

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

СОГЛАСОВАНО

Вице-президент АН РТ

  
В.В.Хоменко

«13» июля 2022 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор Института проблем экологии  
и недропользования АН РТ

  
Р.Ф.Шагидуллин

«13» июля 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОК 2.1. Учение о биосфере**

**Уровень:** подготовка научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

**Научная специальность:** 1.5.15 Экология

**Профиль:** по отраслям

**Нормативный срок освоения программы:** 4 года

**Форма обучения:** очная

Казань 2022

**Разработчик:**

С.н.с. лаборатории биомониторинга  
ИПЭН АН РТ, к.б.н.



Р.А.Суходольская

Рабочая программа дисциплины одобрена Ученым советом Института проблем экологии и недропользования АН РТ, протокол №2/22 от 23.06.22 г.

Ученый секретарь



Р.А. Ульданова

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель:** получение углубленных знаний 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:**

- 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.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП АСПИРАНТУРЫ

Дисциплина «Учение о биосфере» входит в Блок «Образовательный компонент» и читается на 1 курсе по научной специальности «1.5.15. Экология»).

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ

Дисциплина «Учение о биосфере» направлена на формирование у аспирантов следующих 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

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

В результате освоения дисциплины аспирант должен (*основываясь на ЗУВ компетенций дисциплины*):

Таблица 1

## Формируемые компетенции

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
<b>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</b>					
<b>Знать</b> методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач	Общие, но не структурированные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач	Сформированные систематические знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач
<b>Уметь</b> анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов	Отсутствие умений	Частично освоенное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов	В целом успешно, но не систематически осуществляемые анализ альтернативных вариантов решения исследовательских и практических задач и оценка потенциальных выигрышей/проигрышей реализации этих вариантов	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы анализ альтернативных вариантов решения исследовательских задач и оценка потенциальных выигрышей/проигрышей реализации этих вариантов	Сформированное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов
<b>Владеть</b> навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по	В целом успешное, но не систематическое применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов	Успешное и систематическое применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по

решению исследовательских и практических задач		решению исследовательских и практических задач	по решению исследовательских и практических задач	деятельности по решению исследовательских и практических задач	по решению исследовательских и практических задач
<b>ОПК-1 – способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</b>					
<b>Знать</b> наиболее важные научные результаты и проблемы в области биологических наук	Отсутствие знаний	Фрагментарные представления о результатах и проблемах в области биологических наук	Неполные представления о результатах и проблемах в области биологических наук	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о результатах и проблемах, в области биологических наук	Сформированные систематические представления о результатах и проблемах в области биологических наук
<b>Уметь</b> разрабатывать новые методы и алгоритмы исследования и применять их в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области биологических наук	Отсутствие умений	Фрагментарное умение разработки и применения методов и алгоритмов научных исследований	В целом успешное, но не систематическое умение разработки и применения методов и алгоритмов научных исследований	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение разработки и применения методов и алгоритмов научных исследований	Сформированное умение разработки и применения методов и алгоритмов научных исследований
<b>Владеть</b> инструментами поиска результатов научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области	Не владеет инструментами поиска результатов научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области.	Владеет информацией об инструментах поиска результатов научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области.	Владеет некоторыми инструментами поиска результатов научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области.	Владеет отдельными инструментами поиска результатов научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области.	Владеет системой инструментами поиска результатов научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области.
<b>ПК-4 – обладать знаниями об экологических системах различных уровней организации, их структуре, устойчивости, процессах функционирования и эволюции</b>					
<b>Знать</b> закономерности организованности биосферы, основы термодинамики и биологической	Отсутствие знаний	Фрагментарные представления о закономерностях организованности биосферы, основы термодинамики и	Неполные представления о закономерностях организованности биосферы, основы термодинамики и биологической	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о закономерностях организованности биосферы, основы	Сформированные систематические представления о закономерностях организованности биосферы, основы

