

ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН»
ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ ЭКОЛОГИИ И НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ

СОГЛАСОВАНО

Вице-президент АН РТ

В.В. Хоменко

«30» 09 2016 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор Института проблем
экологии и недропользования АН РТ

Р.Р. Шагидуллин

«30 сентября» 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.1.1 Учение о биосфере

Уровень: подготовка научно-педагогических кадров в аспирантуре

Направление подготовки кадров высшей квалификации:

06.06.01 Биологические науки

Направленность (профиль) подготовки:

03.02.08 Экология (по отраслям)

Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: очная

Ка ань 2016

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в системе подготовки аспиранта, планируемые результаты обучения по дисциплине

1.1. Цели и задачи изучения дисциплины.

Цель дисциплины – дать углубленные знания об особенностях строения, функционирования и взаимосвязей элементов живой оболочки Земли – биосферы; формирование у аспирантов естественнонаучного мировоззрения, целостной картины функционирования биосферы и протекающих в ней процессов.

Задачи дисциплины:

- изучить распространение жизни на планете, пространственную и функциональную структуру биосферы Земли;
- познакомить с основными идеями Вернадского о геохимической и геологической роли живого вещества, об эволюции биосферы, а также учении о ноосфере;
- выработать умения и навыки выявления взаимосвязей и оценки состояния биосферы при решении профессиональных задач;
- формирование целостного восприятия биосферы как основы среды обитания человека и ведения хозяйственной деятельности.

1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине.

Дисциплина вносит вклад в формирование следующих универсальных и общих для направления компетенций:

УК-1 – способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях

ОПК-1 – способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий

Дисциплина вносит вклад в формирование следующих профессиональных компетенций:

ПК-1 – обладать знаниями об экологических системах различных уровней организации, их структуре, устойчивости, процессах функционирования и эволюции

Аспиранты, завершившие изучение данной дисциплины, должны:

знать:

- этапы развития представлений о биосфере, основные постулаты Учения В.И. Вернадского о биосфере, особенность Земли как сложной системы;
- геохимическую роль живого вещества как биотической компоненты биосферы, глобальный масштаб биогеохимических процессов в биосферных циклах важнейших химических элементов;
- особенности влияния химических загрязнений различной природы на отдельные организмы и на общество в целом;
- закономерности организованности биосферы, основы термодинамики и биологической продуктивности биосферы, процессы воспроизводства пищевых ресурсов человечества, этапы становления ноосферы.

уметь:

- определять тип вещества по классификации В.И.Вернадского;
- строить биогеохимические циклы важнейших элементов и определять параметры круговорота веществ;

– рассчитывать продуктивность естественных и антропогенных систем биосферы;
 – основываясь на знаниях закономерностей развития биосферы, аргументировано предсказывать возможные ее изменения в будущем.

владеть:

– основными понятиями и терминами дисциплины;
 – навыками определения активности элемента в системе, определения продуктивности биосферы, моделирования процессов биосферы.

1.3. Связь с предшествующими дисциплинами.

Дисциплина "Учение о биосфере" базируется на знании географии, общей химии, общей экологии. Дисциплина находится в логической и содержательно-методической взаимосвязи с другими частями образовательной программы.

1.4. Связь с последующими дисциплинами.

Полученные при изучении курса знания и навыки необходимы для успешного овладения другими обязательными и факультативными дисциплинами. Основные положения курса получают дальнейшее развитие при изучении последующих предметов «Региональные экологические проблемы», «Геохимия окружающей среды» и др. Полученные в ходе изучения предмета знания и навыки активно используются в научно-исследовательской работе аспирантов и при подготовке кандидатского экзамена по дисциплине «Экология».

2. Структура и содержание дисциплины

2.1. Объём и виды учебной работы.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕТ или 108 академических часов.

Форма отчётности – зачет.

