
академик

_____/Д.Ю.Пущаровский/

«__» _____ 20 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Нефтегеологическая интерпретация физико-литологических данных

Автор-составитель: Карнюшина Е.Е.

Уровень высшего образования:

Магистратура

Направление подготовки:

05.04.01 Геология

Направленность (профиль) ОПОП:

Геология и геохимия горючих ископаемых

Магистерская программа

Геология, геохимия нефти и газа

Форма обучения:

Очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена

Учебно-методическим Советом Геологического факультета

(протокол № _____, _____)

Москва 20__

На обратной стороне титула:

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 «Геология» (*программы бакалавриата, магистратуры, реализуемых последовательно по схеме интегрированной подготовки*) в редакции приказа МГУ от 30 декабря 2016 г.

Год (годы) приема на обучение – 2018.

Цель и задачи дисциплины

Целями учебной дисциплины «Нефтегеологическая интерпретация физико-литологических данных» является изучение методов и приемов интерпретации параметров вещественного состава и физических свойств горных пород нефтегазоносных комплексов с генетических и геолого-исторических позиций и освоение применения критериев прогноза изменений физико-литологических свойств толщ различного состава в недрах осадочных бассейнов.

Задачи:

Задачи курса связаны с теоретическим и практическим освоением приемов оценки изменения и прогноза физико-литологических свойств осадочных отложений при их погружении на различные глубины нефтегазоносных бассейнов, в условия увеличения температуры, давления и варьирующего характера флюидонасыщения недр.

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО – вариативная часть, дисциплины по выбору, Модуль «Литология и резервуары», II курс магистратуры, 3 – семестр.

2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия: естественнонаучный цикл дисциплин, дисциплины в объеме вступительных экзаменов в магистратуру, по профилю «Геология и геохимия горючих ископаемых», дисциплины магистерской программы «Стадиальный анализ», «Литофациальный анализ нефтегазоносных толщ».

3. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников.

Выпускник, освоивший программу магистратуры должен обладать следующими **общепрофессиональными компетенциями:**

- Способность самостоятельно формулировать цели работы, устанавливать последовательность решения профессиональных задач (ОПК-2.М).
- Способность применять на практике знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих профиль подготовки (ОПК-4.М).

Профессиональные компетенции, соответствующие видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа магистратуры:

научно-исследовательская деятельность:

- Способность самостоятельно проводить научные исследования с помощью современного оборудования, информационных технологий, с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта (ПК-3.М)
- Способность создавать и исследовать модели изучаемых объектов на основе использования теоретических и практических знаний в области геологии (ПК-4.М)

научно-производственная деятельность:

- Способность использовать специализированные профессиональные теоретические знания и практические навыки для проведения прикладных исследований (ПК-7.М).

Выпускник, освоивший программу магистратуры «Геология, геохимия нефти и газа», должен обладать следующими **специализированными профессиональными компетенциями,** соответствующими направленности (профилю) «Геология, геохимия нефти и газа» магистратуры:

- Владение методами интерпретации результатов исследований и анализа (структурно-формационного, бассейнового, анализа нефтяных систем и др.) с учетом рисков геологической среды для обоснования перспектив нефтегазоносности изучаемых территорий (СПК-2.М).

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю):

знать: принципы выделения литофаций и литологических формаций с использованием анализа цикличности; последовательность смены стадий литогенеза, условия их проявления, вещественный результат и формирование зональности физико-литологических свойств толщ; признаки проявления наложенных процессов в зоне катагенеза.

уметь: пользоваться результатами полевых и лабораторных исследований осадочных пород, материалами интерпретации ГИС; при выявлении факторов, влияющих на формирование физических свойств толщ, использовать модели седиментации отложений и данные о постседиментационных преобразованиях.

владеть: навыками использования результатов лабораторных исследований каменного материала; приемами комплексирования данных по литологии, физическим свойствам пород, термобарическим и флюидным условиям недр нефтегазоносных бассейнов.

