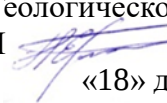


Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Геологический факультет

УТВЕРЖДАЮ
и.о. декана Геологического факультета
чл.-корр. РАН  /Н.Н.Ерёмин/
«18» декабря 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование дисциплины (модуля):

Основы стратиграфии океанских осадков

Уровень высшего образования:

Магистратура

Направление подготовки/ специальность:

05.04.01 Геология

Магистерская программа:

«Морская геология»

Форма обучения:

Очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
Учебно-методическим Советом Геологического факультета
(протокол № 8 от «15» декабря 2025 г.)

Рабочая программа дисциплины «ОСНОВЫ СТРАТИГРАФИИ ОКЕАНСКИХ ОСАДКОВ» 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

Программа не может быть использована другими подразделениями университета и другими вузами без разрешения факультета.

Цели и задачи дисциплины

Цель – осветить специфику стратиграфических исследований применительно к молодым осадкам современных океанов.

Задачи: обеспечить обучающихся необходимой информацией для расчленения, корреляции и определения возраста морских и океанических осадков, дать представление о комплексе современных методов биостратиграфических, изотопных, геохимических, палеомагнитных и других стратиграфических методов

Краткое содержание дисциплины (аннотация):

Курс “Основы стратиграфии океанских осадков” включает в себя знакомство со спецификой проведения стратиграфических исследований в осадочном чехле океанов и морей, основными методами, используемых в таких работах, основами морской геохронологии, стратиграфическими схемами и шкалами.

1. **Место учебной дисциплины в структуре ОПОП ВО** – относится к вариативной части ОПОП, является обязательным спецкурсом, семестр 10.

2. **Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия:**

базируется на знаниях по дисциплинам: “Методы геологического изучения Мирового океана”, «Общая геология», «Историческая геология», «Сейсмогеология», «Геоморфология», «Морская геология».

1. 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
ОПК-2.М. Способен применять на практике знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих профиль подготовки при решении задач профессиональной деятельности.	И-1. Использует на практике знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих профиль подготовки, при решении исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности.	<i>Знает</i> теоретические основы фундаментальных геологических и географических наук и возможности их применения в морской геологии. <i>Владеет</i> навыками опробования, расчленения и корреляции океанских осадков.
ПК-2. М. Способен самостоятельно проводить научные исследования с помощью современного оборудования, информационных технологий, с использованием новейшего	И-1. Критически анализирует новейший отечественный и зарубежный опыт научно-исследовательских работ по тематике собственного исследования. И-2. Самостоятельно проводит научные исследования с помощью современного оборудования.	<i>Знает</i> международную стратиграфическую шкалу и современные методы стратиграфических исследований, применяемых при расчленении, корреляции и определении возраста осадков океанов и морей

отечественного и зарубежного опыта.	И-3. Обрабатывает полученные результаты, формулирует выводы и рекомендации по использованию полученных результатов.	
СПК-4М (7). Способен к проведению стратиграфических, сеймо-стратиграфических, фациальных и палеогеографических исследований отложений для выяснения условий формирования, строения и истории развития верхней части осадочного слоя Мирового океана, анализу и систематизации полученных данных с использованием статистических методов и методов картографии (формируется частично).	Знает приемы проведения генетического анализа донных отложений Мирового океана	<i>Умеет</i> интерпретировать результаты биостратиграфического определения возраста океанских и морских осадков, правильно оценивать результаты радиоизотопного датирования.

4. Общий объем дисциплины «Основы стратиграфии океанских осадков» составляет 3 ЗЕ, 108 академических часов. Виды учебной работы с указанием суммарной трудоемкости по каждому виду: лекции – 13 час.; семинары – 13 час.; самостоятельная работа – 82 час. Форма промежуточной аттестации – зачет

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических 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 (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. Общие положения. Л-1 Введение, Л-2 Методы опробования осадков	9	2	2	4	5			5
Раздел 2. Палеонтологические методы / Л-3 Зоны по известковому планктону, Л-4 Зоны по кремневому планктону, Л-5 Зоны по диноцистам. Климатостратиграфия	21	3	3	6	4	5	6	15
Раздел 3. Литологические и геохимические методы /Л-6 Литомаркеры: тефра и сапропели, Л-7 Хемостратиграфия	24	2	2	4	12		8	20
Раздел 4. Физические методы / Л-8 Сейсмостратиграфия, Л-9 Секвентная стратиграфия, Л-10 Магнитостратиграфия	26	3	3	6	10	10		20
Раздел 5. Геохронология / Л-11 Уран-свинцовый и аргон-аргоновый методы, Л-12 Радиоуглеродный метод, Л-13 Стратиграфические шкалы	26	3	3	6	8	6	6	20
Промежуточная аттестация <i>зачет</i>	2	<i>Зачет</i>			2			
Итого	108	26			82			

Содержание разделов дисциплины:

Содержание лекционных и семинарских занятий

Раздел 1. Общие положения

Лекция 1. Введение

Стратиграфия, ее предмет и объекты. Значение для расшифровки геологической истории морей и океанов. Принципы стратиграфии.

