

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

ФАКУЛЬТЕТ АГРОНОМИИ И ЭКОЛОГИИ

**УТВЕРЖДАЮ**  
Ученый факультета агрономии и экологии,  
профессор  
 А. И. Радионов  
2020 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**Учение о биосфере**

(Адаптированная рабочая программа для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов, обучающихся по адаптированным основным профессиональным образовательным программам высшего образования)

Направление подготовки  
**05.03.06 Экология и природопользование**

Направленность подготовки  
**«Экология и природопользование»**

Уровень высшего образования  
**Академический бакалавриат**

Форма обучения  
**очная**

Краснодар  
2020

Рабочая программа дисциплины «Учение о биосфере» разработана на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 998 от 11.08.16 г. (в ред. Приказа Минобрнауки России от 13.07.2017 г., № 653).

Автор:  
к.б.н., доцент кафедры  
ботаники и общей экологии



Е. А. Перебора

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры ботаники и общей экологии от 10.03.2020 г., протокол № 7.

Заведующий кафедрой  
ботаники и общей экологии,  
д.б.н., профессор



С. Б. Криворотов

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета агрономии и экологии от 30.03.2020 г., протокол № 7.

Председатель  
методической комиссии,  
к.с.-х.н., доцент



Т. Я. Бровкина

Руководитель  
основной профессиональной  
образовательной программы,  
к.б.н., профессор



Н. В. Чернышева

## 1 Цель и задачи освоения дисциплины

**Целью** дисциплины «Учение о биосфере» является формирование комплекса знаний о структуре биосферы, о роли круговорота веществ и энергии, об особенностях ноосферы - сферы разума; системного подхода к познанию мира, представлений о единстве биосферы Земли и слагающих ее природных и природно-антропогенных геосистем.

### **Задачи дисциплины:**

- владение базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользовании; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации;
- владение знаниями основ учения об атмосфере, гидросфере, биосфере и ландшафтоведении.

## 2 Перечень планируемых результатов по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

### **В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:**

ОПК-2 – владение базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользовании; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации;

ОПК-5 – владение знаниями основ учения об атмосфере, гидросфере, биосфере и ландшафтоведении.

## 3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Учение о биосфере» является дисциплиной базовой части ОПОП подготовки обучающихся по направлению 05.03.06 Экология и природопользование, направленность «Экология и природопользование».

## 4 Объем дисциплины (144 часа, 4 зачетных единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
<b>Контактная работа</b>	61	
в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	58	-
— лекции	24	-
— практические (лабораторные)	34	-
— внеаудиторная	-	-
— зачет	-	-
— экзамен	3	-
— защита курсовых работ (проектов)	-	-
<b>Самостоятельная работа</b>	83	-

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
в том числе:		
— курсовая работа (проект)	-	-
— прочие виды самостоятельной работы	-	-
<b>Итого по дисциплине</b>	144/4	-

### 5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины обучающиеся сдают экзамен.

Дисциплина изучается на 2 курсе, в 3 семестре.

### Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				лекции	практические занятия	лабораторные занятия	самостоятельная работа
1	Источники биосферных представлений.	ОПК-2 ОПК-5	3	2	2	-	8
2	Вклад отечественных ученых в создание нового научного мировоззрения, в развитие современной концепции естествознания.	ОПК-2 ОПК-5	3	2	2	-	8
3	Структура и функциональное строение биосферы.	ОПК-2 ОПК-5	3	2	2	-	8
4	Основные закономерности и этапы эволюции биосферы	ОПК-2 ОПК-5	3	2	4	-	8
5	Эволюционные преобразования компонентов биосферы. Влияние эволюции живого на состав атмосферы. Роль живого вещества в эволюции гидросферы. Процессы дифференциации вещества в ходе литогенеза Земли	ОПК-2 ОПК-5	3	2	4	-	10
6	Глобальные экологические кризисы в истории биосферы	ОПК-2 ОПК-5	3	2	4	-	8
7	Биогенная миграция химического вещества в биосфере, качественное отличие от других видов массопереноса в биосфере	ОПК-2 ОПК-5	3	2	4	-	8
8	Биогеохимические принципы (законы) эволюции биосферы В.И. Вернадского.	ОПК-2 ОПК-5	3	4	4		8

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				лекции	практические занятия	лабораторные занятия	самостоятельная работа
9	Биогенный круговорот элементов. Экологическая значимость биогеохимического круговорота биогенных элементов (углерод, кремний, кислород, азот, фосфор, сера).	ОПК-2 ОПК-5	3	4	4	-	7
10	Антропогенная эволюция экосистем. Пути сохранения организованности биосферы и развития человеческой цивилизации.	ОПК-2 ОПК-5	3	2	4	-	10
<b>Итого</b>				24	34	-	83

## 6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### Методические указания (для самостоятельной работы)

1. Рассадина, Е. В. Учение о биосфере : учебное пособие / Е. В. Рассадина, Е. Г. Климентова, Ж. А. Антонова. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 256 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/133908>

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: <http://www.iprbookshop.ru/34735.html>. — ЭБС «IPRbooks»

3. Тринеева, Л. В. Учение о биосфере. Основные биогеохимические циклы: Учебное пособие / Тринеева Л.В. - Воронеж:ВГЛТУ им. Г.Ф. Морозова, 2013. - 47 с.: Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/858596>

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
	ОПК-2 – владение базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользовании; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации
1 1 1 2 2 2,4  2-3 3  4 4 4 5 5  5 5 7 7 7 8	Б1.Б.10 Неорганическая химия Б1.Б.11 Биология Б1.В.01 Биоразнообразие Б1.Б.09 Физика Б1.Б.27 Органическая химия Б2.В.01.01 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности Б1.Б.13 Общая экология Б1.Б.26 Физическая и коллоидная химия Б1.Б.19 Учение о биосфере Б1.В.11 Экологическая генетика Б1.Б.16 Охрана окружающей среды Б1.Б.22 Устойчивое развитие Б1.В.ДВ.05.01 Физико-химические методы анализа Б1.В.ДВ.05.02 Инструментальные методы анализа в мониторинге объектов окружающей среды Б1.Б.14 Геоэкология Б1.Б.32 Физиология растений Б1.Б.23 Экологический мониторинг Б1.В.10 Эволюционная экология Б1.В.16 Методы экологических исследований Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты
	ОПК-5 – Владение знаниями основ учения об атмосфере, гидросфере, биосфере и ландшафтоведении
1 2 3 7 8	Б1.Б.17 Учение об атмосфере Б1.Б.18 Учение о гидросфере Б1.Б.19 Учение о биосфере Б1.В.08 Ландшафтоведение Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты

\*Номер семестра соответствует этапу формирования компетенции

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный, пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
<p>ОПК-2 – владение базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользовании; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации</p>					
<p><b>ЗНАТЬ:</b> определять уровень и характер вредоносного воздействия биогенных факторов на окружающую среду</p>	<p>Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки</p>	<p>Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок</p>	<p>Рефераты (доклады)  Тесты  Контрольные (самостоятельные) работы</p>
<p><b>УМЕТЬ:</b> собирать информацию об объектах размещения отходов для их оценки в рамках природоохранных мероприятий</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки</p>	<p>Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме</p>	<p>Вопросы и задания для проведения экзамена</p>
<p><b>ИМЕТЬ НАВЫКИ И(ИЛИ) ВЛАДЕТЬ:</b></p>	<p>При решении стандартных задач не про-</p>	<p>Имеется минимальный набор навы-</p>	<p>Продемонстрированы базовые</p>	<p>Продемонстрированы навыки</p>	

<p>навыками контроля состояния окружающей среды в районе расположения организации; подготовки документации, содержащей сведения о состоянии окружающей среды, местах отбора проб, методиках (методах) измерений</p>	<p>демонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки</p>	<p>ков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов</p>	
<p>ОПК-5 – Владение знаниями основ учения об атмосфере, гидросфере, биосфере и ландшафтоведении</p>					
<p><b>ЗНАТЬ:</b> методы идентификации возбудителей бактериальных болезней</p>	<p>Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки</p>	<p>Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок</p>	<p>Рефераты (доклады) Тесты Контрольные (самостоятельные работы)</p>
<p><b>УМЕТЬ:</b> моделировать развитие биологических процессов в природе;</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки</p>	<p>Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными недочетами, выполнены все задания в полном объеме</p>	<p>Вопросы и задания для проведения экзамена</p>

<p><b>ИМЕТЬ НАВЫКИ И(ИЛИ) ВЛАДЕТЬ:</b>  навыками планирования работ, определения границ территорий и объектов мониторинга поднадзорных территорий; сбора с поднадзорных территорий природных образцов и обеспечение их хранения до окончания исследования; анализа результатов исследований природных образцов;  формирования заключения об экологическом состоянии поднадзорных территорий и возможности применения на них природоохранных мероприятий</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки</p>	<p>Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов</p>	
---	--	--	--	---	--

### **7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО**

Оценочные средства разработаны в соответствии с Пл КубГАУ 2.2.4 «Фонд оценочных средств».

#### ***Темы рефератов***

1. Источники биосферных представлений.
2. Вклад отечественных ученых в создание нового научного мировоззрения, в развитие современной концепции естествознания.
3. Структура и функциональное строение биосферы.
4. Основные закономерности и этапы эволюции биосферы.
5. Эволюционные преобразования компонентов биосферы.
6. Влияние эволюции живого на состав атмосферы.
7. Роль живого вещества в эволюции гидросферы.
8. Процессы дифференциации вещества в ходе литогенеза Земли
9. Глобальные экологические кризисы в истории биосферы.
10. Биогенная миграция химического вещества в биосфере, качественное отличие от других видов массопереноса в биосфере.
11. Биогеохимические принципы (законы) эволюции биосферы В.И. Вернадского.

12. Биогенный круговорот элементов.
13. Экологическая значимость биогеохимического круговорота биогенных элементов (углерод, кремний, кислород, азот, фосфор, сера).
14. Антропогенная эволюция экосистем.
15. Пути сохранения организованности биосферы и развития человеческой цивилизации.

### ***Контрольные (самостоятельные) работы***

Задания составлены по вариантной системе. Выполнение контрольной работы заключается в составлении развернутых ответов на поставленные вопросы. К составлению письменных ответов рекомендуется приступить лишь после полного завершения изучения литературы. В ответах не следует уклоняться от существа вопроса или перегружать ответ отвлеченными рассуждениями. В каждом ответе необходимо четко отразить существенное. Ответ должен выявить понимание студентом сути рассматриваемого вопроса.

#### *Вопросы контрольной работы №1:*

1. В.И. Вернадский – ученый и человек
2. Додарвиновский период в развитии учения о биосфере
3. Дарвиновский период в развитии учения о биосфере
4. Послелдарвиновский период в развитии учения о биосфере
5. Вклад русских космистов в развитие учения о биосфере
6. Понятие о биосфере как живой оболочке Земли
7. Пределы жизни в биосфере
8. Строение биосферы (ответ по схеме)
9. Типы земного вещества по В.И. Вернадскому
10. Понятие о живом веществе
11. Химический состав живого вещества
12. Понятие о биогенных элементах
13. Живое вещество 1 и 2 порядков
14. Работа живого вещества в биосфере
15. Биогеохимические функции живого вещества (по современным представлениям)
16. Концентрации живого вещества в биосфере
17. Формы концентрации жизни в океане
18. Формы концентрации жизни на суше

#### *Вопросы контрольной работы №2:*

1. Геологический и биологический круговороты
2. Понятие о биогеохимических циклах
3. Биологический круговорот веществ как форма развития планеты Земля
4. Параметры биогеохимического круговорота на суше
5. Зональность биологических круговоротов
6. Биогеохимический цикл воды
7. Биогеохимический цикл углерода
8. Биогеохимический цикл азота
9. Биогеохимический цикл фосфора
10. Биогеохимический цикл кислорода
11. Биогеохимический цикл серы
12. Биогеохимический цикл кремнезема
13. Биогеохимический цикл биогенных катионов(Na)
14. Биогеохимический цикл биогенных катионов (K)
15. Биогеохимический цикл биогенных катионов (Ca)
16. Особенности биологического круговорота в лесной зоне

17. Особенности биологического круговорота в лесостепной зоне
18. Особенности биологического круговорота в степной зоне
19. Особенности биологического круговорота в тропическом поясе
20. Особенности биологического круговорота аридных территорий
21. Особенности биологического круговорота в арктических ландшафтах

*Вопросы контрольной работы №3:*

1. Механическая и физико-химическая миграции веществ в биосфере
2. Биогенная и техногенная миграции веществ в биосфере
3. Геохимические барьеры
4. Учение В.И. Вернадского о ноосфере
5. Понятие о техносфере
6. Развитие биосферы в криптозое
7. Развитие биосферы в палеозое
8. Развитие биосферы в мезозое
9. Развитие биосферы в кайнозое
10. Антропогенез. Доказательства происхождения человека от животных
11. Эволюция человека от протоантропов до неоантропов
12. Экологические последствия деятельности палеолитического человека
13. Экологические последствия "неолитической революции"
14. Культурная эволюция человека

***Тесты***

Тема 1

1: {{1}} Понятие биосферы

I: {{1}}

S: Оболочка Земли, содержащая всю совокупность живых организмов и ту часть вещества планеты, которая находится в непрерывном обмене с этими организмами, называется...

- : атмосферой
- : экосферой
- : гидросферой
- : биосферой

I: {{2}}

S: В состав биосферы не входит ...

- : магнитосфера
- : атмосфера
- : гидросфера
- : астеносфера
- : ионосфера
- : литосфера

I: {{3}}

S: На какой высоте находится так называемый отдельный озоновый слой...

