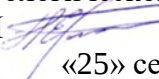


Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Геологический факультет

УТВЕРЖДАЮ
Декан Геологического факультета
чл.-корр. РАН  /Н.Н.Ерёмин/
«25» сентября 2025г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины:

Современное морское осадконакопление

Уровень высшего образования:

Магистратура

Направление подготовки:

05.04.01 Геология

Магистерская программа:

Литология

Форма обучения:

Очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
Учебно-методическим Советом Геологического факультета
(протокол № 6 от «8» сентября 2025г.)

Рабочая программа дисциплины «СОВРЕМЕННОЕ МОРСКОЕ ОСАДКОНАКОПЛЕНИЕ» разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки «Геология», утвержденным приказом по МГУ от 21.12.2021 № 1404 (в действующей редакции).

Год (годы) приема на обучение: 2025

Цель курса “Современное морское осадконакопление” - изучение закономерностей образования осадков в океанах и морях и выявление роли различных факторов природной среды в процессе седиментогенеза.

Задачи:

- знакомство с представлениями о современном осадконакоплении в океанах и морях и его месте в геологии;
- анализ факторов природной среды, влияющих на процесс осадконакопления;
- знакомство с понятиями о современных седиментационных бассейнах и зональности осадконакопления;
- рассмотрение закономерностей накопления основных компонент, составляющих современные осадки: терригенной, биогенной, хемотропной, вулканогенной и др.
- понятие о балансе осадочного материала в океанах и морях;
- усвоение представлений о типизации, фациальной зональности и генетических типах современных осадков;
- выработка представлений о теоретических основах океанского седиментогенеза.

Краткое содержание дисциплины (аннотация):

Курс посвящен изучению закономерностей осадконакопления в океанах и морях. Процесс осадконакопления рассмотрен системно в рамках понятия о седиментационных бассейнах, включающих водосборные области суши и конечные водоемы стока, т.е. океанские и морские бассейны. Подробно освещены темы об источниках исходного вещества осадков, обстановках и механизмах отложения осадочного материала, формировании вещественного состава и фациальной дифференциации осадков, анализе генетических типов, палеогеографии; рассмотрены типы зональности седиментогенеза (тектонической, климатической, циркумконтинентальной и вертикальной) и закономерности осадконакопления с ними связанные; показаны особенности осадконакопления в наиболее характерных седиментационных бассейнах. На семинарских занятиях обучающиеся форме обсуждения, опросов, защиты рефератов закрепляют полученные в лекциях знания.

1.Место учебной дисциплины в структуре ОПОП - относится к вариативной части ОПОП, является дисциплиной по выбору.

2.Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия:

дисциплина базируется на курсах ООП бакалавра геологии: естественнонаучного цикла базой части, модуля «Геология и полезные ископаемые» и блока профильной подготовки вариативной части по литологии.

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

Компетенции выпускников (коды)	Индикаторы (показатели) достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), сопряженные с компетенциями
М.ПК-2. Способен самостоятельно проводить научные исследования с помощью современного оборудования, информационных технологий, с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта.	М.ПК-2. И-1. Критически анализирует новейший отечественный и зарубежный опыт научно-исследовательских работ по тематике собственного исследования. М.ПК-2. И-2. Самостоятельно проводит научные исследования с помощью	<i>Знает</i> теоретические основы фундаментальных геологических и географических наук и возможности их применения в литологии и морской геологии. <i>Владеет</i> базовыми методами изучения осадочного слоя океанов и морей.

	современного оборудования. М.ПК-2. И-3. Обрабатывает полученные результаты, формулирует выводы и рекомендации по использованию полученных результатов.	
СПК-3.М (6). Владеет навыками выполнения палеогеографических реконструкций с определением древних обстановок седиментации, питающих провинций, цикличности и дискретности осадконакопления, а также формационной принадлежности осадочных комплексов	Умеет выявлять и типизировать фациальные типы отложений с определением условий осадконакопления	Знает основные закономерности формирования осадков на дне океанов и морей и определяющие его процессы. Умеет использовать данные о строении, составе, свойствах и условиях накопления современных морских осадков для восстановления обстановок осадконакопления осадочных пород.
СПК-1.М (7). Владеет методологией и комплексом современных методов рационального проведения теоретических, научно-производственных и разведочных работ в Мировом океане на основе комплексного применения литологических, геофизических, геоморфологических видов исследований	Владеет методологией изучения осадочных образований Мирового океана	

4. Объем дисциплины (модуля): составляет **3 ЗЕ, 108** в академических часах, в том числе **56** часов лекций и семинаров на контактную работу с преподавателем, 52 часов на самостоятельную работу обучающихся. Форма промежуточной аттестации – экзамен (1 семестр).

