

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт экологии и устойчивого развития

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Учение о биосфере и глобальные экологические проблемы

Кафедра экологии

Образовательная программа магистратуры
06.04.01 Биология

Направленность (профиль) подготовки
Физиология и биотехнология растений
Физиологическая экология и сохранение биоразнообразия

Форма обучения
очная

Статус дисциплины

входит в обязательную часть

Махачкала
2022

Рабочая программа дисциплины «Учение о биосфере и глобальные экологические проблемы» составлена в 2022 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.04.01. «Биология» от «11 » августа 2020 г. № 934

Разработчик: кафедра экологии, Асадулаев З.М., д.б.н,
профессор

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры экологии от «05» июля 2022 г., протокол №10.

Зав. кафедрой  Магомедов М.Д.
(подпись)

на заседании Методической комиссии Института экологии и устойчивого развития от
«06» июля 2022 г., протокол №10.

Председатель  Теймуров А.А.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «08»
июля 2022 г.

Начальник УМУ  Гасангаджиева А.Г.
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Учение о биосфере и глобальные экологические проблемы» входит в базовую часть образовательной программы магистратуры по направлению 06.04.01 «Биология» и реализуется на биологическом факультете.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с рассмотрением учения о биосфере как составной части современной естественнонаучной картины мира и научной базы для разработки стратегии развития человеческой цивилизации. Дисциплина знакомит магистров с системой основных научных знаний о биосфере как о саморегулирующейся системе, определяющей стабильность биосферы и нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных – ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение лекций, практических занятий и самостоятельной работы. Контроль успеваемости будет осуществляться в форме коллоквиума, тестового контроля и зачета.

Объем дисциплины 4 зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий

Семес тр	Учебные занятия							СРС, в том числе зачет	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференциро ванный зачет, экзамен
	в том числе								
	Контактная работа обучающихся с преподавателем								
	Все го	из них							
Вс его		Лек ции	Лаборат орные занятия	Практич еские занятия	КСР	консул ьтации			
9	144	18	8	-	10	-	-	126	зачет

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Учение о биосфере и глобальные экологические проблемы» являются:

- формирование у специалистов комплекса научных знаний и представлений о биосфере на базе биогеохимической концепции В.И. Вернадского, нового отношения человека к окружающей среде и понимания положений «Учения о биосфере» как научной основы стратегии развития человеческой цивилизации;
- углубление и систематизация знания о возникновении, строении, эволюции и современном состоянии биосферы Земли;
- формирование знания по основным положениям учения о биосфере как науке о среде обитания, обладающей природной организованностью, основанной на взаимодействии сил неживой природы и сил планетарной биоты;
- акцентирование внимания на преимущественно деструктивном воздействии на биосферу человеческой цивилизации как третьей силы, затрагивающей также внебиосферную часть геопространства;
- формирование представления о единстве всего живого и неживого, и невозможности выживания человечества без сохранения биосферы.

Учение о биосфере рассматривается как составная часть современной естественнонаучной картины мира, научная база для разработки стратегии развития человеческой цивилизации. «Учение о биосфере и глобальные экологические проблемы» знакомит студентов с системой основных научных знаний о биосфере как высоко скоррелированной, саморегулирующейся системе, определяющей стабильность биосферы.

2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Дисциплина «Учение о биосфере и глобальные экологические проблемы» входит в базовую часть образовательной программы магистратуры по направлению 06.04.01. «Биология».

Учение о биосфере опирается на такие естественнонаучные дисциплины как химия, физика, биология, геология, география, почвоведение, химия окружающей среды, медицина и др., из гуманитарных наук – социология, демография, политология, экономика, история, социальная и экономическая география. Это определяет ее важную роль в профессиональном экологическом образовании как связующего звена между различными дисциплинами. Освоение дисциплины тесно связано с освоением концепций современного естествознания и глобальной экологии.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).

Код наименования компетенции из ФГОС ВО	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК-3. Способен использовать философские концепции естествознания и понимание	ОПК-3.1. Формулирует проблему в сфере биологических дисциплин и осуществляет системную оценку	Знает: основные типы мировоззрений, основания и компоненты научного мировоззрения. Умеет: различать онтологический, гносеологический и аксиологический аспекты мировоззрения. Владеет: навыками междисциплинарного,

современных биосферных процессов для системной оценки и прогноза развития сферы профессиональной деятельности	профессиональной деятельности ОПК-3.2. Осуществляет прогноз развития и последствий профессиональной деятельности.	поликультурного мировоззрения, основанного на глубоком осмыслении философских проблем естествознания как части общечеловеческой культуры; навыками ведения дискуссий с представителями различных мировоззренческих позиций.
ОПК-4. Способен участвовать в проведении экологической экспертизы территорий и акваторий, а также технологических производств с использованием биологических методов оценки экологической и биологической безопасности	ОПК-4.1. Осуществляет мероприятия по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов, используя знание закономерностей и методов общей и прикладной экологии	Знает: основы взаимодействий организмов со средой их обитания, факторы среды и механизмы ответных реакций организмов, принципы популяционной экологии, экологии сообществ; основы организации и устойчивости экосистем и биосферы в целом; Умеет: использовать в профессиональной деятельности методы анализа и моделирования экологических процессов, антропогенных воздействий на живые системы и экологического прогнозирования; обосновывать экологические принципы рационального природопользования и охраны природы; Владеет: навыками выявления и прогноза реакции живых организмов, сообществ и экосистем на антропогенные воздействия, определения экологического риска.
ОПК-5. Способен участвовать в создании и реализации новых технологий в сфере профессиональной деятельности и контроле их экологической безопасности с использованием живых объектов	ОПК-5.1. Планирует создание новых технологий и предлагает пути их реализации в профессиональной деятельности.	Знает: теоретические основы и практический опыт использования различных биологических объектов в промышленных биотехнологических процессах; перспективные направления новых биотехнологических разработок. Умеет: применять критерии оценки эффективности биотехнологических процессов в различных сферах деятельности. Владеет: опытом работы с перспективными для биотехнологических процессов живыми объектами, в соответствии с направленностью программы магистратуры.

