Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение   
высшего образования

«Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»

Биологический факультет

**«УТВЕРЖДАЮ»**

**Декан биологического факультета МГУ**

**Академик М.П. Кирпичников**

**«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г.**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Межфакультетского учебного курса

## Современная палеонтология: новая история земной жизни

**Уровень высшего образования:**

Магистратура

**Форма обучения:**

очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена

*на заседании Учебно-методического совета факультета*

(протокол №\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, дата)

Москва 2023

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки 06.04.01 «Биология» на основе Образовательного стандарта, самостоятельно установленного МГУ имени М.В. Ломоносова (далее – ОС МГУ).

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

1. **Аннотация.**

На рубеже тысячелетий в естественных науках произошла техническая революция, затронувшие все области знаний, включая палеонтологию. С помощью электронной микроскопии, трёхмерной компьютерной томографии, методов анализа изотопов и биомаркеров и палеогенетики теперь можно заглянуть как в микрокосм когда-то живых организмов, так и вглубь геологических веков. Результатом современных палеонтологических исследований явился совершенно новые представления о происхождении жизни, её эволюции, взаимосвязи различных групп организмов, существенном влиянии земной биоты на состав атмосферы, Мирового океана и земной коры.

В курсе лекций Вы познакомитесь с новейшими представлениями о развитии жизни на протяжении четырёх миллиардов лет – от первых бактериальных сообществ и древнейших многоклеточных организмов до появления млекопитающих. Особое внимание будет уделено таким явлениям как множественность вариантов становления многоклеточности, стремительное появление основных групп современных животных, названное «кембрийским взрывом», выходу позвоночных на сушу и освоению ими воздушного пространства, великим вымираниям в истории Земли, глобальным климатическим изменениям, роли растений, насекомых и позвоночных, включая динозавров, в преобразовании нашей планеты. Отдельные лекции познакомят с общими закономерностями эволюции, которые можно понять, изучая ископаемые организмы, и с возможностями палеогенетики для понимания особенностей давно вымерших животных.

1. **Цели и задачи курса.**

Ознакомление студентов не биологов с современными достижениями палеонтологии. Введение слушателей в удивительный мир древних организмов – разнообразных переходных форм между высшими таксонами современности и необычных ныне не существующих организмов. Показать важную преобразующую роль биосферы в формировании состава атмосферы, горных пород (литосферы) и Мирового океана на всех этапах существования Земли. Ознакомить с ключевыми событиями в истории нашей планеты и жизни на ней от появления первых живых существ до мегафауны последнего ледникового периода.

Задачи:

Дать представление о значении палеонтологии для понимания современного мироустройства.

Показать ведущую роль биосферы в формировании облика Земли.

Показать феномен эволюции в её историческом масштабе на примере наиболее интересных групп животных.

**3. Объем дисциплины (модуля)** 36 академических часа, включая лекционный курс (24 часа) и самостоятельную работу обучающихся (12 часов).

**4. Форма обучения** – очная.

**5. Ресурсное обеспечение**:

Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, оснащенная учебной мебелью, средствами наглядной проекции.

**6. Язык преподавания:** Русский.

**7. Преподаватели и разработчики программы:**

Журавлев Андрей Юрьевич, д.б.н., профессор Кафедры биологической эволюции;

Марков Александр Владимирович, д.б.н., профессор;

Гриньков Владимир Григорьевич, к.б.н., с.н.с.;

Краус Юлия Александровна, д.б.н., в.н.с.;

Лысенков Сергей Николаевич, к.б.н., с.н.с.;

Ляпков Сергей Марленович, к.б.н., в.н.с.

Шурупова Яна Андреевна, к.б.н., м.н.с.

