

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

**УТВЕРЖДАЮ**

**Декан Геологического факультета  
академик**

\_\_\_\_\_/Д.Ю.Пушаровский/

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Эволюция биосферы**

Автор-составитель: Барсков И.С.

**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

---

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, реализуемые последовательно по схеме интегрированной подготовки*) в редакции приказа МГУ №1674 от 30 декабря 2016 г.

Год (годы) приема на обучение – 2018.

© 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 "Эволюция биосферы" является получение представлений о биосфере как динамической системе взаимодействия (взаимообмен веществом, энергией, информацией) живого вещества планеты с неорганической средой, об изменениях, происходивших в биосфере на протяжении 4,5 млрд. лет геологического развития Земли.

**Задачи** - дисциплины включают в себя получение знаний: 1) о структуре и функционировании современной биосферы; 2) о современных представлениях происхождения Жизни; 3) об основных этапах эволюции живого вещества (появление новых групп биоты, формирование экосистем и биомов) в связи с эволюцией неорганических геосфер; 4) о влиянии эволюции биоты на изменения неорганической среды; 5) о причинах и последствиях крупнейших биотических кризисов.

**1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО** – вариативная часть, естественно-научный блок, курс – II, семестр – 4.

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

освоение дисциплин «Современные проблемы биологии и экологии», «Палеонтология», «Общая геология».

Дисциплина, необходимая в качестве предшествующей для дисциплин «Микрорепалеонтология», «Палеозоология позвоночных», «Палеозоология беспозвоночных», «Основы эволюции», «Палеобиогеография».

### **3. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников.**

Компетенции выпускников, формируемые (полностью или частично) при реализации дисциплины:

ОПК-4.Б Способность применять знания фундаментальных разделов наук о Земле, базовые знания естественно-научного и математического циклов при решении стандартных профессиональных задач (формируется частично),

СПК-1.Б Способность использовать специализированные знания в области региональной геологии, геотектоники и геодинамики, литологии и морской геологии, палеонтологии, геологии полезных ископаемых для решения научных и практических задач (формируется частично).

### **Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю):**

**Знать:** Основные теории происхождения жизни и биосферы как динамической системы интегрального взаимодействия биотической и абиотической компоненты биосферы; этапы становления и развития основных экосистем, биомических зон в гидросфере и наземных биомов в террасфере; состав и таксономическую структуру биотической компоненты биосферы на разных этапах ее развития; существо и возможные причины экологических кризисов и массовых вымираний в истории Земли; влияние антропогенного фактора на состояние современной биосферы в историческом аспекте.

**Уметь:** Самостоятельно приобретать и использовать знания об истории развития биосферы; анализировать полученные естественно-исторические сведения для оценки современного состояния биосферы и его глобального прогнозирования.

**Владеть:** источниками получения знаний по эволюции биосферы; логикой исследований в этой области.

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

**5. Объем дисциплины (модуля)** составляет 3 з.е., на контактную работу обучающихся с преподавателем отведено 70 академических часа (26 часов – занятия лекционного типа, 2 часа – групповые консультации, 42 часа – мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации). Форма промежуточной аттестации – зачет.

**6. Содержание дисциплины (модуля)**, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий

**Краткое содержание дисциплины (аннотация):**

В курсе «Эволюция биосферы» рассматриваются проблемы происхождения и развития биосферы на протяжении 4,5 миллионов лет существования Земли как планеты, раскрываются механизмы и пути эволюции групп организмов, и становление морских и наземных экосистем, влияние развития жизни на состояние абиотической среды, основные события, причины экологических кризисов в истории Земли, их последствия для биоты