4. Формат обучения – лекционные и практических занятия

5. Объем дисциплины (модуля) 2 зачетных единицы, в том числе 42 академических часов, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (14 часов – занятия лекционного типа, 28 часов – практических занятий), 30 академических часа на самостоятельную работу обучающихся. Форма промежуточной аттестации – зачет.

6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий

Краткое содержание дисциплины (аннотация):

В курсе рассматривается теория и практика выявления и оценки изменений физико-литологических свойств осадочных толщ нефтегазоносных бассейнов в зоне катагенеза и под влиянием наложенных процессов. Курс состоит из двух частей. Первая часть содержит сведения о стадиях и условиях породообразования, выявляемых с применением стадийного анализа. Во второй части показано решение поставленных задач на примере исследований формаций различного состава в бассейнах древних платформ, эпигерцинских плит и подвижных поясов.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, часы			
		Занятия лекционного типа	Практические занятия	Занятия семинарского типа	
Раздел 1. Введение.		1	2		3
Раздел 2. Стадия седиментогенеза как фактор формирования зональности физико-литологических свойств толщ .		2	4		6
Раздел 3. Литификация и уплотнение осадков в диагенезе .		1	2		3
Раздел 4. Шкала катагенеза. Факторы преобразований осадочных пород в зоне катагенеза : исходный состав отложений, геотермический режим, гидрогеологические условия		1	2		3
Раздел 5. Физико-литологические свойства карбонатных пород палеозойских формаций в нефтегазоносных бассейнах древних платформ		1	2		3
Раздел 6. Физико-литологические свойства терригенных и вулканогенно-терригенных пород палеозойских и мезозойских формаций в нефтегазоносных бассейнах древних платформ		2	4		6
Раздел 7. Физико-литологические свойства терригенных пород мезозойских формаций нефтегазоносных бассейнов эпигерцинских плит		2	4		6
Раздел 8. Физико-литологические свойства осадочных и вулканогенно-осадочных пород кайнозойских формаций нефтегазоносных бассейнов Тихоокеанской окраины		2	4		6
Раздел 9. Наложённые явления в толщах нефтегазоносных бассейнов. Вторичные природные резервуары коры выветривания.		2	4		6
Промежуточная аттестация					<i>зачет</i>
Итого	72	42			30

Содержание дисциплины:

Введение

Оценка физико-литологических свойств природных резервуаров в недрах осадочных бассейнов как составная часть прогноза их нефтегазоносности.

Обзор факторов, влияющих на формирование физико-литологических свойств осадочных пород при их погружении в недра нефтегазоносных бассейнов. Стадии породообразования: седиментогенез, диагенез, катагенез, наложенные процессы.

Литофациальный и стадийный анализы.

Стадия седиментогенеза как фактор формирования зональности физико-литологических свойств толщ

Первичный состав, структура, текстура, условия седиментации отложений. Представления о седиментационной цикличности, генетических типах, литофациях и литологических формациях. Модели седиментации континентальных, переходных, морских отложений.

Характер распределения различных осадков в бассейне седиментации как исходный фактор формирования зональности физико-литологических свойств толщ.

Литификация и уплотнение осадков в диагенезе

Стадия диагенеза. Термодинамические условия зоны диагенеза и ее границы. Характерные черты бассейновых осадков - влажность, бактериальное население. Изменение в диагенезе влагосодержания, объемной плотности и пористости глинистых, песчано-алевритовых терригенных, карбонатных и биогенно-кремнистых илов.

Характер уплотнения осадков в зависимости от содержания органического вещества. Влияние на уплотнение осадков скорости седиментации и глубины осадения. Модели уплотнения глубоководных осадков.

Аутигенное минералообразование. Состояние осадочного вещества после окончания стадии диагенеза - особенности его консолидации в зависимости от исходного состава породообразующих компонентов.

Шкала катагенеза. Факторы преобразований осадочных пород в зоне катагенеза

Шкала катагенеза по Н.Б. Вассоевичу, Н.В. Лопатину, С.Г. Неручеву.

Факторы преобразований: исходный состав отложений, геотермический режим, гидрогеологические условия.