Вид учебной работы			Трудоемкость (в часах)
Обязательная нагрузка (всего)	аудиторная	учебная	36
В том числе:			
Лекции			6
Семинары			30
Практические занятия			
Самостоятельная работа аспиранта (всего)			72
В том числе:			
Подготовка к семинарам			36
Подготовка реферата			
Изучение тем, вынесенных на самостоятельное изучение			18
Подготовка к зачету			18
Итого:			108

2.2. Тематический план дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины	Трудоемкость (в часах)			Форма отчетности
		Лекции	Семинары	Сам. работа	
1.	Введение в предмет	2		4	Тестирование
2.	Основные концепции и методы биосферных исследований		5	4	Тестирование

№ п/п	Раздел дисциплины	Трудоемкость (в часах)			Форма отчетности
		Лекции	Семинары	Сам. работа	
3.	Космические предпосылки формирования биосферы		5	4	Тестирование
4.	Общая характеристика геосфер Земли		5	4	Тестирование
5.	Живое вещество биосферы		5	4	Тестирование
6.	Возникновение и ранние этапы эволюции биосферы	2		4	Тестирование
7.	Биогеохимия и учение о биосфере		5	4	Контрольная 1
8.	Пространственная и временная организация биосферы	2		4	Реферат
9.	Концепции ноосферы		5	4	Контрольная 2
	Подготовка к зачету и изучение тем, вынесенных на самостоятельное изучение			36	
	ИТОГО:	6	30	72	

2.3. Содержание дисциплины

Тема 1. Введение в предмет

«Учение о биосфере» В.И.Вернадского как основа концепции «устойчивого развития» человечества. Предмет, цели и задачи учебного курса «Учения о биосфере». Роль в изучении геосфер Земли. Место курса в системе наук о Земле. Связи с другими экологическими науками. Методологические основы «Учения о биосфере». Учение о биосфере как научный фундамент современной экологии. Создание новой ноосферной организованности. Системная программа в изучении биосферы.

Предпосылки и истоки учения В.И.Вернадского о биосфере и ноосфере. Ж-Б. Ламарк и Бюффон. Понятие Природы. Попытки целостного подхода к Жизни. А. Гумбольдт и Г. Марш. Ф. Зюсс и термин "биосфера". Ю.Либих и агрохимия. Открытие почвы как естественноисторического природного тела. В.В. Докучаев и В.И. Вернадский. Д.И. Менделеев, А.Е. Бекетов и традиции русского космизма в становлении учения о биосфере. Биосфера в современном понимании и ее место среди других оболочек Земли.

Тема 2. Основные концепции и методы биосферных исследований

Развитие взглядов на концепцию биосферы. Роль работ В. И. Вернадского в формировании современных взглядов на структуру и границы биосферы. Биосфера в современном понимании и ее место среди других оболочек Земли. Специфика биосферы как объекта исследований. Событийный подход в исследованиях развития биосферы. Геоцентризм, космоцентризм и синтетизм в биосферных исследованиях. Ключевые проблемы в изучении эволюции биосферы.

Методы исследований биосферы, их классификация. Дистанционные методы и методы непосредственного измерения на месте. Полевые наблюдения, экспериментальные исследования, анализ и обобщение данных. Математический аппарат - статистические методы и моделирование. Экологическое прогнозирование и глобальный экологический мониторинг. Исторический подход в экологии и смежных науках; стратиграфия и тафономия, принципы и методы палеоэкологических реконструкций.

Тема 3. Космические предпосылки формирования биосферы

Место Земли во Вселенной. Модели Вселенной. Представления о Вселенной античных ученых. Гелиоцентрическая модель Коперника. Вселенная Ньютона. Модели Вселенной А. Эйнштейна. Три модели Вселенной А. Фридмана. Теория Большого Взрыва. Инфляционная Вселенная. Будущее Вселенной. Происхождение солнечной системы и планеты Земля. Метеориты и астероиды. Их роль в определении химического состава Солнечной системы и возраста Земли. Планеты солнечной системы, состав, строение.

Основные стадии формирования Солнечной системы. Наиболее вероятный путь образования планет. Гипотезы происхождения Земли. Возраст Земли, способы его установления. Исходные физико-химические условия на поверхности планеты и ранние этапы ее химической эволюции. Возникновение океана. Эволюция состава атмосферы на ранних этапах развития Земли. Проблема соотношения возраста Земли и древности жизни. Следы органических веществ во Вселенной и концепция пангенезиса.