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля),  Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, часы				Самостоятельная работа обучающегося, часы (виды самостоятельной работы – эссе, реферат, контрольная работа и пр. – указываются при необходимости)
		Занятия лекционного типа	Занятия лабораторного типа	Занятия семинарского типа	Всего	
Раздел 1. Введение. Учение о биосфере - основа современного естественно научного мировоззрения		2			2	Устный опрос
Раздел 2. Современная биосфера и ее структура.		4			4	Устный опрос
Раздел 3. Основные этапы эволюции биосферы в докембрии		6			6	Контрольная работа
Раздел 4. Основные этапы эволюции биосферы в фанерозое.		2			2	Устный опрос
Раздел 5. Мезо-кайнозойская биосфера.		4			4	Устный опрос
Промежуточная аттестация <i>зачет</i>						2
<b>Итого</b>	<b>108</b>				<b>26</b>	<b>82</b>

## **Содержание разделов дисциплины:**

### **4.7.1 Содержание лекционных занятий**

Раздел 1. Введение. Учение о биосфере - основа современного естественно научного мировоззрения

**В. И. Вернадский - основоположник учения о биосфере.** Биосфера как система обмена веществом, энергией и информацией между живым веществом и абиотической средой. Биосфера как "суперорганизм".

**Основные понятия эволюции таксономических групп, геологической среды и биосферы, как интегральной системы.** Роль среды в эволюции биоты. Роль живых организмов в изменениях литосферы, атмосферы, гидросферы. Функции биосферы.

Раздел 2. Современная биосфера и ее структура

**Структура основных экосистем и биомов современной биосферы.** Общие закономерности организации и функционирования современной биосферы. Биотический круговорот веществ. Климатические и географические закономерности функционирования биосферы. Геохимические циклы, их изменения и влияние на эволюцию органического мира и общее состояние биосферы. Биогеохимическая миграция атомов.

**Принципы взаимодействия абиотической среды и биоты.** Структура биосферы. Иерархия и характеристика основных экосистем океана и суши. Основные биомы суши и биомические области моря.

Раздел 3. Основные этапы эволюции биосферы в докембрии

**Биосфера архея.** Специфика геологической среды (абиотической компоненты биосферы): океанический тип коры, геоморфологические особенности океана и континентов, стагнация, температурный режим, состав атмосферы. Биота архея - мир прокариот. Археобактерии – гипертермофилы, зубактерии. Существование фото- и хемоавтотрофов. Основные экосистемы архея. Климатические изменения в конце архея и роль в этом органического мира.

**Протерозойская биосфера.** Формирование земной коры современного типа. Первый ледниковый период, его возможные причины. Геологические и биологические последствия. Железистые кварциты - как взаимодействие океанографических и биологических факторов в протерозое. Возникновение эукариот. Биосферные предпосылки и последствия. Появление новых экосистем океана. Появление многоклеточных - переход к аэробной биосфере.

**Биота венда.** Разнообразие гигантской фауны мягкотелых организмов. Гипотезы о ее строении и роли в дальнейшей эволюции животных. Вендский планктонный экологический кризис.

Раздел 4. Основные этапы эволюции биосферы в фанерозое

**«Кембрийский взрыв» биоразнообразия.** Рост биоразнообразия - кривая Сепковского - Раупа. Гипотезы причин кембрийского "скелетного взрыва": изменения состава атмосферы, состава морской воды, появление хищников, биохимические изменения и др. Биологическая минерализация как новая система взаимоотношений живой и неживой природы.

**Биосфера палеозоя. Становление экосистем современного типа.** Ордовик - формирование морских экосистем современного типа. Рифовые экосистемы. Биотический кризис конца ордовика: резкое падение разнообразия. Оледенение как причина кризиса. Особенности биоты силура. Появление высших растений. Девон - период "теплой биосферы" и максимального биоразнообразия в палеозое. Освоение суши высшими растениями и животными.

**Биотические кризисы и массовые вымирания в палеозое.** Массовые вымирания в палеозое: граница франского и фаменского ярусов: исчезновение рифовых экосистем, граница девона и карбона. Особенности морской и континентальной биоты карбона. Угленакопление. Гондванское оледенение. Пермь. Формирование Пангеи. Возрождение

рифовых экосистем. Специфика сообществ наземных позвоночных. Великое массовое вымирание конца перми.