**8. Тематический план**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование разделов и тем дисциплины / Наименование разделов (этапов) практики | Трудоемкость (в ак. часах) по формам занятий (для дисциплин) и видам работ (для практик) | | | |
| *Аудиторная работа (с разбивкой по формам и видам)* | | | *Самостоя-тельная работа* |
| *Лекции* | *Практические занятия (семинары)/ полевые работы* | *Лабораторная работа/ Камеральная работа* |
| 1 | Мумии – кто они? Зачем нужна палеонтология | *2* |  |  | *1* |
| 2 | Первые 3 миллиарда лет истории жизни | *2* |  |  | *1* |
| 3 | Происхождение многоклеточности и эволюция эвкариот | *2* |  |  | *1* |
| 4 | Биоминерализация: от появления минерального скелета до нанотехнологий | *2* |  |  | *1* |
| 5 | Историческое развитие насекомых | *2* |  |  | *1* |
| 6 | Из воды на сушу: происхождение и эволюция амфибий и рептилий | *2* |  |  | *1* |
| 7 | Динозавры: мифы и наука | *2* |  |  | *1* |
| 8 | Летающие гиганты мезозоя | *2* |  |  | *1* |
| 9 | «Рождённый ползать ­­­– летать не может!» Эволюция невозможного | *2* |  |  | *1* |
| 10 | Закономерности полового отбора в прошлом и настоящем | *2* |  |  | *1* |
| 11 | Палеогенетика: изучение будущего через прошлое | *2* |  |  | *1* |
| 12 | Глобальные катастрофы в истории Земли и её непостоянный климат | *2* |  |  | *1* |

**9. Литература**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Автор | Название книги / портала | Место издания | Издательство | Год |
| 1 | Марков А.В. | Рождение сложности. | Москва | Астрель | 2010 |
| 2 | Марков А., Наймарк Е. | Эволюция. Классические идеи в свете новых открытий. | Москва | АСТ: CORPUS | 2014 |
| 3 | Журавлев А. | Сотворение Земли. Как живые организмы создали наш мир. | Москва | Альпина нон-фикшн | 2018,  2019 |
| 4 | Журавлев А. | Похождения видов. | Москва | Альпина нон-фикшн | 2022 |
| 5 | Хейзен Р. | История Земли: От звездной пыли – к живой планете. | Москва | Альпина нон-фикшн | 2016 |
| 6 | Лэйн Н. | Кислород. Молекула, изменившая мир. | Москва | Издательство «Э» | 2016 |
| 7 | Северцов А. | Эволюция. Есть ли вершина? | Минск | Дискурс | 2018 |
| 8 | Мейен С.В. | Листья на камне. | Москва | ГЕОС | 2001 |
| 9 | Брусатти С. | Время динозавров: Новая история древних ящеров. | Москва | Альпина нон-фикшн | 2019 |
| 10 | Нэйш Д., Барретт П. | Динозавры: 150000000 лет господства на Земле. | Москва | Альпина нон-фикшн | 2018 |
| 11 | Михайлов К.Е. | Динозавры. Окаменелые яйца и загадки гнездовой жизни. | Москва | Фитон XXI | 2022 |
| 12 | Нелихов А. | Динозавры России. | Москва | Альпина нон-фикшн | 2022 |
| 13 | Нелихов А.Е. | Изобретатель парейазавров. | Москва | Фитон XXI | 2020 |
| 14 | Островский А.Н. | Эволюция морских суперхищников | С-Петербург | Изд-во Санкт-Петербургского университета | 2021 |
| 15 | Шпанский А. | О мамонтах и их спутниках. | Москва | Фитон XXI | 2021 |
| 16 | Уиттон М.П. | Птерозавры | Москва | Фитон XXI | 2020 |
| 17 |  | Научный портал «Элементы» |  | <http://elementy.ru/> |  |

