

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова  
*Факультет биоинженерии и биоинформатики*

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан  
факультета биоинженерии  
и биоинформатики,  
академик

\_\_\_\_\_/В.П. Скулачев /

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Наименование дисциплины:**

**Эволюционная биология**

**Уровень высшего образования:**

**специалитет**

**Направление подготовки (специальность):**

**06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика**

**Форма обучения:**

**очная**

Рабочая программа рассмотрена и одобрена  
*Ученым советом факультета*  
(протокол № \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_)

Москва 20\_\_

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по специальности 06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика» (программы специалитета) в редакции приказа МГУ от 30 декабря 2016 г.

Год (годы) приема на обучение – 2016, 2017, 2018, 2019.

© Факультет биоинженерии и биоинформатики МГУ имени М.В. Ломоносова

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

## **Цель и задачи дисциплины**

**Цель** дисциплины - изучение развития жизни.

**Задачи** дисциплины - освоение макроэволюции, микроэволюции и истории жизни на Земле.

**1.** Место дисциплины в структуре ОПОП ВО: вариативная часть, профессиональный цикл, курс IV – семестр 8.

**2.** Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия (если есть): освоение дисциплин: «Зоология беспозвоночных», «Зоология позвоночных», «Ботаника высших растений», «Ботаника низших растений», «Генетика».

**3.** Планируемые результаты обучения по дисциплине:

**знать:** основные понятия и законы эволюционной теории; проявления фундаментальных свойств организма - наследственности и изменчивости на всех уровнях организации живого (молекулярном, клеточном, организменном, популяционном, экосистемном); основные понятия, используемые в эволюционной биологии; роль эволюционной идеи в биологическом мировоззрении; основы микро- и макроэволюции; роли экологических кризисов в процессе эволюции; все этапы развития жизни на Земле по каждому отдельному геологическому периоду.

**уметь:** аргументировать полученные знания при обсуждении вопросов, связанных с проблемами биологического разнообразия; ориентироваться в современных методах исследований эволюционного процесса; использовать знания о эволюции органического мира при изучении специальных дисциплин.

**владеть:** навыками идентификации ископаемых остатков с точностью до типа и класса, определять на этой основе относительный возраст вмещающих пород (до эратемы, системы или отдела); теоретическими основами эволюционной теории.

**4.** Формат обучения – лекционные занятия.

**5.** Объем дисциплины составляет 3 з.е., в том числе 32 академических часа, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем, 76 академических часов на самостоятельную работу обучающихся.

**6. Краткое содержание дисциплины (аннотация):**

Эволюционная биология - область биологии, изучающая эволюционные процессы, благодаря которым возникло всё биоразнообразие. В настоящее время исследования в области эволюционной биологии охватывают широкий спектр вопросов и включают открытия из разных областей: генетики, палеонтологии, эмбриологии, эволюционной биологии развития и многих других. Теория эволюции связывает все биологические знания воедино, без неё они были бы набором разрозненных фактов. Эволюционная биология является важной основой и для гуманитарных наук, таких как психология и социология.

В рамках курса рассматриваются как основы синтетической теории эволюции, так и новейшие исследования, открытия последних лет, важнейшие современные методы и подходы к изучению эволюции (в том числе экспериментальные), разбираются основные механизмы и закономерности. Что позволит понять, как протекает эволюция на разных уровнях - от молекулы к клетке, от организма к популяции, от вида к экосистеме. Подробно рассматривается как развивалась жизнь на Земле в каждом геологическом периоде.

Понимание эволюции важно для мировоззрения современного человека, исследования в этой области влияют непосредственно на нашу жизнь, ведь это и развитие сельского хозяйства, и медицина. Это позволяет понять и оценить единство и разнообразие жизни или, как говорил Дарвин, «бесконечное число самых прекрасных и самых изумительных форм».

| Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины,<br><br>Форма промежуточной аттестации по дисциплине | Всего (часы) | В том числе   |                           |       |  |
|--|--------------|---|---------------------------|-------|--|
|  |              | Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем)<br><br>Виды контактной работы, часы |                           |       | Самостоятельная работа обучающегося, часы<br><br>(виды самостоятельной работы – эссе, реферат, контрольная работа и пр. – указываются при необходимости) |
|  |              | Занятия лекционного типа  | Занятия семинарского типа | Всего |  |
| Тема Введение в теорию эволюции  | 8            | 2   | 0                         | 2     | 6  |
| Тема Происхождение жизни на Земле  | 9            | 3   | 0                         | 3     | 6  |
| Тема Геохронология   | 9            | 3   | 0                         | 3     | 6  |
| Тема Докембрий: три зона: Катархей, Архей, Протерозой  | 9            | 3   | 0                         | 3     | 6  |
| Тема Протерозой: от бескислородного мира прокариот – к кислородному миру эукариот                                | 11           | 3   | 0                         | 3     | 8  |
| Тема Вендский период. Последний период неопротерозоя, протерозоя и докембрия                                     | 9            | 3   | 0                         | 3     | 6  |
| Тема Фанерозой: адаптивная диверсификация и «цепные реакции» видообразования                                     | 11           | 3   | 0                         | 3     | 8  |
| Тема Ордовик – девон: календарь важнейших событий  | 9            | 3   | 0                         | 3     | 6  |

|   |     |    |   |   |   |
|---|-----|----|---|---|---|
| Тема Карбон - триас:<br>переходные формы, освоение суши, Великое вымирание                                      | 11  | 3  | 0 | 3   | 8 |
| Тема Юрский период - современность: происхождение птиц и млекопитающих, глобальные перестройки внутри экосистем | 11  | 3  | 0 | 3   | 8 |
| Тема Эволюция человека  | 9   | 3  | 0 | 3   | 6 |
| Промежуточная аттестация:<br>экзамен ( <i>указывается форма проведения</i> )                                    |     |    |   |   | 2 |
| <b>Итого</b>  | 108 | 32 |   | 76<br><i>(количество часов, отведенных на промежуточную аттестацию)</i> |   |

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

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

1. Почему геотермальные источники считаются лучшими кандидатами на роль «колыбели жизни», чем океан первичного бульона?