Состав отложений. Зональность вторичных преобразований различных типов пород. Модели уплотнения обломочных (терригенных и вулканогенно-осадочных), глинистых, карбонатных и кремнистых пород в зоне катагенеза.

Геотермические факторы катагенеза. Кондуктивный и конвективный теплоперенос. Теплопроводность минералов, горных пород, осадков и флюидов. Геотермический градиент, причины его вертикальных и горизонтальных вариаций. Представления о стационарном и нестационарном тепловых режимах.

Гидрогеологические факторы катагенеза. Виды воды по соотношению с минеральной матрицей. Гидрогеологическая зональность нефтегазоносных бассейнов. Виды давления – геостатическое; пластовое - гидростатическое, сверхгидростатическое, аномально низкое, эффективное.

Роль летучих органических кислот в процессах взаимодействия горных пород и водных растворов. Особенности распределения летучих органических кислот в недрах нефтегазоносных бассейнов.

Физико-литологические свойства карбонатных пород палеозойских формаций в нефтегазоносных бассейнах древних платформ

Палеозойские карбонатные формации нефтегазоносных бассейнов древних платформ.

Палеозойские карбонатные формации Тимано-Печорского нефтегазоносного бассейна. Сведения о геологии, нефтегазоносности, термобарическом и флюидном режимах. Основные типы пород карбонатных формаций. Структурно-минеральные

новообразования, фильтрационно-емкостные свойства пород на разной глубине их залегания. Глубинно-катагенетические уровни появления вторичных коллекторов.

Физико-литологические свойства терригенных и вулканогенно-терригенных пород палеозойских и мезозойских формаций в нефтегазоносных бассейнах древних платформ

Терригенные и вулканогенно-терригенные формации в нефтегазоносных бассейнах древних платформ.

Девонские терригенные формации Волго-Уральского бассейна.

Пермско-нижнетриасовые терригенные и вулканогенно-терригенные формации Виллюйской синеклизы (Лено-Анабарский бассейн).

Сведения о геологии, нефтегазоносности, термобарическом и флюидном режимах бассейнов. Основные типы пород рассматриваемых формаций. Катагенетическая зональность. Структурно-минеральные новообразования, пористость и объемная плотность пород на разной глубине их залегания. Глубинно-катагенетические уровни появления вторичных коллекторов.

Физико-литологические свойства терригенных пород мезозойских формаций нефтегазоносных бассейнов эпигерцинских плит

Терригенные мезозойские формации нефтегазоносных формаций эпигерцинских плит.

Терригенные мезозойские формации Каракумского и Западно-Сибирского бассейнов.

Сведения о геологии, нефтегазоносности, термобарическом и флюидном режимах бассейнов. Основные типы пород рассматриваемых формаций. Катагенетическая зональность. Структурно-минеральные новообразования, пористость и объемная плотность пород на разной глубине их залегания. Глубинно-катагенетические уровни появления вторичных коллекторов.

Физико-литологические свойства осадочных и вулканогенно-осадочных пород кайнозойских формаций нефтегазоносных бассейнов Тихоокеанской окраины

Кайнозойские терригенные, вулканогенно-обломочные, туфокремнистые и кремнистые формации Анадырского, Западно-Камчатского, Южно-Охотского и Северо-Сахалинского бассейнов.

Сведения о геологии, нефтегазоносности, термобарическом и флюидном режимах бассейнов. Основные типы пород рассматриваемых формаций. Катагенетическая зональность. Структурно-минеральные новообразования, пористость и объемная плотность пород на разной глубине их залегания.

Глубинно-катагенетические уровни появления вторичных коллекторов в формациях различного состава.

Наложённые явления в толщах нефтегазоносных бассейнов

Метасоматические процессы в нефтегазоносных бассейнах как фактор разуплотнения и переуплотнения осадочных толщ, образования вторичных коллекторов и флюидоупоров.

Вторичные природные резервуары в коре выветривания.

Преобразования пород-коллекторов в зоне водно-углеводородных контактов.

Физико-литологические неоднородности толщ в зонах действия гидротермальных растворов.