продуктивности биосферы, процессы воспроизводства пищевых ресурсов человечества, этапы становления ноосферы		биологической продуктивности биосферы, процессы воспроизводства пищевых ресурсов человечества, этапы становления ноосферы	продуктивности биосферы, процессы воспроизводства пищевых ресурсов человечества, этапы становления ноосферы	термодинамики и биологической продуктивности биосферы, процессы воспроизводства пищевых ресурсов человечества, этапы становления ноосферы	термодинамики и биологической продуктивности биосферы, процессы воспроизводства пищевых ресурсов человечества, этапы становления ноосферы
<b>Знать</b> геохимическую роль живого вещества как биотической компоненты биосферы, глобальный масштаб биогеохимических процессов в биосферных циклах важнейших химических элементов	Отсутствие знаний	Фрагментарные представления о геохимической роли живого вещества как биотической компоненты биосферы, глобальном масштабе биогеохимических процессов в биосферных циклах важнейших химических элементов	Неполные представления о геохимической роли живого вещества как биотической компоненты биосферы, глобальном масштабе биогеохимических процессов в биосферных циклах важнейших химических элементов	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о геохимической роли живого вещества как биотической компоненты биосферы, глобальном масштабе биогеохимических процессов в биосферных циклах важнейших химических элементов	Сформированные систематические представления о геохимической роли живого вещества как биотической компоненты биосферы, глобальном масштабе биогеохимических процессов в биосферных циклах важнейших химических элементов
<b>Уметь</b> рассчитывать продуктивность естественных и антропогенных систем биосферы	Отсутствие умений рассчитывать продуктивность естественных и антропогенных систем биосферы	Фрагментарные умения рассчитывать продуктивность естественных и антропогенных систем биосферы	В целом удовлетворительные, но не систематизированные умения рассчитывать продуктивность естественных и антропогенных систем биосферы	В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы умения рассчитывать продуктивность естественных и антропогенных систем биосферы	Сформированные умения рассчитывать продуктивность естественных и антропогенных систем биосферы
<b>Владеть</b> методами и приемами исследовательской работы при изучении биосферных процессов и пределов влияния человеческой деятельности на организованность биосферы	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков исследовательской работы при изучении биосферных процессов и пределов влияния человеческой деятельности на организованность биосферы	В целом успешное, но не систематическое применение навыков исследовательской работы при изучении биосферных процессов и пределов влияния человеческой деятельности на организованность биосферы	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков исследовательской работы при изучении биосферных процессов и пределов влияния человеческой деятельности на организованность биосферы	Успешное и систематическое применение навыков исследовательской работы при изучении биосферных процессов и пределов влияния человеческой деятельности на организованность биосферы

#### 4. СТРУКТУРА, ОБЪЕМ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е. (108 часов). Время проведения 2 семестр 1 года обучения.

Таблица 2

Структура дисциплины, виды и объем учебной работы

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий и трудоемкость в часах					Компетенции	
		Л	С	П	ЛЗ	СР		Всего
1	Тема 1. Введение в предмет	2				4	6	УК-1, ОПК-1, ПК-1
2	Тема 2. Основные концепции и методы биосферных исследований		5			4	9	УК-1, ОПК-1, ПК-1
3	Тема 3. Космические предпосылки формирования биосферы		5			4	9	УК-1, ОПК-1, ПК-1
4	Тема 4. Общая характеристика геосфер Земли		5			4	9	УК-1, ОПК-1, ПК-1
5	Тема 5. Живое вещество биосферы		5			4	9	УК-1, ОПК-1, ПК-1
6	Тема 6. Возникновение и ранние этапы эволюции биосферы	2				4	6	УК-1, ОПК-1, ПК-1
7	Тема 7. Биогеохимия и учение о биосфере		5			4	9	УК-1, ОПК-1, ПК-1
8	Тема 8. Пространственная и временная организация биосферы	2				4	6	УК-1, ОПК-1, ПК-1
9	Тема 9. Концепции ноосферы		5			4	9	УК-1, ОПК-1, ПК-1
	Подготовка к зачету					34	34	
	Контроль (зачет)						2	
	<b>Итого:</b>	<b>6</b>	<b>30</b>			<b>70</b>	<b>108</b>	

Примечание: Л – лекции, С – семинары, П – практические занятия, ЛЗ – лабораторные занятия, СР – самостоятельная работа.

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 3

Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела
1	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. Гумбольд 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.
2	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.
3	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.
4	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.



5	Тема 5. Живое вещество биосферы.	<p>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.</p> <p>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.</p>
6	Тема 6. Возникновение и ранние этапы эволюции биосферы.	<p>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.</p> <p>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.</p>
7	Тема 7. Биогеохимия и учение о биосфере.	<p>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.</p> <p>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.</p>
8	Тема 8. Пространственная и временная организация биосферы.	<p>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.</p> <p>Распространение живого вещества в биосфере и его влияние на свойства</p>

		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 биогеоценотическом покрове Земли. Естественные факторы воздействий на биосферу.
9	Тема 9. Концепции ноосферы.	<p>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.</p> <p>Место человека в биосфере. Глобальные экологические проблемы как результат нарушения сложившейся организованности биосферы. Козволюционный 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.</p>

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ ЛЕКЦИЙ, СЕМИНАРСКИХ, ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, ЛАБОРАТОРНЫХ И САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ

Таблица 4

Перечень занятий и формы контроля				
№ п/п	Наименование раздела	Вид занятия	Тема занятия (самостоятельной работы)	Форма текущего и промежуточного контроля
1	Тема 1. Введение в предмет	Л	«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.	Т
		СР	Предпосылки и истоки учения В.И.Вернадского о биосфере и ноосфере. Ж-Б. Ламарк и Бюффон. Понятие Природы. Попытки целостного подхода к Жизни. А. Гумбольд 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.	КЛ, УО

			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.	
2	Тема 2. Основные концепции и методы биосферных исследований	С	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.	Д, ГД, Т
		СР	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.	КЛ, УО
3	Тема 3. Космические предпосылки формирования биосферы	С	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.	Д, ГД, Т
		СР	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.	КЛ, УО

			Эволюция состава атмосферы на ранних этапах развития Земли. Проблема соотношения возраста Земли и древности жизни. Следы органических веществ во Вселенной и концепция пангенезиса.	
4	Тема 4. Общая характеристика геосфер Земли	С	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.	Д, ГД, Т
		СР	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.	КЛ, УО
5	Тема 5. Живое вещество биосферы	С	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.	Д, ГД, Т
		СР	Распределение живого вещества; таксономическая, энергетическая и трофическая структуры биосферы. Биомасса и мортмасса в биосферных процессах. Различия сухопутной и морской частей биосферы. Потоки	КЛ, УО

			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.	
6	Тема 6. Возникновение и ранние этапы эволюции биосферы	Л	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.	Д, ГД, Т
		СР	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.	КЛ, УО
7	Тема 7. Биогеохимия и учение о биосфере	С	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.	Д, ГД, КР
		СР	Содержание химических элементов в биосфере. Типы биогеохимических	КЛ, УО

			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.	
8	Тема 8. Пространственная и временная организация биосферы	Л	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.	Д, ГД, Р
		СР	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.	КЛ, УО
9	Тема 9. Концепции ноосферы.	С	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.	Д, ГД, КР
		СР	Место человека в биосфере. Глобальные экологические проблемы как результат	КЛ, УО

			нарушения сложившейся организованности биосферы. Козволюционный 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.	
<b>Итоговый контроль</b>				<b>Зачет</b>

*Виды занятий:* Л – лекции, С – семинары, П – практические занятия, ЛЗ – лабораторные занятия, СР – самостоятельная работа.

*Формы текущего контроля:* УО - устный опрос (собеседование), Р - реферат, П - проект, Д - доклад, КЛ - конспект лекции, Т – тестирование, КР – контрольная работа, ГД - групповая дискуссия и др.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Таблица 5

Карта обеспечения учебно-методической литературой

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экз.	Число аспирантов, одновременно изучающих дисциплину
<b>Основная литература</b>			
	3. 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: <a href="http://www.iprbookshop.ru/9782">http://www.iprbookshop.ru/9782</a> . — ЭБС «IPRbooks», по паролю	Доступ по паролю	1
	4. 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: <a href="http://www.iprbookshop.ru/34735">http://www.iprbookshop.ru/34735</a> . — ЭБС «IPRbooks», по паролю		
	5. Еськов Е.К. Биологическая история Земли [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Еськов Е.К.— Электрон. текстовые данные.— М.: Вузовское образование, 2012.— 462 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/9639">http://www.iprbookshop.ru/9639</a> . — ЭБС «IPRbooks», по паролю		
	6. Роберт Хейзен История Земли [Электронный		

