

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
экологии и земельных ресурсов

 Девятова Т.А.
09.06.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.22 Учение о биосфере

- 1. Код и наименование направления подготовки/специальности:** 05.03.06 Экология и природопользование
- 2. Профиль подготовки/специализация:** охрана окружающей среды
- 3. Квалификация выпускника:** бакалавриат
- 4. Форма обучения:** очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** кафедра экологии и земельных ресурсов
- 6. Составители программы:** Алаева Л.А., к.б.н., доцент

7. Рекомендована: НМС медико-биологического факультета протокол № 2 от 04.03.2025 г.

8. Учебный год: 2025-2026 **Семестр(ы)/Триместр(ы):** 3-4

9. Цели и задачи учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является формирование у обучающихся знаний о закономерностях функционирования биосферы и умений их применения в области экологии и природопользования.

Задачи учебной дисциплины:

- изучить основные положения учения о биосфере;
- разобрать круговороты основных биофильных элементов, базовые процессы которых отвечают за трансформацию и миграцию загрязняющих веществ в окружающей среде;
- проанализировать место человека в биосфере и ее антропогенное загрязнение;
- обобщить современные методы сохранения видового разнообразия биосферы;
- освоить расчетные методы оценки экологического состояния биосферы в целом и всех ее компонентов в частности (атмосферы, гидросферы, педосферы), которые могут

быть использованы в профессиональной деятельности обучающихся в области экологии и природопользования.

10. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина Б1.О.22 Учение о биосфере входит в обязательную часть блока Б1.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ОПК 1	Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК1.5	Использует знания фундаментальных разделов наук о Земле и закономерностей функционирования геосфер в области экологии и природопользования	Знать: – основные положения учения о биосфере; – биологические круговороты биофильных элементов (углерода, азота, фосфора); – основные виды антропогенного воздействия на биосферу; – перспективные пути сохранения биосферы и ее биологического разнообразия. Уметь: – оценивать экологическое состояние компонентов биосферы (атмосферы, поверхностных водоемов, почв агроценозов) с использованием расчетных методик

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 4/144.

Форма промежуточной аттестации экзамен.

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы		Трудоемкость			
		Всего	По семестрам		
			№ 3	№ 4	...
Аудиторные занятия		46	32	14	
в том числе:	лекции	16	16	0	
	практические	30	16	14	
	лабораторные	0	0	0	
Самостоятельная работа		62	40	22	
в том числе: курсовая работа (проект)		0	0	0	
Форма промежуточной аттестации (экзамен – 36час.)		36	0	36	
Итого:		144	72	72	

13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК*
1. Лекции			
1.1	Сущность учения о биосфере	Структура и границы биосферы. Параметры окружающей среды для существования живых организмов. Типы веществ в биосфере. Функции биосферы. Живое вещество биосферы, его свойства и функции.	-
1.2	Эволюция биосферы	Гипотезы возникновения жизни на планете Земля.	-

		Эволюция атмосферы, гидросферы, литосферы и биосферы в целом. Освоение организмами суши. Формирование биокосных сред.	
1.3	Биологические круговороты веществ	Биогеохимические круговороты биофильных элементов в различных средах на примере азота, фосфора, углерода, серы. Влияние деятельности человека на круговороты веществ	-
1.4	Антропогенная эволюция биосферы	Возникновение человека как закономерный этап эволюции биосферы. Антропогенная эволюция экосистем. Воздействия на атмосферу, гидросферу, литосферу. Виды загрязнения. Основные загрязняющие вещества биосферы (соединения азота, серы, фосфора, углеводороды, хлориды и др.) и источники их поступления в биосферу. Глобальные экологические проблемы биосферы	-
1.5	Пути и методы сохранения современной биосферы	Пути сохранения биоразнообразия и генофонда биосферы. Особо охраняемые территории и природные объекты. Красные книги	ЭУМК Учение о биосфере
2. Практические занятия			
2.1	Сущность учения о биосфере	Экологическая характеристика биомов России. Видовое биоразнообразие: растения, животные, грибы, микроорганизмы. Посещение зоологического музея ВГУ. Биокосные системы и биогенное вещество биосферы (почвы, илы, воды МО, уголь, нефть, газ, доломиты, мел)	-
2.2	Эволюция биосферы	Эволюция живых организмов (архейская, протерозойская, палеозойская, мезозойская, кайнозойская эры)	-
2.3	Биологические круговороты веществ	Биофильные элементы биосферы (азот, углерод, фосфор, сера) и их естественные круговороты и антропогенное влияние на них	-
2.4	Антропогенная эволюция биосферы	Экологическая оценка влияния загрязняющих веществ на водные объекты. Экологическая оценка применения пестицидов в агроценозах. Экологическая оценка качества продукции. Экологическая оценка состояния атмосферного воздуха. Оценка выноса биогенных веществ поверхностным стоком. Расчет вместимости полигонов ТКО	-
2.5	Пути и методы сохранения современной биосферы	Исчезающие виды живой природы и пути их сохранения (международные соглашения, Красные книги). Особо охраняемые природные территории (заповедники, заказники, памятники природы РФ и Воронежской области)	-