Тема 4. Общая характеристика геосфер Земли

Структура, границы и компоненты геосфер Земли. Земная кора. Понятие литосферы и земной коры. Происхождение, состав, строение и структура литосферы. Глобальный круговорот вещества. Почва. Состав, строение, происхождение. Роль почвы в функционировании биосферы. Литосферные процессы и их влияние на биосферу. Дегазация недр, генерация магнитного поля, спрединг, субдукция и дрейф материков, формирование рельефа как факторы формирования биосферы.

Атмосфера, её структура и циркуляция. Происхождение основных компонентов. Роль озонового слоя в функционировании биосферы. Глобальная климатическая модель голоцена. Радиационный баланс Земли, парниковые газы, парниковый эффект и роль биосферы в его формировании.

Гидросфера, ее границы. Физические свойства и химические особенности воды, циркуляция вод при разных климатических условиях и их влияние на свойства биосферы. Роль атмосферы и гидросферы в функционировании биосферы.

Тема 5. Живое вещество биосферы

Жизнь как процесс трансформации вещества и энергии. Состав, организация и классификация живого вещества биосферы. Основные типы вещества, слагающего биосферу Земли по В.И.Вернадскому. Уровни организации живого вещества. Специфика свойств живого вещества. Биогеохимические функции живого вещества. Классификация живого вещества по типу питания. Трофические уровни. Передача энергии. Фотосинтез. Хемосинтез. Внеклеточная форма жизни. Вирусы. Классификация клеточных форм жизни.

Распределение живого вещества; таксономическая, энергетическая и трофическая структуры биосферы. Биомасса и мортмасса в биосферных процессах. Различия сухопутной и морской частей биосферы. Потоки вещества и энергии в современной биосфере. Продукция и потребление в море и на суше. Экологические ниши, «лицензии» и адаптивные зоны. Особенности конкуренции в различных ландшафтах. Взаимодействие эукариотных и прокариотных организмов в экосистемах. Сложные прокариотные экосистемы.

Тема 6. Возникновение и ранние этапы эволюции биосферы

Гипотезы происхождения жизни на Земле. Исходные физико-химические условия на поверхности планеты и этапы ее химической эволюции. Концепция пангенезиса. Концепции самозарождения жизни. Экспериментальные свидетельства самоорганизации

сложных химических систем. Коацерваты и микросферы. Роль абиотических факторов в эволюции протобиологических систем. Возможные пути и движущие силы ранних этапов биохимической эволюции. Первые живые организмы.

Становление первичных экосистем. Первичный бульон и эобионты. Характер взаимодействия организмов на ранних этапах эволюции жизни. Гетеротрофный этап эволюции биосферы. Структура и функции гетеротрофных экосистем. Аналоги гетеротрофных экосистем прошлого в современной биосфере. Изменение окружающей среды протобионтами и первый глобальный экологический кризис. Возникновение хемосинтеза. Автотрофный этап эволюции биосферы. Автотрофные экосистемы: принципы организации.

Тема 7. Биогеохимия и учение о биосфере

Вещество биосферы. Семь типов вещества. Биокосное вещество и биокосные системы планеты: почва, природные воды, атмосфера. Границы между живым и неживым веществом. Биогенное вещество и ископаемые продукты жизнедеятельности. Косное вещество и горные породы. Рассеянное вещество и компоненты радиоактивного распада. Вещество космического происхождения. Окислительно-восстановительные функции и окислительно-восстановительные барьеры биосферы. Органогенный парагенезис.

Роль В.И. Вернадского в развитии биогеохимии. Содержание химических элементов в биосфере. Типы биогеохимических циклов и их роль в функционировании биосферы. Эволюция биогеохимических циклов. Биогеохимические барьеры, их типы и особенности. Осадочный цикл, его основные черты. Циклы главных биогенных элементов. Биогеохимические процессы и барьеры; типы биогеохимических барьеров. Подходы к моделированию биогеохимических процессов. Влияние цивилизации на биогеохимические циклы.

Тема 8. Пространственная и временная организация биосферы

Концепция В.И.Вернадского о биосфере как планетарной организации, являющейся закономерной частью космической организованности. Кибернетические принципы организации биосферы; иерархический порядок организации субординации живой природы Л.Берталанфи и общая теория систем; работы по биокибернетике И.И.Шмальгаузена и А.Н.Колмогорова. Пространственная и временная организация биосферы, явление симметрии в жизненных процессах.