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самост. раб.			
Модуль 1. Методологические основы биосферологии									
1	Тема 1. Системный подход как методологическая основа биосферологии	9		2	2			30	Защита рефератов, устный и письменный опросы
Модуль 2. Биосфера как сфера живых организмов									
2	Тема 2. Биосфера – система существования жизни на земле	9		2	2			30	Защита рефератов, устный и письменный опросы
Модуль 3. Эволюция и экология биосферы									
3	Тема 3. Эволюция и экология околосферного пространства (солнечная система и жизнь)	9		2	2			30	Защита рефератов, устный и письменный опросы
4	Тема 4. Влияние живого на состав и функционирование геосфер. Стабилизация биосферы. Ноосфера.	9		2	4				Защита рефератов, устный и письменный опросы
Модуль 4. Подготовка и сдача зачета									
								36	Зачет
	ИТОГО:			8	10			126	

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

Модуль 1. Методологические основы биосферологии.

Тема 1. Системный подход как методологическая основа биосферологии

Введение. Понятия и определения экологии и биосферологии. Основные термины биосферологии. Понятие системы. Системный подход и системный анализ. Познавательные модели биосферы как системы (принципы и постулаты). Структура системы как совокупность связей элементов биосферы. Три основных аспекта системы.

Методы и средства биосфрологии. Исторические предпосылки создания «Учения о биосфере». Представление о биосфере как «области жизни» и создании целостного учения В.И. Вернадским. Космологический смысл учения В.И. Вернадского. Фундаментальные понятия биосферологии. Принципы организации биосистем. Симметрия, ассиметрия и диссимметрия живого.

Модуль 2. Биосфера как сфера живых организмов

Тема 2. Биосфера – система существования жизни на земле

Структура и границы биосферы. Живое вещество биосферы. Критерии живого. Ранги живого. Функционирование живого. Горизонтальное и вертикальное функционирование живого. Основные физико-химические условия, определяющие существование живых организмов. Свойства и особенности живого вещества. Неклеточные и клеточные формы жизни. Основные параметры живого вещества в биосфере: видовое многообразие, биомасса, биологический круговорот. Биосферные адаптации. Две основные формы работы живого вещества в биосфере по В.И. Вернадскому: химическая (биохимическая) механическая. Биогеохимические циклы. Круговорот веществ и превращение энергии как основа существования биосферы. Большой (геологический) и малый (биотический) круговороты.

Модуль 3. Эволюция и экология биосферы.

Тема 3. Эволюция и экология околоземного пространства (солнечная система и жизнь)

Общие представления об эволюции биосферы. Экология околоземного пространства. Солнечная система и жизнь. Гелиобиология. Грависфера и жизнь. Магнитосфера и жизнь. Атмосфера и жизнь. Гидросфера и жизнь. Криосфера и жизнь. Дисперсосфера и жизнь. Земная кора и жизнь. Техносфера и жизнь. Эволюционная модель Ч. Дарвина. Основные эволюционные этапы. Экология околоземного пространства. Первичная и вторичная атмосфера. Динамика концентрации основных газов атмосферы и климатические изменения. Взаимодействие газового состава атмосферы и эволюции организмов. Происхождение гидросферы Земли. Биокосная природа современного океана. Биогенные механизмы регуляции кругооборота воды. Участие живого вещества в образовании осадочных пород. Взаимодействие материи и энергии биосферы с внутренней энергией и веществом Земли. Возникновение почвенного покрова. Современное состояние живого вещества в биосфере. Принципы рационального природопользования. Эволюция живого вещества. Проблемы ноосферного характера. Ноосфера как сфера управления человеческим разумом. Демографические проблемы. Проблемы культуры и нравственности.

Тема 4. Влияние живого на состав и функционирование геосфер. Стабилизация биосферы. Ноосфера.

Взаимодействие эволюции видов и эволюции биосферы. Единство процессов видообразования и эволюции биосферы. Геохимическая трактовка вида и видообразования. Биосферная детерминация процессов макроэволюции. Основные тенденции в эволюции биосферы. Роль живого вещества в становлении и стабилизации поверхностных оболочек Земли. Накопление энергии в биосфере. О возникновении новой формы миграции химических элементов. Ноосфера — закономерный этап эволюции биосферы. Воздействие ранних цивилизаций на экосистемы Земли. Эпохи «разумного человека». Понятие о техногенезе. Роль Кавказа в истории человека. Расы и гибриды. Гипотезы происхождения человека

4.3.2. Содержание лабораторно-практических занятий по дисциплине.

Практические занятия проводятся в специально оборудованных лабораториях с применением необходимых средств обучения (лабораторного оборудования, образцов, нормативных и технических документов и т.п.).

При выполнении практических работ проводятся: определение соответствующих характеристик и показателей, обработка данных и их анализ, обобщение результатов. В ходе проведения работ используются план работы и таблицы для записей наблюдений. При выполнении практической работы студент ведет рабочие записи результатов измерений (испытаний), оформляет расчеты, анализирует полученные данные путем установления их соответствия нормам и/или сравнения с известными в литературе данными и/или данными других студентов. Окончательные результаты оформляются в форме заключения.

Тематика работ и заданий подобрана с учетом специфики профессиональной ориентации студентов.