5. 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 семинарского типа	Всего	Работа с литературой (включая подготовку доклада)	Подготовка реферата	Подготовка к контрольному опросу	Всего
Раздел 1. Введение. Развитие представлений об осадочном процессе на дне океанов и морей. Понятие об осадочных бассейнах.	3	1	1	2	1			1
Раздел 2. Вне- и внутриокеанические источники осадочного материала	6	1	3	4	2			2
Раздел 3. Факторы современного осадконакопления в океанах и морях и их изменение во времени	8	1	3	4	2		2	4
Раздел 4. Осадочное вещество в водной толще	7	1	3	4	3			3
Раздел 5. Терригенная седиментация	7	2	1	3	2		2	4
Текущая аттестация: <i>защита реферата</i>	6		2	2		4		4
Раздел 6. Биогенная седиментация	9	2	3	5	2	2		4
Раздел 7. Вулканогенная седиментация	7	2	3	5			2	2
Раздел 8. Хемогенная седиментация	5	0	3	3	2			2
Текущая аттестация 2: <i>защита реферата</i>	6		2	2		4		4

Раздел 9. Количественная характеристика осадконакопления	5	0	3	3	2			2
Раздел 10. Типы современных осадков дна океанов	8	1	3	4	4			4
Раздел 11. Современные морские фации	8	1	3	4	4			4
Раздел 12. Типизации современного морского осадконакопления	8	1	3	4	2		2	4
Раздел 13. Современные седиментационные бассейны океанов и морей	8	1	3	4	2		2	4
Раздел 14. Значение современного осадконакопления в океанах в геологии в литологии. Полезные ископаемые	7	-	3	3	4			4
Промежуточная аттестация <u>экзамен</u>		<i>Письменный экзамен</i>						
Итого	108	56			52			

Содержание лекций

Введение. Предмет и задачи курса. Современный морской седиментогенез и его роль в литологии. История изучения процессов осадконакопления в морях и океанах. Роль российских исследователей. Достижения и проблемы. Понятие о седиментационных бассейнах. Их составные части: водосборные области и конечные водоемы стока (КВС). Факторы осадконакопления. Оценка их роли в осадочном процессе.

Источники осадочного материала.

Терригенный материал и его составные части. Водосборные области и особенности их строения: тектоническое положение, физико-географическая характеристика. Осадочные процессы на водосборных площадях суши. Типы, интенсивность и продукты выветривания. Соотношение физического и химического выветривания и факторы их определяющие. Перенос продуктов выветривания в КВС. Пути и формы миграции терригенного материала. Качественная и количественная характеристика речного стока. Модули твердого и ионного стока, интенсивность питания морских бассейнов. Гранулометрический состав твердого стока. Минералогический состав твердого стока. Устойчивость минералов. Химический состав. Эоловый материал: количественная оценка и формы переноса. Продукты абразии и факторы ее определяющие. Вулканогенный материал: источники, состав, формы переноса, масштабы поступления в осадки. Ледовый материал. Биогенный материал, его происхождение и составные части. Биомасса, продуктивность. Типы продуцирующих организмов. Количественная оценка роли в седиментогенезе. Хемогенный материал. Условия хемогенной садки в океанах и морях. Карбонатная система вод. Продукты. Космический материал. Баланс осадочного материала.

Осадконакопление в КВС. Типы конечных водоемов стока. Их параметры и основные черты строения. Соотношение с питающими областями суши. Обстановки седиментации. Тектоническое положение, геоморфология и рельеф дна. Параметры среды осадконакопления: гидрохимия, гидродинамика. Фациальная зональность.

Осадочное вещество в водной толще. Количественная и качественная характеристика взвеси. Закономерности распределения и определяющие факторы. Механизмы осаждения осадочного материала: гидродинамический, гравитационный, биоседиментация, потоки вещества, вулканический, химический и т.д.