- : 20 ... 30 км над уровнем моря
- : 10 ... 15 км над уровнем моря
- : 25 ... 50 км над уровнем моря
- : отдельного слоя озона не существует

I: {{4}}

S: Основная роль озонового слоя заключается в...

- : поддержании климата планеты
- : защите от ультрафиолетового излучения

-: созданию парникового эффекта

I: {{5}}

S: Укажите три вещества, содержание которых в земной коре максимально...

-: алюминий

-: водород

-: кальций

-: кислород

-: кремний

Тема 2

I: {{11}}

S: К признакам современной ноосферы относятся...

-: массовое потребление продуктов фотосинтеза прошлых геологических эпох

-: появление новых трансурановых химических элементов

-: увеличение содержания свободного кислорода

-: рассеивание энергии Земли

-: накопление энергии Земли

I: {{12}}

S: Природные ресурсы - это...

-: совокупность естественных тел и явлений природы, которые использует человек в своей деятельности

-: совокупность природных тел и явлений не используемых человеком в своей деятельности

I: {{13}}

S: К невозобновимым природным ресурсам относятся...

-: топливно-энергетические ископаемые ресурсы

-: солнечная энергия

-: пресная вода

I: {{14}}

S: Границы биосферы определяются...

-: круговоротом веществ в ней

-: вечной мерзлотой

-: необходимыми для жизни организмов условиями

-: пищевыми связями между организмами разных видов

I: {{15}}

S: Сохранению биосферы способствует...

-: поддержание в ней биоразнообразия

-: создание агроценозов

-: строительство водохранилищ

-: смена экосистем

Тема 3

I: {{21}}

S: Причиной расширения площади пустынь в биосфере является...

-: сокращение территории, занятой лесами

-: накопление углекислого газа в атмосфере

-: расширение биотических связей организмов

-: обеднение почв минеральными веществами

I: {{22}}

S: Сохранению биологического разнообразия в биосфере способствует...

-: создание заповедников и заказников

-: вселение новых видов в экосистему

- : отстрел хищников
- : распашка степей
- I: {{23}}
- S: Границы биосферы определяются...
- : облачностью атмосферы
- : условиями, непригодными для жизни
- : колебаниями положительных температур
- : количеством выпадающих осадков

I: {{24}}

S: Углекислый газ поступает в биосферу в результате...

- : гниения органических остатков
- : фотосинтеза
- : восстановления минералов
- : грозных разрядов в атмосфере

I: {{25}}

S: Отсутствие какого газа в первичной атмосфере Земли ограничивало развитие жизни...

- : метана
- : кислорода
- : водорода
- : азота

#### Тема 4

I: {{31}}

S: Бурное развитие жизни на суше вызвало накопление газа в первичной атмосфере Земли...

- : углекислого газа
- : кислорода
- : сероводорода
- : азота

I: {{32}}

S: Один из факторов, поддерживающих равновесие в биосфере...

- : разнообразие видов и взаимоотношений между ними
- : приспособленность к среде обитания
- : сезонные изменения в природе
- : естественный отбор

I: {{33}}

S: К биогенным веществам биосферы относят...

- : вулканический пепел
- : каменный уголь
- : семена растений
- : споры бактерий

I: {{34}}

S: В масштабе геологического времени большая роль в преобразовании вещества и энергии принадлежит...

- : живому веществу
- : атмосфере
- : воде
- : почве

I: {{35}}

S: Биосфера — глобальная экосистема, структурными компонентами которой являются...

- : популяции
- : биогеоценозы
- : классы и отделы растений
- : классы и типы животных

## Тема 5

*Содержание тестовых материалов для проверки умений по компетенции:*

I: {{41}}

S: Биосфера — открытая система, так как в ней...

- : используется энергия Солнца
- : организмы объединены биотическими связями
- : биогеоценозы связаны между собой
- : однородные условия существования для организмов

I: {{42}}

S: Одним из положений учения В. И. Вернадского о биосфере служит следующее утверждение...

- : живые организмы связаны со средой обитания
- : живое вещество — совокупность живых организмов на Земле
- : живым организмам присущи рост и развитие
- : все живые организмы образуют виды

I: {{43}}

S: Структурной и функциональной единицей биосферы считается...

- : биогеоценоз
- : вид
- : популяция
- : особь

I: {{44}}

S: Основное отличие биосферы от других оболочек Земли заключается в том, что...

- : в биосфере идёт только геологическая эволюция
- : геологическая и биологическая эволюции идут одновременно
- : в биосфере используются другие источники энергии
- : в биосфере не происходят геохимические процессы, а идёт только биологическая эволюция

эволюция

I: {{45}}

S: Какая сфера отсутствует в биосфере?

- : ионосфера
- : атмосфера
- : литосфера
- : стратосфера

## Тема 6

I: {{51}}

S: Какая функция живого вещества лежит в основе его способности аккумулировать химические элементы из окружающей среды...

- : биогеохимическая
- : концентрационная
- : газовая
- : окислительно-восстановительная

I: {{52}}

S: Какая функция живого вещества проявляется при поглощении бактериями молекулярного азота из воздуха...

- : газовая

- : концентрационная
- : окислительно-восстановительная
- : биохимическая

I: {{53}}

S: Отложения бокситов и железной руды являются результатом функции живого вещества...

- : концентрационной
- : газовой
- : миграционной
- : биохимической

I: {{54}}

S: Окислительно-восстановительная функция растений в биосфере проявляется в их способности...

- : накапливать в организме определенные элементы
- : разрушать горные породы
- : поглощать воду и минеральные соли из почвы
- : использовать энергию солнечного света

I: {{55}}

S: Газовая функция живого вещества в биосфере обусловлена способностью организмов...

- : поглощать и выделять кислород, углекислый газ
- : накапливать различные вещества
- : окислять химические элементы
- : осуществлять сложные превращения веществ в их телах

Тема 7

I: {{61}}

S: «Цветение» пресного водоёма вызывается...

- : появлением цветков кувшинки белой и кубышки жёлтой
- : разрастанием вдоль берегов тростника
- : бурным размножением бурых водорослей
- : развитием большого количества цианобактерий

I: {{62}}

S: Какие организмы в основном превращают первичную и вторичную продукцию экосистем биосферы в минеральные вещества?

- : бактерии и грибы
- : консументы II порядка
- : цветковые растения
- : беспозвоночные животные

I: {{63}}

S: Некоторые водоросли способствуют накоплению кремнезёма, поэтому в биосфере выполняют функцию...

- : концентрационную
- : окислительно-восстановительную
- : фотосинтезирующую
- : газовую

I: {{64}}

S: Биогенным веществом в биосфере является...

- : нефть
- : глина
- : гранит
- : кварц

I: {{65}}

S: Основную роль в эволюции биосферы играет...

- : живое вещество
- : состав атмосферы
- : водный режим
- : горообразование

Тема 8

I: {{71}}

S: Функция живого вещества, связанная со способностью изменять и поддерживать определенный атмосферный состав, называется...

- : энергетической
- : транспортной
- : газовой
- : деструктивной

I: {{72}}

S: К концентрационным функциям живого вещества биосферы относятся...