#### Раздел 5. Мезо-кайнозойская биосфера

**Распад Пангеи и влияние движения материков на эволюцию морской и наземной биоты.** Принципиальные изменения в таксономической структуре экосистем. Триас: Смена растительного и животного мира. Начало распада Пангеи. Юра: Формирование планктонных экосистем и сообществ: планктонные фораминиферы, кокколитофориды. Мел. Особенности палеогеографии и климата мелового периода. “Теплая биосфера”. Максимальное в геологической истории распространение эпиконтинентальных морей. Появление покрытосеменных растений. Особенности фауны наземных позвоночных. Динозавры. Великое массовое вымирание конца мелового периода. Импактная гипотеза вымирания.

**. Кайнозойская биосфера.** Принципиальные изменения в таксономической структуре наземных и морских экосистем. Особенности палеогеографии и ландшафтов в палеогене и неогене. Климатические и палеогеографические изменения на протяжении кайнозоя. Формирование ландшафтов, биомов и экосистем современного типа.

**Антропоген. Ноосферный этап в развитии биосферы.** Изменения в климатической, ландшафтной среде и органическом мире. Влияние деятельности человека на изменение растительности, животного мира, среды и климата. Современный экологический кризис. Его возможные последствия. Задачи сохранения биосферы. Биосферная этика.

#### **Рекомендуемые образовательные технологии**

Лекционные занятия проводятся с использованием презентаций по основному курсу и с необходимыми для изучаемого предмета экскурсами в проблематику смежных наук (геохимии, в частности в изотопный анализ), геофизику (палеомагнитный анализ), антропологию (генетический анализ) и др.

По результатам самостоятельной работы студенты готовят к зачету краткие рефераты и презентации по предложенным темам с использованием литературных источников и ресурсов Интернет.

#### **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.**

В течение преподавания курса «Эволюция биосферы» используются такие формы текущего контроля успеваемости студентов, как устный опрос по темам предыдущих лекций и подготовка реферата по рекомендуемой теме.

##### **Рекомендуемые темы рефератов:**

1. Особенности природной среды и биоты архея
2. Основные события в природной среде и биоте в протерозое
3. Специфика биоты венда
4. Кембрийский «взрыв» скелетной фауны.
5. Влияние деятельности человека на изменение растительности, животного мира, среды и климата.
6. Основные события в природной среде и биоте в палеозое.
7. Основные события в природной среде и биоте в мезозое.
8. Оледенения в истории Земли, возможные причины и последствия
9. Пермотриасовое массовое вымирание
10. Мел-палеогеновое массовое вымирание

##### **Примерный перечень вопросов для устного опроса:**

1. Границы и подразделения биосферы
2. Функции биосферы

3. Современные гипотезы происхождения Жизни
4. Роль живого вещества в изменениях гидросферы, атмосферы, литосферы
5. Особенности природной среды и биоты архея.
6. Основные события в природной среде и биоте в протерозое
7. Особенности биоты позднего палеозоя
8. Принципиальные изменения в таксономической структуре экосистем в мезозое
9. Влияние деятельности человека на изменение растительности, животного мира, среды и климата.
10. Особенности современного экологического кризиса и его отличия от кризисов геологического прошлого.

