

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. Ерёмин/
«__» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы седиментологии

Авторы-составители: Е.Ю.Барабошкин, П.А.Фокин

Уровень высшего образования:
Бакалавриат

Направление подготовки:
05.03.01 Геология

Направленность (профиль) ОПОП:
Геология и полезные ископаемые

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 бакалавриата, 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

Цель курса:

ознакомить студентов с основами седиментологии и седиментологическими моделями.

На конкретных примерах современных и древних осадочных бассейнов рассмотреть стандартные модели обстановок, применяемые в мировой практике, закономерности процессов осадконакопления в течение геологической истории Земли.

Научить студентов профессиональному владению методами и техникой седиментологического анализа, знанию основных текстурно-структурных признаков обстановок, фациальных ассоциаций, характерных для коллекторов различного типа, и в конечном итоге – возможности распознавания седиментационных моделей.

Задачи курса:

- Ознакомление с современной терминологией и особенностями седиментологии
- Ознакомление с современными приемами и методами седиментологических исследований
- Ознакомление основной седиментологической литературой
- Получение практических навыков ведения седиментологической документации, распознавания и интерпретации текстур и структур пород, составления фациальных моделей, а на их основе – трехмерных седиментологических моделей
- Ознакомление с основными стандартными седиментационными моделями

Курс завершается и экзаменом в форме теста

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО – вариативная часть, профессиональный цикл, профессиональные дисциплины по выбору, курс – IV, семестр – 7.

2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия:

предшествуют общегеологические дисциплины «Общая геология», «Историческая геология», «Структурная геология», «Основы стратиграфии», «Палеогеографические обстановки бассейнов седиментации».

Дисциплина необходима в качестве предшествующей для дисциплины «Методы палеогеографических реконструкций».

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

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

ОПК-3.Б Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности в соответствии с профилем подготовки (формируется частично),

ОПК-4.Б Способность применять знания фундаментальных разделов наук о Земле, базовые знания естественно-научного и математического циклов при решении стандартных профессиональных задач (формируется частично),

ПК-1.Б Способность самостоятельно осуществлять сбор геологической информации, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых/лабораторных исследований (в соответствии с профилем подготовки),

ПК-2.Б Способность использовать знание теоретических основ фундаментальных геологических дисциплин при решении научно-исследовательских задач профессиональной деятельности,

ПК-6.Б Способность проводить геологические наблюдения и выполнять их документацию на объекте изучения; осуществлять привязку своих наблюдений на местности, составлять схемы, карты, планы, разрезы геологического содержания,

СПК-1.Б Способность использовать специализированные знания в области региональной геологии, геотектоники и геодинамики, литологии и морской геологии, палеонтологии, геологии полезных ископаемых для решения научных и практических задач,

СПК-3.Б Владение приемами построения палеогеографических и бассейновых моделей на основании литолого-фациального, палеонтологического, геологического, геохимического и структурного анализа.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю):

Знать:

- классификации терригенных и карбонатных пород
- основные типы осадочных текстур
- основные морские и континентальные ихнофации
- стандартные седиментационные модели терригенных и карбонатных обстановок

Уметь:

- правильно документировать и интерпретировать осадочные структуры и текстуры
- оценивать достоверность седиментологических построений на основе работы с седиментологическими колонками
- проводить седиментологическую интерпретацию на основе стандартных седиментационных моделей

Владеть:

- седиментологической терминологией
- приемами построения и интерпретации седиментационных колонок
- знаниями о стандартных седиментационных моделях
- информационными седиментологическими ресурсами

4. Формат обучения – лекционные занятия

5. Объем дисциплины (модуля) составляет **1 з.е.**, в том числе **36 академических часов**, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (**28 часов** – занятия лекционного типа, **2 часа** – групповые консультации, **14 часов** – мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации), **26 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. «Основы седиментологии» читается на 4 курсе, 7 семестр обучения, и завершается экзаменом в форме теста.

