

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

Рифогенные постройки в истории Земли

Авторы - составители: Назарова В.М., Гатовский Ю.А.

Уровень высшего образования:

Магистратура ИМ

Направление подготовки:

05.04.01 Геология

Направленность (профиль) ОПОП:

Геология и полезные ископаемые

Магистерская программа

Палеонтология и стратиграфия

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: 2023

© 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 «Рифогенные постройки в истории Земли» является получение студентами знаний о геологических телах, построенных скелетными организмами в специфических биотических условиях, об их строении, распределении в пространстве, смене рифостроящих организмов на протяжении геологической истории, о роли рифов в образовании месторождений полезных ископаемых.

Задачи

- сформировать представление о рифогенных постройках, как о неслоистых осадочных телах и специфической экосистеме океана, о разнообразии рифов современных и ископаемых, о биотических и абиотических предпосылках формирования рифогенных построек, о функциональном значении организмов строящих риф и населяющих рифовую экосистему, о стадиях их развития и роли в реконструкции палеогеографических, палеотектонических, палеоклиматических, биоценологических обстановок, о значении для практического использования.

Краткое содержание дисциплины (аннотация):

Представленная программа курса призвана обеспечить общеобразовательную и теоретическую подготовку студентов по курсу «Рифогенные постройки в истории Земли», в котором рассматриваются рифы как тела интегрального геологического и биологического происхождения, их развитие и изменение в истории Земли параллельно с развитием и изменением биосферы, влияние антропогенного фактора на современное рифообразование, а также перспективы использования рифовых тел, как месторождений полезных ископаемых, в частности – нефти и газа.

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

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.

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
ПК-3М Способен создавать и исследовать модели изучаемых объектов на основе использования теоретических и практических знаний в области геологии.	М.ПК-3. И-1. Знает теоретические основы и методологию моделирования. М.ПК-3. И-4. Знает основные особенности интерпретации данных моделирования (по профилю подготовки).	Знать: Основные теории образования различных типов рифогенных построек как динамической системы интегрального взаимодействия биотических, геоморфологических и геодинамических компонентов гидросферы.
ОПК-2М Способен применять на практике знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин,	М.ОПК-2. И-1. Использует на практике знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин,	Уметь: отличать породы рифогенного происхождения от осадочных пород другого генезиса; самостоятельно приобретать и использовать знания о рифовых постройках в истории Земли и в современности; анализировать полученные

определяющих профиль подготовки при решении задач профессиональной деятельности.	определяющих профиль подготовки, при решении исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности.	естественнонаучные сведения для исследований в области стратиграфии, палеоэкологии, палеобиогеографии, поисков месторождений полезных ископаемых; Владеть: источниками получения знаний по рифовым постройкам в истории Земли и в современности; подходами и методами изучения рифогенных комплексов.
СПК-4М Способен выявлять актуальные проблемы в области палеонтологии и стратиграфии, ставить задачи по их решению, использовать базовые теоретико-методологические знания по антропологии, палеонтологии докембрия, палеомалакологии, зональной и секвентной стратиграфии, рифогенезу для решения научных и практических задач	М-СПК-4 (1). И-5 Понимает базовые принципы рифогенеза	Знать: этапы становления и развития в истории Земли основных экосистем и биономических зон в Мировом океане как предпосылок формирования рифовых построек; состав и таксономическую структуру экосистемы рифовых построек на разных этапах истории Земли; основные факторы для образования месторождений нефти, газа, пресной и минерализованной воды и других месторождений нерудных полезных ископаемых в рифогенных постройках; положительное и отрицательное влияние антропогенного фактора на состояние и развитие современных рифовых построек.

4. Объем дисциплины (модуля) составляет 1 з.е., в том числе 28 академических часов на контактную работу обучающихся с преподавателем (14 часов лекций и 14 часов семинаров), 8 академических часов на самостоятельную работу обучающихся. Форма промежуточной аттестации – зачёт.