Рекомендуемые образовательные технологии

При реализации программы дисциплины «Нефтегеологическая интерпретация физико-литологических данных» используются различные образовательные технологии – аудиторные занятия проводятся в виде лекций с использованием ПК и компьютерного проектора. Самостоятельная работа студентов заключается в составлении реферата и презентации по теме сравнительного анализа физико-литологических свойств отложений нефтегазоносных бассейнов на различных грациях катагенеза либо на различной глубине. Работа выполняется в компьютерном классе отделения Геологии и геохимии горючих ископаемых Геологического факультета.

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

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

В течение преподавания курса в качестве форм текущего контроля успеваемости студентов используется собеседование при приеме результатов практических занятий с оценкой. По итогам обучения в 11-м семестре студенты представляют реферат по изучаемой дисциплине, и во время зимней экзаменационной сессии проводится экзамен.

Контрольные вопросы и задания.

Задание 1: Формирование физико-литологических свойств толщ в седиментогенезе.

II. Проверка задания 1. Задание 2: Условия формирования физико-литологических свойств пород в зоне диагенеза и катагенеза. Задание 3: Подготовка рефератов.

III. Проверка задания 2. Задание 4: Наложённые явления в зоне катагенеза нефтегазоносных бассейнов

IV. Проверка заданий 3 и 4.

Самостоятельная работа магистрантов связана с подготовкой рефератов на тему «Сравнительный анализ физико-литологических свойств отложений нефтегазоносных бассейнов на различных грациях катагенеза (либо на различных глубинах)». В рамках темы может быть выбран любой объект, использованы личные материалы магистранта, сведения из публикаций, отчетов.

8. Ресурсное обеспечение:

А) Перечень основной и дополнительной литературы.

- основная литература:

- Бурлин Ю.К., Конюхов А.И., Карнюшина Е.Е. Литология нефтегазоносных толщ. Учебное пособие. М.: Недра, 1991.

- дополнительная литература:

- Вассоевич Н.Б. Избранные труды. Литология и нефтегазоносность. М.: Наука, 1990. 264 с.
- 3. Карнюшина Е.Е. Осадочные формации в зоне катагенеза нефтегазоносных бассейнов. М.: АО «Институт Гидропроект», 2000. 96 с.
- 4. Карогодин Ю.Н. Седиментационная цикличность. М., 1980. М.: Недра, 1980. 242 с.
- 5. Моисеенко У.И., Смыслов А.А. Температура земных недр. Л.: Недра, 1986. 180 с.
- 6. Сахибгареев Р.С. Вторичные изменения коллекторов в процессе формирования и разрушения нефтяных залежей. Л., 1989.
- 7. Теоретические основы нефтегазовой гидрогеологии / А.А. Карцев, Ю.П. Гаттенбергер, Л.М. Зорькин и др. М.: Недра, 1992. 208 с.
- 8. Физические свойства горных пород и полезных ископаемых (Петрофизика). Справочник геофизика / Под ред. Н.В. Дортман. М.: Недра, 1984. 455 с.
- 9. Хаин В.Е. Геотектонические основы поисков нефти. Баку: Азнефтеиздат, 1954. 690 с.
- 10. Холодов В.Н. Геохимия осадочного процесса. Москва: ГЕОС, 2006. 608 с.

Б) Перечень лицензионного программного обеспечения пакеты программ Microsoft Office Excel, Microsoft Office PowerPoint, Coreldraw (при необходимости)

В) Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Г) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

www.nbmgu.ru, www.elibrary.ru, www.lithology.ru, www.geokniga.ru.

Д) Материально-технического обеспечение:

лаборатория природных резервуаров, поляризационные микроскопы, петрографические шлифы, аудитория и компьютерное оборудование отделения Геология и геохимия горючих ископаемых Геологического факультета МГУ, учебники, учебные пособия, обзоры и монографии, соответствующие темам дисциплины.

9. Язык преподавания – русский.

10. Преподаватель (преподаватели) – Карнюшиа Е.Е.

11. Автор (авторы) программы – Карнюшиа Е.Е.