

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

УТВЕРЖДАЮ
и.о. декана Геологического факультета
чл.-корр. РАН _____/Н.Н.Еремин/
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методы исследований керна скважин

Автор-составитель: Ю.В. Ростовцева, А.Н. Хомяк

Уровень высшего образования:
магистратура (ИМ)

Направление подготовки:
05.04.01 Геология

Направленность (профиль) ОПОП:
Геология и полезные ископаемые

Магистерская программа
Литология

Форма обучения:
Очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
Учебно-методическим Советом Геологического факультета
(протокол № _____, _____)

Москва

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 магистратуры, реализуемых последовательно по схеме интегрированной подготовки*).

Год (годы) приема на обучение: 2022

© Геологический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова
Программа не может быть использована другими подразделениями университета и другими вузами без разрешения факультета.

Цель и задачи дисциплины

Целью курса «Методы исследований керна скважин» является ознакомление студентов с приемами макроскопического поинтервального литологического описания керна скважин, сопровождающегося отбором проб на разные виды лабораторных исследований.

Задачи - получение знаний: о первичном и детальном описании керна скважин; приемах макроскопического определения вещественного состава, структур и текстур, вторичных преобразований и типах пустотного пространства пород, вскрытых бурением; о требованиях предъявляемых к документации результатов макроскопического изучения керна материала.

Краткое содержание дисциплины (аннотация):

В курсе «Методы исследований керна скважин» рассматриваются подходы и приемы макроскопического изучения керна, получаемого при бурении скважин и позволяющего получать геологическую информацию о глубинном строении недр. Рассматриваются вопросы ревизии и состыковки керна, его первичного и детального описания, выделения слоев, определения основных первичных и вторичных признаков строения осадочных горных пород и требованиях к оформлению получаемых результатов.

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП – относится к вариативной части ОПОП, является обязательной для освоения.

2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия: базируется на знаниях по дисциплинам «Литология», «Методы изучения осадочных образований», «Стадиальный анализ литогенеза», «Учение о фациях и палеогеография», «Органическое вещество в осадочном процессе».

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

Компетенции выпускников (коды)	Индикаторы (показатели) достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), сопряженные с компетенциями
ОПК-2.М. Способен применять на практике знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих профиль подготовки при решении задач профессиональной деятельности	М.ОПК-2. И-1. Использует на практике знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих профиль подготовки, при решении исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности.	Знать: теоретические основы литогенеза и особенности строения осадочных пород
ПК-6.М Способен использовать современные методы обработки и интерпретации комплексной информации для решения производственных задач.	М.ПК-6. И-1. Имеет представление о современных методах обработки и комплексной интерпретации информации, используемых для решения производственных задач (по профилю	Уметь: комплексировать данные различных исследований для составления детальных макроскопических описаний керна

	подготовки).	
СПК-4.М(6)	Способен проводить экспертные работы в области нефтяной геологии и обеспечивать сопровождение прогнозирования, поисков и разведки месторождений углеводородного сырья комплексными литологическими исследованиями с использованием приемов моделирования	Знать: особенности строения основных групп осадочных пород и их отличительные свойства Уметь: характеризовать первичные и вторичные признаки осадочных пород Владеть: навыками подготовки геологической документации при составлении детальных макроскопических описаний керна

4. Объем дисциплины (модуля) составляет 3 з.е., в том числе 42 академических часа на контактную работу обучающихся с преподавателем, 66 академических часа на самостоятельную работу обучающихся. Форма промежуточной аттестации – экзамен

5. Формат обучения не предполагает электронного обучения и использования дистанционных образовательных технологий (за исключением форс-мажорных обстоятельств – пандемии, и т.п.)

6. 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), Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе								
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) <i>Виды контактной работы, часы</i>				Самостоятельная работа обучающегося <i>Виды самостоятельной работы, часы</i>				
		Занятия лекционного типа	Занятия лабораторного типа	Занятия семинарского типа	Всего	Расчетно-графические работы	Работа с литературой (включая подготовку доклада)	Подготовка реферата	Подготовка к контрольному опросу	Всего
Тема (раздел) 1. Введение. Порядок укладки и первичное описание керна скважин	7	2			2		5			5
Тема (раздел) 2. Порядок детального макроскопического описание керна скважин	9	4			4		5			5
Тема (раздел) 3. Основные характеристики осадочных пород, отмечаемые при описании керна	16	6			6		10			10
Тема (раздел) 4. Понятие о породах-коллекторах и породах-покрышек	12	2			2		10			10
Тема (раздел) 5. Практическая отработка навыков макроскопического описания керна	48			28	28	10	10			20