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) Виды контактной работы, часы			Самостоятельная работа обучающегося Виды самостоятельной работы, часы		
		Лекции	Семинары	Всего	Устный опрос	Подготовка реферата	Всего
Раздел 1. Общие положения	12	2	2	4			8
Раздел 2. Современные рифы	16	4	4	8	1		8
Раздел 3. Рифогенные постройки докембрия	12	2	2	4	1		8
Раздел 4. Рифогенные постройки фанерозоя	18	4	4	8	1		10
Раздел 5. Рифогенные постройки как месторождения полезных ископаемых	12	2	2	4	1	2	8
Промежуточная аттестация <i>зачёт</i>	2	<i>Устный зачёт</i>			2		
Итого	72	28			44		

Содержание разделов дисциплины

Содержание лекций:

Раздел 1. Общие положения. Рифовые тела – важнейший компонент осадочной оболочки Земли в прошлом и настоящем. Рифогенные постройки – неслоистые морские образования среди осадочных пород. Основные понятия и термины, применяемые в различных областях науки. Риф – исходно термин мореплавателей, означающий скалистую отмель в океане. Классическое определение в геологии и биологии: неслоистая постройка, отчетливо выраженная в рельефе морского дна, созданная организмами, имеющая твердый каркас и достигающая уровня волновой эрозии. В экологии – замкнутая экосистема в олиготрофной среде, обладающая большим биоразнообразием. Риф как геохимический барьер. Расширенное понимание рифа. Классификация рифогенных построек. Типы рифов: береговые, барьерные, атоллы, погруженные рифы. Каркасные и не каркасные рифы, иловые холмы, микробиальные постройки и др. Основные текстурные типы карбонатных рифогенных пород: фреймстоуны, баффлстоуны и пр.

Раздел 2. Современные рифы. Структура современных рифовых построек. Основные элементы строения кораллового рифа: рифовая плита, рифовый гребень, зона шпор и каналов, лагуна, рампарт, патч-риффы. Распределение типов колоний по зонам рифа. Распределение течений и схема переноса вещества. Абиотические условия существования современных рифов: температура, соленость, глубина, освещенность и т.д. Глубоководные коралловые

постройки. Организмы, населяющие риф, их экологические функции и роль в построении рифа: каркасостроители, цементаторы, деструкторы, обитатели. Типы современных коралловых и некоралловых рифов. Систематический состав рифостроящих кораллов и других обитателей коралловых рифов. Современные некоралловые рифы: губковые, строматолитовые, серпулидовые. Современные рифы как экосистемы. Двойная петля трофической системы современного рифа. Фотосинтезирующие симбионты. Перенос органического вещества и биогенов в рифовой экосистеме. Биоминерализация. Положительное и отрицательное влияние антропогенного фактора на состояние и развитие современных рифовых построек.

Раздел 3. Рифогенные постройки докембрия. Цианобактерии – первые организмы-рифостроители. Биохимия циано-бактериального мата. Бактериальные маты как субстрат для образования карбонатных построек. Морфологические типы строматолитов и их палеоэкологическая интерпретация. Основные события в истории Земли в докембрии. Взаимодействие цианобактерий с окружающей средой архея и протерозоя, «кислородный» биотический кризис и массовые вымирания в докембрии. Фанерозойские аналоги докембрийских рифовых экосистем. «Микрорифы» из клаудин.

Раздел 4. Рифогенные постройки фанерозоя. Кембрийская «скелетная революция». Археоциаты – первые рифостроители-эукариоты. Условия образования археоциатово-ворослевых рифов, их структура, географическое распространение. Ордовикская эпоха рифостроения: полная смена сообществ, основные рифостроящие организмы – строматопораты, кораллы–табуляты, губки, рецептакулиты, мшанки. Палеозойская трофическая петля. Экологическая роль иглокожих. Силурийские рифы: кораллы табуляты и ругозы, брахиоподы пентамериды. Во второй половине девона – максимум распространения рифогенных построек, формировавшихся, в основном строматопоратами. Массовое вымирание конца девона. Поздний палеозой – наиболее выдающаяся эпоха рифообразования в истории Земли. Роль кораллов, хететид, мшанок, сфинктозой, продуктид в рифостроении. Башкирские шиханы и другие примеры рифов позднего палеозоя. Массовое вымирание конца перми. Полная смена рифообразующих организмов. Появление шестилучевых кораллов и новейший этап в рифообразовании. Уникальные юрские губковые рифы, меловые рудистовые рифы и неогеновые мшанковые. Определение продолжительности суток и числа дней в году с помощью рифостроящих организмов.

Раздел 5. Рифогенные постройки как месторождения полезных ископаемых. Ископаемые рифы как формы современного рельефа суши. Рифогенные постройки как строительный материал, использование их в химической и пищевой промышленности, примеры разработки подобных месторождений, природоохранные мероприятия. Более 50% нефтегазовых месторождений мира связано с фанерозойскими рифовыми отложениями. Рифогенные постройки как коллекторы нефти, газа, пресной и минерализованной воды. Типы пустот в рифовых известняках. Типы рифовых ловушек. Рекреационное значение современных рифов.

Темы семинарских занятий.

1. Основные понятия и термины, необходимые для изучения рифогенных образований
2. Различия между биогермами, биостромами и настоящими рифами
3. Разбор плана строения современного рифа
4. Систематический состав современных рифов, просмотр коллекций
5. Рифогенные постройки докембрия и кембрия, примеры ископаемых
6. Рифогенные постройки палеозоя, разбор трофической петли, разбор механизма образования иловых холмов
7. Мезокайнозойские рифы и их обитатели, разбор двойной трофической петли
8. Просмотр каменного материала по ископаемым рифам

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 с помощью устного опроса по пройденным темам. В конце курса студенты готовят рефераты по одному из вопросов, рассматриваемых в ходе освоения материала. По итогам обучения в 3-м семестре во время зачетной сессии проводится зачет.

Примерный перечень вопросов устного опроса:

1. Типы рифогенных построек
2. План строения рифа
3. Определения рифа с точки зрения разных областей знаний
4. Современные гипотезы условий формирования атоллов
5. Экологические функции организмов, населяющих риф
6. Трофические петли в палеозое и мезо-кайнозое
7. Особенности палеозойских рифовых построек
8. Все рифостроящие организмы
9. Типы построек строматолитов.
10. Антропогенное воздействие, как фактор вымирания и восстановления рифогенных построек

Примерные темы рефератов:

1. Начало рифообразования в истории Земли, предпосылки и условия
2. Архейские строматолиты: особенности биохимии и биоминерализации
3. Кембрийский «взрыв» скелетной фауны, как фактор изменения структур рифовых построек
4. Механизмы образования и примеры иловых холмов в истории Земли
5. Рифостроители отдельных периодов фанерозоя
6. Структура конкретного палеозойского рифа (по выбору)
7. Судьба башкирских шиханов
8. Геохимические связи наземных и рифовых экосистем
9. Влияние деятельности человека на рифовые экосистемы в доиндустриальную эпоху
10. Влияние современных климатических изменений на рифовые экосистемы
11. Примеры искусственного восстановления рифовых экосистем
12. Геолого-геофизические методы поиска рифогенных нефте-газовых ловушек

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

Примерный перечень вопросов при промежуточной аттестации:

- 1) Понятие о рифе точки зрения различных областей науки: палеонтологии, геоморфологии, стратиграфии, нефтяной геологии, биологии
- 2) Структура и строение основных типов современных рифовых построек
- 3) Что такое рифовая плита, рампарт, патч-риф и т.д.?
- 4) Как отличить биогерм от биострома?
- 5) Распределение литологических типов пород по разным зонам рифа
- 6) Перечислите основных обитателей рифа
- 7) Типы колоний и их распределение в структуре рифа
- 8) Какую функцию на рифе выполняют деструкторы?
- 9) Что такое двойная трофическая петля?