Лекция 2. Методы опробования осадков

Методы отбора проб осадков (дночерпатели, ящичные пробоотборники, гравитационные и поршневые трубки, глубоководное бурение) и их особенности, влияющие на полноту стратиграфической информации.

Раздел 2. Палеонтологические методы

Лекция 3. Зоны по известковому планктону

Биостратиграфические зоны, их типы, критерии границ. Планктонные фораминиферы и зональные шкалы по ним для мела и кайнозоя океанов (Болли, Берггрэн и др.). Известковый наннопланктон (кокколитофориды) и зональные шкалы для мела (Сиссинх, Перч-Нильсен) и кайнозоя (Мартини, Бакри, Окада).

Лекция 4. Зоны по кремневому планктону

Радиолярии, их роль в стратиграфии осадочного чехла океанов. Диатомовые водоросли, особенности образа жизни, зональные шкалы кайнозоя по диатомовым для различных широт.

Лекция 5. Зоны по диноцистам. Климатостратиграфия

Диноцисты – покоящиеся стадии динофитовых (пиррофитовых) водорослей. Зональные шкалы по диноцистам. Климатостратиграфия на основе количественного палеоэкологического анализа комплексов планктонных фораминифер (Бараш и др.). Трансферная функция. Циклы Миланковича.

Раздел 3. Литологические и геохимические методы

Лекция 6. Литомаркеры: тефра и сапропели

Особенности литологического состава осадков океанов и морей и их использование в стратиграфии. Пепловые горизонты (тефры, продукты гигантских вулканических извержений) как изохронные уровни. Сапропели Восточного Средиземноморья.

Лекция 7. Хемостратиграфия

Фракционирование стабильных изотопов O, C, S и Sr в биогеохимических циклах морей и океанов. Изменения изотопного состава морской воды и осадков в кайнозое. Палеотермометрия по изотопному составу кислорода в биогенных карбонатах. Аномалии изотопного состава углерода в мезозое и кайнозое. Морские изотопные стадии.

Раздел 4. Физические методы

Лекция 8. Сейсмостратиграфия

Временной разрез. Типы соотношений кровли и подошвы осадочных комплексов на временном разрезе. Перерывы и несогласия, клиноформенные тела. Сейсмостратиграфические подразделения (комплекс, подкомплекс и др.).

Лекция 9. Секвентная стратиграфия

Понятие о секвенции. Системные тракты низкого и высокого стояния, трансгрессивный и регрессивный тракты, поверхность максимального затопления. Шкалы эвстатических колебаний уровня моря палеозоя (Хака), мезозоя и кайнозоя (Вэйла и Хака).

Лекция 10. Магнитостратиграфия

Основы палеомагнитного метода. Магнитное поле Земли. Естественная остаточная намагниченность, инверсии магнитного поля. Палеомагнитные

эпохи позднего кайнозоя, эпизоды и экскурсы. Полосовые магнитные аномалии. Номерная палеомагнитная шкала мезозоя и кайнозоя.

Раздел 5. Геохронология

Лекция 11. Уран-свинцовый и аргон-аргоновый методы

Радиоизотопный способ определения возраста осадков в единицах физического времени. Уран-свинцовый метод по циркону для древних осадков, иониевый и радиевый методы для молодых. Калий-аргоновый метод (устаревший), аргон-аргоновый метод (пригодный). Трековый метод по вулканическим стеклам.

Лекция 12. Радиоуглеродный метод

Радиоактивный изотоп углерода в природе. Использование его распада для определения возраста морских осадков по материалам, содержащим органический углерод (уголь, древесина, кости позвоночных животных, известковые раковины фораминифер, остракод, моллюсков).

Ускорительная масс-спектрометрия (до 50 тыс. лет). Календарный возраст и его расчет.

Лекция 13. Стратиграфические шкалы

Международная хроностратиграфическая шкала. Современное состояние стратиграфических шкал плиоцена-квартера морских и океанических осадочных бассейнов различного географического и геотектонического положения.

Темы семинаров

1. Особенности стратиграфических исследований в океанах и морях
2. Международные стратиграфические подразделения
3. Зональные шкалы по планктонным фораминиферам
4. Зональные шкалы по известковому наннопланктону
5. Возможности климатостратиграфии
6. Тефростратиграфия
7. Аномалии изотопного состава углерода как изохронные реперы
8. Морские изотопные ярусы
9. Сейсмостратиграфия
10. Палеомагнитный метод
11. Магнитостратиграфическая шкала плейстоцена
12. Радиоуглеродный метод в датировке позднекайнозойских осадков
13. Современная хроностратиграфическая шкала фанерозоя

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.