Терригенная седиментация. Темпы накопления (абсолютные массы) и их распространение по площади дна. Механическая дифференциация терригенного вещества. Закономерности формирования гранулометрического состава. Особенности распределения гранулометрических фракций по площади и в разрезе осадков и контролирующие факторы.

Формирование минералогического состава осадков. Характеристика количественного распределения обломочных минералов. Терригенно-минералогические провинции осадков и их связь с питающими провинциями суши. Глинистые минералы: состав, происхождение, особенности распределения в осадках, контролирующие факторы. Провинции глинистых минералов.

Биогенная седиментация. *Карбонатонакопление.* Абсолютные массы и особенности их площадного распространения. Содержание CaCO_3 и закономерности его площадного распространения в осадках. Состав карбонатного материала, его связь с известковывделяющими организмами и формирование биогенных комплексов. Минералогический состав основных продуцентов и биогенных карбонатов в осадках. Главные контролирующие факторы карбонатонакопления.

Кремненакопление. Абсолютные массы и их распределение на дне морей и океанов. Содержание кремнезема в осадках. Широтная зональность кремненакопления. Основные продуценты кремнезема и их значение в разных областях и фациальных обстановках океанов и морей.

Накопление органического вещества. Основные источники и их соотношение в осадках. Абсолютные массы $C_{\text{орг}}$, области их высоких содержаний и причины возникновения.

Закономерности количественного распределение $C_{\text{орг}}$ в осадках и определяющие факторы. Состав органического вещества. Трансформации органического вещества в процессе седиментогенеза.

Вулканогенная седиментация. Вулканизм и гидротермальная деятельность в морях и океанах и их локализации. Излияния базальтов. Гидротермальные источники. Формы накопления в осадках вулканогенного материала. Количественная и качественная характеристика. Металлоносные осадки и условия формирования.

Хемотрогенная седиментация. Роль хемотрогенной седиментации. Формы реализации. Мелководное и глубоководное накопление карбонатов. Доказательства. Накопление кремнезема. Железо-марганцевые конкреции и условия их образования.

Осадкообразующее значение Fe и Mn. Формы поступления. Фациальная зональность накопления. Количественная характеристика распределения в осадках.

Количественная характеристика осадконакопления. Принципы и методы стратификации. Мощности и скорости осадконакопления и контролирующие факторы. Зональность формирования мощностей.

Типы современных осадков дна океанов. Основы классификации осадков. Структурные и текстурные характеристики. Главные типы: терригенные, биогенные, хемотрогенные, вулканогенные. Значение и распределение по площади дна океанов и морей.

Современные фации и их генетические признаки. Дельты. Фации внутреннего, центрального и внешнего шельфа. Фации континентального склона. Глубоководные конуса выноса. Глубоководные желоба. Океанические впадины. Сероводородные фации. Фации срединно-океанических хребтов.

Типы зональности осадконакопления и их характеристики. Климатическая зональность. Циркумконтинентальная зональность. Вертикальная зональность. Тектоническая зональность.

Лавинная седиментация. Маргинальные фильтры. Барьерные зоны в океанах и морях. Их признаки и отражение в седиментогенезе.

Современные седиментационные бассейны (СБ) в океанах. Классификации. СБ внутриконтинентальных морей. СБ активных окраин: задуговые, междуговые, преддуговые, глубоководных желобов. СБ пассивных окраин: шельфовые, континентальных склонов. СБ океанических впадин. СБ срединно-океанических хребтов. СБ глубоководных конусов выноса. Основные черты седиментогенеза разных типов СБ.

Значение современного осадконакопления в океанах в геологии. Полезные ископаемые. Формирование полезных ископаемых.

План проведения семинаров

1. *Обсуждение проблем исходного материала в седиментогенезе.*
2. *Обсуждение вопросов терригенной седиментации.*
3. *Защита реферата по терригенной седиментации*
4. *Обсуждение вопросов биогенной седиментации*
5. *Обсуждение вопросов вулканогенной и хемогенной седиментации*
6. *Обсуждение проблем классификации осадков*
7. *Защита реферата по биогенной седиментации*
8. *Обсуждение проблем фациальной зональности осадков и их генезиса.*
9. *Обсуждение вопросов зональности океанского седиментогенеза.*

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

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

Текущий контроль усвоения дисциплины осуществляется при сдаче каждым студентом выполненных расчетных работ, при докладах (с презентацией), при защите рефератов, при контрольном тестировании и контрольных опросах (указать используемые для данной дисциплины).