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)			
		Лекции	Практические	Самостоятельная работа	Всего
1	Сущность учения о биосфере	4	6	16	26
2	Эволюция биосферы	2	4	10	16
3	Биологические круговороты веществ	4	2	10	16
4	Антропогенная эволюция биосферы	6	14	20	40
5	Пути и методы сохранения современной биосферы	0	4	6	10
	Итого:	16	30	62	108

					(+36 экзамен = 144)
--	--	--	--	--	---------------------

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:

В соответствии с требованиями ФГОС ВО реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам Университета и кафедры. При изучении дисциплины предусмотрена работа обучающихся в группе, формирующая чувство коллективизма и коммуникабельность; а также самостоятельная работа, способствующая формированию активной жизненной позиции поведения, аккуратности, дисциплинированности. Для успешного освоения дисциплины обучающимся рекомендуется регулярная работа с конспектами лекций, презентационным материалом, своевременное выполнение практических работ, тестов, заданий текущей аттестации и т.д. Текущий контроль усвоения определяется устным опросом в ходе занятий, ответами на тестовые задания, защитой практических работ. Способность к творческой деятельности и поиску новых решений определяется подбором тем устных докладов. В конце изучения учебной дисциплины проводится контроль знаний в виде экзамена.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом их индивидуальных психофизических особенностей. Для лиц с нарушением слуха на лекционных и практических занятиях при необходимости допускается присутствие ассистента, а так же, сурдопереводчика. Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости, время подготовки на экзамене может быть увеличено. Для лиц с нарушением зрения допускается использование на лекциях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам. При необходимости время подготовки на экзамене может быть увеличено. Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата с учетом состояния их здоровья часть занятий может быть реализована дистанционно. На лекционных и практических занятиях при необходимости допускается присутствие ассистента. Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата проводится на общих основаниях, при необходимости процедура экзамена может быть реализована дистанционно.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Простаков, Н.И. Биоэкология / Н.И. Простаков, В.Б. Голуб ; - Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2014. - 439 с. [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=441605
2	Солопова, В.А. Энергетические загрязнения биосферы / В.А. Солопова; Оренбургский Государственный Университет. - Оренбург : ОГУ, 2016. - 112 с. [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=469659

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3	Лабутова Н.М. Основы биогеохимии : учебное пособие / Н.М. Лабутова, Т.А. Банкина; Санкт-Петербургский государственный университет. - Санкт-Петербург : Издательство Санкт-Петербургского Государственного Университета, 2013. - 240 с. [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458066
4	Человек и биосфера [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / А.А. Захарова - М. : МИСиС, 2017. - http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785906846426.html
5	Экология человека [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Под ред. Григорьева А.И. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. -

	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970437476.html
6	Печуркин, Н.С. Энергетическая направленность развития жизни на планете Земля (Энергия и жизнь на Земле) / Н.С. Печуркин. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2010. - 405 с. [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229370
7	Данилов-Данильян В.И. Экологическая безопасность. Общие принципы и российский аспект = Ecological safety. General principles and Russian aspect : учебное пособие / В.И. Данилов-Данильян, М.Ч. Залиханов, К.С. Лосев. – М. : МППА БИМПА, 2007. – 286 с.
8	Экология человека / Н.Ю. Келина, Н.В. Безручко. – Ростов н/Д : Феникс, 2009. – 394 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)*:

№ п/п	Ресурс
9	www.lib.vsu.ru – ЗНБ ВГУ
10	https://biblioclub.ru/
11	https://e.lanbook.com/
12	http://www.studentlibrary.ru/
13	ЭУМК Учение о биосфере https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5728

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Алаева Л.А.. Эволюция экосистем / Л.А. Алаева, Т.А. Девятова, Е.А. Негрובה ; Воронеж. гос. ун-т. — Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2017. — 114 с.
2	Учение о биосфере [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов. Ч. 2 / Л.А. Алаева, Т.А. Девятова, Л.А. Яблонских, А.В. Белик. — Воронеж : Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2013. — <URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m13-127.pdf >.

