

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Наумова Наталия Александровна

Должность: Ректор

Дата подписания: 24.10.2024 14:21:41

Уникальный идентификатор документа:

6b5279da4e034bffa679172803da5b70b39c69e2

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»

(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

Факультет естественных наук  
Кафедра теоретической и прикладной химии

Согласовано

и.о. декана факультета естественных наук

« 25 » 03 2024 г.

  
/Лялина И.Ю./

## Рабочая программа дисциплины

Геохимия и геофизика биосферы

### Направление подготовки

06.03.01 Биология

### Профиль:

Биомедицинские технологии

### Квалификация

Бакалавр

### Форма обучения

Очная

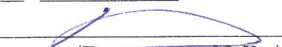
Согласовано учебно-методической комиссией  
факультета естественных наук

Протокол « 25 » 03 2024 г. № 8

Председатель УМКом   
/Лялина И.Ю./

Рекомендовано кафедрой теоретической  
и прикладной химии

Протокол от « 29 » 03 2024 г. № 7

Зав. кафедрой   
/Васильев Н.В./

Мытищи  
2024

Авторы-составители:

Васильев Николай Валентинович, доктор химических наук, профессор  
Дунаева Татьяна Владимировна, кандидат биологических наук, доцент  
Радугина Ольга Георгиевна, кандидат химических наук, доцент  
Петренко Дмитрий Борисович, кандидат химических наук, доцент

Рабочая программа дисциплины «Геохимия и геофизика биосферы» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ от 07.08.2020, № 920

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины и модули» и является обязательной для изучения.

Год начала подготовки (по учебному плану) 2024

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ.....	4
2.	МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....	5
3.	ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
4.	УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ .....	7
5.	ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	9
6.	УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	26
7.	МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	27
8.	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	27
9.	МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	28

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

**Цель дисциплины** - формирование устойчивых знаний о структуре, составе и свойствах биосферы, ее возникновении и эволюции, особенностях и закономерностях биогеохимических и биофизических процессов в биосфере, а также экологических особенностей их осуществления.

**Задачи дисциплины:**

- дать представление об основных структурных элементах биосферы и их взаимодействиях в рамках биогеохимических процессов;
- ознакомить с теориями возникновения жизни на земле и эволюцией биосферы;
- дать представление о принципах и системах оценок и нормирования состояния компонентов биосферы (ландшафтов, почв, гидросферы, атмосферы и т.д.);
- развить у студентов комплексное экологическое мышление при решении задач биосферной безопасности;
- формирование представлений о принципах функционирования и пределах устойчивости экосистем;

- формирование представлений о возможных нарушениях в экосистемах под воздействием естественных и антропогенных факторов.

## 1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции

ОПК-1. Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач;

ОПК-2. Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания

ОПК-6. Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины и модули» и является обязательной для изучения

Дисциплина опирается на знания, полученные в результате освоения таких дисциплин как «Физика», «Биофизика», «Математика», «Ботаника», «Зоология» и «Химия».

Освоение курса «Геохимия и геофизика биосферы» необходимо для изучения дисциплин: «Биология размножения и развития», «Биологическая химия», «Молекулярная биология», а также написания курсовых и выпускных квалификационных работ.

## 3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Объем дисциплины

Показатель объема дисциплины	Форма обучения
	Очная
Объем дисциплины в зачетных единицах	3
Объем дисциплины в часах	108
Контактная работа:	50,3
Лекции	16
Лабораторные занятия	32
Из них, в форме практической подготовки	32
Контактные часы на промежуточную аттестацию	2,3
Предэкзаменационная консультация	2
Экзамен	0,3
Самостоятельная работа	48
Контроль	9,7

Форма промежуточной аттестации экзамен в 5-м семестре

### 3.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов (тем) Дисциплины с кратким содержанием	Кол-во часов		
	Лекции	Лабораторные занятия	
		Общее количество	Из них в форме практической подготовки
Тема 1. Введение. Предмет, история и основные понятия геохимии и геофизики биосферы.	2	4	4
Тема 2. Образование вещества, формирование Земли и ее геосферы. Происхождение и эволюция Земли.	2	4	4
Тема 3. Геосферы. Строение литосферы, состав и структура земной коры. Кларки концентраций.	2	4	4
Тема 4. Атмосфера, строение, состав. Эволюция атмосферы. Фотосинтез, накопление кислорода, баланс кислород-диоксид углерода.	2	4	4
Тема 5. Гидросфера. Изучение Мирового океана. Состав и классификация природных вод. Показатели качества воды.	2	4	4
Тема 6. Энергетика Земли. Энергетический баланс планеты, альbedo. Процессы поглощения, отражения, рассеяния излучения. Влияние примесей в атмосфере на планетарное альbedo. Парниковый эффект.	2	4	4
Тема 7. Миграции, геохимические барьеры, кругообороты (общие положения). Классификация миграционных процессов и барьеров. Естественные и техногенные миграции и барьеры. Малый и большой кругообороты веществ.	2	4	4
Тема 8. Миграции и глобальные циклы элементов под воздействием биосферы (углерод, кислород, водород, азот, сера, фосфор, металлы).	2	4	4
Итого:	16	32	32

### ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Тема	Задание на практическую подготовку	Кол-во часов
Тема 1. Основные понятия геохимии и геофизики биосферы.	Естественная и искусственная радиоактивность. Дозиметрическое измерение фонового излучения почв	4
Тема 2. Образование вещества, формирование Земли и ее геосферы. Происхождение и эволюция Земли.	Радиационный баланс планеты. Живое вещество и его роль в поглощении света. Спектральные свойства хлорофилла. Извлечение, хроматографическое и препаративное разделение пигментов растений.	4
Тема 3. Геосферы. Строение литосферы, состав и структура земной коры. Кларки концентраций.	Свойства воды и определение влагосодержания первичных и осадочных пород. Сухой остаток, зольность.	4

Тема 4. Атмосфера, строение, состав. Эволюция атмосферы. Фотосинтез, накопление кислорода, баланс кислород-диоксид углерода.	Отбор проб воздуха, почвы. Пробоподготовка почв к экологическому анализу. Содержание гумусовых веществ.	4
Тема 5. Гидросфера. Изучение Мирового океана. Состав и классификация природных вод. Показатели качества воды.	Аналитический контроль концентраций металлов в природных водах методом пламенной фотометрии.	4
Тема 6. Энергетика Земли. Энергетический баланс планеты, альbedo. Процессы поглощения, отражения, рассеяния излучения. