

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального 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

Палеозоология беспозвоночных. Часть 3

Авторы-составители: Алексеев А.С., Смирнова Т.Н.

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 2022

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*).

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

Целью дисциплины «Палеозоология беспозвоночных. Часть 3» является формирование цельного представления о морфологии, систематике, палеоэкологии, палеобиогеографии и истории развития наиболее крупных и важных в стратиграфическом отношении типов беспозвоночных: мшанок, брахиопод и иглокожих, существенно отличающихся планом строения друг от друга.

Задачи:

- знакомство с общим разнообразием каждого типа, их наиболее важными ископаемыми представителями
- освоение современных методов изучения ископаемых органо-минеральных скелетов
- овладение опытом определения палеонтологического материала на родовом уровне с учетом специфики изучаемых групп беспозвоночных

Краткое содержание дисциплины (аннотация):

Курс «Палеозоология беспозвоночных. Часть 3» посвящен углубленному знакомству студентов с наиболее важными типами беспозвоночных животных – мшанками, брахиоподами и иглокожими, их основными представителями. Главное внимание уделяется анализу систематических признаков и изучению типичных представителей ископаемых беспозвоночных этих типов на материалах научных коллекций. Даются представления об основных закономерностях эволюции этих типов, особенностях экологии и палеобиогеографии.

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП – относится к вариативной части ОПОП, является дисциплиной по выбору.

2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия:

освоение дисциплин «Зоология», «Зоология и сравнительная анатомия беспозвоночных», «Палеонтология», «Микропалеонтология», «Методика палеонтологических исследований», «Техника палеонтологических исследований», «Палеозоология беспозвоночных. Часть 1», «Палеозоология беспозвоночных. Часть 2».

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
ОПК-1.Б Способен применять знания фундаментальных разделов наук о Земле, базовые знания естественно-научного и математического циклов при решении стандартных профессиональных задач.	Б.ОПК-1. И-1. Использует базовые знания фундаментальных разделов математических и естественных наук в профессиональной деятельности Б.ОПК-1. И-2. Использует базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле в	Знать: общую характеристику изучаемых типов, классов и отрядов беспозвоночных животных, особенности микроструктуры их скелетной ткани, строение мягкого тела и скелета, специфику онтогенетических изменений, полиморфизм у колониальных форм, особенности экологии, палеобиогеографии, историческое развитие, эволюционные взаимоотношения Уметь: идентифицировать ископаемые остатки изучаемых типов с точностью до рода на основании использования определителей, фиксировать результаты наблюдений над эталонными фоссилиями в виде рисунков и краткой словесной

	профессиональной деятельности	характеристики, использовать полученные сведения для решения биостратиграфических задач
СПК-1.Б. Способен решать научные и практические задачи на основе углубленных знаний в области региональной геологии, геотектоники и геодинамики, литологии и морской геологии, палеонтологии, геологии полезных ископаемых	Б.СПК-1. И-5. Использует и применяет углубленные знания в области палеонтологии при решении научных и практических задач	Владеть: специфическими методами изучения ископаемых представителей изучаемых типов, методами работы с палеонтологическими монографиями, справочниками и определителями

4. Объем дисциплины (модуля) составляет **2** з.е., в том числе **33** академических часа на контактную работу обучающихся с преподавателем (22 часов лекций и 11 часов лабораторных работ), **39** академических часов на самостоятельную работу обучающихся. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

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) <i>Виды контактной работы, часы</i>			Самостоятельная работа обучающегося <i>Виды самостоятельной работы, часы</i>		
		Занятия лекционного типа	Лабораторные занятия	Всего	Коллоквиум	Подготовка реферата	Всего
Раздел 1. Тип Bryozoa. Мшанки	8	2	2	4	2	2	4
Раздел 2. Тип Brachiopoda. Брахиоподы. Общая характеристика	9	4	1	5	2	2	4
Раздел 3. Тип Brachiopoda. Подтипы Linguliformea и Craniiformea	15	4	2	6	4	5	9
Раздел 4. Тип Brachiopoda. Подтип Rhynchonelliformea	19	6	3	9	4	6	10
Раздел 5. Тип Echinodermata. Иглокожие	19	6	3	9	4	6	10
Промежуточная аттестация <u>экзамен</u>	2	<i>Устный экзамен</i>			2		
Итого	72	33			39		

Содержание разделов дисциплины:

Содержание лекционных занятий

Раздел 1. Тип Bryozoa. Мшанки. Общая характеристика типа Bryozoa (мшанки). Морфология зооидов и колоний, полиморфизм. Характерные особенности: дегенерация и регенерация полипида, репаративное (восстановительное) почкование. Строение зооциев и их типы. Особенности строения зооидов и скелетов морских (Stenolaemata и Gymnolaemata) и пресноводных (Phylactolaemata) мшанок. Размножение вегетативное и половое. Колониальное почкование, автофрагментация, регенерация фрагментов колоний, развитие из гибернакул и статобласт. Систематика, экология и эволюция мшанок. Деление на классы и отряды, их краткая характеристика. Геологическая история. Экологические типы мшанок: обрастающие, заякоривающиеся, свободнолежачие, сверлящие, подвижные. Биологическое и геологическое значение мшанок. История развития группы.

