

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан
геологического факультета МГУ
академик Д.Ю.Пушаровский

_____ 20 г.

ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Методы палеогеографических реконструкций

Авторы-составители: П.А.Фокин

Уровень высшего образования:

Магистратура

Направление подготовки:

05.04.01 Геология

Направленность (профиль) ОПОП:

Геология и полезные ископаемые

Магистерская программа

Региональная геология

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, реализуемые последовательно по схеме интегрированной подготовки*) в редакции приказа МГУ от 30 декабря 2016 г.

Год (годы) приема на обучение – 2019.

© 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

Цель курса: изучение и овладение основными современными методами восстановления палеоландшафтов осадочных бассейнов, принципов и методики построения палеогеографических карт и схем.

Задачи курса:

1- изучение частных методов исследования осадочных и вулканогенных пород, позволяющих решать вопросы условий их образования, их сферы применения, возможности и ограничения; 2 – ознакомление с основной литературой; 3 – Получение практических навыков работы с наиболее часто используемыми методами палеогеографических исследований; 4 – изучение принципов и методики построения палеогеографических схем и карт.

Курс завершается экзаменом в форме собеседования по написанному реферату

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО – вариативная часть, профессиональный цикл, профессиональные дисциплины по выбору, курс – 1, семестр – 2.

2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия:

Знания в части общекультурной и общенаучной подготовки – на уровне требований Образовательного стандарта МГУ направление «Геология», уровень бакалавриат, знания в области геологии в соответствии с требованиями вступительного экзамена в магистратуру. Дисциплина необходимая в качестве предшествующей для дисциплины «Методы биостратиграфии»

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

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

СПК-2.М Способность применять знания в области специальных методов стратиграфии, традиционных методов классической и секвентной стратиграфии для решения задач региональной геологии (формируются частично) .

СПК-3.М Способность применять знания в области палеоклиматологии и специальных методов стратиграфии для совершенствования общей и международной стратиграфической шкал и восстанавливать изменения палеогеографии Земли на протяжении фанерозоя (формируются частично).

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю):

Знать:

основы, области применения, достоинства и ограничения применения методов палеогеографических реконструкций

Уметь:

правильно выбирать методы согласно геологической ситуации и объему информации; производить палеогеографические построения с применением данных этих методов и оценивать степень достоверности имеющихся реконструкций.

Владеть:

основными методами палеогеографических исследований

4. Формат обучения – семинарские и практические занятия

5. Объем дисциплины (модуля) составляет 3 з.е., 32 академических часа, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (13 часов – занятия лекционного типа, 13 –занятия семинарского типа, 6 часов – мероприятия текущего контроля успеваемости и

промежуточной аттестации), **76** академических часов 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):

Целью курса «Основы седиментологии» является получение современных представлений о принципах, методах, терминологии седиментологических исследований, характеристиках осадочных тел, стандартных седиментационных моделях. Даются современные представления о движущих силах и процессах осадконакопления в различных обстановках, формирующихся в них отложениях, особенностях, отличающих их от других обстановок. Рассматриваются состав и специфические черты различных генетических типов осадков и пород: структурные и текстурные признаки, комплексы ихнофоссилий, геометрия геологических тел и т.д., позволяющие производить интерпретацию седиментологических данных и восстанавливать древние обстановки седиментации.

№ п/п	Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе				Самостоятельная работа обучающегося, часы <i>(виды самостоятельной работы – эссе, реферат, контрольная работа и пр. – указываются при необходимости)</i>
			Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, часы				
			Занятия лекционного типа	Занятия практического типа	Занятия семинарского типа	Всего	
1.	Литологические методы		2		2	4	1 расчетная работа, 6 часов
2.	Седиментологический метод		2		2	4	1 графическая работа, 8 часов
3.	Палеонтологические методы.		2		2	4	
1.	Перерывы и несогласия		2		2	4	1 расчетно-графическая работа, 4 часа
2.	Подповерхностные методы, геофизические методы		3		3	6	1 графическая работа, 4 часа
3.	Методика составления и применение палеогеографических схем		2		2	4	Написание реферата 14 часов
4.	Промежуточная аттестация <u>зачет</u>						6

Итого	108	13		13	26	82
-------	-----	----	--	----	----	----

Содержание разделов дисциплины:

1. Литолого-петрографические методы.