№№ и названия тем	Цель и содержание работы	Результаты работы
Практическая работа №1. Определение биомассы и продуктивности растительного сообщества, как результат образования и разложения органического вещества		
Тема 2. Саморегуляция биосферы и биосферные адаптации. Биогеохимические циклы	Оценка продуктивности многолетних древесных насаждений. Валовая продукция, чистая продукция. Описание фитоценоза насаждений древесных пород с определением параметров, подсчет фитомассы.	Овладение методикой определения биомассы и продуктивности экосистем.
Практическая работа №2. Баланс кислорода и выброс вредных веществ автотранспортом в г. Махачкала		
Тема 3. Биостратиграфические подразделения и эволюционные модели. Антропосфера	Выявление основных биогеохимических этапов круговорота веществ, сравнение круговоротов биогенных элементов и составление схем круговоротов.	Формирование представления о живом веществе как наиболее активном компоненте биосферы.
Практическая работа №3. Биоразнообразие экосистем и причины его уменьшения		
Тема 4. Влияние живого на состав и функционирование геосфер. Стабилизация биосферы.	Анализ современного состояния экосистем, определение отрицательных последствий воздействия на экосистемы деятельности человека, обработка информации, выявление главных факторов, приводящих к снижению биологического разнообразия.	Классификация причин исчезновения видов, овладение навыками экологического анализа данных, сравнительный анализ доли находящихся под угрозой исчезновения видов млекопитающих и птиц в различных регионах.

Практическая работа №4. Угроза глобальных антропогенных изменений в окружающей среде		
Тема 4. Анализ глобальных экологических проблем современности. Стабилизация биосферы. Ноосфера.	Выявление тенденций изменения окружающей среды, выполнение сравнительного экологического анализа антропогенного давления разных стран на биосферу, выявление районов острых экологических ситуаций на территории России и Дагестана	Определение факторов, оказывающих наиболее сильное воздействие на социально-демографическую ситуацию, описание особенностей экологической обстановки в различных регионах России.

5. Образовательные технологии

При преподавании дисциплины «Учение о биосфере и глобальные экологические проблемы» с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся наряду с использованием традиционных образовательных технологий (лекция, лабораторно-практические занятия, консультация) предусматривается широкое использование активных и интерактивных форм проведения занятий (использование электронных источников информации в виде презентаций по темам, мультимедийных программ, фото- и видеоматериалов; моделирование конкретных процессов в биосфере в лабораторных условиях) в сочетании с внеаудиторной работой и работой со специальной литературой. В рамках учебного курса предусмотрены встречи с представителями государственных и общественных организаций.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Освоение дисциплины «Учение о биосфере и глобальные экологические проблемы» предусматривает систематическую самостоятельную работу студентов над материалами для дополнительного чтения, в сети Internet; развитие навыков самоконтроля, креативности, способствующих интенсификации учебного процесса. Самостоятельная внеаудиторная работа студентов включает следующие виды работ:

- проработка теоретического материала (конспекты лекций, основная и дополнительная литература);
- работа с электронными учебно-методическими материалами по темам, вынесенным на СРС;
- написание рефератов по предложенным темам с использованием Интернет-ресурсов, основной и дополнительной литературы по дисциплине (п.8);
- подготовка к лабораторно-практическим занятиям, к контрольным работам, к экзамену.

Форма контроля СРС и полученных знаний:

- защита рефератов (устные выступления студентов, обсуждение, активная дискуссия со студентами, консультации и комментарии преподавателя по теме реферата и устному выступлению).
- оперативный контроль (проверка конспектов, выполненных заданий, выступления на семинарах, блиц-опрос на лекциях, опрос на коллоквиумах к практическим занятиям).
- рубежный тестовый контроль знаний (контрольные работы).

Самостоятельная работа выполняется студентом в виде конспектирования первоисточника, закрепления материала при выполнении лабораторно-практических работ по теме.

Темы для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной работы
<p>Тема 1. Понятие о биосфере как области распространения жизни. Учение В.И. Вернадского о биосфере. Биогеохимические циклы. Эволюционные изменения интегральных характеристик биосферы. Саморегуляция биосферы и биосферные адаптации. Геохронология развития живых организмов</p>	<p>Проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях и деловых играх. Поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору; Написание рефератов.</p>
<p>Тема 2. Космические и планетарные предпосылки эволюции жизни и биосферы. Периоды эволюции биосферы. Теория Большого взрыва как гипотеза зарождения Вселенной. Гипотеза возникновения жизни как результат длительной эволюции углеродных соединений А. И. Опарина (1924), Дж.Холдейна (1929). Гипотеза предбиологической эволюции Ю.А. Колясникова (1998). Гипотеза внеземного происхождения жизни - направленной панспермии Фрэнсиса Крика (2002). Информационные аспекты эволюции биосферы.</p>	<p>Проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях и деловых играх. Поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору; Написание рефератов.</p>
<p>Тема 3. Эволюция земной коры и верхней мантии. Изменение осадкообразования в связи с эволюцией жизни. Следы былых биосфер в осадочных породах. Участие живого вещества в образовании осадочных пород. Взаимодействие материи и энергии биосферы с внутренней энергией и веществом Земли. Возникновение и эволюция почвенного покрова. Биогеохимические и энергетические закономерности функционирования экосистем. Биологическое направление в процессах почвообразования (В.Р. Вильямс, 1950). Стадии скального почвообразования как общая схема эволюции почв (Б.Б. Польшов, 1945). Простые и сложные биокосные системы.</p>	<p>Проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях и деловых играх. Поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору; Написание рефератов</p>
<p>Тема 4. Организованность биосферы и ее усложнение с эволюцией жизни. Техногенная трансформация экосистем. Техногенез и геосферы планеты. Техногенные характеристики современной биосферы. Понятие о техногенезе. Накопление в экосистемах продуктов техногенеза. Устойчивость экогеосистем к загрязнению.</p>	<p>Проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях и деловых играх. Поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации,</p>