Раздел 2. Тип Brachiopoda. Брахиоподы. Общая характеристика. Положение брахиопод в системе органического мира. История составления классификаций. Строение и размеры раковины, взаимоотношение с субстратом, условия обитания. Деление на подтипы и классы. Особенности эмбрионального развития (по типу Radialia или Spiralia), постэмбрионального

развития (преобразование мантии, формирование лофофора и кишечного тракта), длительность существования личинки до оседания на субстрат, наличие или отсутствие замка и поддержек лофофора, химический состав раковины, микроструктура раковинного вещества.

Раздел 3. Тип Brachiopoda. Подтипы Linguliformea и Craniiformea. Linguliformea. Эмбриональное развитие (спиральный способ дробления яйцеклетки, схизоцельный способ закладки мезодермы и небольшое число клеток в бластуле). Личинка планктотрофная. Состав и строение хитиново-фосфатной раковины. Образ жизни. Craniiformea. Эмбриональное развитие (радиальный способ дробления яйцеклетки, энтероцельный способ закладки мезодермы, большое число клеток в бластуле). Личинка асцилотрофная. Состав и строение известковой раковины. Образ жизни. Предполагаемая филогенетическая схема подтипа Linguliformea.

Раздел 4. Тип Brachiopoda. Подтип Rhynchonelliformea. Эмбриональное развитие по типу Radialia. Личинка асцилотрофная. Строение замка и известковых поддержек лофофора. Строение раковины у различных отрядов. Значение стенобионтности брахиопод, глубины обитания, характера грунта для построения палеозоогеографических схем. Конкуренция брахиопод и двустворчатых моллюсков в течение геологической истории. Причины резкого уменьшения разнообразия брахиопод на рубеже палеозоя и мезозоя. Причины “замещения” двустворчатыми моллюсками экологических ниш, ранее занимаемых брахиоподами. Предполагаемая филогенетическая схема подтипа Rhynchonelliformea. Методы изучения брахиопод. Метод изучения раковины и внутреннего скелета с помощью электронного сканирующего микроскопа (СЭМ). Пришлифовки. Метод сканирования последовательных поперечных и продольных шлифовок с целью реконструкции внутреннего строения, применяемый в основном к брахиоподам подтипа Rhynchonelliformea. Метод томографии, используемый в случае исключительно хорошей сохранности материала, позволяющий видеть в объеме элементы внутреннего скелета. Онто-филогенетический метод. Наружное и внутреннее строение разновозрастных раковин в родственных филогенетических ветвях с целью выяснения общих черт и ряда различий в их развитии для установления степени родства.

Раздел 5. Тип Echinodermata. Иглокожие. Общая характеристика иглокожих. Особенности внутренней организации: амбулакральная система и др. Структура скелета (стереома, монокристалличность). Симметрия билатеральная и пятилучевая. Деление на подтипы Nomalozoa, Crinozoa, Asterozoa и Echinozoa, их сравнительная характеристика. Подтип Nomalozoa. Гомалозоа. Строение скелета, аулакофор, образ жизни, значение для реконструкции филогении иглокожих. Подтип Crinozoa. Кринозоа. Классы Eocrinoidea, Cystoidea, Blastoidea и Crinoidea. Морфология скелета, образ жизни, пороодообразование, стратиграфическое значение. Подтипы Asterozoa (Астерозоа) и Echinozoa (Эхинозо). Подтип Asterozoa. Классы Asteroidea и Ophiuroidea. Морфология скелета, образ жизни. Подтип Echinozoa. Классы Edrioasteroidea и Holothurioidea. Склериты голотурий. Класс Echinoidea. Морские ежи. Строение панциря, древние и новые, правильные и неправильные. Основные отряды морских ежей.