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ, электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

- личностно-ориентированные технологии реализуются посредством активных технологий обучения (АТО), таких как проблемные лекции. В проблемных лекциях базовыми элементами являются система познавательных задач, отражающих основное содержание темы, и общение диалогического типа, предметом которого является вводимый лекционный материал;
- знаково-контекстные технологии, реализуемые посредством практических занятий, в рамках которых обучающиеся приобретают навыки профессиональной деятельности;
- дистанционно-образовательные технологии, реализуемые посредством ЭУМК.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации Специализированная мебель, мобильный экран для проектора.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации Специализированная мебель, мобильный экран для проектора.	394018, г. Воронеж, улица Хользунова 40. Учебный корпус №5 (ГГИТ) ауд. 302.
--	---

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации Специализированная мебель, мобильный экран для проектора.	394018, г. Воронеж, улица Хользунова 40. Учебный корпус №5 (ГИТ) ауд. 303.
---	--

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Сущность учения о биосфере	ОПК 1	ОПК 1.5.	Практическая работа Доклады по индивидуальным темам Тестовые задания
2.	Эволюция биосферы	ОПК 1	ОПК 1.5.	Практическая работа Тестовые задания
3.	Биологические круговороты веществ	ОПК 1	ОПК 1.5.	Практическая работа
4.	Антропогенная эволюция биосферы	ОПК 1	ОПК 1.5.	Практические работы
5.	Пути и методы сохранения современной биосферы	ОПК 1	ОПК 1.5.	Презентации
Промежуточная аттестация форма контроля – экзамен				Комплект КИМ

20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1. Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Темы докладов

1. Биогенные вещества как результат совместного действия геологических процессов и живого вещества (мел, доломит, уголь, нефть, газ и др.).
2. Видовое разнообразие биосферы (характеристика вида живых существ по выбору).
3. Биосферные заповедники как способ сохранения видового разнообразия планеты.

Описание технологии проведения текущего контроля успеваемости в виде докладов по индивидуальным темам:

1. На практическом занятии обучающиеся получают перечень тем по определенному разделу дисциплины, для обеспечения личностно-ориентированного подхода.

2. Обучающимся разъясняются требования к подготовке устного сообщения и критерии оценивания, доклады по индивидуальным темам обучающиеся готовят в рамках самостоятельной работы (устное сообщение по плану и конспект в рабочей тетради).

3. При оценивании доклада, учитывается

- свободная форма изложения (есть - 2 балла, частично - 1 балл, нет - 0 баллов);
- владение новой терминологией (владеет - 2 балла, частично - 1 балл, нет - 0 баллов);
- отвечает на дополнительные вопросы (да - 2 балла, частично - 1 балл, нет - 0 баллов);
- конспект (подробный, иллюстрированный - 2 балла, краткий - 1 балл, нет - 0 баллов);
- при подготовке использованы дополнительные источники информации (да - 2 балла, частично - 1 балл, нет - 0 баллов).

10-8 баллов - отлично

7-6 баллов - хорошо

5 баллов - удовлетворительно
менее 5 баллов - тема не сдана.

Тестовые задания

Описание технологии проведения текущего контроля успеваемости в форме тестовых заданий:

1. Тема и дата проведения тестирования обучающимся сообщается заблаговременно, с целью дать время на подготовку.

2. Тестовые задания размещены в ЭУМК Учение о биосфере (<https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5728>) и выполняются дистанционно. Оцениваются автоматически по 100-бальной шкале (100-90 - отлично, 80-70 - хорошо, 60-50 - удовлетворительно, менее 50 баллов - тест не сдан).

Темы презентаций

1. Биосферные заповедники России
2. Особо охраняемые территории Воронежской области
3. Красные книги как способ сохранения биологического разнообразия

Описание технологии проведения текущего контроля успеваемости в форме презентаций.

1. Темы для подготовки презентации по индивидуальным темам и требования к оформлению раздаются заранее.

2. Презентации оформляются в рамках самостоятельной работы (титульный лист, основное содержание, заключение, ссылки на литературу).

3. На практическом занятии обучающиеся защищают презентации.