Урбо-экосистемы. Агрэкосистемы. Энергетические проблемы техногенеза. Техногенез и гидрографические, геологические изменения.	подготовка заключения по обзору; Написание рефератов
--	---

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Компетенция	Знания, умения, навыки	Процедура освоения
ОПК-3	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятия биосферы, техносферы и ноосферы; пределы биосферы; вклад В.И. Вернадского в развитие новым мировоззренческих идей. - основные положения Учения о биосфере Земли; - особенности негативного антропогенного влияния на биосферу Земли и особенности экологического сознания человека, условия его становления и развития; - механизмы устойчивого функционирования и развития биосферы Земли, давать адекватную характеристику компонентов техносферы; - современные концепции устойчивого развития биосферы Земли, возможности становления ноосферы; - основные этапы возникновения и эволюции биосферы. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять схемы круговоротов веществ; оценивать планетарную функцию живого вещества. - с научной точки зрения объяснить происходящие процессы и явления в основных природных экосистемах; - уметь распознавать системообразующие элементы биосферы, объяснять их взаимосвязи; - использовать полученные знания в своей будущей профессиональной деятельности. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами прогнозирования влияния деятельности человека на экосистемы Земли и биосферы в целом.- знаниями об естественных биогеохимических циклах элементов и деформации этих циклов под воздействием деятельности человека; - основными чертами кризисных экологических ситуаций и уметь их предсказывать, - основными навыками расчета энергетического и радиационного балансов биосферы Земли, - понятием о ноосфере как сфере разума и знаниями о пути перехода биосферы в ноосферу. 	Устный опрос, письменный опрос, круглый стол, мини-конференция
ОПК-4	<p><i>Знает:</i> основы взаимодействий организмов со средой их обитания, факторы среды и механизмы ответных реакций организмов, принципы популяционной экологии, экологии сообществ; основы организации и устойчивости экосистем и биосферы в целом;</p> <p><i>Умеет:</i> использовать в профессиональной деятельности методы анализа и моделирования экологических процессов, антропогенных воздействий на живые системы и экологического прогнозирования; обосновывать экологические принципы рационального природопользования и охраны природы;</p> <p><i>Владеет:</i> навыками выявления и прогноза реакции живых организмов, сообществ и экосистем на антропогенные воздействия, определения</p>	Устный опрос, письменный опрос, круглый стол, мини-конференция

	экологического риска.	
ОПК-5	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - происхождение, строение, эволюцию Солнечной системы, Земли и биосферы, - основные составляющие энергетического баланса биосферы, - основные факторы, определяющие устойчивость биосферы, - о геохимической роли живого вещества, как биотической компоненты биосферы, - основные закономерности эволюции биосферы в прошлом, - структуру и динамику биосферы как главного функционального подразделения геопространства. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - описать биогеохимические процессы в биосферных циклах важнейших химических элементов; - предсказать возможные изменения биосферы в будущем, - находить выход из сложных экологических ситуаций, - выявлять в иерархической структуре биосферы наиболее важные и уязвимые связи между ее звеньями и разрабатывать меры по защите таких связей от антропогенного нарушения. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основными чертами кризисных экологических ситуаций и уметь их предсказывать, - основными навыками расчета энергетического и радиационного балансов биосферы Земли, - теоретическими основами дисциплины, - знаниями о прошлом биосферы для применения их при оценках ее современного состояния и составления прогностических сценариев. 	Устный опрос, письменный опрос, круглый стол, мини-конференция

7.2. Типовые контрольные задания

Предоставление контрольных вопросов по разделам курса. Текущее консультирование. Итоговой формой аттестации является экзамен, проводимый, в основном, в устной форме.

Задания для рубежного контроля по разделам дисциплины:

Модуль 1. Методологические основы биосферологии

1. Понятия и определения экологии и биосферологии.
2. Основные термины биосферологии. Понятие системы.
3. Системный подход и системный анализ.
4. Познавательные модели биосферы как системы (принципы и постулаты).
5. Структура системы как совокупность связей элементов биосферы.
6. Три основных аспекта системы.
7. Предпосылки создания «Учения о биосфере». Представление о биосфере как «области жизни» и создании целостного учения В.И. Вернадским.
8. Космологический смысл учения В.И. Вернадского.
9. Свойства живого вещества. Основные параметры живого вещества в биосфере: видовое многообразие.
10. Основные параметры живого вещества в биосфере: биомасса, биологический круговорот.
11. Методы и средства биосферологии.
12. Исторические предпосылки создания «Учения о биосфере».

13. Фундаментальные понятия биосферологии.
14. Принципы организации биосистем.
15. Симметрия, ассиметрия и диссимметрия живого.

Модуль 2. Биосфера как система существования жизни на земле

16. Общие представления о геосферах.
17. Структура и границы биосферы.
18. Типы вещества в биосфере
19. Биогеохимические принципы
20. Основные функции живого вещества в биосфере. Транспортная функция.
21. Энергетическая функция живого вещества в биосфере.
22. Концентрационная функция живого вещества в биосфере.
23. Средообразующая функция живого вещества в биосфере.
24. Деструктивная функция живого вещества в биосфере.
25. I и II род геологической деятельности живого вещества.
26. Биогеохимические циклы. Круговорот веществ и превращение энергии как основа существования биосферы.
27. Круговорот веществ.

Модуль 3. Эволюция и экология биосферы.