Примерный перечень вопросов (тестов) для проведения текущего контроля:

1. В чем заключается принципиальное отличие осадочного бассейна от простой депрессии рельефа дна?
2. Какие основные исторические этапы прошла морская геология от экспедиции судна «Челленджер» до наших дней?
3. Назовите три главных внешних (внеокеанических) источника осадочного материала.
4. Что такое нефелоидный слой и какова его роль в переносе вещества в океане?
5. Как влияет вертикальная зональность (глубина) на состав донных отложений?
6. Каков механизм формирования терригенных осадков в арктических широтах (ледовый разнос)?
7. Что такое литоральные и сублиторальные фации, и какие осадки для них характерны?
8. Объясните понятие критической глубины карбонатакопления (КГК). Что происходит с раковинами ниже этой отметки?
9. Где на дне океана сосредоточены основные пояса кремнистого осадконакопления и почему?
10. Чем отличается автохтонное вулканогенное осадконакопление от аллохтонного?
11. Какие условия необходимы для садки хемогенных минералов (например, барита или глауконита) на дне?
12. В каких морских ландшафтах наблюдаются самые высокие скорости седиментации?
13. Что такое красные глубоководные глины и в каких физико-химических условиях они образуются?
14. Какие типы микропланктона являются основными пороодообразователями для биогенных илов?

15. Опишите процесс формирования железомарганцевых конкреций: это биогенный или хемотропный процесс?
16. Что такое седиментационная прерывность и какими признаками она фиксируется в слоях?
17. Дайте определение понятию «морская фация» по Уолсону.
18. Какие полезные ископаемые, помимо нефти и газа, добываются или планируются к добыче на шельфе?
19. Как тектоника плит влияет на тип седиментационного бассейна (активные vs пассивные окраины)?
20. В чем заключается значение изучения современных осадков для палеогеографических реконструкций?

Примерный перечень тем рефератов (не менее 10 тем):

Рекомендуемые темы докладов, рефератов:

1. Источники осадочного материала.
2. Особенности терригенной седиментации (по частям океанов).
3. Особенности биогенной седиментации (по частям океанов).
4. Формирование типов современных осадков (по частям океанов).
5. Фациальная зональность океанов (по морфоструктурным зонам океанов)
6. Зональности осадконакопления в океане
7. История становления морской геологии: от экспедиции «Челленджера» до современных программ бурения.
8. Понятие об осадочном бассейне: классификация и механизмы формирования.
9. Космическое вещество в океанских осадках: методы идентификации и темпы накопления.
10. Роль эолового (атмосферного) переноса в формировании пелагических осадков.
11. Речной сток как главный источник терригенного материала в океан: «барьерные зоны» река-море.
12. Биологический и нефеллоидный «лифт»: механизмы вертикального транспорта вещества в водной толще.
13. Ледовый и айсберговый разнос осадочного материала в высоких широтах.
14. Мутьевые потоки и формирование конусов выноса в глубоководных желобах.
15. Карбонатная компенсационная глубина (ККГ) и её влияние на распределение фораминиферовых илов.
16. Диатомовые и радиоляриевые пояса океана: связь с зонами апвеллинга.
17. Глубоководная вулканокластика: источники и пути распространения пепла в океане.
18. Гидротермальное осадконакопление в зонах срединно-океанических хребтов.
19. Сравнительный анализ скоростей осадконакопления в шельфовых зонах и абиссальных равнинах.
20. Железомарганцевые конкреции и кобальтоносные корки: условия образования и ресурсный потенциал.
21. Фосфоритообразование на континентальных окраинах: роль биологических и химических факторов.
22. Глубоководные красные глины как особый тип литогенеза.
23. Специфика осадконакопления во внутренних морях (на примере Черного или Каспийского моря).
24. Климатическая зональность осадконакопления: ледовый, умеренный, гумидный и аридный типы.
25. Антропогенное влияние на современные процессы седиментации: микропластик и техногенные илы.
26. Газогидраты в морских осадках: условия залегания и значение для геологии будущего.