- : образование озонового экрана
- : аккумуляция железобактериями железа
- : выделение живыми организмами аммиака
- : способность хвощей накапливать кремний
- : образование органических веществ при автотрофном питании

I: {{73}}

S: К окислительно-восстановительным функциям живого вещества в биосфере относятся...

- : процессы фотосинтеза
- : процессы аккумуляции железа
- : процессы выделения аммиака
- : процессы хемосинтеза
- : процессы дыхания

V1: {{3}} Основы учения о биосфере

I: {{74}}

S: Учение о биосфере было создано...

- : В.И. Вернадским
- : Ж.-Б. Ламарком
- : Э.Зюссом
- : Э.Леруа

I: {{75}}

S: Граница биосферы в атмосфере находится на высоте...

- : 77 км
- : 12,5 км
- : 10 км
- : 2 км

Тема 9

I: {{81}}

S: Ноосфера – это...

- : сфера разумной жизни
- : сфера прошлой жизни
- : сфера будущей жизни
- : правильного ответа нет

I: {{82}}

S: Биосфера – это...

- : часть всех оболочек Земли, заселенная живыми организмами
- : водная оболочка Земли, заселенная живыми организмами
- : воздушная оболочка Земли, заселенная живыми организмами
- : твердая оболочка Земли, заселенная живыми организмами

I: {{83}}

S: Термин «биосфера» был предложен...

- : Э.Леруа
- : Э.Зюссом
- : Ж.-Б. Ламарком
- : В.И. Вернадским

I: {{84}}

S: Границы биосферы в гидросфере проходят на глубине...

- : гидросфера заселена живыми организмами полностью
- : 1 км
- : 2 км
- : 10 км

I: {{85}}

S: Ступени жизни на дне Мирового океана называются...

- : нейстон
- : бентос
- : планктон
- : нектон

Тема 10

I: {{91}}

S: Группа пассивно плавающих в толще Мирового океана живых организмов называется...

- : планктон
- : нектон
- : бентос
- : нейстон

I: {{92}}

S: На склонах горы Мак-Кинли (Аляска) фактором, ограничивающим распространение жизни, является...

- : отсутствие элементов минерального питания
- : отсутствие воды в жидкой фазе
- : концентрация соли свыше 270 г/л

I: {{93}}

S: Совокупность всех живых организмов биосферы называется...

- : живое вещество
- : косное вещество
- : биокосное вещество
- : биогенное вещество

I: {{94}}

S: Отметьте основные отличия биологического вида «Человек разумный» от других представителей царства животных...

- : социальное поведение
- : наличие речи
- : наличие укороченного периода эмбриогенеза и физиологической зависимости от взрослых

-: наличие крупного, хорошо развитого мозга

-: наличие абстрактного мышления

I: {{95}}

S: Какие потребности человека являются биологически обоснованными?

-: потребность в жилище

-: агрессия

-: продолжение рода и получение сексуального удовлетворения

-: полноценный сон и отдых

-: потребность в роскоши

Тема 11

I: {{101}}

S: В чем выражаются основные ограничения, налагаемые природными законами, на рост численности и расширение потребностей человечества?

-: в несовершенстве политических систем современных государств

-: в практическом отсутствии пригодных для обитания неосвоенных земель

-: в отсутствии качественной медицинской помощи

-: в истощении природных ресурсов

-: в неравномерном распределении населения по территории материков

I: {{102}}

S: Какие особенности пространственного распределения популяций характерны человеку в настоящее время?

-: групповое (урбанизация)

-: относительно равномерное распределение в пространстве

-: случайное

I: {{103}}

S: Качество жизни отдельного человека и человеческой популяции зависит от...

-: отношения валового национального продукта к численности населения

-: средней продолжительностью жизни

-: сложившейся политической системы в стране

-: наличия в стране природных ресурсов

I: {{104}}

S: Назовите экологически обоснованные пути решения продовольственной проблемы человечества...

-: внедрение интенсивных технологий

-: увеличение использования химических средств защиты растений

-: мелиорация почв и территорий

-: использование новых высокопродуктивных сортов сельскохозяйственных культур

-: увеличение площади сельскохозяйственных угодий

-: увеличение использования биологических методов защиты растений

I: {{105}}

S: Назовите критерии оценки антропогенного воздействия на живую природу...

-: сохранность природных экосистем

-: химический состав атмосферного воздуха

-: выживание наиболее чувствительных к загрязнению видов

-: сохранение здоровья человека

-: хозяйственное значение

Тема 12

I: {{111}}

S: Загрязнение парниковыми газами является...

-: локальным загрязнением

- : глобальным загрязнением
  - : региональным загрязнением
- I: {{112}}

S: Перечислите основные ингредиенты загрязнения атмосферы...

- : оксид углерода (CO)
- : оксиды железа (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)
- : углеводороды (C<sub>n</sub>H<sub>m</sub>)
- : оксиды азота (NO<sub>x</sub>)
- : оксиды серы (SO<sub>2</sub>)

I: {{113}}

S: За счет увеличения концентрации какого газа происходит нагрев нижних слоев атмосферы и поверхности Земли?

- : диоксид углерода
- : метан
- : озон
- : геммоксид азота

I: {{114}}

S: Озон образуется в основном в...

- : стратосфере
- : тропосфере
- : мезосфере
- : ионосфере

I: {{115}}

S: Влияет ли увеличение количества ультрафиолетового излучения Солнца на число раковых заболеваний кожи у людей и животных?

- : Да, количество заболеваний раком кожи у людей и животных увеличивается
- : Да, количество заболеваний раком кожи у людей и животных уменьшается
- : Нет, количество заболеваний раком кожи у людей и животных фактически остается неизменным

### ***Вопросы и задания для проведения промежуточного контроля (экзамена)***

**Компетенция:** владение базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользовании; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации (**ОПК-2**)

### ***Вопросы к экзамену***

1. В.И. Вернадский – ученый и человек
2. Додарвиновский период в развитии учения о биосфере
3. Дарвиновский период в развитии учения о биосфере
4. Последдарвиновский период в развитии учения о биосфере
5. Вклад русских космистов в развитие учения о биосфере
6. Понятие о биосфере как живой оболочке Земли
7. Пределы жизни в биосфере
8. Строение биосферы (ответ по схеме)
9. Типы земного вещества по В.И. Вернадскому
10. Понятие о живом веществе

11. Химический состав живого вещества
12. Понятие о биогенных элементах
13. Живое вещество 1 и 2 порядков
14. Работа живого вещества в биосфере
15. Биогеохимические функции живого вещества (по современным представлениям)
16. Концентрации живого вещества в биосфере
17. Формы концентрации жизни в океане
18. Формы концентрации жизни на суше
19. Геологический и биологический круговороты
20. Понятие о биогеохимических циклах
21. Биологический круговорот веществ как форма развития планеты Земля
22. Параметры биогеохимического круговорота на суше
23. Зональность биологических круговоротов
24. Биогеохимический цикл воды
25. Биогеохимический цикл углерода
26. Биогеохимический цикл азота
27. Биогеохимический цикл фосфора
28. Биогеохимический цикл кислорода
29. Биогеохимический цикл серы

### **Практические задания для экзамена**

1. Рассчитайте количество воды, потребляемое человечеством в разные периоды цивилизации. Сделайте соответствующие выводы. Заполните таблицу.