28. Представления В.И. Вернадского о эволюции видов и эволюции биосферы, о возникновении биосферы и общие представления об эволюции биосферы.
29. Представления В.И. Вернадского об эволюции биосферы: единство процессов видообразования и эволюции биосферы.
30. Представления В.И. Вернадского об эволюции биосферы: геохимическая трактовка вида и видообразования.
31. Представления В.И. Вернадского об эволюции биосферы: биосферная детерминация процессов макроэволюции.
32. Основные тенденции в эволюции биосферы: рост биомассы и организованности биосферы.
33. Роль живого вещества в становлении и стабилизации поверхностных оболочек Земли.
34. Основные тенденции в эволюции биосферы: накопление энергии в биосфере. О возникновении новой формы миграции химических элементов.
35. Основные тенденции в эволюции биосферы: Биосферные адаптации.
36. Ноосфера — закономерный этап эволюции биосферы.
37. Эволюционные изменения интегральных характеристик биосферы: изменение общей биомассы и продуктивности
38. Изменение энергетики биосферы
39. Изменение информационного «фонда».
40. Эволюция биологического круговорота.
41. Саморегуляция биосферы и биосферные адаптации
42. Биологический круговорот веществ – главный фактор эволюции биокосных систем планеты.
43. Геохронология развития живых организмов. Докембрий.
44. Геохронология развития живых организмов. Кембрий. Ордовик. Силур.
45. Геохронология развития живых организмов. Девон. Карбон. Пермь.
46. Геохронология развития живых организмов. Триас. Юра. Мел.
47. Геохронология развития живых организмов. Палеогеновый и неогеновый периоды. Четвертичный период. Понятие о техногенезе.
48. Накопление в экосистемах продуктов техногенеза.
49. Устойчивость экогеосистем к загрязнению.
50. Техногенные экосистемы. Урбо-экосистемы.
51. Экосистемы районов добычи и переработки полезных ископаемых. Экосистема

- автомобильной дороги с примыкающей к ней полосой.
52. Энергетические проблемы техногенеза.
 53. Техногенез и гидрографические, геологические изменения..
 54. Влияние эволюции живого на состав атмосферы.
 55. Стабилизация химизма океана. Происхождение гидросферы Земли
 56. Биокосная природа современного океана.
 57. Биогенные механизмы регуляции кругооборота воды.
 58. Изменение осадкообразования в связи с эволюцией жизни
 59. Следы былых биосфер в осадочных породах.
 60. Взаимодействие материи и энергии биосферы с внутренней энергией и веществом Земли.
 61. Поверхностные воды, илы, кора выветривания, водоносные горизонты как биокосные системы
 62. Поверхностные воды как биокосные системы.
 63. Кора выветривания - биокосная система
 64. Водоносные горизонты как биокосная система.
 65. Возникновение и эволюция почвенного покрова
 66. Биогеохимические и энергетические закономерности функционирования экосистем
 67. Космические и планетарные предпосылки эволюции жизни и биосферы
 68. Информационные аспекты эволюции биосферы.
 69. Периоды эволюции биосферы
 70. Воздействие древнего человека на экосистемы Земли
 71. Экологические последствия древнего земледелия и скотоводства
 72. Антропогенная эволюция экосистем.
 73. Человек - создатель особой экологической среды
 74. Состояние и особенности эволюции живого вещества в современной биосфере
 75. Техногенные характеристики современной биосферы.
 76. Концепция коэволюции человека и биосферы
 77. Последствия нарушений циклической структуры биологического круговорота.

Примерная тематика рефератов

1. В.И. Вернадский – создатель Учения о биосфере.
2. Предпосылки и истоки учения В.И. Вернадского о биосфере и ноосфере.
3. Основные концепции биосферы: географическая и биогеохимическая. Основные направления исследований и достигнутые результаты.
4. Вклад отечественных ученых в создание нового научного мировоззрения, в развитие современной концепции естествознания.
5. Основные концепции биосферы.
6. Понятие о биосфере в истории и современности.
7. Физико-химические условия и пределы биосферы.
8. Верхняя граница и озоновый слой.
9. Неоднозначность нижней границы биосферы.
10. Биосфера как единая оболочка Земли
11. Основные компоненты биосферы
12. Распределение живого вещества в биосфере.
13. Живое вещество биосферы.
14. Биокосное вещество и биокосные системы планеты: почва, природные воды, атмосфера.
15. Биогенное вещество и ископаемые продукты жизнедеятельности организмов.
16. Косное вещество и горные породы.
17. Мощность биосферы в зависимости от широты.

18. Гетерогенность и единство биосферы как особой оболочки Земли.
19. Живое вещество полноправный важнейший компонент материального мира.
20. Основные фундаментальные свойства живого вещества.
21. Границы между живым и неживым веществом.
22. Фундаментальные свойства живого вещества: фракционирование изотопов атомов элементов, практическое использование.
23. Основные биогеохимические функции живого вещества по В.И. Вернадскому.
24. Биогеохимические функции живого вещества по В.И. Вернадскому.
25. Живое вещество как космопланетарное явление.
26. Планетогенный аспект деятельности живого вещества: формирование химического состава планетарных оболочек Земли (атмосферы, гидросферы и литосферы).
27. Фундаментальные свойства живого вещества: явления симметрии в жизненных процессах, принцип диссимметрии Пастера. Биохимический метод определения биогенного происхождения и возраста осадочных отложений.
28. Роль человека как части живого в реализации геохимической функции живого вещества (биогеохимическая деятельность).
29. Принципиальное сходство и единство биохимического субстрата жизни по данным современной науки.
30. Концентрационная функция живого вещества как глобальное следствие питания организмов.
31. Газовая функция живого вещества как глобальное следствие дыхания живых организмов.
32. Обобщения В.И. Вернадского, касающиеся размножения живых организмов в связи с биохимической функцией живого вещества.
33. Эволюция атмосферы Земли, роль живого вещества.
34. Эволюция гидросферы Земли, роль живого вещества.
35. Эволюция литогенеза и геохимических процессов в осадочной оболочке Земли под влиянием естественноисторических преобразований живого по Н.М. Страхову.
36. Типы литогенеза и роль живого вещества.
37. Классификация каустобиолитов по Потонье.
38. Принципиальные условия возникновения сложного из относительно простого к абиогенной и биогенной эволюции и их применимость к эволюции материи в направлении жизни на Земле, стадии перехода одноклеточных организмов в многоклеточные.
39. Скорость размножения различных организмов как энергетическая константа. «Давление жизни» по В.И. Вернадскому.
40. Популяция как основная единица эволюции биосферы.
41. Жизнь как форма дифференциации материи, обмен веществом, энергией и информацией с окружающей средой.
42. Модели эволюции биосферы.
43. Правило направленности эволюционных процессов по В.И. Вернадскому. Цефализация.
44. Правило полной заселенности Земли во все геологические времена.
45. Биогеохимические принципы эволюции биосферы В.И. Вернадского.
46. Химические предпосылки развития жизни на Земле: роль аномальных свойств воды, диоксида углерода и микроэлементов.
47. Закономерности эволюции живых организмов.
48. Единство детерминированности и случайности в эволюции биосферы.
49. Модели эволюции биосферы.
50. Основные этапы развития жизни на Земле.
51. Гипотеза Опарина, предбиологические системы, условия прогрессивной эволюции простейших живых организмов.

