

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт фундаментальной медицины и биологии  
Высшая школа биологии



**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по образовательной деятельности КФУ  
\_\_\_\_\_ Турилова Е.А.  
"\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## **Программа дисциплины** Эволюция биосферы

Направление подготовки: 06.03.01 - Биология  
Профиль подготовки: Биология  
Квалификация выпускника: бакалавр  
Форма обучения: очное  
Язык обучения: русский  
Год начала обучения по образовательной программе: 2024

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): доцент, к.н. (доцент) Зелеев Р.М. (кафедра зоологии и общей биологии, Центр биологии и педагогического образования), 1Ravil.Zeleev@kpfu.ru

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-6	Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии;
ПК-1	Способен осваивать и использовать знания биологических понятий, законов и явлений для выполнения отдельных заданий в рамках решения исследовательских задач в области биологии

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

закономерности функционирования Биосферы в целом

обладать теоретическими знаниями о структуре и вещественно-энергетических потоках, трофических уровнях, цепях и сетях в современной Биосфере и о путях их становления

Должен уметь:

ориентироваться в разнообразии представлений об эволюции и их применимости для изучения эволюции Биосферы

приобрести навыки определения специфики экосистем прошлого на основании известных палеонтологических и палеоклиматических данных

Должен владеть:

разнообразием представлений об эволюции и их применимости для изучения эволюции Биосферы

навыками определения специфики экосистем прошлого на основании известных палеонтологических и палеоклиматических данных

Должен демонстрировать способность и готовность:

аргументированно отстаивать собственную позицию об эволюции Биосферы

определения специфики экосистем прошлого на основании известных палеонтологических и палеоклиматических данных

**2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.02.07 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 06.03.01 "Биология (Биология)" и относится к дисциплинам по выбору части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 4 курсе в 7 семестре.

**3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 42 часа(ов), в том числе лекции - 20 часа(ов), практические занятия - 10 часа(ов), лабораторные работы - 12 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 66 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 7 семестре.

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

**4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)**

N	Разделы дисциплины / модуля	Се- местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само- стоя- тель- ная ра- бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи- ческие занятия, всего	Практи- ческие в эл. форме	Лабораторные работы, всего	Лабораторные в эл. форме	
1.	Тема 1. Место курса ?Эволюция Биосферы? в системе дисциплин и её интегративный и мировоззренческий характер.	7	1	0	0	0	0	0	2
2.	Тема 2. Биосистемы как особый вариант систем и объект естествознания. Принципы организации и фундаментальные атрибуты биосистем.	7	1	0	0	0	0	0	2
3.	Тема 3. История становления представлений о закономерностях эволюции	7	1	0	1	0	1	0	6
4.	Тема 4. История становления представлений о Биосфере	7	1	0	0	0	1	0	4
5.	Тема 5. Современные представления об эволюции и Биосфере	7	1	0	0	0	1	0	6
6.	Тема 6. Закономерности эволюции Вселенной и сценарии формирования Земли	7	1	0	0	0	1	0	2
7.	Тема 7. Краткий обзор актуальных концепций исторической геологии	7	1	0	1	0	0	0	4
8.	Тема 8. Проблема Биопозза и условия возникновения жизни земного типа	7	1	0	1	0	1	0	4
9.	Тема 9. Эволюция Биосферы в Криптозое: молекулярные механизмы Жизни	7	1	0	0	0	1	0	2
10.	Тема 10. Эволюция Биосферы в криптозое: Вендский период	7	1	0	1	0	0	0	4
11.	Тема 11. Эволюция Биосферы в Раннем Палеозое	7	1	0	0	0	1	0	4
12.	Тема 12. Эволюция Биосферы в Позднем Палеозое	7	1	0	1	0	0	0	4
13.	Тема 13. Эволюция Биосферы в Мезозое	7	1	0	1	0	1	0	4
14.	Тема 14. Эволюция Биосферы в Кайнозое	7	2	0	0	0	1	0	4
15.	Тема 15. Эволюция Биосферы в Антропогене	7	1	0	1	0	1	0	6
16.	Тема 16. Антропогенез: биологические аспекты	7	2	0	2	0	1	0	4
17.	Тема 17. Антропогенез: социально-гуманитарные аспекты	7	2	0	1	0	1	0	4
	Итого		20	0	10	0	12	0	66