В течение преподавания курса в качестве форм текущего контроля успеваемости студентов используются такие формы как тестирование (по укрупненным темам лекций), дискуссия для оценки степени усвоения материала по разделам курса, а также сдача двух коллоквиумов (по методам и шкалам). На коллоквиумах оцениваются теоретические знания. В конце курса студенты готовят рефераты по одному из методов стратиграфии. По результатам оценки выполнения рефератов устанавливается уровень освоения учебного материала.

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

В течение преподавания курса в качестве форм текущего контроля успеваемости студентов используются такие формы как тестирование (по укрупненным темам лекций), дискуссия для оценки степени усвоения материала по разделам курса, а также сдача двух коллоквиумов (по методам и шкалам). На коллоквиумах оцениваются теоретические знания. В конце курса студенты готовят рефераты по одному из методов стратиграфии. По результатам оценки выполнения рефератов устанавливается уровень освоения учебного материала. По итогам обучения во 2-м семестре во время весенней экзаменационной сессии проводится зачет.

Примерные вопросы контрольных (тестов):

1. Расставить принципы стратиграфии по их значению для решения стратиграфических задач
2. Разделить группы морского планктона на зоо- и фито-
3. Сравнить детальность зональных шкал по планктонным фораминиферам верхнего мела и неогена
4. Сравнить разрешающую способность зональных шкал палеогена по планктонным фораминиферам и известковому наннопланктону
5. Выбрать группы планктона, применимые для расчленения в различных фациальных зонах океанов
6. Оценить применимость сапропелей и вулканической тефры для стратиграфии морей и океанов
7. Объяснить разницу в использовании данных по изотопному составу углерода и кислорода в океанских осадках
8. Составить схему возможных соотношений кровли и подошвы сеймостратиграфических комплексов
9. Определить на примерах тракты низкого и высокого стояния уровня моря
10. Что такое шкала эвстатических колебаний уровня моря
11. Нарисовать палеомагнитную шкалу плейстоцена
12. Принцип построения номерной палеомагнитной шкалы

Примерные темы рефератов

1. Биостратиграфия верхнего мела океанов по зоопланктону
2. Биостратиграфия палеогена океанов по зоопланктону
3. Биостратиграфия неогена по зоопланктону
4. Биостратиграфия палеогена фитопланктону
5. Морские сапропели как стратиграфические маркеры
6. Вулканические пеплы
7. Стабильные изотопы и их использование в стратиграфии океанских осадков
8. Морские изотопные стадии квартала и неогена
9. Сеймостратиграфия осадочного чехла океанов
10. Секвентная стратиграфия на пассивных континентальных окраинах
11. Радиоуглеродный метод в стратиграфии неоплейстоцена и голоцена
12. Международная хроностратиграфическая шкала кайнозоя

Примерный перечень вопросов на коллоквиуме

1. Типы биостратиграфических зон

- 2.Основные зональные шкалы по морскому планктону для верхнего мела
- 3.Основные зональные шкалы по морскому планктону для неогена
- 4.Прочие группы беспозвоночных
- 5.Что такое тефра и как используется в стратиграфии
- 6.Основные хемотратиграфические реперы мезозоя и кайнозоя
- 7.Перерывы и несогласия, клиноформенные тела на временных разрезах
- 8.Основы выделения морских изотопных стадий
- 9.Магнитное поле Земли и его сохранение в осадках
- 10.Подразделения палеомагнитной шкалы
- 11.Физические основы радиоуглеродного метода
- 12.Аргон-аргоновый метод датирования

Темы дискуссий

1. Какой метод более надежен – биостратиграфический или палеомагнитный?
2. Какие методы пригоднее для определения возраста мелководных и глубоководных осадков?
- 3.Что будет преобладать в будущем: изотопная геохронология или биостратиграфия?
- 4.Что лучше в кайнозое: биостратиграфические зоны или морские изотопные ярусы?
- 5.Есть ли глобальные события, следы которых можно найти в осадках всех океанов?
- 6.Секвенции в шкалах Хака глобальные или выдуманы?
- 7.Нужно ли комплексировать методы стратиграфии или достаточно одного?
- 8.Является ли международная хроностратиграфическая шкала достоверной?
- 9.Применим ли секвентный анализ в глубоководных осадках?
- 10.Можно ли выделять в океанских осадках формации/свиты?
- 11.Что лучше – традиционные названия биостратиграфических зон или индексные обозначения?
- 12.Скоро ли биостратиграфия не будет нужна?

Шкала и критерии оценивания результатов самостоятельной работы студента.