Постройте гистограмму, отражающую динамику потребления воды (по оси абсцисс временной период; по оси ординат — количество потребленной воды).

*Таблица*

**Количество воды, потребляемое человечеством в разные периоды его существования**

№ п/п	Период	Численность населения	Из них городское население	Потребление воды в сутки	Потребление воды в месяц	Потребление воды в год
1	10 тыс. лет назад	5 млн.	0,05%	12—18 л		
2	1000 лет назад	350 млн.	1%	30 л		
3	500 лет назад	450 млн.	2%	30 л		
4	1800 г.	1 млрд.	5%	40—60 л		
5	1900 г.	1,65 млрд.	8%	230 л		
6	1939 г.	2 млрд.	12%	350 л		
7	1960 г.	3 млрд.	35%	400 л		
8	1975 г.	4 млрд.	40%	400 л		
9	1999 г.	6 млрд.	52%	500 л		
10	2004 г.	6,1 млрд.	55%	500 л		

2. Постройте и проанализируйте полный цикл круговорота воды в биосфере. Какое звено, по вашему мнению, является наиболее важным для сохранения целостности круговорота воды в природе? Ответ обоснуйте.

3. Выявите значение разных групп организмов в круговороте веществ в природе. Заполните таблицу. Сделайте соответствующие выводы.

*Таблица*

**Значение живых организмов в круговороте кислорода в природе**

Группы организмов	Значение организмов в круговороте
Бактерии	
Грибы	

Растения	
Животные	

4. Установлено, что кислород образуется из молекул  $H_2O$ , а не  $CO_2$ . Сколько квантов света необходимо для одной молекулы кислорода?



5. Рассмотрите полный цикл круговорота кислорода в биосфере. Какие звенья включает круговорот кислорода? Какое звено, по вашему мнению, является наиболее важным для сохранения целостности круговорота кислорода в природе? Определите ценность каждого этапа круговорота кислорода для сохранения устойчивости биосферы. Ответ обоснуйте.

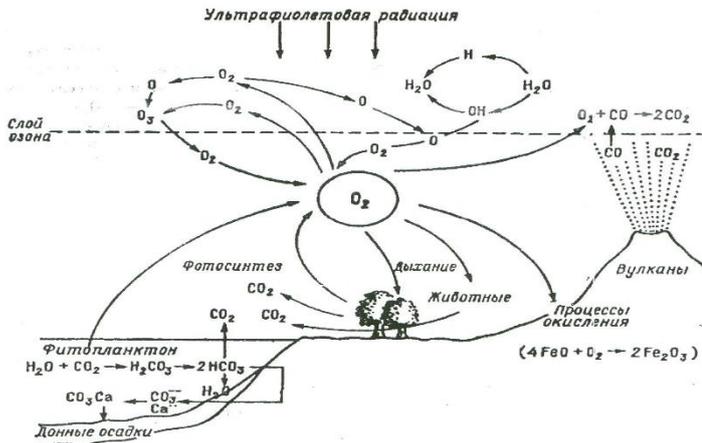


Рис. 1. Круговорот кислорода

6. Ответьте на вопросы.

1. Значение кислорода в биосфере.
2. Какие сферы и с какой активностью охвачены круговоротом кислорода?
3. Источники (приход) кислорода в биосфере. Дайте им краткую характеристику.
4. Каким образом и в каких сферах (средах) происходит расход кислорода в биосфере?
5. Соответствует ли процесс образования кислорода в биосфере процессам его расхода?

Ответ обоснуйте.

7. Рассчитайте максимальное количество азота, накопленное каждой компонентой экосистемы. В какой из них он содержится в максимальном количестве? Заполните таблицу.

Максимальную величину ретенции азота можно получить, умножая биомассу на содержание в ней азота.

Таблица

№ п/п	Компоненты экосистемы	Ретенция азота, кг/га	Массоперенос, кг/га
1	Надземные части		
2	Корни		
3	Микориза		
4	Лесная подстилка		
5	Грибы		
6	Органические вещества почвы		

8. Определите количество азота, проходящее через каждую компоненту экосистемы. Какие предположения вам пришлось сделать при заполнении таблицы? Оправданы ли они?

Аналогичным образом определяют перенос азота (массоперенос) между компонентами экосистемы. Для этого перемножают величины переносимых биомасс на содержание в них азота. При этом мы делаем весьма существенное допущение, полагая, что в биомассе, переходящей от одной компоненты системы к другой, концентрация азота та же, что и в исходном компоненте. Такое предположение не всегда соответствует действительности. Так, содержание азота в опадающих листьях и веточках выше, чем в более массивных ветвях. Недоучет этого обстоятельства приведет к получению заведомо заниженной величины переноса азота от надземной части деревьев (5 кг/га). В действительности же перенос азота от надземных частей деревьев равен количеству азота, поступающего в лесную подстилку и затем выводимого из нее (Произведите расчеты).

Азот может извлекаться из той или иной компоненты до ее разрушения. Таким образом, в частности, уменьшаются потери из микоризы и грибов.

9. Используя полученные вами результаты, составьте по возможности полный азотный цикл для данного леса. Какая из компонент является наиболее важной составляющей этого цикла?

10. Ответьте на вопросы.

1. Каковы запасы органического и неорганического углерода в природе?
2. Какое биологическое значение имеет углерод в биосфере?
3. В чем заключаются особенности круговорота углерода водных и наземных экосистем?

Определите наиболее уязвимые этапы в этом круговороте. Дайте обоснование своим предположением.

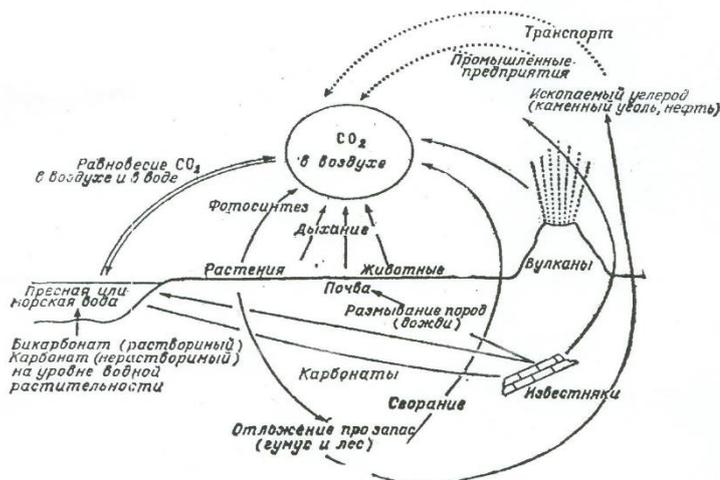


Рис. 2. Круговорот углерода

4. Какую роль играет хозяйственная деятельность человека в трансформации круговорота углерода? Какие формы хозяйственной деятельности оказывают наиболее явное воздействие на биосферу? Рассмотрите газо-, нефте-, лесодобывающую; газо-, неф- те-, лесоперерабатывающую промышленность и сельское хозяйство. Сравнительный анализ проведите с помощью цифровых диаграмм.