Содержание лабораторных занятий:

1. Изучение под биноклем колоний современных мшанок из отрядов Tubuliporida, Cerioporida и Cheilostomida
2. Изучение колоний и шлифов ископаемых мшанок из отрядов Trepostomida, Cystoporida, Rhabdomesida, Cryptostomida, Fenestellida и Melicerititida
3. Знакомство с представителями подтипа Linguliformea, классы Lingulata и Paterinata
4. Знакомство с представителями подтипа Craniiformea, класс Craniata и подтипа Rhynchonelliformea, класс Kutorginata
5. Знакомство с представителями класса Strophomenata, отряды Productida и Strophomenida
6. Знакомство с представителями класса Rhynchonellata, отряды Orthida и Rhynchonellida
7. Знакомство с представителями класса Rhynchonellata, отряды Spiriferida, Terebratulida и Thecideida
8. Знакомство с представителями подтипов Nomalozoa и Crinozoa. Прикрепительные образования иглокожих

9. Знакомство с представителями подтипа Crinozoa. Прикрепительные образования иглокожих

10. Знакомство с представителями подтипа Asterozoa

11. Знакомство с представителями подтипа Echinozoa

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 устных опросах на коллоквиумах и подготовке рефератов. По итогам обучения в 8-м семестре во время экзаменационной сессии проводится экзамен.

Примерный перечень вопросов для устных опросов коллоквиума:

1. На какие две крупные группы разделены мшанки
2. Чем отличаются автозоиды от гетерозоидов
3. Главные отличия в строении зооидов морских мшанок *Stenolaemata* и *Gymnolaemata*
4. Что такое вегетативное размножение
5. Какие бывают экологические типы мшанок
6. Мшанки каких отрядов существуют в современных морях
7. Какой метод используется при исследовании палеозойских мшанок
8. Характеристика особенностей эмбрионального развития групп *Spiralia* и *Radialia*
9. Характеристика группы *Tentaculata*
10. Особенности личиночного развития у подтипов *Linguliformea*, *Craniiformea* и *Rhynchonelliformea*
11. Принципы выделения подотрядов у брахиопод
12. Положение брахиопод в системе органического мира
13. Принципы выделения классов в подтипах *Linguliformea* и *Rhynchonelliformea*
14. История разработки классификации брахиопод
15. Взаимоотношение брахиопод и двустворчатых моллюсков в течение геологического времени. Основные морфологические отличия обеих групп
16. Условия обитания брахиопод. Морфофункциональный анализ
17. Микроструктура раковинного вещества у лингулиформеа и кранииформеа
18. Микроструктура раковинного вещества у ринхонеллиформеа
19. Типы поддержек лофофора у отрядов ринхонеллят
20. Взаимоотношение с субстратом; якорный способ, цементирующиеся формы, зарывающиеся и свободнолежащие формы
21. Сравнительная характеристика классов в подтипе *Linguliformea*
22. Характеристика подтипа *Craniiformea*. Класс *Craniata*
23. Сравнительная характеристика классов *Orthida* и *Spiriferida*
24. Сравнительная характеристика классов *Rhynchonellida* и *Terebratulida*
25. Предполагаемая эволюция *Linguliformea*
26. Предполагаемая эволюция *Rhynchonelliformea*
27. Составить сравнительную таблицу признаков подтипов типа *Echinodermata*
28. Составить сравнительную таблицу признаков классов подтипа *Crinozoa*
29. Составить сравнительную таблицу признаков классов подтипа *Echinozoa*

30. Деление морских ежей на группы по различным группам признаков
31. Породообразующее значение иглокожих
32. Сравнительный анализ состава и микроструктуры скелета иглокожих и брахиопод

Рекомендуемые темы рефератов:

1. Обзор морфологии и систематики ископаемых лингулид
2. Обзор морфологии и систематики ископаемых краниид
3. Обзор морфологии и систематики ископаемых продуктид
4. Обзор морфологии и систематики ископаемых спириферид
5. Обзор морфологии и систематики ископаемых ринхонеллид
6. Обзор морфологии и систематики ископаемых теребратулид
7. Обзор морфологии и систематики ископаемых гомалозоа
8. Обзор морфологии и систематики ископаемых бластоидей
9. Обзор морфологии и систематики ископаемых криноидей
10. Обзор морфологии и систематики ископаемых цистоидей
11. Обзор морфологии и систематики ископаемых морских звезд
12. Обзор морфологии и систематики ископаемых морских ежей

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

Примерный перечень вопросов при проведении промежуточной аттестации (экзамен):

1. Основные особенности строения скелета мшанок, полиморфизм
2. Систематика мшанок и особенности размножения
3. Отряды палеозойских морских мшанок
4. Морские мшанки мезо-кайнозоя
5. Тип Brachiopoda и его общая характеристика
6. Основные особенности типов строения скелета у брахиопод
7. Сравнительная характеристика лингулидных и краниидных брахиопод
8. Ринхонеллидные брахиоподы, их отряды
9. Методы изучения строения скелета у брахиопод
10. Геологическая история брахиопод, образ жизни
11. Положение мшанок и брахиопод в общей системе беспозвоночных животных
12. Тип Echinodermata и его общая характеристика
13. Особенности строения минерального скелета иглокожих
14. Сравнительная характеристика подтипов иглокожих
15. Подтип Homalozoa, строение скелета и геологическая история
16. Подтип Asterozoa, его ископаемые представители
17. Подтип Crinozoa, его современные и ископаемые представители
18. Класс морских лилий, строение, роль в бентосных сообществах и пороодообразовании
19. Класс голотурий, классификация и скелетные элементы (склериты)
20. Класс морских ежей, строение скелета и систематика

Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине.