52. Закономерности биогенной миграции химического вещества в биосфере.
53. Биогеохимические круговороты вещества как основной механизм поддержания организованности и устойчивости биосферы.
54. Роль растений, животных и микроорганизмов в миграции биогенных элементов.
55. Степень замкнутости биогеохимических круговоротов биогенных элементов и ее планетарное значение.
56. Газообразные и осадочные циклы элементов, последствия их антропогенной разомкнутости.
57. Классификация и параметры биогеохимических круговоротов.
58. Концепция В.И. Вернадского об организованности биосферы закономерной части космо-планетарной организации.
59. Пространственная и временная организация биосферы.
60. Организованность биосферы как функция организованности системы Земли.
61. Организованность биосферы на биологическом уровне. Механизмы самовоспроизведения живых систем на разных уровнях системной организованности по Тимофееву-Ресовскому.
62. Организованность биосферы на физическом и химическом уровнях.
63. Виды энергии в биосфере.
64. Биосфера как открытая термодинамическая система. Теорема Пригожина.
65. Источники и потоки эндогенной и экзогенной энергии в биосфере.
66. Потоки трансформированной энергии биосферы.
67. Составляющие энергетического баланса биосферы.
68. Механизмы фотосинтеза и хемосинтеза в биосфере.
69. Этапы развития форм взаимодействия человека и среды.
70. Масштабы воздействия человека на биосферу на локальном и глобальном уровнях и экологический кризис.
71. Основные взгляды и концепции о ноосферной организации биосферы.
72. Ноосфера по В.И. Вернадскому. Путь человечества к ноосфере.
73. Научная мысль как планетарное явление.
74. Биогеохимическая деятельность человека и ее геологическая роль.
75. Концепция устойчивого развития человеческой цивилизации.
76. Пути сохранения организованности биосферы и развития человеческой цивилизации.
77. Учение о биосфере - научный фундамент выработки стратегии жизнедеятельности человечества.

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Предпосылки создания «Учения о биосфере». Представление о биосфере как «области жизни» и создании целостного учения В.И. Вернадским.
2. Космологический смысл учения В.И. Вернадского.
3. Свойства живого вещества. Основные параметры живого вещества в биосфере: видовое многообразие.
4. Основные параметры живого вещества в биосфере: биомасса, биологический круговорот.
5. Общие представления о геосферах.
6. Структура и границы биосферы.
7. Типы вещества в биосфере
8. Биогеохимические принципы
9. Основные функции живого вещества в биосфере.
10. I и II род геологической деятельности живого вещества.
11. Биогеохимические циклы. Круговорот веществ и превращение энергии как основа

- существования биосферы.
12. Взаимодействие эволюции видов и эволюции биосферы
 13. Основные тенденции в эволюции биосферы
 14. Ноосфера — закономерный этап эволюции биосферы
 15. Эволюционные изменения интегральных характеристик биосферы
 16. Саморегуляция биосферы и биосферные адаптации
 17. Геохронология развития живых организмов.
 18. Влияние эволюции живого на состав атмосферы
 19. Стабилизация химизма океана.
 20. Изменение осадкообразования в связи с эволюцией жизни
 21. Следы былых биосфер в осадочных породах.
 22. Взаимодействие материи и энергии биосферы с внутренней энергией и веществом Земли.
 23. Поверхностные воды, илы, кора выветривания, водоносные горизонты как биокосные системы
 24. Возникновение и эволюция почвенного покрова
 25. Биогеохимические и энергетические закономерности функционирования экосистем
 26. Космические и планетарные предпосылки эволюции жизни и биосферы
 27. Воздействие древнего человека на экосистемы Земли
 28. Экологические последствия древнего земледелия и скотоводства
 29. Антропогенная эволюция экосистем.
 30. Человек - создатель особой экологической среды
 31. Состояние и особенности эволюции живого вещества в современной биосфере
 32. Техногенная трансформация экосистем
 33. Накопление в экосистемах продуктов техногенеза.
 34. Устойчивость экогеосистем к загрязнению.
 35. Техногенные экосистемы. Урбо-экосистемы.
 36. Экосистемы районов добычи и переработки полезных ископаемых. Экосистема автомобильной дороги с примыкающей к ней полосой.
 37. Энергетические проблемы техногенеза.
 38. Техногенез и гидрографические, геологические изменения.
 39. Техногенные изменения атмосферы.
 40. Техногенез и гидросфера.
 41. Техногенез и криосфера.
 42. Техногенез и земная кора.
 43. Техногенез и педосфера.
 44. Техногенез и климат.
 45. Экосистемы и война
 46. Концепция коэволюции человека и биосферы
 47. Последствия нарушений циклической структуры биологического круговорота.
 48. Альтернативные концепции эволюции биосферы.