- 10) Какую роль в жизни современных рифов играют наземные организмы?
- 11) Биохимия цианобактериального мата
- 12) Эпохи рифообразования в истории Земли
- 13) Эволюция и смена организмов-рифобразователей
- 14) Особенности трофической системы мшанкового рифа
- 15) Судьба рифовых сообществ в эпохи массовых вымираний
- 16) Раннепалеозойские рифовые постройки кембрия и ордовика
- 17) Силурийский и девонский этапы рифообразования
- 18) Мезозойские рифовые постройки. Их типы, структура, рифостроители, условия образования, специфика, географическое распространение
- 19) Кайнозойские некоралловые рифовые постройки
- 20) Способы использования рифовых известняков в народном хозяйстве
- 21) Типы пустот в рифовых известняках
- 22) Типы рифогенных нефтяных ловушек

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

Оценка результатов обучения, <i>соответствующие виды оценочных средств</i>	Незачет	Зачет
Знания основных теорий образования различных типов рифогенных построек; основных биотических и абиотических факторов для рифогенных построек для образования месторождений полезных ископаемых (<i>устный опрос, реферат</i>)	Фрагментарные знания или отсутствие знаний	Сформированные систематические знания или общие, но не структурированные знания
Умения отличать породы рифогенного происхождения от осадочных пород другого генезиса (<i>устный опрос</i>)	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)
Навыки работы с источниками получения знаний по рифовым постройкам в истории Земли и в современности; владения подходами и методами изучения рифогенных комплексов (<i>устный опрос</i>)	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

8. Ресурсное обеспечение:

А) Перечень основной и дополнительной литературы.

- основная литература:

1. Антошкина А.И. Рифообразование в палеозое (на примере севера Урала и сопредельных территорий). Екатеринбург: УрО РАН. 2003. 303с.

2. Журавлева И.Т., Космынин В.Н., Кузнецов В.Г. и др. Современные и ископаемые рифы. Термины и определения. М.: Недра, 1990. 182 с.
3. Наумов Д.В., Пропп М.В., Рыбаков С.Н. Мир кораллов. Л.: Гидрометеоздат, 1984. 360 с.
4. Сорокин Ю.И. Экосистемы коралловых рифов. М.: Наука, 1990. 503 с.

- дополнительная литература:

1. Еськов К. Ю. Удивительная палеонтология. История Земли и жизни на ней. М: ЭНАС-КНИГА, 2012. 312 с.
2. Ивановский А.Б., Осипова А.И., Кузнецов В.Г. и др. Рифогенные постройки в палеозое России. М.: Наука, 1997. 159 с.
3. Кузьмичева Е.И. Кораллы как геологические часы // Природа. 1982. № 10. С. 19-25.
4. Кулагина Е.И., Скуин И.А., Коссовая О.Л. Пермский риф Шахтау. Уфа: Белая Река, 2015. 72 с
5. Янин Б.Т. Терминологический словарь по палеонтологии. М.: МГУ, 1990. 136с.
6. Wood R. The ecological evolution of reefs // Annu. Rev. Ecol. Syst. 1998. V. 29. P. 179–206.

Б) Перечень лицензионного программного обеспечения:

- лицензионное

не требуется

- нелицензионные и свободного доступа

пакет программ Open Office

В) Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем: библиотека геологического факультета МГУ и кафедры палеонтологии.

Г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы: рекомендуется пользоваться палеонтологической информацией, содержащейся на сайтах evolbiol.ru, paleo.ru, jurassic.ru;

Д) Материально-технического обеспечение: – учебная аудитория кафедры, рассчитанная на группу из 10 учащихся, мультимедийный проектор, компьютер, экран, выход в Интернет.

9. Язык преподавания — русский.

10. Преподаватель (преподаватели): Ответственный за курс — с.н.с. каф. палеонтологии Назарова В.М., преподаватели — Гатовский Ю.А., Назарова В.М.

11. Разработчики программы: Назарова В.М., Гатовский Ю.А.