№ п/п	Наименование и краткое содержание	Всего	В том числе	Самостоятельная работа обучающегося, часы
--------------	--	--------------	--------------------	--

	разделов и тем дисциплины (модуля), Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, часы				(виды самостоятельной работы – эссе, реферат, контрольная работа и пр. – указываются при необходимости)
			Занятия лекционного типа	Занятия лабораторного типа	Занятия семинарского типа	Всего	
1.	Введение. Типы карбонатных зерен, текстуры карбонатных пород.		4			4	
2.	Седиментационные модели карбонатных побережий		4			4	
3.	Седиментационные модели мелководных карбонатных морей		4			4	
4.	Седиментационные модели глубоководных карбонатных морей		4			4	
5.	Строение карбонатных платформ		2			2	
6.	Понятие о стандартных микрофациях		4			4	4 графические работы, 10 часов
7.	Обстановки накопления эвапоритов		2			2	Написание реферата 10 часов
8.	Ледниковые и перигляциальные обстановки осадконакопления		2			2	
9.	Обстановки осадконакопления в областях вулканизма		2			2	Групповая консультация перед зачетом 2 часа
10.	Промежуточная аттестация <u>зачет</u>						4
	Итого	54	28			28	26

Содержание разделов дисциплины:

1). Введение. Основные понятия, цели и задачи, методы седиментологии

Понятие о седиментологии. Принципы и методы седиментологических исследований. Структуры и текстуры осадочных пород и их интерпретация. Процессы седиментации и факторы, контролирующие распределение фаций. Последовательность фаций и седиментационные модели. Способы седиментологической документации осадочных тел.

2). Обстановки эвапоритового осадконакопления

Рассматриваются процессы, влияющие на эвапоритообразования (климат, связь с питающим бассейном, время испарения, состав рассолов), а также различные типы эвапоритов:

- Окраинно-бассейновые и бассейновые
- Себхи
- Мелководные
- Глубоководные

3). Обстановки карбонатного осадконакопления

Рассматриваются источники карбоната (в т.ч. основные продуценты), факторы карбонатообразования, типы и размерность карбонатных зерен, классификации карбонатных пород Фолка, Данема, Эмбрая и Кловена, карбонатные платформы, их фации и седиментационные модели:

- Приливные отмели (аридные и гумидные)
- Рифы и другие карбонатные постройки
- Побережья (барьерные и волновые)
- Ооидные отмели
- Склоновые (аккумулятивные и транзитные)
- Пелагические

4). Ледниковые и перигляциальные обстановки осадконакопления

Обсуждаются особенности ледникового осадконакопления (типы ледников, характер переноса, осаднения и переотложения обломочного материала, строение ледяных толщ и особенности перемещения льда), а также обстановки осадконакопления:

- Ледниковые
- Приледниковые
- Перигляциальные
- Морские

5). Вулканические и перивулканические обстановки осадконакопления

Рассматриваются геодинамическая приуроченность областей вулканизма, источники материала, вулканические процессы и фации, факторы, определяющие строение вулканических толщ и т.д., а также разнообразные типы вулканов и вулканических фаций.

Рекомендуемые образовательные технологии

Основной метод проведения занятий – презентации. На семинарах практикуется групповая работа и проведение опроса у доски с обсуждением результатов работы.

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. Классификация структур карбонатных пород
2. Классификация текстур карбонатных пород
3. Классификация прибрежных обстановок и фаций
4. Классификация ледниковых обстановок и фаций
5. Классификация мелководно-морских обстановок и фаций
6. Классификация карбонатных платформ
7. Классификация глубоководно-морских обстановок и фаций
8. Классификация вулканогенных обстановок и фаций

Домашние задания:

1. Интерпретировать фотографии текстур карбонатных пород.
2. Построить седиментационную колонку.
3. Назвать карбонатную породу по классификации Р.Данема.
4. Интерпретировать седиментационную колонку.