**4.2 Содержание дисциплины (модуля)**

### **Тема 1. Место курса ?Эволюция Биосферы? в системе дисциплин и её интегративный и мировоззренческий характер.**

Место курса ?Эволюция Биосферы? в системе дисциплин и её интегративный и мировоззренческий характер. Основные общебиологические понятия и их связь на примерах ?Естественной истории?. Особенности исторических этапов познания объектов реальности, познавательные модели (созерцательная, схоластическая, механическая, динамическая, вероятностная, диатропическая). Общенаучные концепции и их взаимосвязь в развитии Биосферы: 2-е начало термодинамики и его варианты, Принципы системности, соразмерности и самоорганизации Материи, Глобальный эволюционизм, системогенетический принцип и 2-й биогеохимический принцип В.А. Вернадского.

### **Тема 2. Биосистемы как особый вариант систем и объект естествознания. Принципы организации и фундаментальные атрибуты биосистем.**

Биосистемы как особый вариант систем и объект естествознания. Принципы организации и фундаментальные атрибуты биосистем. Идея функциональных модулей как инструмент познания разнообразия и взаимопревращений биосистем. Организм как наиболее интегрированный вариант биосистемы и варианты типологии организмов. Система организмов как объект таксономии. Популяция и её атрибуты, разнообразие и пути трансформации в другие варианты биосистем. Экосистема как результат взаимодействия организмов и популяций разных видов в рамках абиотического окружения. Биологический таксон как особый вариант биосистемы. Биосфера как интегральная биосистема и её основные свойства.

### **Тема 3. История становления представлений о закономерностях эволюции**

Апории А.А. Любищева как инструмент анализа эволюционных концепций. Представления о происхождении и разнообразии жизни у античных авторов. Лестница существ Аристотеля. Самозарождение и Креационизм. Нововременной этап: преформизм и эпигенез. Первая эволюционная концепция (Ламарк) и варианты её трансформации (автогенез, эктогенез, ?творческий дарвинизм? и др.). Дарвиновская эволюционная парадигма и её применимость к эволюции Биосферы. Кризис эволюционизма начала 20 века: его причины и последствия. Современный этап развития эволюционной теории. Познавательный треугольник эволюционизма и пути формирования общебиологической теории развития

### **Тема 4. История становления представлений о Биосфере**

Представления о структуре, формирования и развития внешнего мира в мифологии и религии. Первые объективные представления о закономерностях структуры и функционировании Биосферы. Вклад Ламарка, Вернадского, Лавлока и др. в современную систему представлений о Биосфере. Современный этап и перспективы изучения Биосферы и её компонентов: субстратный, инструментальный и функциональный аспекты. Особенности биогенных круговоротов отдельных элементов и компонентов Биосферы. Планетарные гомеостазирующие механизмы и пределы устойчивости биосистем в Биосфере.

### **Тема 5. Современные представления об эволюции и Биосфере**

Развитие представлений и арсенал современных методов изучения геохронологии. Геостратиграфия и закономерности фоссилизации отдельных форм и следов жизни прошлых эпох. Методы абсолютной датировки и масштабы их применимости. Изучение изменений абиотической обстановки и их последствий для биоты в целях изучения эволюции Биосферы (палеооледенения и изменения изотопного состава, палеомагнитный метод и его ограничения, и др.). Особенности изучения динамики изменений различных вариантов биосистем для выявления этапов, темпов и путей эволюции Биосферы. Периодизация ?Естественной истории? и её основания.

### **Тема 6. Закономерности эволюции Вселенной и сценарии формирования Земли**

История становления современных представлений космологии: геоцентрический и гелиоцентрический вариант понимания устройства Вселенной. История и современные версии формирования Земли и Солнечной системы. Идеи Галилея, Коперника, модели канта-Лапласа и О.Ю. Шмидта. Типология и закономерности эволюции звёзд различных спектральных классов. Спектр современных представлений о механизмах эволюции звёзд. Возникновение и основания идеи ?Большого взрыва? и её последствия для прогнозов дальнейшей эволюции объектов ближнего и дальнего космоса. Альтернативные космологические концепции и их сравнительный анализ. Основания космобиологии и проблема SETI.