5. Дайте характеристику процессам, в ходе которых углерод в виде углекислого газа поступает в атмосферу.

11. Разработайте сравнительную характеристику антропогенного CO<sub>2</sub>, вырабатываемого в год основными его поставщиками (США, Китай, Россия, Германия, Япония и т.д.).

13. Определите количество диоксида углерода, выделяемое вашим организмом на протяжении суток, месяца, года. Какое количество диоксида углерода вырабатывалось человечеством в V в. до н.э., в XIII в. и в современный период времени? Для решения следует привлечь сведения, касающиеся физиологии и анатомии человека (Какова концентрация диоксида углерода в выдыхаемом воздухе? Сколько выдохов делает человек в минуту, в час и т.д.? Какой объем выдыхаемого воздуха у человека в состоянии покоя (л)? Какова масса этого газа (при комнатной температуре и давлении)? Какова масса одного моля CO<sub>2</sub>? Какова общая масса выдыхаемого CO<sub>2</sub> в кг?).

Другой, более простой способ состоит в определении количества ежедневно потребляемых вами пищевых продуктов, поскольку большинство из них состоит из тех же компонентов, что и диоксид углерода.

Постройте соответствующую гистограмму.

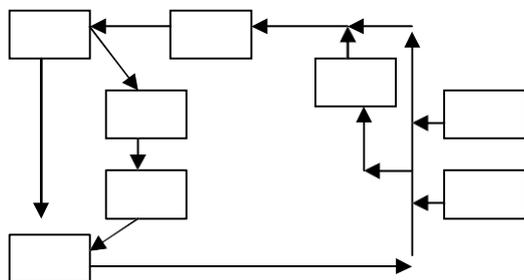
13. Примем, что население земного шара составляет около 6 млрд. человек и что его ежедневное мировое потребление ископаемого топлива составляет (в перерасчете на нефть) около 180 млн. баррелей (масса 1 барреля, равного 40 американским галлонам нефти, составляет около 150 кг). Произведите расчеты и определите, будет ли, по вашему мнению, в этих условиях дыхание человечества существенным образом влиять на процесс глобального потепления?

(Расчеты произведите, взяв за точку отсчета формулу октана. Сколько моль диоксида углерода образует при сгорании 1 моль октана? Конечные результаты приведите в г, кг).

14. Какое влияние на процессы глобального потепления оказывает ежедневное мировое потребление ископаемого топлива?

15. Заполните схему круговорота углерода в природе следующими компонентами:

- Углекислый газ атмосферы — Бактерии и грибы.
- Растения — Осадочные и карбонатные породы.
- Травоядные животные — Хищники.
- Сжигание топлива человеком — Вулканическая деятельность.



16. Известно, что 1 га 20-летнего сосняка поглощает в год до 9 т углекислоты, 1 га 60-летнего — 13 т, а 1 га 80-летнего — 11 т. Объясните, на чем основано правило рубки зрелых деревьев.

17. Рассчитайте, сколько необходимо гектар сосняка для связывания углекислого газа, выделяемого человечеством современной биосферы, человечеством XIII в., V в. до н.э. в сутки, месяц, год. Постройте гистограмму, проанализируйте ее. Сделайте выводы.

18. Решите задачу. Общее содержание CO<sub>2</sub> в атмосфере Земли составляет около 1100 млрд. т. Установлено, что за 1 год растительность ассимилирует примерно 1 млрд. т углерода, примерно столько же его выделяется в атмосферу. Определите, за сколько лет весь углерод атмосферы пройдет через организмы.

19. Рассчитайте, какую площадь необходимо отвести под посадки однолетней сосны, чтобы к концу 20-летнего периода суммарное количество диоксида углерода, выброшенного в атмосферу, стало равным нулю.

Порядок выполнения

1. Рассчитайте, сколько диоксида углерода (начиная с 1994 г.) выделил завод за 20 лет.
2. Интерполируя данные для деревьев 5, 10, 15, 20-летнего возраста, представленные в таблице 15 (графа 2), определите количество углерода, ежегодно фиксируемое 1 га леса, и заполните этими данными графу 3 таблицы 16 (не забудьте, что 1 т/га = 0,1 кг/м<sup>2</sup>).
3. Суммируйте полученные значения (см. таблицу 16, графа 4), определяя тем самым общее количество углерода, фиксируемое 1 га для леса по мере роста деревьев вплоть до достижения ими 20-летнего возраста.
4. Эти данные представьте в графическом виде (на оси абсцисс — возраст деревьев, на оси ординат — кумулятивную фиксацию углерода, т С/га).
5. Поделив количество углерода, выброшенного заводом в атмосферу на последнюю из полученных величин, вы получите площадь посадок, необходимую для фиксации всего диоксида углерода, выделенного заводом в атмосферу.

Таблица Зависимость между возрастом деревьев и суммарным количеством фиксированного ими углерода

№ п/п	Возраст деревьев (лет)	Ежегодная фиксация С, т (га в год)	Суммарная фиксация С, т (га в год)
1	1		
2	2		
3	3		
4	4		
5	5		
6	6		
7	7		
8	8		
9	9		
10	10		
11	11		
12	12		
13	13		

14	14		
15	15		
16	16		
17	17		
18	18		
19	19		
20	20		

**Компетенция:** Владение знаниями основ учения об атмосфере, гидросфере, биосфере и ландшафтоведении (ОПК-5)

### **Вопросы к экзамену**

1. Биогеохимический цикл кремнезема
2. Биогеохимический цикл биогенных катионов(Na)
3. Биогеохимический цикл биогенных катионов (K)
4. Биогеохимический цикл биогенных катионов (Ca)
5. Биогеохимический цикл магния
6. Биогеохимический цикл железа, алюминия и марганца
7. Биогеохимический цикл ртути
8. Биогеохимический цикл свинца
9. Биогеохимический цикл меди
10. Биогеохимический цикл цинка
11. Биогеохимический цикл кадмия
12. Особенности биологического круговорота в лесной зоне
13. Особенности биологического круговорота в лесостепной зоне
14. Особенности биологического круговорота в степной зоне
15. Особенности биологического круговорота в тропическом поясе
16. Особенности биологического круговорота аридных территорий
17. Особенности биологического круговорота в арктических ландшафтах
18. Механическая и физико-химическая миграции веществ в биосфере
19. Биогенная и техногенная миграции веществ в биосфере
20. Геохимические барьеры
21. Учение В.И. Вернадского о ноосфере
22. Понятие о техносфере
23. Развитие биосферы в криптозое
24. Развитие биосферы в палеозое
25. Развитие биосферы в мезозое
26. Развитие биосферы в кайнозое
27. Антропогенез. Доказательства происхождения человека от животных
28. Эволюция человека от протоантропов до неоантропов
29. Экологические последствия деятельности палеолитического человека
30. Экологические последствия "неолитической революции "
31. Культурная эволюция человека

