

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

СОГЛАСОВАНО



Вице-президент АН РТ

В.В.Хоменко

«15» июля 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО



Директор Института проблем экологии  
и недропользования АН РТ

Р.Р.Шагидуллин

«15» июля 2023 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для текущего контроля обучающихся по дисциплине

**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 2023

**Разработчик:**

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

Фонд оценочных средств одобрен Ученым советом Института проблем  
экологии и недропользования АН РТ, протокол №2/23 от 19.06.23 г.

Зам.директора по научной работе  
Института проблем экологии  
и недропользования АН РТ, к.б.н.  Д.В.Иванов

### 1 Формы текущего контроля по дисциплине

Дисциплина «Учение о биосфере» изучается на 1 курсе во 2 семестре при очной форме обучения и включает в себя следующие формы текущего контроля: тестовые задания, рефераты, контрольные работы.

### 2 Оценочные средства для текущего контроля

Оценочные средства для текущего контроля по дисциплине «Учение о биосфере» при очной форме обучения.

Таблица 1

Оценочные средства для текущего контроля  
(очная форма обучения)

№ п/п	Наименование раздела и темы		Форма текущего контроля	Оценочные средства
1.	Тема 1	Введение в предмет	Тест	Тест текущего контроля дисциплины по первой теме
2.	Тема 2	Основные концепции и методы биосферных исследований	Тест	Тест текущего контроля дисциплины по второй теме
3.	Тема 3	Космические предпосылки формирования биосферы	Тест	Тест текущего контроля дисциплины по третьей теме
4.	Тема 4	Общая характеристика геосфер Земли	Тест	Тест текущего контроля дисциплины по четвертой теме
5.	Тема 5	Живое вещество биосферы	Тест	Тест текущего контроля дисциплины по пятой теме
6.	Тема 6	Возникновение и ранние этапы эволюции биосферы	Тест	Тест текущего контроля дисциплины по шестой теме
7.	Тема 7	Биогеохимия и учение о биосфере	Контрольная работа	Контрольная работа по 7 теме
8.	Тема 8	Пространственная и временная организация биосферы	Реферат	Реферат
9.	Тема 9	Концепции ноосферы	Контрольная работа	Контрольная работа по 9 теме



### 3 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

Перечень компетенций и их составляющих, которые должны быть сформированы при изучении темы соответствующего раздела дисциплины «Учение о биосфере», представлен в таблице 2.

Таблица 2

Перечень компетенций и этапы их формирования  
в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Наименование раздела и темы		Код формируемой компетенции (составляющей компетенции)	Форма текущего контроля
1.	Тема 1	Введение в предмет	УК-1, ОПК-1, ПК-1	Тест
2.	Тема 2	Основные концепции и методы биосферных исследований	УК-1, ОПК-1, ПК-1	Тест
3.	Тема 3	Космические предпосылки формирования биосферы	УК-1, ОПК-1, ПК-1	Тест
4.	Тема 4	Общая характеристика геосфер Земли	УК-1, ОПК-1, ПК-1	Тест
5.	Тема 5	Живое вещество биосферы	УК-1, ОПК-1, ПК-1	Тест
6.	Тема 6	Возникновение и ранние этапы эволюции биосферы	УК-1, ОПК-1, ПК-1	Тест
7.	Тема 7	Биогеохимия и учение о биосфере	УК-1, ОПК-1, ПК-1	Контрольная работа
8.	Тема 8	Пространственная и временная организация биосферы	УК-1, ОПК-1, ПК-1	Реферат
9.	Тема 9	Концепции ноосферы	УК-1, ОПК-1, ПК-1	Контрольная работа

### 4 Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

#### 4.1 Оценочные средства текущего контроля

Включают в себя: тестовые задания, вопросы контрольных работ, темы 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  $\text{CO}_2$  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

#### 4.2 Оценочные средства промежуточной аттестации

*Включают в себя: вопросы к зачету.*

##### **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 3

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