Промежуточная аттестация <i>экзамен</i>	16	<i>Письменный экзамен</i>	16
Итого	108	44	66

Содержание лекций, лабораторных занятий

Содержание лекций

Тема (раздел) 1. Введение. Порядок укладки и первичное описание керна скважин

Прогнозные оценки нефтегазоносности основываются на результатах изучения пород-коллекторов и пород-покрышек, формирующих ловушки углеводородов. Исследование керна, извлекаемого при бурении скважин, позволяет получать геологическую информацию о глубинном строении недр. Задачами изучения осадочных комплексов на нефть и газ является выяснение: геометрии осадочных тел и стратиграфической последовательности, литологических и петрофизических свойств, фациальных условий осадконакопления и характера флюидонасыщения. Порядок укладки керна скважин и требования к проведению подобного рода работ. Первичное описание керна скважин: необходимые данные для проведения дальнейших исследований.

Тема (раздел) 2. Порядок детального макроскопического описание керна скважин

Обязательные элементы макроскопического описания керна скважин: название площади (месторождения), номер скважины, порядковый номер долбления, интервал отбора по длине колонны (в метрах), вынос керна (в метрах), номер слоя внутри долбления, толщину каждого слоя, текстовое описание керна по утвержденной и унифицированной схеме, с характеристикой основных (первичных и вторичных) признаков литологического строения пород.

Тема (раздел) 3. Основные характеристики осадочных пород, отмечаемые при описании керна

Цвет породы: равномерность и интенсивность окраски, связь с наличием примесей. Вещественный состав пород: приемы определения при макроскопическом изучении пород. Структурная характеристика пород. Текстурная характеристика пород: основные виды слоистости и их описание. Отдельность (плитчатость). Основные виды включений. Характеристика вторичных изменений. Оценка пустотного пространства: пористость, кавернозность и трещиноватость. Признаки нефтепроявления. Элементы залегания и характер контактов слоев.

Тема (раздел) 4. Понятие о породах-коллекторах и породах-покрышек

Коллекторы как породы, содержащие жидкие и газообразные флюиды и способные их отдавать. Традиционные коллектора: терригенные и карбонатные породы. Нетрадиционные коллектора: нефтематеринские породы (бажениты), эффузивы, продукты коры выветривания и т.д. Емкостное пространство пород. Проницаемость. Флюидоупоры (покрышки) как породы непроницаемые или плохо проницаемые для флюидов. Региональные и локальные покрышки. Минеральный состав и структурно-текстурные особенности пород-покрышек.

Тема (раздел) 5. Отработка практических навыков макроскопического описания керна

Проведение всей последовательности детальных макроскопических описаний керна скважин на примере конкретных природных объектах в учебных аудиториях (при возможности в специализированных производственных кернохранилищах). Отработка определения основных литологических характеристик разных групп осадочных (терригенных, карбонатных, глинистых и др.) пород с выполнением расчетно-графических работ, а также с применением инструментальных и современных технологий.

План проведения семинаров.

1. Отработка навыков характеристики окраски осадочных пород.
2. Отработка навыков определения вещественного состава осадочных пород.
3. Отработка навыков определения структурных особенностей строения осадочных пород.

4. Отработка навыков определения текстурных особенностей строения осадочных пород.
5. Отработка навыков описаний минеральных и органогенных включений.
6. Отработка навыков определения вторичных изменений.
7. Отработка навыков оценки пустотного пространства.
8. Отработка навыков описания признаков нефтепроявления.
9. Отработка навыков выделения слоев по керновому материалу.
- 10.-14. Отработка практических навыков макроскопического описания керна на примере конкретных природных объектах.

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.

Текущий контроль усвоения дисциплины осуществляется при сдаче каждым студентом контрольных устных и письменных опросов, расчетно-графических работ.

Примерный перечень вопросов (тестов) для проведения текущего контроля:

1. Как вещественный состав отражается в различной окраске осадочных пород?
2. Как наличие примесей может влиять на цвет осадочных образований?
3. Основные виды слоистости и их характеристика?
4. Требования к первичному описанию керна?
5. Порядок детального макроскопического описания керна?
6. Емкостное пространство пород?
7. Пористость и её виды?
8. Проницаемость пород-коллекторов?
9. Изучение керна в ультрафиолетовом свете?
10. Виды свечения пород-коллекторов в ультрафиолетовом свете?

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения аттестации.