4. Критерии оценивания презентаций:

- соответствие предъявляемым требованиям (полностью - 2 балла, частично - 1 балл, не соответствует - 0 баллов);

- свободная форма изложения (есть - 2 балла, частично - 1 балл, нет - 0 баллов);

- владение новой терминологией (владеет - 2 балла, частично - 1 балл, нет - 0 баллов);

- отвечает на дополнительные вопросы (да - 2 балла, частично - 1 балл, нет - 0 баллов);

- конспект (подробный, иллюстрированный - 2 балла, краткий - 1 балл, нет - 0 баллов).

10-8 баллов - отлично

7-6 баллов - хорошо

5 баллов - удовлетворительно

менее 5 баллов - презентация не сдана.

Темы практических работ

1. Характеристика биомов территории России
2. Экологическая оценка влияния загрязняющих веществ на водные объекты
3. Экологическая оценка применения пестицидов в агроценозах
4. Экологическая оценка качества продукции
5. Экологическая оценка состояния атмосферного воздуха.
6. Оценка загрязнения водных объектов нефтепродуктами
7. Оценка выноса биогенных веществ поверхностным стоком
8. Расчет вместимости полигонов ТКО
9. Эволюция органического мира

Описание технологии проведения текущего контроля успеваемости в форме практической работы.

1. На практическом занятии обучающиеся получают индивидуальное задание (по вариантам) в рамках конкретной темы, для обеспечения лично-ориентированного подхода. Все варианты практических заданий размещены в рамках ЭУМК Учение о биосфере (<https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5728>)

2. Обучающимся разъясняются требования к выполнению практической работы и выдается раздаточный материал.

3. При оценивании практической работы учитывается

- правильность решения практического задания (полностью правильно - 2 балла, частично - 1 балл, полностью не совпадает с ответом - 0 баллов);

- владение новой терминологией (владеет - 2 балла, частично - 1 балл, нет - 0 баллов);
- отвечает на дополнительные вопросы (да - 2 балла, частично - 1 балл, нет - 0 баллов);
- конспект (подробный, иллюстрированный - 2 балла, краткий - 1 балл, нет - 0 баллов);
- при подготовке использованы дополнительные источники информации (да - 2 балла, частично - 1 балл, нет - 0 баллов).

10-8 баллов - отлично

7-6 баллов - хорошо

5 баллов - удовлетворительно

менее 5 баллов - практическая работа не сдана.

20.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью КИМов:

Перечень экзаменационных вопросов

1. Биосфера, ее структура и границы.
2. Круговороты веществ (геологический и биологический).
3. Сущность учения В.И. Вернадского о биосфере (типы и свойства веществ).
4. Функции живого вещества в биосфере.
5. Возникновение биосферы (предбиотический этап, гипотезы возникновения жизни).
6. Эволюция биосферы.
7. Возникновение и эволюция гидросферы.
8. Возникновение и эволюция атмосферы.
9. Возникновение и эволюция литосферы.
10. Почвы как биокосные системы.
11. Поверхностные воды как биокосные системы.
12. Илы как биокосные системы.
13. Биогеохимический цикл азота.
14. Биогеохимический цикл углерода.
15. Биогеохимический цикл фосфора
16. Биогеохимический цикл серы.
17. Место человека в биосфере.
18. Антропогенные экологические кризисы.
19. Соединения азота, и серы как загрязняющие вещества биосферы.
20. Фреоны как загрязняющие вещества биосферы.
21. Оксиды углерода и углеводороды как загрязняющие вещества биосферы.
22. Соединения фосфора как загрязняющие вещества биосферы.
23. Тяжелые металлы как загрязняющие вещества биосферы.
24. Ароматические соединения как загрязняющие вещества биосферы.
25. Нефть и нефтепродукты как загрязняющие вещества биосферы.
26. Дeterгенты в природных водах.
27. Пестициды в биосфере.
28. Парниковый эффект в атмосфере.
29. Кислотные осадки как глобальная проблема атмосферы.
30. Разрушение озонового слоя как глобальная проблема атмосферы.
31. Особо охраняемые природные территории (заповедники, заказники, памятники природы и др.).
32. Красные книги как способ сохранения видового разнообразия биосферы.

Пример контрольно-измерительного материала
учебной дисциплине **Б1.О.22 Учение о биосфере**

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой Девятова Т.А.