<p>ресурс] : от звездной пыли - к живой планете. Первые 4 500 000 000 лет / Хейзен Роберт. — Электрон. текстовые данные. — М. : Альпина Пабlisher, Альпина нон-фикшн, 2016. — 346 с. — 978-5-91671-365-7. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/43625.html">http://www.iprbookshop.ru/43625.html</a></p>		
<p>7. Коробкин В. И., Передельский Л.В. <u>Экология</u>: учебник. Изд. 11-е допoл. - Ростов н/Д : Феникс, 2006. – 603 с. (Библиотека)</p> <p>8. Наумов Г.Б. Геохимия биосферы. – М.: Академия, 2010. – 384 с. (Библиотека)</p> <p>9. Шилов И.А. Экология: учебник. – М.: Юрайт, 2013. – 512 с. (Библиотека)</p> <p>10. Башкин В.Н. Биогеохимия. – М.: Научный мир, 2004. – 584 с. (Библиотека)</p> <p>11. Геоэкология : учеб. пособие для студ. учреждений высш. проф.образования / Н.В. Короновский, Г.В. Брянцева, Н.А. Ясаманов. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 384 с. (Библиотека)</p> <p>12. Комарова Н.Г. Геоэкология и природопользование : учеб. пособие для высш. пед. проф. образования. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 256 с. (Библиотека)</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>	
<b>Дополнительная литература</b>		
<p>13. 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: <a href="http://www.iprbookshop.ru/16635">http://www.iprbookshop.ru/16635</a>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>14. Суминова Т.Н. Ноосфера. Поиски гармонии [Электронный ресурс]/ Суминова Т.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Академический Проект, 2005.— 442 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/36435">http://www.iprbookshop.ru/36435</a>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>15. Ноосферный гуманизм [Электронный ресурс]/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Академический проект, 2015.— 526 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/36764">http://www.iprbookshop.ru/36764</a>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p>16. Вернадский В.И. Философские мысли натуралиста [Электронный ресурс] / В.И. Вернадский. — Электрон. текстовые данные. — М. : Академический Проект, 2014. — 412 с. — 978-5-</p>	<p>Доступ по паролю</p>	<p>1</p>



8291-1441-1. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/36641.html">http://www.iprbookshop.ru/36641.html</a>		
17. Газеев Н.Х. Экология Татарстана: современная ситуация, пути к устойчивому развитию. – Казань: Экоцентр, 1996. – 195с. (Библиотека)	1	
18. Зеленая книга Республики Татарстан. – Казань: Издательство Казанского университета, 1993. – 423с. (Библиотека)	1	
19. Климат и загрязнение атмосферы в Татарстане / Под. ред. Ю.П. Переведенцева. – Казань: Изд-во Казанского университета, 1995. – 155с. (Библиотека)	1	
20. Мишина О.В. и др. Предрасположенность территории Республики Татарстан к проявлению чрезвычайных экологических ситуаций. – Казань: Новое знание, 2000. – 160с. (Библиотека)	1	
21. 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)	1	

Таблица 6

Перечень печатных, технических и электронных средств обучения

№ п/п	Наименование	Вид	Форма доступа
	Междисциплинарный научный и прикладной журнал «Биосфера»	Печатное издание	Свободный доступ в библиотеке ИПЭН АН РТ
	Единое окно доступа к образовательным ресурсам <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>	Сайт	Свободный доступ

**8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Таблица 7

Обеспеченность помещениями для аудиторных занятий и мультимедийного оборудования

№ п/п	Наименование дисциплин в соответствии с учебным планом, вид занятий	Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр. с перечнем основного оборудования	Форма владения, пользования (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)

Учение о биосфере	<p><u>1. АКТОВЫЙ ЗАЛ (90,7 кв.м):</u>          Радиосистема WMS 40 mini dual – 2 шт.;          Радиомикрофон – 4 шт.          Микрофон – 2 шт.          Микшер Yamaha MG123cx/c – 1 шт.;          Ноутбук Samsung NP-RF711 – 1 шт.;          Проектор Nec v300x 3D Ready (V300x6) – 1 шт.;          Экран настенный Classic Norma 244x244 (W236x236/1 MW-L4/W) – 1 шт.;          Стол переговорный – 6 шт.;          Стол компьютерный угловой – 1 шт.;          Кресло «Лотос» (черное) – 21 шт.;          Стул СМ-7 (кожзам) – 12 шт.;          Кресло для залов – 30 шт.</p> <p><u>2. Библиотека (30,5 кв.м):</u>          Стол – 2 шт.;          Стулья – 6 шт.;          МФУ Kyocera Taskalfa 220 – 1 шт.;          Персональный компьютер – 2 шт.</p>	Оперативное управление
-------------------	---	------------------------

## 9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для реализации программы при изучении учебной дисциплины «Учение о биосфере» используются активные формы обучения: лекции, дискуссии, устный опрос, тестирование. В ходе практических занятий предусмотрены семинары с последующей дискуссией.