### **Тема 7. Краткий обзор актуальных концепций исторической геологии**

Обзор мифологических и религиозных сюжетов об устройстве Земли. Вклад Анаксимандра, Эратосфена, Ксенофонта, Филона Александрийского, Птолемея, первопроходцев эпохи Великих географических открытий и др. в становление современных представлений о форме, размерах и динамике Земли. Расширение арсенала средств для изучения недр Земли и становление современной модели их устройства. Фиксизм, униформизм и актуализм Ч.Лайеля. Мобилистская революция А. Вегенера и её последствия в развитие представлений исторической геологии. Становление современной теории тектоники литосферных плит и её возможности описания и прогнозов динамики литосферы. Альтернативные теории и их сравнительный анализ.

### **Тема 8. Проблема Биопоэза и условия возникновения жизни земного типа**

История проблемы Биопозза и способы её решения в Античности и Средневековье. Типология концепций биопозза и их сравнительный анализ. Современный этап изучения проблемы Биопозза. Работы Бернала, Холдейна, школы А.И. Опарина, Миллера и др. Взгляды Аррениуса, Вернадского Шкловского и др. о возможности существования и расселения внеземной жизни. Реконструкция условий ранней Земли, вероятные направления и этапы формирования первых живых систем. Возможные механизмы и разнообразие путей формирования генетических и основных метаболических механизмов в первичной Биосфере. Современные представления об этапах становления трофических цепей и специфике биогенных круговоротов в первичной биосфере.

#### **Тема 9. Эволюция Биосферы в Криптозое: молекулярные механизмы Жизни**

Анаэробный этап развития Биосферы и свидетельства первых следов деятельности живых организмов. Геологические остатки ранних круговоротов (зеленокаменные пояса, офиолитовые и полосчатые железорудные формации и др.) и их пространственное распределение как основания для реконструкции палеогеографии Архея и Раннего Протерозоя. Становление путей автотрофии и их возможные палеоэкологические причины. Преемственность и разнообразие функций ряда ключевых биомолекул: РНК, карбоксилаз, нитрогеназ и др., как основание для реконструкции особенностей биогенных круговоротов Архея и Раннего Протерозоя. Разнообразие генетических и метаболических структур современных прокариот для понимания путей становления молекулярных механизмов Жизни. Оксигенация Биосферы и её последствия для биосистем.

#### **Тема 10. Эволюция Биосферы в криптозое: Вендский период**

Современные представления о путях и этапах формирования эвкариотности и многоклеточности, молекулярно-генетические и палеоэкологические основания. Основные закономерности морфологической эволюции многоклеточных организмов и их свидетельства в известных характеристиках рифейских и вендских организмов. Особенности симметрии и предполагаемой биологии организмов Венда, их разнообразие и возможные особенности экологии. Палеогеография Венда на основе пространственного распределения остатков организмов, история открытия вендской (эдиакарской) фауны и спектр представлений о её происхождении, биологии и систематики. Причины смены фауны в конце Венда.

#### **Тема 11. Эволюция Биосферы в Раннем Палеозое**

Кембрийский эволюционный взрыв? - его возможные причины, масштабы и последствия для Биосферы. Основные группы доминантов Раннего Палеозоя и экологические причины их обилия. Последовательные этапы и последствия роста прозрачности атмосферы, появления озонового экрана и олиготрофизации океана (пеллетный транспорт). Основные группы биоты Раннего Палеозоя и их биоэкологическая характеристика: фильтраторы (археоциаты, брахиоподы, криноидеи, мшанки, ракообразные и др.), сестоно- и детритофаги (лобоподы, трилобитообразные и др.), хищники (аномалокариды, наутилоидеи, хелицераты и др.). Характеристика масштабов ордовикского оледенения. Предполагаемые особенности палеогеографии и фаунистические области Раннего Палеозоя.