подпись, расшифровка подписи

_____.20__

Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование
Дисциплина: Учение о биосфере
Форма обучения: Очная
Вид контроля: экзамен
Вид аттестации: промежуточная

Контрольно-измерительный материал №_1_

1. *Предбиотический этап существования планеты Земля.*
2. *Оксиды углерода и углеводороды как загрязняющие вещества биосферы.*

Доцент _____ Л.А. Алаева

Описание технологии проведения

Экзамен проводится в письменной форме в летнюю сессию согласно расписанию. Экзаменационные вопросы открываются заблаговременно на странице ЭУМК Учение о биосфере. Дается время на подготовку.

Требования к выполнению заданий, шкалы и критерии оценивания

Критерии оценивания	Шкала оценок
Обучающийся способен выполнять данный вид профессиональной деятельности в типовых ситуациях и в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях. Обучающийся в полной мере владеет теоретическими основами дисциплины, способен иллюстрировать ответ примерами, схемами, данными современных научных исследований, обучающийся умеет творчески применять полученные теоретические познания на практике в новой, нестандартной ситуации, умеет переносить в новую ситуацию изученные и усвоенные ранее понятия, законы и закономерности.	Отлично
Обучающийся способен реализовать компетенцию в типовых ситуациях и в ситуациях повышенной сложности. Определения понятий дает неполные, допускает незначительные нарушения в последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных категорий, формулировки выводов. Обучающийся проявляет умение применять на практике полученной им теоретические данные в простейших заданиях.	Хорошо
Обучающийся способен проявить данную компетенцию в типовых ситуациях. Усвоено основное содержание, но излагается фрагментарно, не всегда последовательно, определения понятий недостаточно четкие, не используются в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, допускаются ошибки в их изложении, неточности в использовании предметной терминологии.	Удовлетворительно
Обучающийся не способен выполнять данный вид профессиональной деятельности. Обучающийся демонстрирует фрагментарные знания или отсутствие знаний, допускает грубые ошибки.	Неудовлетворительно

Код и наименование компетенции: ОПК-1

Перечень заданий для проверки сформированности компетенции:

Задание 1. Продолжительность предбиотического периода развития на Земле составила около

- а) 2 млрд. лет
- б) 600 млн. лет**
- в) 100 млн. лет
- г) 1 млрд. лет

Задание 2. Распределите таксоны геохронологической шкалы по убыванию согласно Международной стратиграфической шкале:

- а) эра- эон – период - эпоха
- б) эон – эра – период – эпоха**
- в) эон – эра – эпоха – период
- г) эон – эпоха – период - эра

Задание 3. «Пионерами» почвообразовательного процесса являются

- а) мхи
- б) плауны
- в) лишайники**
- г) папоротники

Задание 4. Антропогенный этап эволюции биосфере сопровождался экологическими кризисами. Выход из одного такого кризиса обусловили промышленная революция и новые технологии в сельском хозяйстве. Какой это был экологический кризис?

- а) кризис недостатка растительных ресурсов и продовольствия (кризис продуцентов)**
- б) кризис глобального загрязнения среды и угрозы истощения ресурсов (кризис редуцентов)
- в) кризис глобальный термодинамический (тепловое загрязнение)
- г) Кризис глобального истощения надежности экологических систем

Задание 5. Когда начался биологический круговорот на планете Земля?

- а) когда появился человек
- б) когда существа вышли из воды и начали осваивать сушу
- в) на первых этапах становления планеты
- г) когда появились первые организмы на Земле**

Задание 6. Пространственная организация биосферы включает

- а) всю литосферу, всю гидросферу, всю атмосферу
- б) всю литосферу, часть гидросферы, часть атмосферы
- в) часть литосферы, всю гидросферу, часть атмосферы**
- г) часть литосферы, часть гидросферы, часть атмосферы

Задание 7. Распределение солнечной энергии в трофических цепях пастбищного типа происходит в последовательности

- а) продуценты – консументы – редуценты**
- б) редуценты – консументы – гетеротрофы
- в) консументы – редуценты – продуценты
- г) продуценты – детритофаги - автотрофы

Задание 8. В транспорте соединений фосфора (биологический круговорот фосфора) отсутствует миграция его

- а) газовых форм**
- б) водных форм
- в) твердых форм
- г) растворенных форм

Задание 9. Один из способов сохранения видового разнообразия биосферы - это создание особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Территория, в которой запрещены отдельные виды и форма хозяйственной деятельности с целью охраны одного или нескольких видов живых существ, биогеоценозов, экологических компонентов или общего характера охраняемой местности, называется

- а) Государственный природный заказник**
- б) Государственный природный заповедник

- в) Национальные парки
- г) Памятник природы

Задание 10. Один из способов сохранения видового разнообразия биосферы - это создание особо охраняемых природных территорий (ООПТ). ООПТ, на которой полностью запрещена любая хозяйственная деятельность в целях сохранения природных комплексов, охраны животных и растений, редких ландшафтов, называется

- а) Государственный природный заказник
- б) Государственный природный заповедник**
- в) Национальные парки
- г) Памятник природы

Задание 11.

Какая часть в структуре территории государственного природного биосферного заповедника лишняя?

- а) строго охраняемое ядро
- б) буферная зона
- в) внешняя (транзитная) зона
- г) рекреационная зона**

Задание 12.

Выберите антропогенные факторы, не участвующие в интенсификации эвтрофикации водоемов:

- а) кислотные осадки, разрушение озонового слоя**
- б) нерациональное внесение удобрений
- в) неочищенные коммунальные стоки
- г) распашка пойменных ландшафтов

Практико-ориентированные задания

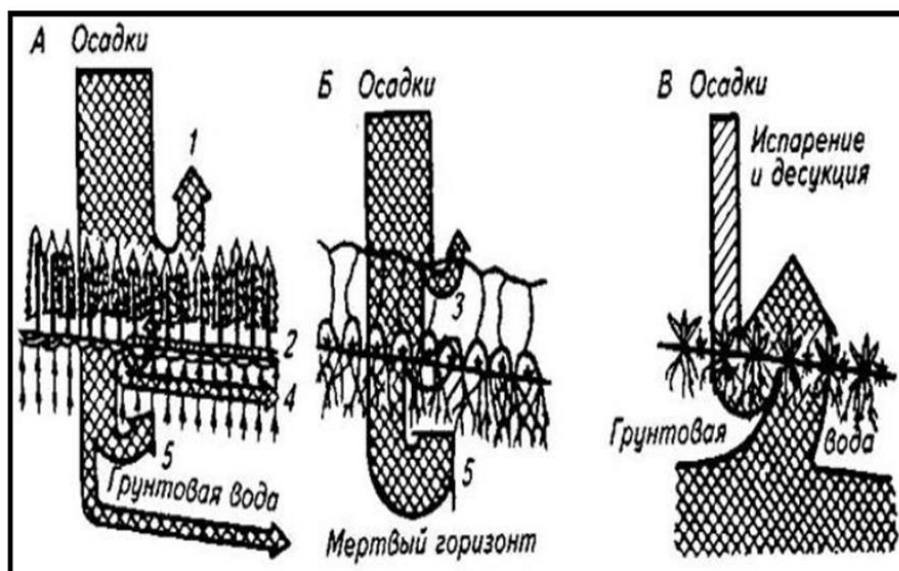
Задание 1. Изучите космоснимок и ответьте на вопросы: какой современный эволюционный процесс динамично развивается в русле реки (обведено красным) и каковы его причины?



Ответ 1. Процесс эвтрофикации водоема. Основная причина – поступление избыточного количества биофильных элементов (соединений азота и фосфора) в водоем с прилегающих территорий

Задание 2.

Изучите внимательно схемы водных режимов почв. На каком из трех рисунков изображен водный режим почв, сформировавшихся в аридных климатических условиях и почему?

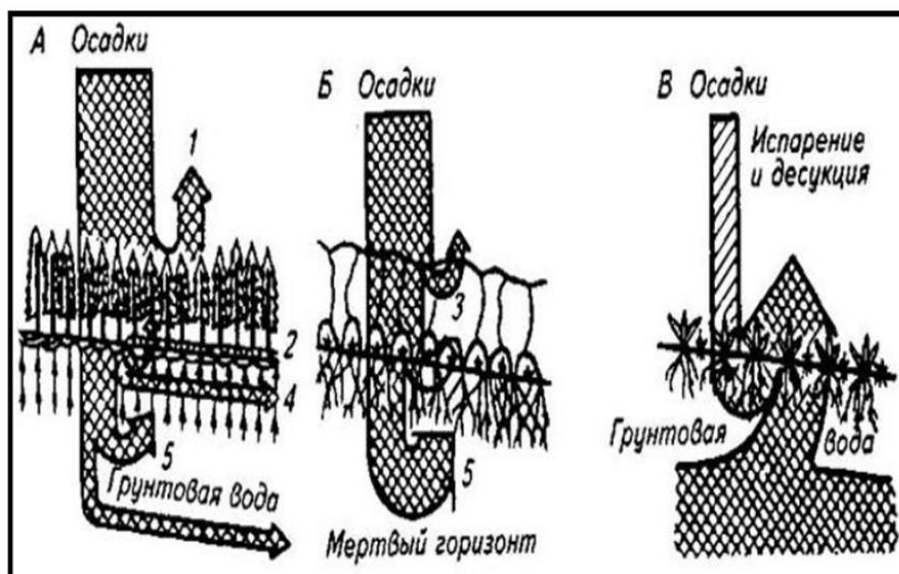


1 – испарение с растительной поверхности; 2 – поверхностный сток;
3 – испарение с поверхности почвы; 4 – внутрипочвенный сток; 5 – десукция.

Ответ 2. На рисунке В изображен выпотной водный режим, он характерен для почв аридных регионов. Это обусловлено дефицитом атмосферного увлажнения и глубоким залеганием грунтовых вод.

Задание 3.

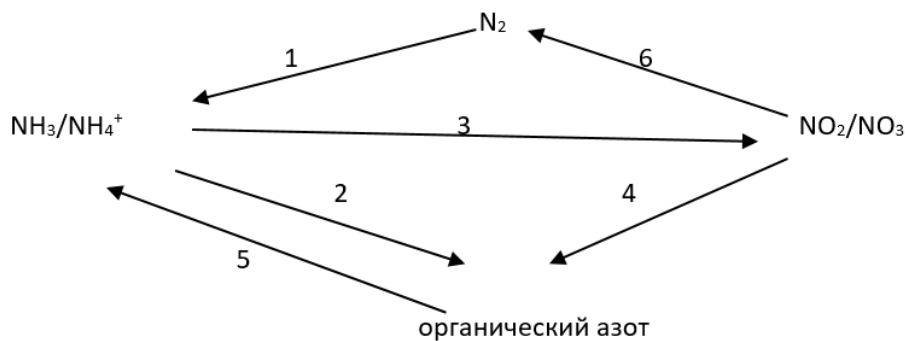
Изучите внимательно схемы водных режимов почв. На каком из трех рисунков изображен водный режим почв, сформировавшихся в гумидных климатических условиях и почему?



1 – испарение с растительной поверхности; 2 – поверхностный сток;
3 – испарение с поверхности почвы; 4 – внутрипочвенный сток; 5 – десукция.

Ответ 3. На рисунке А изображен промывной водный режим, он характерен для почв гумидных регионов. Это обусловлено избыточным количеством атмосферного увлажнения. Влага проходит через весь почвенный профиль сверху вниз и достигает грунтовых вод.

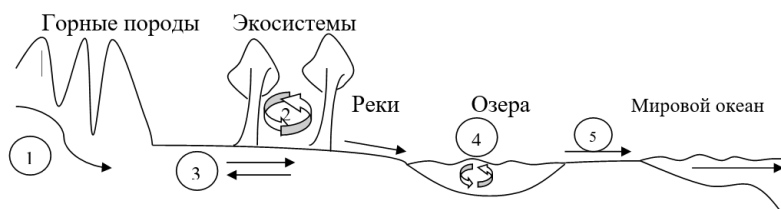
Задание 4. Подпишите названия биологических трансформаций соединений азота в круговороте его соединений:



Ответ 4.

- 1 – фиксация молекулярного азота
- 2 – ассимиляция аммония
- 3 – нитрификация
- 4 – ассимиляторная нитрат-редукция
- 5 – аммонификация
- 6 – денитрификация

Задание 5. Рассмотрите схему биологического круговорота соединений фосфора.



Кратко поясните, какие этапы круговорота пронумерованы.

Ответ 5.

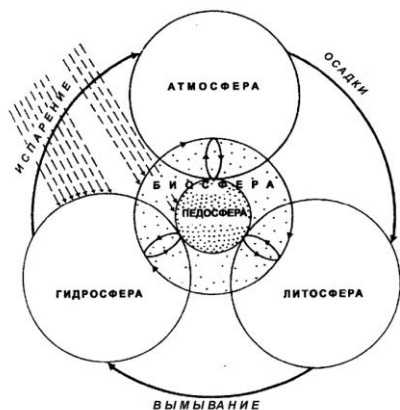
1 – физическое и химическое выветривание горных пород (источник фосфора в биосфере); 2 – поглощение фосфора наземной биомассой и его возврат в почву с опадом; 3 – обменные реакции между грунтовыми водами и почвой; 4 – круговорот фосфора в пресноводных озерах (часть соединений фосфора выпадает в осадки, часть используется биотой); 5 – транспорт в Мировой океан взвешенного и растворимого фосфора.