Шкала и критерии оценивания при текущем контроле успеваемости студентов:

Результаты обучения, соответствующие оценочным средствам	«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
Знания: (письменный или устный опрос) основные закономерности формирования осадков на дне океанов и морей и определяющие его процессы.	Знания отсутствуют	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Систематические знания
Умения: (письменный или устный опрос) использовать данные о строении, составе и свойствах осадков океанов для решения литологических задач.	Умения отсутствуют	В целом успешное, но не систематическое умение, допускает неточности непринципиального характера	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение.	Успешное умение.
Владения: (письменный или устный опрос) методами сбора, обработки и геологической интерпретации данных о современных осадках океанов с применением современного вычислительного программного обеспечения.	Навыки владения методами отсутствуют	Фрагментарное владение методикой, наличие отдельных навыков	В целом сформированные навыки.	Свободное владение методами, использование их для решения генетических задач.

6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации (экзамен).

Примерный перечень вопросов при промежуточной аттестации:

1. Определение понятий «седиментогенез», «морское осадконакопление».
2. Мировой океан как глобальная осадочная система.
3. Методика изучения осадконакопления в океанах.
4. Определение современного осадочного бассейна.
5. Роль суши в осадконакоплении в океанах.

6. Океанические факторы осадконакопления.
7. Источники осадочного материала.
8. Баланс осадочного материала.
9. Составные компоненты современных осадков.
10. Понятие «терригенный материал»
11. Формирование гранулометрического состава осадков.
12. Формирование минералогического состава осадков.
13. Темпы накопления терригенного материала.
14. Понятие «биогенный материал».
15. Количественные и качественные параметры карбонатонакопления.
16. Количественные и качественные параметры кремненакопления.
17. Количественные и качественные параметры накопления органического вещества.
18. Понятие «хемогенное осадконакопление».
19. Понятие «вулканогенное осадконакопление».
20. Главные типы современных осадков.
21. Понятие о фациальной зональности в океанах.
22. Типизация современного осадконакопления в океанах.
23. Типы зональности осадконакопления в океанах.
24. Типы современных седиментационных бассейнов в Мировом океане.

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

Результаты обучения, соответствующие оценочным средствам	«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
Знания: (письменный или устный опрос) знать теоретические основы стадий седиментогенеза, генетические типы морских осадков и закономерности их размещения в зависимости от климатической и вертикальной зональности	Знания отсутствуют	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Систематические знания
Умения: (письменный или	Умения отсутствуют	В целом успешное, но не	В целом успешное, но	Успешное умение.

устный опрос) идентифицировать состав донных отложений, анализировать факторы формирования осадочных бассейнов и интерпретировать данные о скоростях накопления вещества		систематическое умение, допускает неточности непринципиального характера	содержащее отдельные пробелы умение.	
Владения: методами сравнительно-литологического анализа для реконструкции палеогеографических условий и оценки ресурсного потенциала полезных ископаемых Мирового океана.	Навыки владения методами отсутствуют	Фрагментарное владение методикой, наличие отдельных навыков	В целом сформированные навыки.	Свободное владение методами, использование их для решения генетических задач.

7. Ресурсное обеспечение:

А) Перечень основной и дополнительной литературы.

- основная литература:

1. Лисицын А.П. Осадкообразование в океанах. М., 1974.
2. Лисицын А.П. Процессы океанской седиментации. М., 1978.
3. Лисицын А.П. Процессы терригенной седиментации в морях и океанах. М., 1991.

- дополнительная литература:

1. Емельянов Е.М. Барьерные зоны в океане. Янтарный сказ. Калининград. 1998.
2. Лисицын А.П. Литология литосферных плит. Геология и геофизика, 2001, т.42, №4.
3. Лисицын А.П. и др. Гидротермальные образования рифтовых зон океанов. М., 1990.
4. Страхов Н.М. Основы теории литогенеза. 1960-1962. т.1-3.
5. Страхов Н.М. Развитие литогенетических идей в России и СССР. Труды ГИН, т.228.

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:

- реферативная база данных издательства Elsevier: www.sciencedirect.com
- Базы, реестры, справочники (свободный доступ, подписки)

Г) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости)

- поисковая система научной информации www.scopus.com
- электронная база научных публикаций www.webofscience.com
- поисковые системы www.nbmgu.ru, www.oceanographer.com, www.elibrary.ru.

Д) В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются учебные аудитории, ПК и мультимедийные проекторы кафедры литологии и морской геологии, Атласы Мирового океана, библиотека Геологического факультета МГУ.

8. Язык преподавания – русский.

9. Преподаватель – Сорокин В.М.

10. Разработчик программы – Сорокин В.М.