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

*Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля (ФОС ТК) является составной частью РП дисциплины.*

### Типовые оценочные средства для текущего контроля 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, грибок.

5. Концентрационная функция живого вещества состоит в способности:

А) живых организмов накапливать и передавать по пищевой цепи энергию

Б) зелёных растений использовать  $\text{CO}_2$  и выделять в атмосферу  $\text{O}_2$

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:

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  $\text{CO}_2$  и выделять в атмосферу  $\text{O}_2$ ; 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

Оценивание ответов на тесты проводится по системе зачтено/не зачтено в соответствии со следующими критериями:

Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций	Словесное выражение Зачет/экзамен
Освоен превосходный уровень усвоения Компетенций (5)	Зачтено
Освоен продвинутый уровень усвоения Компетенций (4)	Зачтено
Освоен пороговый уровень усвоения Компетенций (3)	Зачтено
Не освоен пороговый уровень усвоения Компетенций (1,2)	Не зачтено

## Вопросы контрольных работ

### Тема 7. Биогеохимия и учение о биосфере

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. Дайте определение понятию «биогеохимия».
12. Глобальный цикл углерода.
13. Глобальный цикл серы.

14. Глобальный цикл азота.
15. Циклы массообмена тяжелых металлов.

### **Тема 9. Концепции ноосферы.**

1. Различия между живым и косным веществом
2. Возникновение биосферы
3. Что такое «пирамида жизни»?
4. Глобальные экологические проблемы современности
5. Влияние человека на климат
6. Структура биосферы
7. Гипотезы происхождения жизни на Земле
8. Модели Вселенной
9. Возраст Вселенной
10. Почему В.И. Вернадский сравнивает деятельность разума человека с геологической силой?
11. Охарактеризуйте сущность концепции ноосферы.
12. Что такое экологическая проблема? Чем она отличается от экологического кризиса и экологической катастрофы?
13. Перечислите какие экологические проблемы биосферы вы знаете.

Оценивание результатов выполнения контрольных работ проводится по системе зачтено/не зачтено в соответствии со следующими критериями:

Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций	Словесное выражение Зачет/экзамен
Освоен превосходный уровень усвоения Компетенций (5)	Зачтено
Освоен продвинутый уровень усвоения Компетенций (4)	Зачтено
Освоен пороговый уровень усвоения Компетенций (3)	Зачтено
Не освоен пороговый уровень усвоения Компетенций (1,2)	Не зачтено

### **Темы для рефератов**

#### **Тема 8. Пространственная и временная организация биосферы**

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. Круговороты 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.

Оценивание результатов подготовки рефератов проводится по системе зачтено/не зачтено в соответствии со следующими критериями:

Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций	Словесное выражение Зачет/экзамен
Освоен превосходный уровень усвоения Компетенций (5)	Зачтено
Освоен продвинутый уровень усвоения Компетенций (4)	Зачтено
Освоен пороговый уровень усвоения Компетенций (3)	Зачтено
Не освоен пороговый уровень усвоения Компетенций (1,2)	Не зачтено

Оценивание результатов выполнения самостоятельной работы проводится по системе зачтено/не зачтено в соответствии со следующими критериями:

Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций	Словесное выражение Зачет/экзамен
Освоен превосходный уровень усвоения Компетенций (5)	Зачтено
Освоен продвинутый уровень усвоения Компетенций (4)	Зачтено
Освоен пороговый уровень усвоения Компетенций (3)	Зачтено
Не освоен пороговый уровень усвоения Компетенций (1,2)	Не зачтено

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

*Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации (ФОС ПА) является составной частью РП дисциплины, разработан в виде отдельного документа, в соответствии с положением о ФОС ПА.*

#### **Примерные вопросы на зачете:**

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 зобионты.
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.



## Критерии оценки промежуточной аттестации

Таблица 8

### Система оценки промежуточной аттестации

Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций	Словесное выражение Зачет/экзамен
Освоен превосходный уровень усвоения Компетенций (5)	Зачтено
Освоен продвинутый уровень усвоения Компетенций (4)	Зачтено
Освоен пороговый уровень усвоения Компетенций (3)	Зачтено
Не освоен пороговый уровень усвоения Компетенций (1,2)	Не зачтено