Распространение живого вещества в биосфере и его влияние на свойства основных элементов географической оболочки. Границы биосферы. Поле устойчивости и поле существования жизни. Вес и объем биосферы. Структура биосферы на термодинамическом уровне. Структура биосферы на физическом, химическом и биологическом уровнях организованности. Парагенетический уровень организованности биосферы. Представление о биогеоценоотическом покрове Земли. Естественные факторы воздействий на биосферу.

Тема 9. Концепции ноосферы.

Концепции ноосферы Э.Леруа, Пьера Тейяра Де Шардена и В.И.Вернадского. Черты сходства и различия. Материальность процесса перехода биосферы в ноосферу. Историческая неизбежность трансформации биосферы в ноосферу. Понятие о складывающейся биосферно-ноосферной целостности. Структурная модель ноосферного комплекса. Ноосферные знания и базы данных. Биосферно-ноосферное учение В.И.Вернадского - научный фундамент глобальной и социальной экологии.

Место человека в биосфере. Глобальные экологические проблемы как результат нарушения сложившейся организованности биосферы. Коэволюционный характер развития общества и природы на современном этапе развития биосферы. Экологическая оценка природной среды и возможных антропогенных последствий в целях оптимизации биосферы. Влияние деятельности человека на глобальные процессы и климат биосферы. Будущее биосферы. Концепция устойчивого развития. Биосфера как фундамент жизни.

2.4. Самостоятельная работа аспирантов.

Внеаудиторная самостоятельная работа аспирантов включает следующие виды деятельности:

- конспектирование и реферирование первоисточников и другой научной и учебной литературы;
- проработку учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
- изучение учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку;
- подготовку к семинарским занятиям;
- подготовку к зачету.

3. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по дисциплине

Оценка качества освоения дисциплины включает текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию в форме зачета.

3.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

Для текущего контроля успеваемости образован фонд оценочных средств в виде тестовых заданий, контрольных работ, тем рефератов.

Тестовые задания

Тема 1. Введение в предмет

1. Оболочка Земли, заселённая живыми организмами, называется: А) гидросфера Б) литосфера в) атмосфера г) биосфера.
2. Учение о биосфере было создано: А) Ж.-Б. Ламарком Б) В. И. Вернадским в) Э. Зюссом г) Э. Леруа.
3. Живое вещество – это: А) совокупность всех растений биосферы Б) совокупность всех животных биосферы В) совокупность всех живых организмов биосферы Г) нет правильного ответа.
4. Биосфера – это глобальная саморегулирующая система со своим входом и выходом:
А) да б) нет.
5. Ноосфера – это:
А) сфера прошлой жизни Б) сфера разумной жизни в) сфера будущей жизни г) правильного ответа нет.

Тема 2. Основные концепции и методы биосферных исследований

1. Граница биосферы в атмосфере находится на высоте: А) 77 км Б) 12,5 км в) 10 км г) 2 км.
2. Плёнка жизни на поверхности Мирового океана называется: А) планктон Б) нектон в) бентос г) нейстон
3. В Мёртвом море фактором, ограничивающим распространение жизни, является:
А) отсутствие воды в жидкой фазе Б) концентрация соли свыше 270 г/л В) отсутствие элементов минерального питания Г) все перечисленные условия.
4. К костному веществу биосферы относятся: А) нефть, каменный уголь, известняк Б) вода, почва в) гранит, базальт г) растения, животные, бактерии, гриб.
5. Концентрационная функция живого вещества состоит в способности:
А) живых организмов накапливать и передавать по пищевой цепи энергию

- Б) зелёных растений использовать CO_2 и выделять в атмосферу O_2
- В) хемоавтотрофов окислять химические элементы.
- Г) живых организмов накапливать различные химические элементы.