Результаты обучения, соответствующие виды оценочных средств	«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
Знания	Знания	Фрагментарные	Общие, но не	Систематические

<p>общей характеристики изучаемых типов, классов и отрядов беспозвоночных животных, особенностей микроструктуры их скелетной ткани, строения мягкого тела и скелета, специфики онтогенетических изменений, особенностей экологии, палеобиогеографии, исторического развития, эволюционных взаимоотношений (устный опрос)</p>	отсутствуют	знания	структурированные знания	знания
<p>Умения идентифицировать ископаемые остатки изучаемых типов с точностью до рода на основании использования определителей, фиксировать результаты наблюдений над эталонными фоссилиями в виде рисунков и краткой словесной характеристики, использовать полученные сведения для решения биостратиграфических задач (устный опрос)</p>	Умения отсутствуют	В целом успешное, но не систематическое умение, допускает неточности непринципиально характера	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умения	Успешное умение грамотно идентифицировать ископаемые остатки изучаемых типов с точностью до рода на основании использования определителей, фиксировать результаты наблюдений над эталонными фоссилиями в виде рисунков и краткой словесной характеристики, использовать полученные сведения для решения биостратиграфических задач
<p>Владение специфическими методами изучения ископаемых представителей изучаемых типов,</p>	Навыки владения методами изучения ископаемых представителей изучаемых типов,	Фрагментарное владение методами изучения ископаемых представителей	В целом сформированные навыки владения методами изучения	Владение методами изучения ископаемых представителей изучаемых типов,

методами работы с палеонтологическими монографиями, справочниками и определителями (<i>устный опрос</i>)	методами работы с палеонтологическими монографиями, справочниками и определителями отсутствуют	изучаемых типов, методами работы с палеонтологическими монографиями, справочниками и определителями	ископаемых представителей изучаемых типов, методами работы с палеонтологическими монографиями, справочниками и определителями	методами работы с палеонтологическими монографиями, справочниками и определителями
--	--	---	---	--

8. Ресурсное обеспечение:

А) Перечень основной и дополнительной литературы.

- основная литература:

1. Горюнова Р.В. Морфология и система палеозойских мшанок. М.: Наука, 1992.
2. Друиц В.В. Палеонтология беспозвоночных. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1974.
3. Каменная книга. Летопись доисторической жизни. М.: Наука, 1997.
4. Михайлова И.А., Бондаренко О.Б. Палеонтология. М.: изд-во Моск. ун-та, 2006.
5. Смирнова Т.Н. Брахиоподы. Учебное пособие. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1990.

- дополнительная литература:

1. Арндт Ю.А. Морские лилии гипокриниды. М.: Наука, 1970.
2. Арндт Ю.А. Морские лилии циртокриниды. М.: Наука, 1974.
3. Вискова Л.А. Морские постпалеозойские мшанки. М.: Наука, 1992.
4. Морозова И.П. Мшанки отряда Fenestellida. М.: ГЕОС, 2001.
5. Основы палеонтологии. Мшанки и брахиоподы. М.: Изд-во АН СССР, 1960.
6. Основы палеонтологии. Иглокожие, гемихордовые, погонофоры и щетинкочелюстные. М.: Изд-во АН СССР, 1964.
7. Рунперт Э.Э. и др. Зоология беспозвоночных. Т. 4. М.: Академия, 2008.

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:

не требуется

Г) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Студентам во время самостоятельной работы рекомендуется пользоваться палеонтологической информацией, содержащейся на сайтах evolbiol.ru, paleo.ru, ammonit.ru, ginras.ru.

Д) Материально-техническое обеспечение:

Учебная аудитория с мультимедийным проектором и персональным компьютером. Учебная коллекция кафедры палеонтологии.

9. Язык преподавания – русский.

10. Преподаватель (преподаватели): Ответственный за курс — профессор кафедры палеонтологии Алексеев А.С., преподаватели: Смирнова Т.Н., Миранцев Г.В. (ПИН РАН), Мадисон А.А. (ПИН РАН), Кузьмина Т.В. (биологический факультет МГУ), Коромыслова А.В.

11. Разработчик программы: – Алексеев А.С.