Терригенные осадочные системы. Гранулометрический анализ: ситовый метод, изучение к шлифам. Петрографический анализ. Построение классификационных и генетических диаграмм. Анализ комплексов минералов тяжелой фракции: методы изучения в шлифах и разделения в тяжелых жидкостях. Анализ морфологии зерен и их поверхности. Анализ строения и морфологии кварцевых зерен. Восстановление областей сноса. Изучение глинистых минералов.

Биогенные и хемогенные системы. Минералогический метод: влияние седиментационных и постседиментационных процессов. Морфология зерен. Структура пород.

Вулканические системы. Минеральный состав и структура пород. Происхождение вулканического материала. Соотношение пирокластического и эффузивного вещества. Анализ мощностей.

2. Седиментологический метод.

Вводная часть. Тектурный анализ. Слоевые и поверхностные текстуры. Восстановление направлений палеотечений. Построение и анализ роз-диаграмм. Связь седиментогенеза и постседиментационных преобразований.

Определение центров извержений.

3. Палеонтологические методы.

Методы анализа макро- и микрофаунистических комплексов. Статистические методы. Ориктоценозы. Изучение морфологии и степени сохранности палеонтологических остатков. Ориентированные остатки. Перемещение и направления перемещения скелетных остатков. Минеральные преобразования палеонтологических остатков.

Палеоботанические методы. Степень сохранности палеофлоры. Минерализация и преобразования ОБ палеофлоры. Палеоклиматические построения.

Палинологические методы. Ограничения использования метода.

Ихнологические методы. Ихнофашии и их связь с условиями осадконакопления.

Ихнокомплексы.

4. Несогласия и перерывы.

Морфология поверхностей несогласия. Механизмы и причины возникновения размывов и несогласий. Эрозионные перерывы, их типы. Элювиальные перерывы. Твердое дно и его разновидности. Палеопочвы. Длительность формирования поверхностей несогласия. Эрозионно-элювиальные перерывы и горизонты конденсации. Стадийность и продолжительность их формирования. Значение перерывов в различных обстановках осадконакопления.

5. Геохимические методы.

Изучение минерального состава пород. Связь химического состава пород с условиями их накопления. Микроэлементы в осадочных породах. Восстановление источников сноса. Карбонатные породы. Палеотермометрия: Ca/Mg, Ca/Sr, изотопные методы. Ограничения их применения.

Геохимические методы в изучении вулканогенных пород. Палеотермометры, палеобарометры. Особенности жерловых образований.

6. Подповерхностные методы. Геофизические методы.

Особенности применения методов. Исследования в скважинах. Каротаж. Горные породы и их физические свойства. Основные типы каротажа: радиометрические методы, электрические, акустические методы. Отражение отложений разных обстановок на форме каротажных кривых. Характерные формы каротажных кривых. Корреляция каротажных диаграмм и их интерпретация.

Сейсмические методы. Ограничения методов. Сейсмофации и их сопоставление с литофациями. Характерные формы осадочных тел и их распознавание на сейсмопрофилях и 3Д сейсмических материалах. Секвентная стратиграфия и восстановление колебаний уровня моря. Седиментологическая/палеогеографическая интерпретация данных сейсмопрофилирования. Тектонический фактор.

Палеомагнитные методы.

7. Методика составления и применение палеогеографических схем.

Принципы составления палеогеографических схем. Масштаб и стратиграфический интервал для составления палеогеографических схем. Методики проведения границ. Другие виды палеогеографической графики.

Рекомендуемые образовательные технологии

Основной метод проведения занятий – чтение лекций. Разбор отдельных моментов (по мере необходимости) у доски. На семинарах практикуется групповая работа и проведение опроса у доски с обсуждением результатов работы. В конце семестра – написание магистрантами реферата по выбранной теме.

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 тем.

Для текущего контроля студентов в ходе семестра проводятся контрольные опросы

Примерный перечень вопросов для проведения текущего контроля

1. Способы количественной оценки состава обломочных пород.
2. Особенности использования генетических треугольных диаграмм Шутова и Дикинсона
3. Принципы построения роз-диаграмм ориентированных текстур.
4. Особенности роз-диаграмм ориентированных текстур для аллювиальных отложений меандрирующих и блуждающих рек.
5. Признаки жерловых образований.
6. Факторы, определяющие сохранность и распределение в породе остатков палеофлоры.
7. Ихнофации прибрежной зоны моря.
8. Зависимость строения поверхности твердого дна от длительности перерыва.
9. Зависимость строения палеопочв от особенностей палеоклимата.
10. Зависимость содержания Са, Mg, Sr, Ba в отложениях от солёности вод бассейна
11. Факторы, ограничивающие применимость изотопного метода (на примере δO^{18}).
12. Сфера применения методов интерпретации сейсмического профилирования.
13. Характерный вид русловых тел на сейсмических профилях и срезах сейсмических кубов.
14. Основные виды палеогеографической графики.