Тема 3. Космические предпосылки формирования биосферы

1. Когда произошел «большой взрыв», приведший к образованию биосферы?
 - А) 10 тысяч лет назад, Б) 1 млн. лет назад В) 360 млн лет назад Г) 13 млрд лет назад
2. Возраст Солнечной системы:
 - А) 13 млрд лет Б) 10 млрд лет В) 4,5 млрд лет Г) 3,5 млрд лет
3. Возраст Земли
 - А) 13 млрд лет Б) 10 млрд лет В) 4,5 млрд лет Г) 3,5 млрд лет
4. Возраст первых живых организмов, появившихся на земле, по палеоантологическим данным
 - А) 13 млрд лет Б) 10 млрд лет В) 4,5 млрд лет Г) 3,5 млрд лет
5. Выход живых организмов на сушу произошел приблизительно
 - А) 3,5 млрд лет назад, б) 2 млрд лет назад в) 600 млн лет назад г) 380 млн лет назад

Тема 4. Общая характеристика геосфер Земли

1. Границы биосферы в гидросфере проходят на глубине:
 - а) 1 км б) 2 км; в) 10 км; г) гидросфера заселена живыми организмами полностью
2. К биокосному веществу биосферы относятся:
 - а) нефть, каменный уголь, известняк; б) почва; в) гранит, базальт; г) растения, животные, бактерии, грибы.
3. Границы биосферы в литосфере на суше проходят на глубине:
 - 1) а) 100–200 м; б) 1–2 км; в) 3–4 км; г) 100–200 км.
4. Газовая функция живого вещества состоит в способности:
 - а) живых организмов накапливать и передавать по пищевой цепи энергию; б) зеленых растений использовать CO_2 и выделять в атмосферу O_2 ; в) хемоавтотрофов окислять химические элементы; г) живых организмов накапливать различные химические элементы
5. Биосфера является открытой системой, так как она
 - 1) способна к саморегуляции 3) состоит из экосистем 2) способна изменяться во времени 4) связана с космосом обменом веществ

Тема 5. Живое вещество биосферы

1. Совокупность всех живых организмов биосферы В.И. Вернадский предложил назвать:
 - а) жизнь; б) биомасса; в) живое вещество; г) правильного ответа нет.
2. К биогенному веществу биосферы относятся:
 - а) нефть, каменный уголь, известняк; б) вода, почва; в) гранит, базальт; г) растения, животные, бактерии, грибы.
3. В биосфере
 - 1) биомасса растений равна биомассе животных
 - 2) биомасса животных во много раз превышает биомассу растений
 - 3) биомасса растений во много раз превышает биомассу животных
 - 4) соотношения биомасс растений и животных постоянно изменяется

Тема 6. Возникновение и ранние этапы эволюции биосферы

1. Появление эукариотов произошло
 - А) 3,5 млрд лет назад, б) 2 млрд лет назад в) 600 млн лет назад г) 380 млн лет назад
2. Появление многоклеточных организмов произошло

А) 3,5 млрд лет назад, б) 2 млрд лет назад в) 600 млн лет назад г) 380 млн лет назад

3. Эволюция - это:

А - представление об изменении и превращении форм организмов; Б - объяснение исторических смен форм живых организмов глобальными катастрофами; В - необратимое и в известной мере направленное историческое развитие живой природы; Г – раздел биологии, дающий описание всех существующих и вымерших организмов.

4. Движущей и направляющей силой эволюции является:

А - дивергенция признаков;

Б - разнообразие условий среды;

В - приспособленность к условиям среды;

Г - естественный отбор наследственных изменений.

5. Единицей эволюционного процесса является:

А - особь;

Б - популяция;

В - мутация;

Г - вид

Вопросы контрольных работ.

1. Какое вещество биосферы называется биогенным? Приведите примеры.
2. Почему граница биосферы в атмосфере проходит на высоте 77 км ?
3. Перечислите функции живого вещества. Раскройте сущность энергетической функции.
4. Что такое почва? Какой опыт можно поставить, чтобы доказать наличие в почве воды?
5. Какое значение имеет азот в жизни растений?
6. Назовите состав атмосферы
7. Где проходят границы гидросферы
8. Что такое биокосные системы?
9. Что такое «живое вещество»?
10. Биомасса земли
11. Различия между живым и косным веществом
12. Возникновение биосферы
13. Что такое «пирамида жизни»?
14. Концепция ноосферы
15. Глобальные экологические проблемы современности
16. Влияние человека на климат
17. Структура биосферы
18. Гипотезы происхождения жизни на Земле
19. Модели Вселенной
20. Возраст вселенной