#### **Тема 12. Эволюция Биосферы в Позднем Палеозое**

Состояние Биосферы Раннего Палеозоя, экологические причины и пути освоения биотой наземных сред. Особенности формирования консервативного типа биогенного круговорота. Роль сосудистых растений в создании первых наземных экосистем. Основные группы животных, осваивавших наземные экосистемы: их остатки и предполагаемы причины их переселения. Возможные сценарии появления ключевых признаков наземных групп животных: насекомых, амфибиоподобных тертапод и др. Наступление Мезофита и появление голосеменной флоры. Причины, масштабы и последствия пермо-карбонового оледенения. Кризис Биосферы в Пермо-триасе, спектр его предполагаемых причин

#### **Тема 13. Эволюция Биосферы в Мезозое**

Изменения климатической обстановки и фауны после геологических событий конца Палеозоя. Смена доминантов в отдельных группах морской и наземной биоты. Общие признаки организмов, выживших после позднепалеозойского вымирания. Характеристика отдельных групп морской и наземной биоты Мезозоя и экосистем ими образованных. Палеобиогеографические особенности Мезозоя. Последствия для Биосферы появления крупных травоядных тетрапод. Проблема возникновения цветковых растений и трансформации ими биогенного круговорота (прогрессивный тип биогенного круговорота). Новые группы организмов позднего Мезозоя. Спектр причин смены биоты в конце Мезозоя и сравнительный анализ существующих гипотез.

#### **Тема 14. Эволюция Биосферы в Кайнозое**

Особенности экологии и биоразнообразия Палеогена и черты его сходства с Поздним Палеозоем. Эпохи гигантских птиц и млекопитающих. Биогеографические особенности биоты Палеогена. Изменения географии материков в связи с расширением современных океанов и их влияние на эволюцию биоты. Причины и последствия Великого остепнения равнин? и этапы формирования сообщества обитателей травяных биомов на разных континентах. Рост контраста и аридизация климата в Неогене. Бронтоотериевая, индрикотериевая и гиппарионовая фауны. Развитие альпийского цикла горообразования. Последовательность появления современных биомов. Последовательность этапов перехода Биосферы в эпоху четвертичных оледенений.

#### **Тема 15. Эволюция Биосферы в Антропогене**

Современные представления о ходе, географии и периодизации четвертичных оледенений. Характеристика климатической обстановки в отдельных областях Старого и Нового Света. Особенности изменений и распределения биоты при воздействии ледниковой обстановки. Анализ современных ареалов отдельных групп биоты для реконструкции особенностей экологической обстановки. Особенности перигляциальных ландшафтов и термокарста. Формирование мамонтовой фауны и характеристика её отдельных компонентов. Геологические процессы в антропогене и их влияние на распределение климатов и биот Антропогена. Современные представления о последовательности регрессий и трансгрессий в тетическом секторе Восточного полушария и их влияние на эволюцию Биосферы.

#### **Тема 16. Антропогенез: биологические аспекты**

Общенаучная проблема антропогенеза и краткий обзор актуальных концепций. Объективные и субъективные проблемы изучения эволюции человека. Особенности климата и биоразнообразия территорий предполагаемой прародины человечества. Основания симиальной концепции антропогенеза и роль в её разработке К. Линнея, Ч. Дарвина, Э. Геккеля, Ф. Энгельса и др. Обзор находок гоминид в различных частях Восточного полушария. Формирование и варианты генеалогического древа предполагаемых предков человека, его сильные и слабые стороны. Молекулярно-генетические методы и их перспективы в антропологии. Палеоэкологические сценарии антропогенеза. Реконструкция путей развития ценотических отношений предков человека в ландшафтах Антропогена. Биологические основы расообразования

#### **Тема 17. Антропогенез: социально-гуманитарные аспекты**

Закономерности внутривоупуляционных отношений в сообществах крупных млекопитающих и особенности социальности человека. Социальная дифференциация и динамика её изменений в разных экологических условиях проживания человечества. Экологические императивы расширения Ойкумены в рамках антропогенеза. Появление классового общества и этническая дифференциация человечества. История развития цивилизации в терминах экологии: миграции, технические революции и экономические кризисы как отражение взаимодействия человечества с вмещающим ландшафтом.

### **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

[antigreen.org/](http://antigreen.org/) - <http://antigreen.org/>

NIH's Bioethics Resources on the Web - <http://bioethics.od.nih.gov/>

[philos.msu.ru](http://www.philos.msu.ru/library.php?sid=28) - <http://www.philos.msu.ru/library.php?sid=28>

Web-ресурс проекта ЮНЕСКО ?Биоэтический форум? - <http://www.bioethics.ru/rus/whatbio/>

Элементы - <http://elementy.ru>

### **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

### 7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;
- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

### 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

[antigreen.org/](http://antigreen.org/) - <http://antigreen.org/>

NIH's Bioethics Resources on the Web - <http://bioethics.od.nih.gov/>

[philos.msu.ru](http://www.philos.msu.ru/library.php?sid=28) - <http://www.philos.msu.ru/library.php?sid=28>

Web-ресурс проекта ЮНЕСКО ?Биоэтический форум? - <http://www.bioethics.ru/rus/whatbio/>

Элементы - <http://elementy.ru>

### 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	На лекционных занятиях рекомендуется активно слушать, конспектировать лекции, делать пометы на полях, задавать вопросы и активно отвечать на поставленные вопросы. При подготовке к лекции необходимо освежить в памяти содержание предыдущих лекций, подготовить вопросы. После лекции также следует прочитать свой конспект, если возникают вопросы, то можно с ними обратиться к преподавателю и/или ознакомиться с вариантами изложения данной темы в учебниках и учебных пособиях, научной литературе по курсу.
практические занятия	При подготовке к практическим занятиям рекомендуется внимательно ознакомиться с планом практического занятия, ответить на заданные вопросы. Ответ должен быть полным и аргументированным. Рекомендуется прочитать лекцию по теме, ознакомиться с изложением материала в учебнике и научной литературе, сделать для себя необходимые выписки. Встречающуюся терминологию необходимо истолковать с опорой на лингвистические словари и справочники, учебную и научную литературу. Приветствуется использование интернет-ресурсов. Необходимо указывать источник цитирования, автора. Для интернет-ресурсов - адрес (URL). При подготовке развернутого ответа рекомендуется составить план, включить туда цитаты, основные мысли, свои собственные наблюдения, оценки, интерпретацию. При работе с текстом, рекомендованным для анализа, в первую очередь, необходимо его прочитать минимум 2 - 3 раза, попытаться понять его содержание.



Вид работ	Методические рекомендации
лабораторные работы	При подготовке к лабораторным работам необходимо повторить учебный материал, описывающий технологии проведения тех или иных процедур. Контрольные работы предполагают знакомство с произведениями классиков науки, монографий и статей зарубежных и отечественных авторов, рассматривающих ключевые этапы и предполагаемые механизмы эволюции Биосферы
самостоятельная работа	Самостоятельная работа является неотъемлемой частью учебного процесса. Она запланирована и структурирована таким образом, чтобы студент при подготовке к занятиям наиболее эффективно осваивал теоретический материал и получал системные знания по курсу. Количество времени, запланированное на самостоятельную работу, рассчитывалось, с одной стороны, исходя из норм, отраженных в Государственном стандарте дисциплины, а с другой - с опорой на сложившуюся систему подготовки по курсу. Время указано максимальное. Если студент посещает лекционные и практические занятия, то самостоятельная работа не займет много времени. В случае пропусков или неэффективной работы в аудитории самостоятельная работа займет гораздо больше времени.
зачет	При подготовке к зачету/экзамену рационально используйте время. Сначала ознакомьтесь с материалами курса в целом, поскольку только исходя из целого можно понять части. Читайте учебники и научную литературу. Обращайтесь к справочной литературе. При подготовке ответа на вопрос сначала составьте план. Помните, что ваш ответ - это тоже текст, и построен он должен быть с учетом всех требований, предъявляемых к хорошему тексту. Не старайтесь всё выучить наизусть - это невозможно. Старайтесь понять суть, излагайте ее собственными словами. Иллюстрируйте теоретические положения собственными наблюдениями над текстами, можно использовать материалы практических занятий.