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

Примерный перечень вопросов при промежуточной аттестации:

Текстуры и структуры

1. На какие условия указывает присутствие бугорчатой слоистости (Hummocky cross stratification) (подчеркнуть)? а) затишье, б) слабое волнение, в) шторм, г) течение
2. Нарисовать классификацию Р.Фолка
3. Нарисовать классификацию Р.Данема
4. Нарисовать модифицированную классификацию Р.Данема
5. На что указывают многочисленные вертикальные биотурбации (подчеркнуть)? а) глубоководье, б) русловые обстановки, в) мелководье, г) обстановки склонов бассейнов
6. На что указывают многочисленные сверления (подчеркнуть)? а) глубоководье, б) русловые обстановки, в) мелководье, г) обстановки склонов бассейнов
7. На что указывает присутствие только горизонтальных биотурбаций (подчеркнуть)? а) глубоководье, б) русловые обстановки, в) мелководье, г) обстановки склонов бассейнов
8. О чем свидетельствует присутствие восходящей ряби (подчеркнуть): а) о высокой скорости потока, б) о ламинарном течении, в) о большом количестве обломочного материала, г) о приливно-отливных течениях
9. 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
10. Какая ихнофация указывает на глубоководность отложений (подчеркнуть): Skolithos, Trypanites, Zoophycos
11. Какая ихнофация указывает на наличие рыхлого несвязного грунта (подчеркнуть): Skolithos, Trypanites, Zoophycos

Озера

1. Что такое эпилимнион (подчеркнуть)? а) Прогретый, насыщенный кислородом и подверженный циркуляции слой воды, б) Холодный и относительно неподвижный водный массив, в) Зона термоклина
2. Что такое металимнион (подчеркнуть)? а) Прогретый, насыщенный кислородом и подверженный циркуляции слой воды, б) Холодный и относительно неподвижный водный массив, в) Зона термоклина
3. Что такое гиполимнион (подчеркнуть)? а) Прогретый, насыщенный кислородом и подверженный циркуляции слой воды, б) Холодный и относительно неподвижный водный массив, в) Зона термоклина
4. Какие осадки более характерны для гидрологически закрытых озер (подчеркнуть)? а) обломочные, б) химические, в) биохимические
5. Какие осадки более характерны для гидрологически открытых озер (подчеркнуть)? а) обломочные, б) химические, в) биохимические

Обстановки карбонатного осадконакопления

1. Назвать типичные черты аридных приливных отмелей (подчеркнуть): а) протяженные приливные каналы, б) короткие приливные каналы, в) вигвамовые текстуры, г) трещины усыхания, д) мангровые болота, е) столбчатые строматолиты
2. Назвать типичные черты гумидных приливных отмелей (подчеркнуть): а) протяженные приливные каналы, б) короткие приливные каналы, в) вигвамовые текстуры, г) трещины усыхания, д) мангровые болота, е) столбчатые строматолиты
3. Основные организмы, строящие рифовые холмы (подчеркнуть): сонакопители, улавливатели, каркасостроители, осадители
4. Основные организмы, строящие иловые холмы (подчеркнуть): сонакопители, улавливатели, каркасостроители, осадители

Эвапориты

1. На себхах идет накопление эвапоритов в виде (подчеркнуть): а) донных корок галита, б) микрокристаллического доломита, в) конкреционных ангидритов, г) кристаллического гипса
2. Четко выраженная тонкая сезонная слоистость наиболее характерна для соленосных толщ (подчеркнуть): а) лагунного происхождения, б) озерного происхождения, в) мелководно-бассейнового происхождения, г) глубоководно-бассейнового происхождения
3. Текстуры микроарста характерны для соленосных отложений (подчеркнуть): а) отложений себх б) мелководных бассейнов в) глубоководных бассейнов
4. Можно ли (и если да, то на основе каких критериев) отличить морские эвапориты от озерных? а) отсутствие гипса в озерных эвапоритах, б) разная последовательность накопления минералов эвапоритов, в) присутствие в озерных эвапоритах карбоната натрия – троны, г) присутствие в морских отложениях минералов – сульфатов натрия, д) отличить практически невозможно

Ледниковые обстановки

1. Для фации шельфовых ледников и языков характерны (подчеркнуть, возможно несколько вариантов): а) присутствие биогенной компоненты осадка, б) криотурбация отложений, в) отложения вязких потоков, г) структуры «дропстоун», д) сохранение ориентировки штриховки на валунах
2. Осадочный материал, образуемый ледниковой абразией – это обычно (подчеркнуть): а) угловатые обломки глыбово-щебнистой размерности, б) умеренно окатанный песчаный материал, в) алевритовые частицы осколькоатой формы, г) тонкодисперсный пелитовый материал

3. К приледниковой зоне не относятся отложения (подчеркнуть варианты): а) перигляциальные, б) озерно-ледниковые, в) зоны айсбергового разноса, г) туннельных долин, д) зандровых полей

Вулканогенные обстановки

1. Какие процессы относят к вулканогенно-осадочным?
 - а) образование игнимбритов, б) формирование шлаковых конусов, в) накопление тефровых туфов, г) образование лавы
2. Какой генетический тип туфов часто позволяет определить положение береговой линии?
 - а) тефровые туфы, б) резургентные туфы, в) гидроэксплозивные туфы, г) туфы шлаковых конусов
3. Можно ли отличить вулканические и терригенные (осадочные) турбидиты?
 - а) практически невозможно, б) возможно по составу обломочного материала, в) возможно по типам слоистости и составу обломочного материала, г) возможно по типам слоистости
4. Отличие игнимбритов от пирокластических потоков заключается в:
 - а) температуре потоков, б) составе первичной магмы, в) размере материала, г) строении вулканического аппарата
5. Гиалокластиты относятся к: а) магматическим образованиям, б) вулканогенно-осадочным образованиям, в) осадочным образованиям

Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине.

Результаты обучения	«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
Знания	Знания отсутствуют	Фрагментарные знания об основных фациях и их признаках, а также знания об основных классификациях, фациях, седиментологических моделях	Общие, но не структурированные знания об основных фациях и их признаках, а также знания об основных классификациях, фациях, седиментологических моделях	Систематические знания об основных фациях и их признаках, а также знания об основных классификациях, фациях, седиментологических моделях
Умения	Умения отсутствуют	Отдельные умения при применении классификаций, при интерпретации фаций седиментационных колонок	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения при применении классификаций, при интерпретации фаций седиментационных колонок	Успешные и систематические умения при применении классификаций, при интерпретации фаций седиментационных колонок
Владения (навыки, опыт)	Навыки (владения, опыт) отсутствуют	Фрагментарное владение методикой седиментологических исследований, построения и интерпретации седиментологических колонок	В целом сформированные навыки владения седиментологических исследований, построения и интерпретации седиментологических колонок	Владение седиментологических исследований, построения и интерпретации седиментологических колонок

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.
- Градзинский Р., Костецкая А., Радомский А., Унруг Р. 1980. Седиментология. М., Недра, 640 с.
- Лидер М.Р. 1986. Седиментология. Процессы и продукты. Москва, Изд. Мир, 439 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.
- 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.
- Селли Р.Ч. 1989. Древние обстановки осадконакопления. Москва, Недра, 294 с.
- Сонненфелд П. 1988. Рассолы и эвапориты. Москва, Мир, 480 с.
- Уилсон Д.Л. 1980. Карбонатные фации в геологической истории. Перевод с английского, Москва, Изд. Недра, 463 с.
- Reading H.G. (Ed.), 1996. Sedimentary environments: Processes facies and Stratigraphy, (3-rd edition). Blackwell Scientific Publications, Oxford University.
- Tucker M.V., Wright V.P., Dickson J.A.D. 1990. Carbonate Sedimentology. Blackwell Scientific Publications, Oxford - London - Edinburgh - Boston - Melbourne, 482 p.

- дополнительная литература:

- Лисицын А.П. 1978. Процессы океанской седиментации. Литология и геохимия. Москва, Издательство Наука, 392 с.
- Лисицын А.П. 1978. Процессы терригенной седиментации в морях и океанах. Москва, Издательство Наука, 271 с.
- Лисицын А.П. 1988. Лавинная седиментация и перерывы в осадконакоплении в морях и океанах. Москва, Издательство Наука, 309 с.
- Рухин Л.Б. 1969. Основы литологии. Ленинград, Недра, 703 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.
- Эйнзеле Г., Зейлахер А. (Ред.) 1985. Циклическая и событийная седиментация. Пер. с англ. С.С.Чекина, В.Т.Фролов (Ред.), М., Мир, 502 с.

Б) Перечень лицензионного программного обеспечения пакеты программ

1. *Microsoft Office*.
2. *Sedlog 2.1*.

3. *Adobe Illustrator CS3 или более новый*

4. *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. Преподаватели – Е.Ю.Барабошкин, П.А.Фокин

11. Авторы программы – Е.Ю.Барабошкин, П.А.Фокин