Примерный перечень вопросов при аттестации (экзамене):

1. Порядок укладки керна скважин?
2. Требования к первичному описанию керна?
3. Задачи исследования кернового материала?
4. Требования к отбору проб из керна на разные виды исследования?
5. Значение детальных макроскопических описаний керна?
6. Как осуществляется состыковка керна?
7. Порядок детального макроскопического описания керна?
8. Какие основные признаки литологического строения пород указываются при описании керна?
9. Структурные классификации обломочных пород?
10. Вещественная классификация обломочных пород?
11. Структурные классификации карбонатных пород?
12. Какие породы обычно относят к традиционным коллекторам?
13. Значение описания цвета пород?
14. Виды седиментационных текстур?
15. Виды постседиментационных текстур?
16. Приемы определения вещественного состава пород при их макроскопическом описании?
17. Как определяются признаки нефтенасыщения в керне?

18. Оценка пустотного пространства (типов пустот) при изучении керна?
19. Характеристика трещиноватости при описании керна?
20. Диагностика трещин разного происхождения (литогенетические и тектонические)?
21. Диагностика конкреционных включений при описании керна?
22. Описание растительных остатков при изучении керна?
23. Описание фаунистических остатков при изучении керна?
24. Значение изучения керна в ультрафиолетовом свете?
25. Графические построения по результатам макроскопического описания керна?

Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине (экзамен).

Результаты обучения	«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
Знания: порядка составления детального макроскопического описания керна скважин	Знания отсутствуют	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Систематические знания
Умения: различать особенности литологического строения осадочных пород в кернах	Умения отсутствуют	В целом успешное, но не систематическое умение, допускает неточности непринципиального характера	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умения	Успешное умение различать особенности литологического строения разных групп осадочных пород
Владения: приемами определять и описывать основные характеристики осадочных пород по керновому материалу	Навыки владения приемами отсутствуют	Фрагментарное владение приемами, наличие отдельных навыков	В целом сформированы навыки использования приемов изучения	Владение основными приемами определять первичные и вторичные признаки осадочных образований, а также тип пустотного пространства по керновому материалу

8. Ресурсное обеспечение:

А) Перечень основной и дополнительной литературы.

- основная литература:

Агафонова Г.В., Варламов А.И., Асташкин Д.А. Методика изучения пород нефтегазоносных комплексов (детальное макроскопическое описание керна скважин)/М.: ФГУП «ВНИГНИ», 2015. – 172 с. электронный вариант

Недоливко Н.М. Исследование керна нефтегазоносных скважин: учебное пособие. Томск: Изд-во ТПУ, 2006, 170 с. электронный вариант

Кузнецов В.Г. Литология природных резервуаров нефти и газа. Учеб. Для вузов. – М.: РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина, 2012, 260 с. – электронный вариант и печатные издания в фонде кафедры.

Фролов В.Т. Литология Кн.2/Учеб. пособие. М.: Изд-во МГУ, 1993 – печатные издания в фонде кафедры

- дополнительная литература:

Алексеев В.П. Атлас фаций юрских терригенных отложений (угленосные толщи Северной Евразии). УГГУ, Екатеринбург, 2007 г., 209 стр.

Алексеев В.П. Атлас субаквальных фаций нижнемеловых отложений Западной Сибири (ХМАО-Югра). УГГУ, Екатеринбург, 2014 г., 284 стр.

Ботвинкина Л.Н. Слоистость осадочных пород. Труды геологического института. Выпуск 59, 1962, 548 с.

Маслов А.В. Осадочные породы: методы изучения и интерпретация полученных данных. Учебное пособие. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2005, 289 с.

Платонов М.В., Тугарова М.А. Петрография обломочных и карбонатных пород: Учебно-методическое пособие. – СПб., 2004. – 72 с.

Тугарова М.А. Породы-коллекторы: Свойства, петрографические признаки, классификации: учебно-методич. пособие. – СПб., 2004. – 36 с.

Б) Перечень программного обеспечения:

- нелицензионное и свободного доступа

пакет программ Open Office, любые свободно распространяющиеся программы, требующиеся для освоения дисциплины.

В) Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. реферативная база данных издательства Elsevier: www.sciencedirect.com

2. www.nbmgu.ru - библиотека Московского государственного университета

3. www.elibrary.ru - научная электронная библиотека

4. www.lithology.ru - информационный портал, посвященный литологии

Г) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- поисковая система научной информации www.scopus.com

- электронная база научных публикаций www.webofscience.com

Д) Материально-техническое обеспечение:

мультимедиа-проектор, выход в Интернет, учебная коллекция керна и образцов осадочных пород и др.

9. Язык преподавания – русский.

10. Преподаватель (преподаватели): Ответственный за курс — Хомяк А.Н., преподаватели: Хомяк А.Н.

11. Разработчики программы: Ростовцева Ю.В., заведующий кафедрой, Хомяк А.Н., младший научный сотрудник нефтегазовой седиментологии и морской геологии геологического факультета МГУ