Задание 6. Рассмотрите рисунок. Пищевая цепь какого типа изображена на рисунке и объясните свой ответ.



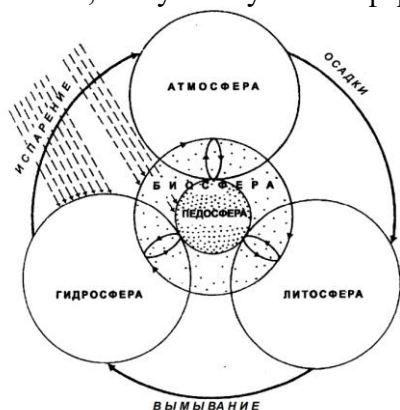
Ответ 6. Пищевая цепь детритного типа в наземных экосистемах. Она начинается с источника мертвой органики (труп животного, мертвое дерево). Далее следуют детритофаги разных уровней и на вершине пирамиды консументы-хищники.

Задание 7. На схеме изображена взаимосвязь большого и малого круговоротов на планете. Объясните, как участвует биосфера в атмосферной части большого круговорота.



Ответ 7. Живое вещество биосферы осуществляет газовую функцию. Большинство газов верхних горизонтов планеты порождено жизнью. Живые организмы осуществляют газообмен в процессе жизнедеятельности (брожение, фотосинтез, дыхание). Подземные горючие газы являются продуктами разложения органических веществ растительного происхождения, захороненных ранее в осадочных толщах. Наиболее распространенный — это болотный газ — метан (CH_4).

Задание 8. На схеме изображена взаимосвязь большого и малого круговоротов на планете. Объясните, как участвует биосфера в литосферной и гидросферной частях большого круговорота.



Ответ 8.

Участие биосферы в большом круговороте в гидросферной и литосферной частях обусловлено концентрационной функцией живого вещества. Организмы накапливают в своих телах многие химические элементы: углерод (содержание углерода в углях по степени концентрации в тысячи раз больше, чем в среднем для земной коры), кальций (осадочные породы сложены остатками животных с известковым скелетом), кремний, йод, железо, марганец, фосфор. После отмирания эти соединения этих элементов накапливаются в толщах осадочных пород в Мировом океане и захораниваются в толщах земной коры (уголь, нефть, газ).

Задание 9. Почва — уникальная система биосферы. Объясните, почему, согласно учению о биосфере, почва является биокосной системой?

Ответ 9. Почва — многофазная полидисперсная система, сформировавшаяся при совместном участии факторов почвообразования (климат, рельеф, почвообразующие породы, растительность и животный мир, время). Почва результат тесного взаимодействия компонентов живой и неживой природы. Косная часть почвы (80-90 %) представляет продукты выветривания горных пород. Органическая часть почвы делится на живое органическое вещество (высшие фотосинтетические растения, почвенная мезофауна, перерабатывающая растительные остатки, микроорганизмы, трансформирующие растительные остатки в конечные продукты CO_2 и H_2O) и мертвое (отмершие остатки растений и животных).

Задание 10.

Основная цель всех экосистем и биосферы в целом достичь состояния экологического равновесия. Какие биологические показатели подтверждают наступление экологического равновесия в экосистеме?

Ответ 10.

Экологическое равновесие экосистемы характеризуется следующими признаками: состав видов сохраняется постоянным; продукция автотрофов полностью перерабатывается гетеротрофами, хотя часть ее может временно переходить в детрит; круговороты веществ замкнуты

Для оценивания выполнения заданий используется балльная шкала:

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):

- 2 балла – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

3) открытые задания (мини-кейсы, средний уровень сложности):

- 5 баллов – задание выполнено верно (получен правильный ответ, обоснован (аргументирован) ход выполнения (при необходимости));
- 2 балла – выполнение задания содержит незначительные ошибки, но приведен правильный ход рассуждений, или получен верный ответ, но отсутствует обоснование хода его выполнения (если оно было необходимым), или задание выполнено не полностью, но получены промежуточные (частичные) результаты, отражающие правильность хода выполнения задания, или, в случае если задание состоит из выполнения нескольких подзаданий, 50% которых выполнено верно;

0 баллов – задание не выполнено или выполнено неверно (ход выполнения ошибочен или содержит грубые ошибки, значительно влияющие на дальнейшее ее изучение).