### **Практические задания для экзамена**

1. Предположим, что численность населения Великобритании составляет 55 млн. человек, а площадь земель, пригодных для сельскохозяйственных целей, — 15 млн. га. Кроме того, примем, что 1) неработающие (дети, домашние хозяйки и т.д.) составляют 2/3 всего населения; 2) работающие выделяют диоксид углерода с той же интенсивностью, что и рабочие упомянутого выше завода; 3) неработающие выделяют в 4 раза меньше диоксида углерода, чем работающие. На основании этих данных определите, какую площадь (в процентах к общей) следует отвести под посадки сосны, чтобы спустя 20 лет суммарное выделение диоксида углерода в атмосферу было равно нулю.

### Порядок выполнения

1. Определите число работающего населения.
2. Определите число неработающего населения.
3. Сколько углерода выделяет каждый работающий житель Великобритании (т/год)?
4. Сколько углерода выделяет каждый неработающий житель Великобритании (т/год)?
5. Определите суммарное выделение углерода работающими жителями Великобритании.
6. Определите суммарное выделение углерода неработающими жителями Великобритании.
7. Какое количество углерода поступит в атмосферу Великобритании за год, за 20 лет (т)?
8. Сколько углерода фиксирует 1 га соснового леса?
9. Сколько га соснового леса смогут поглотить весь углерод, выброшенный в атмосферу за 20-летний период?

*Сделайте выводы.*

2. Ответьте на вопросы.

1. Дайте характеристику понятию «парниковый эффект».
2. Какие существуют теории по накоплению парниковых газов в атмосфере? Какие причины накопления парниковых газов относятся к основным?
3. Каковы перспективы биосферы в отношении «парникового эффекта»? «Парниковый эффект» — это миф и реальность?
4. Разработайте индивидуальный проект решения данной проблемы (письменно, с расчетами).

3. Ответьте на вопросы.

1. Какова роль животных для биосферы?
2. Какова роль растений для биосферы?
3. Какие виды хозяйственной деятельности человека и как влияют на структуру живого мира?
4. Какова роль биосферных заповедников? Перечислите биосферные заповедники РФ.
5. Определите, на охрану каких объектов направлена деятельность в перечисленных заповедниках?

4. Пользуясь картой «Комплексное районирование территории России по экологической и социально-экономической ситуации», определите место нахождения и масштабы биосферных заповедников России, нанесите их на контурную карту. Данные занесите в таблицу 17.

Таблица 17

Биосферные заповедники России

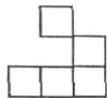
№ п/п	Заповедник	Место нахождения	Масштабы заповедника	Задачи заповедника

5. Определите процентное соотношение государственных заповедников России по срокам их функционирования (10, 10—30, 30—60, более 60 лет), пользуясь картой «Государственные заповедники России». Данные просчитайте и отразите в виде гистограммы.

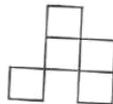
6. Определите общую площадь государственных заповедников России. Отрадите на гистограмме количество государственных заповедников, занимающих территорию: а) до 10 тыс. га; б) 10—50 тыс. га; в) 50—100 тыс. га; г) более 100 тыс. га.

7. Определить и нанести на контурную карту водно-болотные угодья России, имеющие международное значение, пользуясь данными карты «Природные зоны и биологические ресурсы России».

8. Прodelайте процедуры по правилам игры для следующей конфигурации (рис.). Каков итог такой эволюции и почему эта фигура называется «лемминг»?

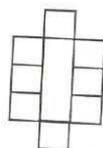


9. Прodelайте процедуры игры для следующей конфигурации (рис.).



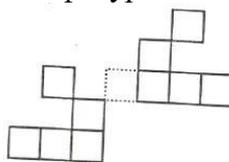
Почему эта фигура называется «планер»? Есть ли общие черты в эволюции для «лемминга» и «планера»?

10. Осуществите эволюцию для фигуры, представленной на рис.



Проведите действия для 10 поколений, внимательно выполняя все процедуры. Какой вывод можно сделать по итогам такой эволюции?

11. Проведите действия для следующей фигуры «два лемминга» (рис.).

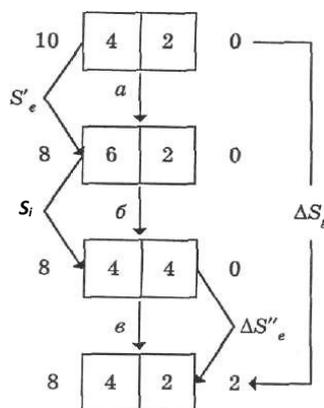


Каков итог такой эволюции?

12. В модельном виде динамику системы «0» и среды «G» можно рассматривать как последовательность следующих этапов:

- а) поглощение частиц из окружающей среды; б) перераспределение их внутри системы;
- в) удаление «лишних» частиц в окружающую среду.

Задавая поглощение числом 2 (для двух частиц) и накладывая условие возврата системы к исходному состоянию, с учетом обозначений, введенных в п. 1, получаем следующую схему динамики системы и среды:



На схеме сбоку отмечены приращения энтропии, соответствующие используемым индексам. Полная обменная энтропия:

$$\Delta S_e = \Delta S'_e + \Delta S''_e .$$

14. Используя формулу Больцмана, с учетом выражения числа состояний через число

сочетаний:

$$S = k \ln C_n^m = 2,3k \lg C_n^m,$$

рассчитайте производство энтропии  $\Delta S_i$ . Постоянную Больцмана сохраните в алгебраической записи (т.е. без подстановки значения).

Ответ: 0,92 К.

15. Рассчитайте суммарную обменную энтропию  $\Delta S_0$ , пользуясь описанным подходом, и запишите расчеты и результат.

16. Найдите приращение энтропии открытой системы  $\Delta S_0$  в итоге динамических изменений внутреннего и обменного характера, просуммировав данные из п. 3 и 4. Объясните полученный результат.

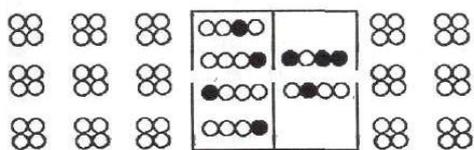
17. Рассчитайте приращение энтропии  $\Delta S_g$  в окружающей среде после цикла обмена между ней и открытой системой (т.е. перехода из состояния «10—0» в состояние «8—2»). Запишите расчеты и результат. Объясните его качественно, т.е. в отношении знака перед численным значением.

Ответ: 3,8 К.

18. Проанализируйте полученную совокупность результатов (п. 3—6). Сделайте вывод, касающийся изменения энтропии в полной системе «O»+«G» (обозначено пунктиром на рис. в п. 1), просуммировав  $\Delta S_0$  и  $\Delta S_g$ . Объясните полученный результат с качественных позиций.