Домашние задания:

1. Построение классификационной и интерпретация генетической диаграмм Шутова.
2. Построение и интерпретация седиментационной колонки по послойному описанию.
3. Определение глубины эрозионного среза и характеристика поверхности несогласия по серии колонок.
4. Палеогеографическая интерпретация фрагмента сейсмопрофиля

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

Примерный перечень вопросов при промежуточной аттестации:

Литолого-петрографические методы

1. Описать сферы применения гранулометрических методов отмучивания и сотового.
2. Подход к подсчету обломочных зерен методом Гацци-Дикинсона
3. Особенности использования и критерии доверия при использовании генетических треугольных диаграмм.
4. Связь морфологии обломочных зерен и фактуры их поверхности со способами образования и переноса.
5. Комплексы минералов тяжелой фракции для областей сноса, сложенных: кислыми магматическими породами; породами офиолитовой ассоциации; метаморфическими породами зеленосланцевой / амфиболитовой фаций.
6. Зависимость состава карбонатных минералов от обстановок осадконакопления
7. Факторы среды осадконакопления, влияющие на форму/строение поверхности карбонатных зерен.
8. На что указывает массивная текстура (подчеркнуть): а) на перенос материала в суспензии, б) на оползание, в) на интенсивную биотурбацию, г) на хорошую сортировку, д) на перенос материала перекачиванием
9. Какие факторы определяют соотношение пирокластического и лавового вулканического материала
10. Как отражается диагенез фреатической зоны на морфологии карбонатных зерен и структуре цемента.

Седиментологический метод

1. Зависимость морфологии косой слоистости от размерности зерен и скорости потока.
2. Основные способы определения ориентировки береговой линии по слоевым текстурам.
3. Характерный вид розы-диаграммы ориентировок косой слоистости для отложений прибрежной зоны волновой гидродинамики
4. Характерный вид розы-диаграммы ориентировок косой слоистости для отложений прибрежной зоны приливно-отливной гидродинамики
5. Характерный вид розы-диаграммы ориентировок косой слоистости для отложений блуждающих рек.
6. Основные отличия излившихся и жерловых вулканитов основного состава.
7. Типичные метасоматические преобразования для жерл вулканов кислых магм.

Палеонтологические методы

1. Назовите типичные палеонтологические остатки макро- и микрофауны для прибрежной зоны шельфового моря умеренного климата.
2. Назвать типичные палеонтологические остатки макро- и микрофауны для приливно-отливной прибрежной зоны шельфового моря с гидродинамикой течений.
3. сравнить поведение и положение в осадке соизмеримых обломка древесины и раковины туррителлы в прибрежной зоне с гидродинамикой течений.
4. О чем говорит наличие в осадке ориентированных остатков древесной палеофлоры/листовой палеофлоры.
5. О чем может говорить присутствие в осадке отпечатков мягких тканей организмов.
6. В чем отличие комплексов ихнофоссилий прибрежной зоны с подвижным и илистым субстратом.

Несогласия и перерывы.

1. Сравните строение и назовите отличительные признаки поверхности твердого дна и каличе.
2. В чем отличия перлювиального горизонта и горизонта конденсации.
3. Назовите характерные признаки твердого дна разной степени зрелости.
4. Каковы признаки палеопочв гумидного климата.
5. Каковы типы палеопочв семиаридного климата.
6. Каковы условия (климатические, тектонические) наиболее благоприятны для формирования мощных кор выветривания.

Геохимические методы

1. Как меняются соотношения Са и Mg карбонатных пород в зависимости от солености вод.
2. Поведение Ва, Sr и Mn в зависимости от солености вод.
3. Назовите геохимические признаки озерных и морских отложений.
4. Какие микроэлементы характерны для отложений, сформировавшихся при поступлении осадочного вещества с поднятий гранитоидного состава.
5. О чем поворит повышенное δO^{18} в отложениях.
6. Каковы ограничения изотопных методов исследования пород.
7. Характерные метасоматиты жерловых тел кислых магм.

Подповерхностные методы. Геофизические методы.