Примерные тестовые задания для итоговой аттестации

1. Система представлений, основанная на признании объективного существования единой системы, в которой все живые организмы планеты, включая человеческое общество с его техникой, технологиями, культурой, взаимодействуют между собой и окружающей средой, называется:
 - 1) биоцентризмом;
 - 2) экоцентризмом;
 - 3) идеализмом;
 - 4) материализмом.
2. Наука, изучающая условия существования живых организмов и взаимосвязи между

организмами и средой, в которой они обитают, называется:

- 1) биогеографией;
 - 2) геоэкологией;
 - 3) биологией;
 - 4) экологией.
3. Безусловная зависимость человека и общества от состояния живой природы, необходимость подчинения законом природы - это суть экологического (ой):
- 1) экспертизы;
 - 2) пессимизма;
 - 3) оптимизма;
 - 4) императива.
4. Раздел экологии, исследующий общие закономерности взаимоотношений общества и природы называется:
- 1) популяционной экологией;
 - 2) глобальной экологией;
 - 3) геоэкологией;
 - 4) социальной экологией.
5. Экологическое мировоззрение специалистов выражается через профессиональный вклад в:
- 1) оптимизацию взаимоотношений в системе "общество - природа";
 - 2) максимальное использование природы;
 - 3) международные экологические проекты;
 - 4) национальные экологические проекты.
6. Проникновение экологических идей, понятий, принципов, подходов в другие дисциплины и подготовка экологически грамотных специалистов разных профилей – это процесс:
- 1) социализации молодежи;
 - 2) экологизации системы образования;
 - 3) эволюционного развития биосферы в ноосферу;
 - 4) перехода биосферы в техносферу.
7. Основы математического моделирования в экологии были заложены:
- 1) Г. Одумом и Ю.Одумом;
 - 2) А. Лоткой и В. Вольтеррой;
 - 3) Ф. Клементсом и Ч. Элтоном;
 - 4) Г. Гаузе и Т. Гильмановым.
8. Начало биоценологическому направлению исследований в природе положил в конце 70х годов XIX века немецкий биолог:
- 1) Э. Геккель;
 - 2) Э. Пианка;
 - 3) Ф. Рамад;
 - 4) К. Мебиус.
9. Система представлений, в которой мир людей противопоставлен миру природы, где только человек обладает высшей ценностью, где человек, его технологии, его "власть надприродой" ставятся в центр экологических проблем, называется:
- 1) биоцентризмом;
 - 2) эоцентризмом;
 - 3) холизмом;
 - 4) антропоцентризмом.
10. Раздел экологии, включающий экологию биогеоценозов и других экосистем называется:
- 1) экологией животных;
 - 2) комплексной экологией;

- 3) прикладной экологией;
- 4) биогеоценологией.

7.3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля – 50% и промежуточного контроля – 50%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий – 20 баллов,
- участие на практических занятиях – 20 баллов,
- выполнение практических заданий – 10 баллов,

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос – 10 баллов,
- письменная контрольная работа – 20 баллов,
- тестирование – 20 баллов.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

а) основная литература

1. Алексеенко, Владимир Алексеевич. Жизнедеятельность и биосфера : [учеб. пособие для вузов по направлению подгот. дипломир. специалистов 656600 «Защита окружающей среды»] / Алексеенко, Владимир Алексеевич. - М. : Логос, 2005. - 229 с.

2. Еремченко, Ольга Зиновьевна. Учение о биосфере : [учеб. пособие для студентов вузов] / Еремченко, Ольга Зиновьевна. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Академия, 2006. - 233 с.

3. Гуриев Г.Т. Человек и биосфера. Устойчивое развитие [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.Т. Гуриев, А.Е. Воробьев, В.И. Голик. — Электрон. текстовые данные. — Краснодар: Южный институт менеджмента, 2001. — 254 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9782.html>

4. Литвинская С.А., Соловьева Л.П., Соловьев В.А. Эволюция и экология биосферы: учеб. Пособие. Краснодар: Кубанский гос. ун-т; Просвещение-Юг, 2012. 356 с.

5. Горшков С.П. Учение о биосфере. Введение. М., Географический факультет МГУ, 2007, 118 с.

б) дополнительная литература:

1. Родионов, Анатолий Иванович. Защита биосферы от промышленных выбросов: [учеб. пособие / Родионов, Анатолий Иванович ; Ю.П.Кузнецов, Г.С.Соловьёв. - М. : Химия: КолосС, 2005. - 386,[1] с.

2. Вернадский, Владимир Иванович. Живое вещество и биосфера / Вернадский, Владимир Иванович ; Отв. ред. акад. А.Л.Яншин. - М. : Наука, 1994. - 669,[3] с.

3. Панин В.Ф. Экология. Общеэкологическая концепция биосферы и экономические рычаги преодоления глобального экологического кризиса. Обзор современных принципов и методов защиты биосферы [Электронный ресурс] : учебник / В.Ф. Панин, А.И. Сечин, В.Д. Федосова. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский политехнический университет, 2014. — 331 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34735.html>

4. Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера. М.: Рольф, 2002. – 576 с.

5. Камшилов М.М. Эволюция биосферы. - М., 1979.

6. Лаппо А. В. Следы былых биосфер. — М. : Знание, 1979, 1987.

7. Фокин А.Д. Почва, биосфера и жизнь на Земле.- М., 1986.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

<http://www.biodat.ru/> Информационная система BIODAT.

<http://www.sevin.ru/fundecology/> Научно-образовательный портал.