19. Рассмотренное в п. 1—7 модельное поведение открытой системы, несмотря на очевидную искусственность построений, позволяет получить правильные результаты не только качественно, но и количественно. В более приближенных к реальным системам моделях выполнение энтропийных расчетов проблематично. Тем не менее, качественная сторона происходящих процессов является весьма содержательной.

На схеме изображена более точная модель реальной системы — бактерии в питательном бульоне.



Черными кружками обозначены «изношенные» («дефектные») части «молекул» бактерии, которые подлежат замене полноценными частями, формируемыми из «молекул» бульона.

Рассмотрите качественную и количественную стороны динамических процессов (без выполнения расчетов) производства и обмена в данной системе. Перерисуйте схему для конечного состояния цикла.

#### 7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

**Реферат** – это краткое изложение в письменном виде содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности, имеет регламентированную структуру, содержание и оформление. Его задачами являются:

1. Формирование умений самостоятельной работы студентов с источниками литературы, их систематизация;
2. Развитие навыков логического мышления;
3. Углубление теоретических знаний по проблеме исследования.

Текст реферата должен содержать аргументированное изложение определенной темы. Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основная часть, заключение, список используемых источников. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т. д.

**Критериями оценки реферата** являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка **«отлично»** – выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка **«хорошо»** – основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка **«удовлетворительно»** – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка **«неудовлетворительно»** – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

### **Контрольные работы**

Контрольная работа – средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу

**Критериями оценки контрольной работы** являются: степень раскрытия сущности вопроса, позволяющей судить об освоении студентом темы или раздела.

Оценка **«отлично»** — выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка **«хорошо»** — выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка **«удовлетворительно»** — выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка **«неудовлетворительно»** — выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

### **Тестовые задания**

Оценка **«отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 85 % тестовых заданий.

Оценка **«хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 70 % тестовых заданий.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 51 %.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

**Вопросы, выносимые на экзамен**, доводятся до сведения студентов за месяц до сдачи

экзамена. Контрольные требования и задания соответствуют требуемому уровню усвоения дисциплины и отражают ее основное содержание.

**Оценка «отлично»** выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

**Оценка «хорошо»** выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Контрольные требования и задания соответствуют требуемому уровню усвоения дисциплины и отражают ее основное содержание.

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на зачете производится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль и успеваемости и промежуточной аттестации студентов».

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### **Основная учебная литература**

1. Рассадина, Е. В. Учение о биосфере : учебное пособие / Е. В. Рассадина, Е. Г. Климентова, Ж. А. Антонова. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 256 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/133908>

2. Панин В.Ф. Экология. Общеэкологическая концепция биосферы и экономические рычаги преодоления глобального экологического кризиса. Обзор современных принципов и методов защиты биосферы [Электронный ресурс]: учебник/ Панин В.Ф., Сечин А.И., Федосова

В.Д.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2014.— 331 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34735.html>.

3. Тринеева, Л. В. Учение о биосфере. Основные биогеохимические циклы: Учебное пособие / Тринеева Л.В. - Воронеж:ВГЛТУ им. Г.Ф. Морозова, 2013. - 47 с.: Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/858596>

#### **Дополнительная учебная литература**

1. Мешалкин А.В. Экологическое состояние атмосферы [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов-бакалавров/ А.В. Мешалкин [и др.].— Электрон.текстовые данные. – Саратов: Ай Пи Ар Букс, 2015.— 273 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33871>

2. Мешалкин А.В. Экологическое состояние гидросферы [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов-бакалавров/ Мешалкин А.В., Дмитриева Т.В, Шемель И.Г.—Электрон.текстовые данные. – Саратов: Ай Пи Ар Букс, 2015. – 276 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33872>.

3. Мешалкин А.В. Экологическое состояние литосферы и почвы [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов-бакалавров/ Мешалкин А.В., Дмитриева Т.В., Коротких Н.В. – Электрон.текстовые данные. – Саратов: Ай Пи Ар Букс, 2015. – 220 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33873>.

#### **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

№	Наименование ресурса	Тематика
1	Znaniium.com	Универсальная
2	Издательство «Лань»	Ветеринария, сельское хозяйство, технология хранения и переработки пищевых продуктов
3	IPRbook	Универсальная
4	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная

#### **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

1. Организация образовательной деятельности по образовательным программам бакалавриата. Положение университета. Пл КубГАУ 2.5.17 – 2017. Утв. ректором КубГАУ 28.08.2017 г. Режим доступа : <https://www.kubsau.ru/upload/university/docs/pol/9.pdf>

2. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация студентов. Положение университета Пл КубГАУ 2.5.1 – 2017. Утв. ректором КубГАУ 28.08.2017 г. Режим доступа : <https://www.kubsau.ru/upload/university/docs/pol/30.pdf>

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

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

1. Перечень программного обеспечения.

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений

2. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>

3. Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

## 12. Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине для лиц с ОВЗ и инвалидов

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

Входная группа в главный учебный корпус и корпус зооинженерного факультета оборудован пандусом, кнопкой вызова, тактильными табличками, опорными поручнями, предупреждающими знаками, доступным расширенным входом, в корпусе есть специально оборудованная санитарная комната. Для перемещения инвалидов и ЛОВЗ в помещении имеется передвижной гусеничный ступенькоход. Корпуса оснащены противопожарной звуковой и визуальной сигнализацией.

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
	Учение о биосфере	Помещение №221 ГУК, площадь — 101м <sup>2</sup> ; посадочных мест — 95; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, для самостоятельной работы, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель), в т.ч для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ;	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

		<p>технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран), в т.ч для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ; программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №114 ЗОО, площадь — 43м<sup>2</sup>; посадочных мест — 25; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, для самостоятельной работы, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель), в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ</p>	
--	--	---	--

### 13. Особенности организации обучения лиц с ОВЗ и инвалидов

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

#### Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ

Категории студентов с ОВЗ и инвалидностью	Форма контроля и оценки результатов обучения
С нарушением зрения	<p>– устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;</p> <p>– с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;</p> <p>при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.</p>

С нарушением слуха	<ul style="list-style-type: none"> <li>– письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;</li> <li>– с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;</li> </ul> <p>при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.</p>
С нарушением опорно-двигательного аппарата	<ul style="list-style-type: none"> <li>– письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;</li> <li>– устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;</li> </ul> <p>с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.</p>

### **Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ:**

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

### **Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины Студенты с нарушениями зрения**

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскочечатную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;

- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «пржектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

**Студенты с нарушениями опорно-двигательного аппарата  
(маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей)**

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания в них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на

месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

### **Студенты с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие)**

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскочечатную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимообратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации.
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
- минимизация внешних шумов;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

### **Студенты с прочими видами нарушений**

#### **(ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания)**

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;

- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте).
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы,
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.