**10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

**11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

**12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 06.03.01 "Биология" и профилю подготовки "Биология".

### Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 06.03.01 - Биология

Профиль подготовки: Биология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

#### Основная литература:

1. Рассадина, Е. В. Учение о биосфере : учебное пособие / Е. В. Рассадина, Е. Г. Климентова, Ж. А. Антонова. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 256 с. - ISBN 978-5-8114-4259-1. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/133908> (дата обращения: 17.06.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Ремизова, С. Т. Экологические кризисы в истории Земли : учебное пособие / С. Т. Ремизова. - Санкт-Петербург : РГПУ им. А. И. Герцена, 2021. - 44 с. - ISBN 978-5-8064-3057-2. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/252572> (дата обращения: 17.06.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Бондаренко, О. Б. Палеонтология : учебник / О. Б. Бондаренко, И. А. Михайлова. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2024. - 490 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-018667-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2122967> (дата обращения: 17.06.2024). - Режим доступа: по подписке.
4. Еськов, Е. К. Эволюция Вселенной и жизни : учебное пособие / Е.К. Еськов. - Москва : ИНФРА-М, 2021. - 416 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-009419-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1408257> (дата обращения: 17.06.2024). - Режим доступа: по подписке.

#### Дополнительная литература:

1. Баженова, Я. А. ПАЛЕОНТОЛОГИЯ : учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов и лабораторных занятий. Направление 05. 03. 01 - Геология / Баженова Я. А. - Томск : Издательский Дом Томского государственного университета, 2015. - 92 с. - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : [https://www.studentlibrary.ru/book/tgu\\_075.html](https://www.studentlibrary.ru/book/tgu_075.html) (дата обращения: 17.06.2024). - Режим доступа : по подписке.
- ...  
2. Федорук, А. Т. Экология : учебное пособие / А. Т. Федорук - Минск : Выш. шк. , 2013. - 462 с. - ISBN 978-985-06-2312-6. - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850623126.html> (дата обращения: 17.06.2024). - Режим доступа : по подписке.
3. Тринеева, Л. В. Учение о биосфере. Основные биогеохимические циклы: учебное пособие / Тринеева Л.В. - Воронеж:ВГЛУ им. Г.Ф. Морозова, 2013. - 47 с.: ISBN 978-5-7994-0560-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/858596> (дата обращения: 17.06.2024). - Режим доступа: по подписке.
4. Палеонтология и эволюция биосферы: Труды XXV сессии Всесоюзного палеонтологического общества /Под ред. Олейников А. Н. - Ленинград: Ленингр. отд-ние, 1983. - 152 с. (5 ЭКЗ.) (15 ЧЕЛОВЕК)
5. Гермашиков, М. Д. Общая диалектика природы. Единая эволюционная теория. Объяснение мира вещей и мира идей. Решение основного вопроса философии. Философский камень. Ответы на 'вечные вопросы' : монография / М. Д. Гермашиков. - 6-е изд. - Москва : Издательско-торговая корпорация 'Дашков и К-', 2022. - 162 с. - ISBN 978-5-394-05132-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2083257> (дата обращения: 17.06.2024). - Режим доступа: по подписке.

6. Соколов, А. Странная обезьяна: куда делась шерсть и почему люди разного цвета / Александр Соколов. - Москва : Альпина нон-фикшн, 2020. - 574 с. - ISBN 978-5-00139-302-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1222463> (дата обращения: 18.06.2024). - Режим доступа: по подписке.

7. Печуркин, Н. С. Энергетическая направленность развития жизни на планете Земля (Энергия и жизнь на Земле) / Н. С. Печуркин - Красноярск : СФУ, 2011. - 405 с. - ISBN 978-5-7638-2314-1. - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763823141.html> (дата обращения: 18.06.2024). - Режим доступа : по подписке.

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 06.03.01 - Биология

Профиль подготовки: Биология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.