1. Какие осадочные породы имеют наименьшую/самую высокую радиоактивность
2. С чем может быть связана колоколовидная форма кривой ПС в терригенных породах
3. Что такое сейсмофация
4. Характерный вид русловых тел на сеймопрофилях и срезях сейсмических кубов.
5. Какие сейсмофации имеют холмообразную форму.
6. Влияние тектонического строения территории и дешифрируемости сейсмических профилей.

Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине.

Для получения зачета по дисциплине «Методы палеогеографических реконструкций» студент должен иметь фрагментарные **знания** об основных фациях и их признаках, а также знания об основных методах палеогеографических реконструкций; отдельные **умения** в выборе и применении методов палеогеографии; фрагментарное **владение** основными методами палеогеографических исследований

8. Ресурсное обеспечение:

А) Перечень основной и дополнительной литературы.

- основная литература:

- Барабошкин Е.Ю. 2011. Практическая седиментология. Терригенные резервуары. Пособие по работе с керном. Тверь, Издательство ГЕРС, 152 с.
- Рединг Х.Г., Коллинсон Дж.Д., Аллен Ф.А., Эллиотт Т., Шрейбер Б.Ш., Джонсон Г.Д., Болдуин К.Т., Селлвуд Б.У., Дженкинс Х.К., Стоу Д.А.В., Эдуардз М., Митчелл А.Х.Г. 1990. Обстановки осадконакопления и фации. Изд. Мир, т.1, 352с.; т.2, 384с.
- Склярлов Е.В., Гладкочуб Д.П., Донская Т.В. и др. Интерпретация геохимических данных: учебное пособие. М.: Интермет Инжиниринг, 2001. – 288 с.

- дополнительная литература:

- Кутырев Э.И. Условия образования и интерпретация косой слоистости. Л.: Недра, 1968. – 128 с.
- Лидер М.Р. 1986. Седиментология. Процессы и продукты. Москва, Изд. Мир, 439 с.
- Рухин Л.Б. 1969. Основы литологии. Ленинград, Недра, 703 с.
- Рейнек Г.-Э., Сингх И.Б. 1981. Обстановки терригенного осадконакопления (с рассмотрением терригенных кластических осадков). Изд. 2-е. Москва, Недра, 439 с.
- Селли Р.К. 1981. Введение в седиментологию. Перевод с английского С.С.Чекина под ред. В.Н.Холодова, Москва, Недра, 370 с.
- Страхов Н.М. 1960-62. Основы теории литогенеза. Москва, Издательство Академии Наук СССР. Т.1 (1960), 212 с., т.2 (1960), 574 с., т.3 (1962), 550 с.
- Фролов В.Т. 1984. Генетическая типизация морских отложений. Москва, Изд. Недра, 222 с.
- Хэллем Э. 1983. Интерпретация фаций и стратиграфическая последовательность. Москва, Изд. Мир, 362 с.
- Чилингар Д., Бисселл Г., Фейбридж Р. (Ред.) 1970. Карбонатные породы. Генезис, распространение, классификация. Перевод с английского П.П.Смолина, С.С.Чекина, под ред.В.Н.Холодова, Москва, Изд. Мир, 396 с.
- Шутов В.Д. Классификация песчаников //Литология и полезные ископаемые. Выпуск №5, 1967 г. 86-106 с.
- Reading H.G. (Ed.), 1996. Sedimentary environments: Processes facies and Stratigraphy, (3-rd edition). Blackwell Scientific Publications, Oxford University.
- Techniques in sedimentology Tucker M.V. (ed.)/ Scientific Publications, Oxford - London - Edinburgh - Boston - Melbourne, 1990. 482 p.

Б) Перечень лицензионного программного обеспечения пакеты программ

1. *Microsoft Office.*
2. *Adobe Illustrator CS3 или более новый*
3. *Corel Draw 15 или более новый*

В) Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

<http://lithology.ru/>

<http://jurassic.ru>

<http://sp.sepmonline.org>

Д) Материально-технического обеспечение:

- 1) компьютер
- 2) цветной принтер
- 3) поляризационный микроскоп с возможностью вывода изображения на экран
- 4) звуковые колонки
- 5) экран
- 6) белая аудиторная доска для работы с фломастером или мультимедийная доска
- 7) набор фломастеров для доски и средство для удаления рисунков

9. Язык преподавания – русский.

10. Преподаватель – П.А.Фокин

11. Автор программы – П.А.Фокин