<http://elib.dgu.ru>

www.wri.org сайт Института мировых природных ресурсов

www.unep.org сайт Программы ООН по окружающей среде

[http://ru.wikipedia.org/wiki/ Биосфера](http://ru.wikipedia.org/wiki/Биосфера)

Проект "Электронная Земля: <http://earth.viniti.ru>

<http://ecology.aonb.ru> Электронная экологическая библиотека

<http://www.ecology-portal.ru/publ/10-1-0-258> Учение В.И. Вернадского о биосфере.

<http://ev9802.narod.ru/Biosfera.htm> Учение о биосфере. Ноосфера.

<http://evolution.powernet.ru/history/> Развитие жизни на земле.

<http://www.mnr.gov.ru/> Министерство природных ресурсов РФ.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам, для подготовки к занятиям представлен в разделе 8.

Лекционный курс. Лекция является основной формой обучения в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится систематическое изложение современных научных материалов, освещение основных проблем. В тетради для конспектирования лекций необходимо иметь поля, где по ходу конспектирования студент делает необходимые пометки. Записи должны быть избирательными, полностью следует записывать только определения. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. В ходе изучения курса «Учение о биосфере» особое значение имеют рисунки, схемы и поэтому в конспекте лекции рекомендуется делать все рисунки, сделанные преподавателем на доске, или указанные в наглядном пособии. Вопросы, возникшие у Вас в ходе лекции, рекомендуется записывать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснением к преподавателю.

Студенту необходимо активно работать с конспектом лекции: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций следует использовать при выполнении лабораторно-практических занятий, при подготовке к экзамену, контрольным тестам, коллоквиумам, при выполнении самостоятельных заданий.

Практические занятия. Практические занятия по «Учению о биосфере и глобальные экологические проблемы» имеют целью сформировать у студентов знания о биосфере и ее основных компонентах, роли живого вещества, о вещественно-энергетических связях в экосистемах и биосфере, о непрерывном развитии биосферы и роли человека в этом процессе.

Прохождение всего цикла практических занятий является обязательным для получения допуска студента к зачету. В случае пропуска занятий по уважительной причине пропущенное занятие подлежит отработке.

В ходе практических занятий студент под руководством преподавателя выполняет комплекс заданий, позволяющих закрепить лекционный материал по изучаемой теме, научиться выполнять наблюдения, их камеральную обработку, статистическую обработку полученных данных, анализу собранного материала.

Студент должен вести активную познавательную работу. Целесообразно строить ее в форме наблюдения, эксперимента и конспектирования. Важно научиться включать вновь получаемую информацию в систему уже имеющихся знаний. Необходимо также анализировать материал для выделения общего в частном и, наоборот, частного в общем.

Реферат. Реферат - это обзор и анализ литературы на выбранную тему.

Тема реферата выбирается в соответствии с интересами. Необходимо, чтобы в реферате были освещены как теоретические положения выбранной темы, так и приведены и проанализированы конкретные примеры.

Реферат оформляется в виде машинописного текста на листах стандартного формата (А4).

Структура реферата включает следующие разделы:

- титульный лист;
- оглавление с указанием разделов и подразделов;
- введение, где необходимо указать актуальность проблемы, новизну исследования и практическую значимость работы;
- литературный обзор по разделам и подразделам с анализом рассматриваемой проблемы;
- заключение с выводами;
- список используемой литературы.

Желательное использование наглядного материала - таблицы, графики, рисунки и т.д.

Все факты, соображения, таблицы, рисунки и т.д., приводимые из литературных источников студентами, должны быть сопровождаемы ссылками на источник информации.

Недопустимо компоновать реферат из кусков дословно заимствованного текста различных литературных источников. Все цитаты должны быть представлены в кавычках с указанием в скобках источника, отсутствие кавычек и ссылок означает плагиат и является нарушением авторских прав. Используемые материалы необходимо комментировать, анализировать и делать соответственные и желательно собственные выводы.

Все выводы должны быть ясно и четко сформулированы и пронумерованы. Список литературы оформляется строго по правилам Государственного стандарта.

Реферат должен быть подписан автором, который несет ответственность за проделанную работу.

Самостоятельная работа выполняется студентом в виде конспектирования первоисточника, закрепления материала при выполнении лабораторно-практических работ по теме.

Задания по самостоятельной работе могут быть оформлены в виде таблицы с указанием конкретного вида самостоятельной работы:

- конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
- проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях и деловых играх;
- работа с нормативными документами и законодательной базой;
- поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору;
- выполнение контрольных работ, творческих (проектных) заданий, курсовых работ (проектов);
- решение задач, упражнений;
- написание рефератов (эссе);
- работа с тестами и вопросами для самопроверки;
- выполнение переводов на иностранные языки/с иностранных языков;
- моделирование и/или анализ конкретных проблемных ситуаций ситуации;
- обработка статистических данных, нормативных материалов;
- анализ статистических и фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа и т.д.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (экзамен). При этом проводятся: опрос на семинарских и

практических занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных работ и т.д.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

Видеофильмы (National Geographic, BBC и др.)

Программа Google Earth

Программное обеспечение: MS PowerPoint

При изучении дисциплины «Учение о биосфере и глобальные экологические проблемы» используются также:

Электронный источник информации Розенберг Г.С. Экология в картинках: учебное пособие.- Тольятти: ИЭВБ РАН, 2007. - 321 с. (Раздел Учение о биосфере).

При чтении курса широко используются мультимедийные средства представления материала в виде презентаций.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

1. Перечень обучающих (контролирующих) компьютерных программ, диафильмов, кино- и телефильмов, мультимедиа и т.п. Видео- и DVD- фильмы: «Космос, Земля, Вселенная», «Атмосфера и океан», «Эволюция жизни», «Человек разумный», «Глобальные экологические проблемы» и др.
2. Мультимедиа-проектор, ноутбук, DVD-проигрыватель, видео- и DVD-фильмы.
3. Компьютерный класс с доступом в Интернет.