Оценка результатов обучения, <i>соответствующие виды оценочных средств</i>	Незачет	Зачет
Знать: структуру международной стратиграфической шкалы и владеть современными методами исследований — от биостратиграфии и литологического анализа до изотопного датирования и	Фрагментарные знания или отсутствие знаний	Сформированные систематические знания или общие, но не структурированные знания

магнитостратиграфии, — которые позволяют детально расчленять толщи морских осадков, проводить их точную корреляцию и определять абсолютный и относительный возраст океанических отложений.		
Уметь: интерпретировать данные биостратиграфического анализа и критически оценивать результаты радиоизотопного датирования, для безошибочной датировки возраста морских и океанических осадков с учетом всех геохимических и биологических нюансов их формирования.	В целом успешное, но не систематическое умение или отсутствие умений	Успешное и систематическое умение или в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности не принципиального характера)
Владеть: навыками опробования, расчленения и корреляции океанских осадков, чтобы эффективно восстанавливать историю накопления осадков и обеспечивать точность геологического картирования морского дна.	Наличие отдельных навыков или отсутствие навыков	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач или, в целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме

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

Примерный перечень вопросов при промежуточной аттестации (зачете):

1. Предмет и объекты стратиграфии
- 2.Керн гравитационных и поршневых трубок, отбор проб для анализа
- 3.Биостратиграфический метод в океанских осадках
- 4.Типы зон и зональные шкалы по планктону
- 5.Расчленение и корреляция разрезов по сапропелям в морях
- 6.Вулканические туфы (тефра) как стратиграфические маркеры
- 7.Методы хеомстратиграфии в океанах
- 8.Морские изотопные стадии
- 8.Сейсмостратиграфия в расчленении корреляции океанских осадков
- 9.Секвентный анализ
- 10.Палеомагнитный метод и шкалы кайнозоя
- 11.Основные методы изотопной геохронологии, применимые к океанским осадкам
- 12.Ускорительная масс-спектрометрия по радиоуглероду
- 13.Международная хроностратиграфическая шкала кайнозоя
- 14.Комплексирование методов стратиграфии в океанах

Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине.

Результаты обучения	Незачет	Зачет
Знания: международную стратиграфическую шкалу и современные методы стратиграфических исследований, применяемых при расчленении, корреляции и определении возраста осадков океанов и морей	Фрагментарные знания или отсутствие знаний	Сформированные систематические знания или общие, но не структурированные знания
Умения: интерпретировать результаты биостратиграфического определения возраста океанских и морских осадков, правильно оценивать результаты радиоизотопного датирования.	В целом успешное, но не систематическое умение или отсутствие умений	Успешное и систематическое умение или в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности непринципиального характера)
Владения: навыками опробования, расчленения и корреляции океанских осадков.	Наличие отдельных навыков или отсутствие навыков	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач или, в целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме

7. Ресурсное обеспечение:

А) Перечень основной и дополнительной литературы.

2. Габдуллин Р.Р., Копеевич Л.Ф., Иванов А.В. Секвентная стратиграфия. М.: МАКС Пресс, 2008.
3. Купцов В.М. Абсолютная геохронология донных осадков океанов и морей. М.: Наука, 1986.
4. Купцов В.М. Методы хронологии четвертичных отложений океанов и морей. М.: Наука, 1989.
5. Международный стратиграфический справочник. Сокращенная версия. М.: ГЕОС, 2002.
6. Микропалеонтология. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1995.
7. Неоген-четвертичная палеоокеанология по микропалеонтологическим данным. М.Наука, 1989.
8. Практическая стратиграфия. Л.: Недра, 1984.
9. Стратиграфический кодекс России. Изд. 3-е. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2006.

Дополнительная литература

1. *Бараиш М.С.* Четвертичная палеоокеанология Атлантического океана. М.: Наука, 1988.
2. *Шонф Т.* Палеоокеанология. М.: Мир, 1982.
3. *A Geologic Time Scale.* Elsevier, 2012.

Б) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Студентам во время самостоятельной работы рекомендуется пользоваться официальными и справочными материалами по стратиграфии, размещенными на сайтах karpinskyinstitute.ru и jurassic.ru, на сайте Международной комиссии по стратиграфии stratigraphy.org.

В) Материально-техническое обеспечение:

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Основы стратиграфии океанских осадков» используются:

- а) помещение – специализированная учебная аудитория кафедры Палеонтологии, рассчитанная на группу из 20 учащихся;
- б) оборудование – персональные компьютеры с необходимым программным обеспечением и выходом в Интернет, демонстрационная электронная доска.

8. Язык преподавания – русский.

9. Преподаватель (преподаватели) – Алексеев А.С.

10. Автор (авторы) программы – Алексеев А.С.