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

1. Понятие о биосфере. Биосфера как глобальная динамическая система взаимодействия живого вещества и его экотопа.
2. Роль среды в эволюции биоты. Роль живых организмов в изменениях литосферы, атмосферы, гидросферы.
3. Структура биосферы. Иерархия и характеристика основных экосистем океана и суши. Основные биомы суши и биономические области моря.
4. Проблема происхождения жизни и биосферы на современном этапе. Абиогенез и панспермия.
5. Источники энергии и их использование в биосфере. Проблема первичности авто- и гетеротрофии
6. Специфика геологической среды и биоты архея. Прокариотные экосистемы.
7. Изменения геологической среды, ландшафтов, климата и биоты в протерозое.
8. Появление эвкариот, причины и последствия.
9. Появление многоклеточных растений и животных, причины и последствия
10. Эдиакарская фауны венда. Особенности вендской фауны гигантских многоклеточных.
11. Появление скелетных организмов в начале кембрия. Гипотезы причин кембрийского "скелетного взрыва"
12. Особенности биоты ордовика. Первый экологический кризис в фанерозое. Причины и последствия
13. Особенности биоты силура.
14. Геологические, ландшафтные и климатические особенности девона. Второй экологический кризис
15. Особенности морской и континентальной биоты карбона
16. Пермь. Специфика геологической, климатической обстановки в перми.
17. Великое вымирание конца перми. Причины и последствия.
18. Триас. Смена растительного и животного мира.
19. Юра. Расхождение материков. Образование Атлантического океана. Формирование планктонных экосистем и сообществ
20. Особенности палеогеографии и климата мелового периода. "Теплая биосфера". Экологические перестройки середины мела. Появление покрытосеменных растений
21. Великое массовое вымирание конца мелового периода. Импактная гипотеза вымирания.
22. Кайнозойская биосфера Принципиальные изменения в таксономической структуре наземных и морских экосистем.
23. Эволюционные изменения растительности и животного мира на протяжении неогенового периода, биохорий, биономических зон. Формирование ландшафтов, биомов и экосистем современного типа.

## 24. Появление и основные этапы эволюции гоминид

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

Для получения зачета по курсу «Эволюция биосферы» студент должен **знать**: основные теории происхождения жизни и биосферы как динамической системы интегрального взаимодействия биотической и абиотической компоненты биосферы; этапы становления и развития основных экосистем, биономических зон в гидросфере и наземных биомов в террасфере; состав и таксономическую структуру биотической компоненты биосферы на разных этапах ее развития; существо и возможные причины экологических кризисов и массовых вымираний в истории Земли; **уметь**: самостоятельно приобретать и использовать знания об истории развития биосферы; анализировать полученные естественно-исторические сведения для оценки современного состояния биосферы и его глобального прогнозирования; **владеть**: источниками получения знаний по эволюции биосферы; логикой исследований в этой области.

### **8. Ресурсное обеспечение:**

#### **А) Перечень основной и дополнительной литературы.**

##### **- основная литература:**

Наука о Земле: геоэкология: учебное пособие / Барсков И.С.; отв. ред. А. В. Смуров. М. : КДУ, 2010, 563 с.

Еськов К. Ю. Удивительная палеонтология. История Земли и жизни на ней. М: ЭНАС-КНИГА, 2012. 312 с.

##### **- дополнительная литература.**

Камшилов М. М. Эволюция биосферы. М. Наука. 1979. 265 с.

2. Лапо А. В. Следы былых биосфер. М. Знание. 1987. 208 с.

3. Реймерс Н. Ф. Начала экологических знаний. М. МНЭПУ. 1993. 260 с.

Б) Перечень лицензионного программного обеспечения пакеты программ Microsoft Office PowerPoint (при необходимости)

В) Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем: evolbiol.ru, paleo.ru, jurassic.ru

Студентам во время самостоятельной работы рекомендуется пользоваться палеонтологической информацией, содержащейся на сайтах evolbiol.ru, paleo.ru, jurassic.ru; <http://www.alleng.ru/d/natur/nat018.htm>, <http://www.antigreen.org/lib/eskov/>

Г) Интернет-ресурсы лицензионное программное обеспечение не требуется

Д) Материально-техническое обеспечение:

а) помещения – аудитория, рассчитанная на 70 учащихся;

б) оборудование – мультимедийный проектор, компьютер, экран;

для самостоятельной работы студентов и работы необходим компьютерный класс с выходом в Интернет, библиотека геологического факультета МГУ.

9. Язык преподавания – русский.

10. Преподаватель (преподаватели) – академик Лопатин А.В.

11. Автор (авторы) программы – проф. Барсков И.С.