Темы рефератов

1. Развитие идей о целостной системе живой природы. Роль отечественных ученых в формировании учения о биосфере.
2. Образование и строение солнечной системы.
3. Образование Земли, ее эволюция и строение.
4. Учение В.И. Вернадского о биосфере.
5. Границы биосферы, их критерии, основные лимитирующие факторы распространения жизни на Земле.
6. Эволюция биосферы.
7. Кругообороты веществ – условие стабильности биосферы.

8. Биохимические циклы элементов в биосфере.
9. Химический состав биосферы.
10. Живое вещество, его свойства и функции. Геологическая роль живого вещества.
11. Энергетика биосферы: поток энергии в биосфере и его использование.
12. Фотосинтез как энергетический процесс.
13. Дыхание как энергетический процесс.
14. Связь биосферы с космосом.
15. Ноосфера: понятие, формирование, его содержимое по В.И. Вернадскому.
16. Антропогенное влияние на биосферу.
17. Сохранение компонентов биосферы: необходимость и пути.
18. Биосферные заповедники.
19. Мониторинг в биосфере.
20. Основные формы движения материи и их иерархическая последовательность.
21. Экосфера как область взаимодействия всех основных форм движения материи.
22. Учение о биосфере как наука и ее специфические законы.
23. Хемосфера и ее связь с экосферой
24. Большой взрыв и возникновение химических элементов. Теория Бете и теории Зельдовича.
25. Эволюция звезд и галактик.
26. Эволюция Солнечной системы и ее планет.
27. Эволюция органических молекул и простых соединений.
28. Эволюция биополимеров.
29. Эволюция первичных форм жизни и современная жизнь.
30. Экосфера и ее ноосферная составляющая.
31. Основы учения Вернадского о биосфере и ноосфере.
32. Экосфера и критерии живого.
33. Теории возникновения живого.
34. Основы химической теории возникновения живого.
35. Экологический императив и опасные фазы на современном этапе эволюции.
36. Глобальная автотрофная цивилизация.
37. Искусственные живые системы.
38. Внеземные и неземные цивилизации.
39. Программы и методы поиска внеземных цивилизаций.
40. Программы и методы поиска неземных цивилизаций.
41. «Большой взрыв» и элементы инфляционной теории.
42. Основные компоненты современной Вселенной.
43. Сценарии эволюции Вселенной с экстраполяцией на далекое будущее.
44. Биогенная миграция атомов.
45. Биомасса, её распределение на планете.
46. Роль растений, животных и микроорганизмов в круговороте веществ.
47. Биосфера и превращение энергии.
48. Круговорот веществ в природе.
49. Эволюция биосферы. Роль организмов в эволюции биосферы.
50. Охрана биосферы.

3.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине образован фонд оценочных средств в виде контрольных вопросов к зачету:

1. Предмет, цели и задачи учебного курса «Учения о биосфере». Роль в изучении геосфер Земли. Место курса в системе наук о Земле.
2. Учение о биосфере как научный фундамент современной экологии.
3. Предпосылки и истоки учения В.И.Вернадского о биосфере и ноосфере. Ж-Б. Ламарк и Бюффон. А. Гумбольд и Г. Марш. Ф. Зюсс.
4. В.В. Докучаев, Д.И. Менделеев, А.Е. Бекетов и традиции русского космизма в становлении учения о биосфере.
5. Биосфера в современном понимании и ее место среди других оболочек Земли.
6. Роль работ В. И. Вернадского в формировании современных взглядов на структуру и границы биосферы.
7. Специфика биосферы как объекта исследований.
8. Методы исследований биосферы, их классификация.
9. Дистанционные методы и методы непосредственного измерения на месте. Полевые наблюдения, экспериментальные исследования, анализ и обобщение данных.
10. Экологическое прогнозирование и глобальный экологический мониторинг как методы исследования биосферы.
11. Стратиграфия и тафономия как методы исследования биосферы, принципы и методы палеоэкологических реконструкций.
12. Место Земли во Вселенной. Гелиоцентрическая модель Коперника. Вселенная Ньютона и А. Эйнштейна. Теория Большого Взрыва.
13. Происхождение солнечной системы и планеты Земля.
14. Метеориты и астероиды. Их роль в определении химического состава Солнечной системы и возраста Земли.
15. Гипотезы происхождения Земли. Исходные физико-химические условия на поверхности планеты и ранние этапы ее химической эволюции.
16. Понятие литосферы и земной коры. Происхождение, состав, строение и структура литосферы. Глобальный круговорот вещества.
17. Почва. Состав, строение, происхождение. Роль почвы в функционировании биосферы.
18. Литосферные процессы как факторы формирования биосферы.
19. Атмосфера, её структура и циркуляция. Происхождение основных компонентов. Роль озонового слоя в функционировании биосферы.
20. Радиационный баланс Земли, парниковые газы, парниковый эффект и роль биосферы в его формировании.
21. Гидросфера, ее границы. Физические свойства и химические особенности воды, циркуляция вод при разных климатических условиях и их влияние на свойства биосферы.
22. Роль атмосферы и гидросферы в функционировании биосферы.
23. Состав, организация и классификация живого вещества биосферы.
24. Специфика свойств живого вещества. Биогеохимические функции живого вещества.
25. Классификация живого вещества по типу питания. Трофические уровни. Передача энергии. Фотосинтез. Хемосинтез.
26. Внеклеточная форма жизни. Вирусы.
27. Классификация клеточных форм жизни.

28. Распределение живого вещества; таксономическая, энергетическая и трофическая структуры биосферы.

29. Потоки вещества и энергии в современной биосфере. Продукция и потребление в море и на суше.

30. Гипотезы происхождения жизни на Земле. Концепция пангенезиса. Концепции самозарождения жизни. Коацерваты и микросферы.

31. Становление первичных экосистем. Первичный бульон и эобионты.

32. Характер взаимодействия организмов на ранних этапах эволюции жизни. Гетеротрофный этап эволюции биосферы.

33. Автотрофный этап эволюции биосферы. Автотрофные экосистемы: принципы организации.

34. Биокосное вещество и биокосные системы планеты: почва, природные воды, атмосфера. Границы между живым и неживым веществом.

35. Биогенное вещество и ископаемые продукты жизнедеятельности. Косное вещество и горные породы.

36. Рассеянное вещество и компоненты радиоактивного распада. Вещество космического происхождения.

37. Окислительно-восстановительные функции и окислительно-восстановительные барьеры биосферы. Органогенный парагенезис минералов.

38. Роль В.И. Вернадского в развитии биогеохимии.

39. Содержание химических элементов в биосфере. Типы биогеохимических циклов и их роль в функционировании биосферы.

40. Биогеохимические барьеры, их типы и особенности.

41. Пространственная и временная организация биосферы, явление симметрии в жизненных процессах.

42. Распространение живого вещества в биосфере и его влияние на свойства основных элементов географической оболочки. Границы биосферы.

43. Структура биосферы на термодинамическом уровне.

44. Структура биосферы на физическом, химическом и биологическом уровнях организованности. Парагенетический уровень организованности биосферы.

45. Представление о биогеоценотическом покрове Земли. Естественные факторы воздействий на биосферу.

46. Концепции ноосферы Э.Леруа и Пьера Тейяра Де Шардена.

47. Биосферно-ноосферное учение В.И.Вернадского.

48. Глобальные экологические проблемы как результат нарушения сложившейся организованности биосферы.

49. Влияние деятельности человека на глобальные процессы и климат биосферы.

50. Будущее биосферы. Концепция устойчивого развития. Биосфера как фундамент жизни.