**10. Вопросы к зачёту:**

1. Что изучает палеонтология?
2. Какие существуют формы сохранности ископаемых организмов?
3. Какие пары стабильных изотопов используются в палеонтологических исследованиях и зачем?
4. Что такое биомаркеры?
5. Что из себя представляют остатки крупных млекопитающих ледникового периода?
6. Каков возраст самых древних минералов, горных пород и ископаемых организмов на Земле?
7. Какие ископаемые организмы известны из отложений архея и протерозоя?
8. Когда появились первые многоклеточные организмы и с какими изменениями на планете было связано их появление?
9. В каких условиях происходила эволюция эдиакарских многоклеточных организмов? Какие признаки указывают на их принадлежность к животным, если таковые имеются?
10. Назовите несколько (не менее четырёх) групп организмов, независимо перешедших к многоклеточности.
11. Чем облигатная многоклеточность отличается от факультативной?
12. Какие преимущества имеет многоклеточный организм по сравнению с одноклеточным?
13. Чем клетки многоклеточных отличаются от клеток одноклеточных? В чём состоит «плата за многоклеточность»?
14. Расскажите о жизненном цикле одного из факультативно многоклеточных организмов.
15. Что в геноме колониальных хоанофлагеллят свидетельствует о том, что эта группа - родственники Metazoa (многоклеточных животных)?
16. Перечислите и охарактеризуйте несколько теорий происхождения Metazoa.
17. Перечислите основные отличия эукариотической клетки от прокариотической.
18. Что свидетельствует о симбиогенном проихождении клеточных органелл?
19. Какие организмы считают предками клеточных органелл?
20. Какое событие в истории Земли называется «кембрийским взрывом»? С какими изменениями в составе атмосферы, геноме животных и их экологии связывают это явление?
21. Какие типы современных животных появились в кембрийском периоде? И чем они принципиально отличались от современных представителей этих же типов (на примере двух-трёх групп)?
22. С чем связано появление скелета того или иного состава (например, арагонитового, кальцитового, фосфатного) в различных типах животных?
23. Что можно узнать о позвоночных и окружающей среде по ископаемым зубам?
24. Каковы современные взгляды на происхождение насекомых?
25. Охарактеризуйте адаптивную зону насекомых?
26. Какие группы насекомых характерны для палеозойской эры, каковы их экологические функции?
27. Назовите важнейшие изменения в фауне насекомых в меловом периоде; с чем они были связаны?
28. Почему самые крупные насекомые существовали в каменноугольном периоде?
29. Когда началось освоение суши позвоночными, с чем было связано это событие?
30. Какие признаки рыбообразных водных предков сохранились у земноводных, пресмыкающихся и млекопитающих?
31. Назовите признаки теплокровности у динозавров, если они были? Какими методами можно установить, являлись ли ископаемые животные теплокровными?
32. Опишите разнообразие перьевого покрова у динозавров, как связано развитие перьевого покрова с эволюцией полёта у пресмыкающихся?
33. Какие признаки социального поведения обнаружены у динозавров, в каких группах?
34. С чем был связан гигантизм завроподов, на суше или в водной среде они обитали?
35. Могли ли растительноядные динозавры жевать, по каким признакам это можно определить?
36. Существовали ли люди и динозавры в одно время?
37. Как складывались признаки современных птиц у мезозойских динозавров? Можно ли современных птиц считать их прямыми потомками?
38. Какие типы поведения наземных животных позволили им освоить воздушную среду?
39. Что общего у летающих ящеров (птерозавров) и настоящих птиц? Чем принципиально отличались эти группы летающих позвоночных?
40. Какая группа млекопитающих является предковой для китообразных, назовите основные этапы эволюции китообразных?
41. Какие группы млекопитающих занимали сходные экологические ниши в степных экосистемах Северной Евразии, Южной Америки и Австралии?
42. Назовите пять основных событий массового вымирания в истории Земли, имели ли эти события сходную первопричину?
43. Какие существуют методы определения палеотемпературы?
44. Охарактеризуйте биотические факторы, влияющие на параметры температуры и влажности?
45. Как изменялся состав атмосферы на протяжении последних 500 миллионов лет, что было причиной наиболее существенных изменений состава атмосферы?
46. Можно ли утверждать, что в ближайшем будущем нас ждёт потепление? Если «да», то какие наиболее серьёзные изменения вызовет потепление в земной биоте?
47. Можно ли определить пол у ископаемых организмов? Если да, то приведите несколько примеров.
48. Среди форм естественного отбора важную роль играет половой отбор. Наблюдалось ли это явление среди вымерших животных? Как это установить?
49. Что позволяют палеогенетические исследования узнать об облике, поведении и эволюции древних животных? Насколько далеко в глубины времён позволяют проникать методы этой науки?