2. Почему раньше думали, что Земля находилась в расплавленном состоянии (ее поверхность представляла собой «океан магмы») в течение всего катархея?

3. Почему результаты измерения возраста больших лунных кратеров поставили под сомнение идею о том, что Земля была расплавлена в течение всего катархея?

4. Почему средняя плотность Земли (5.5 г/см<sup>3</sup>) намного больше, чем у Луны (3.3 г/см<sup>3</sup>)?

5. Какие моллюски полезнее для стратиграфии мезозоя – двустворчатые или головоногие? Почему?

6. Почему породы протерозойского возраста встречаются в континентальной коре, но отсутствуют в океанической коре?

8. Какие из нижеперечисленных факторов способствуют похолоданию (да / нет)?

- Горообразование
- Появление эффективных деструкторов
- Рост численности автотрофов
- Вулканизм (умеренный)
- Формирование залежей торфа

9. Возможные причины гигантизма насекомых в карбоне

10. Возможные причины кембрийского «взрыва»

11. С каким событием в истории жизни на Земле связано формирование сибирских траппов?

12. Предполагаемые причины массового вымирания на рубеже мела и палеогена

13. Какие из перечисленных групп полностью вымерли на рубеже мезозоя и кайнозоя? (да / нет)

- Трилобиты
- Конодонты
- Аномалокарииды

- Мшанки
  - Динозавры
  - Остракодермы
  - Аммониты
  - Наутилоидеи
  - Планктонные фораминиферы
  - Проартикуляты
  - Птерозавры
  - Рифостроящие двусторчатые моллюски рудисты
  - Четырехлучевые кораллы ругозы
14. Пересекались ли эти группы во времени? (да / нет)

- Трилобиты и млекопитающие
- Птерозавры и птицы
- Динозавры и летучие мыши
- Трилобиты и крокодилы
- Птицы и белемниты
- Трилобиты и морские ежи
- Проартикуляты и голосеменные
- Древнейшие деревья и брахиоподы
- Покрытосеменные и аммониты
- Строматолиты и мультитуберкуляты

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

Определить ископаемые и их возраст по фото.

**Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине.**

| Результаты обучения  | «Неудовлетворительно» | «Удовлетворительно»  | «Хорошо»                              | «Отлично»                             |
|--|-----------------------|----------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| Знания:<br>основные понятия и законы эволюционной теории; проявления фундаментальных свойств организма - наследственности и изменчивости на всех уровнях организации живого (молекулярном, клеточном, организменном, популяционном, экосистемном); основные понятия, используемые в эволюционной биологии; роль эволюционной идеи в биологическом мировоззрении; | Знания отсутствуют    | Фрагментарные знания | Общие, но не структурированные знания | Сформированные систематические знания |

|  |                             |  |  |   |
|--|-----------------------------|--|--|---|
| основы микро- и макроэволюции; роли экологических кризисов в процессе эволюции; все этапы развития жизни на Земле по каждому отдельному геологическому периоду.  |                             |  |  |   |
| Умения:<br>аргументировать полученные знания при обсуждении вопросов, связанных с проблемами биологического разнообразия; ориентироваться в современных методах исследований эволюционного процесса; использовать знания о эволюции органического мира при изучении специальных дисциплин. | Умения отсутствуют          | В целом успешное, но не систематическое умение           | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности неприципиального характера) | Успешное и систематическое умение                               |
| Владения:<br>навыками идентификации ископаемых остатков с точностью до типа и класса, определять на этой основе относительный возраст вмещающих пород (до эратемы, системы или отдела); теоретическими основами эволюционной теории  | Навыки владения отсутствуют | Наличие отдельных навыков (наличие фрагментарного опыта) | В целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме                             | Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач |

#### 8. Ресурсное обеспечение:

- Перечень основной и дополнительной литературы:

Futuyma, Douglas J., S. V. Edwards, and R. John. Evolution. Massachusetts. (2005)

Еськов К. Ю. Удивительная палеонтология. История Земли и жизни на ней. М: Энас (2016)

Журавлев А. Ю. Сотворение Земли. Как живые организмы создали наш мир. Альпина нон-фикшн (2019)

Никитин М. А. Происхождение жизни. Альпина нон-фикшн (2016)

Марков А. В. Рождение сложности. Эволюционная биология сегодня: неожиданные открытия и новые вопросы. Corpus, АСТ (2010)

Марков А. В., Наймарк Е. Б, Эволюция. Классические идеи в свете новых открытий. Corpus, АСТ (2014)

Марков А. В., Наймарк Е. Б, Перспективы отбора. Corpus, АСТ (2015)

Северцов А. С. Основы теории эволюции. М.: изд-во МГУ (1987).

- Перечень лицензионного программного обеспечения (при необходимости)

Microsoft PowerPoint

- Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Электронная библиотека МГУ <http://www.nbmgu.ru/publicdb/>

Библиотека научных статей PubMed <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>

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

Сайт кафедры биологической эволюции: <https://bioevolution-msu.ru/index.php/ru/>

Элементы - новости науки: <https://elementy.ru/>

Электронная библиотека по эволюционной биологии: <https://www.evolbiol.ru>

- Описание материально-технического обеспечения.

ПК с системой Windows