3.3. Соотношение компетенций, критериев их формирования и оценочных средств

Индекс компетенции	Расшифровка компетенции	Показатель формирования компетенции для данной дисциплины	Оценочные средства

УК-1	Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Уметь критически анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов	Вопросы к зачёту № 5, 9,10,48, 50 Вопросы контрольных работ № 15,16,19 Темы рефератов №11
ОПК-1	Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	Знать основные принципы, возможности и ограничения современных методов оценки химического загрязнения биосферы	Вопросы к зачету № 29,37, 39, 43, 44 Вопросы контрольных работ №15 Темы рефератов №16,19
ПК-1	обладать знаниями об экологических системах различных уровней организации, их структуре, устойчивости, процессах функционирования и эволюции	Успешное и систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Тестирование по темам 1-6. Вопросы к зачету № 15-25, 28 Вопросы контрольных работ № 1-9,14 Темы рефератов 5-18, 47,48

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

4.1. Основная литература

Коробкин В. И., Передельский Л.В. Экология: учебник. Изд. 11-е допол. - Ростов н/Д : Феникс, 2006. – 603 с. (Библиотека)

Наумов Г.Б. Геохимия биосферы. – М.: Академия, 2010. – 384 с. (Библиотека)

Шилов И.А. Экология: учебник. – М.: Юрайт, 2013. – 512 с. (Библиотека)

Башкин В.Н. Биогеохимия. – М.: Научный мир, 2004. – 584 с. (Библиотека)

Пучков Л.А. Человек и биосфера. Вхождение в техносферу [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Пучков Л.А., Воробьев А.Е.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2000.— 343 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6703>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю

Гуриев Г.Т. Человек и биосфера. Устойчивое развитие [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гуриев Г.Т., Воробьев А.Е., Голик В.И.— Электрон. текстовые

данные.— Краснодар: Южный институт менеджмента, 2001.— 254 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9782>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю

Ягодин Г.А. Устойчивое развитие. Человек и биосфера [Электронный ресурс]/ Ягодин Г.А., Пуртова Е.Е.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.— 110 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26074>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю

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

Еськов Е.К. Биологическая история Земли [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Еськов Е.К.— Электрон. текстовые данные.— М.: Вузовское образование, 2012.— 462 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9639>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю

4.2. Дополнительная литература

Медоуз Д.Х. Пределы роста. 30 лет спустя [Электронный ресурс]/ Медоуз Д.Х., Рандерс Й., Медоуз Д.Л.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014.— 359 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12257>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю

Сорохтин О.Г. Теория развития Земли. Происхождение, эволюция и трагическое будущее [Электронный ресурс]/ Сорохтин О.Г., Чилингар Дж.В., Сорохтин Н.О.— Электрон. текстовые данные.— Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2010.— 752 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16635>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю

Суминова Т.Н. Ноосфера. Поиски гармонии [Электронный ресурс]/ Суминова Т.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Академический Проект, 2005.— 442 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/36435>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю

Ноосферный гуманизм [Электронный ресурс]/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Академический проект, 2015.— 526 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/36764>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю

Газеев Н.Х. Экология Татарстана: современная ситуация, пути к устойчивому развитию. – Казань: Экоцентр, 1996. – 195с. (Библиотека)

Зеленая книга Республики Татарстан. – Казань: Издательство Казанского университета, 1993. – 423с. (Библиотека)

Климат и загрязнение атмосферы в Татарстане / Под. ред. Ю.П. Переведенцева. – Казань: Изд-во Казанского университета, 1995. – 155с. (Библиотека)

Мишина О.В. и др. Предрасположенность территории Республики Татарстан к проявлению чрезвычайных экологических ситуаций. – Казань: Новое знание, 2000. – 160с. (Библиотека)

Мухутдинов А.А. и др. Основы и менеджмент промышленной экологии: Учебное пособие. Под ред. проф. А.А. Мухутдинова. - Казань: Магариф, 1998. - С.106-119. (Библиотека)

4.3. Периодические издания

Междисциплинарный научный и прикладной журнал «Биосфера»

4.4. Интернет-ресурсы:

Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

5. Образовательные технологии

При изучении учебной дисциплины «Региональные экологические проблемы» используются активные формы обучения: лекции, вариативный опрос, дискуссии, устный опрос. В ходе практических занятий предусмотрены семинары, доклады с последующей дискуссией.

При проведении лекционных и семинарских занятий используется следующий раздаточный материал:

- презентации, слайды, видеоматериалы;
- карты, схемы, учебные пособия, учебники, материалы презентаций.

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

1. Аудиторный зал.
2. Мультимедийное оборудование.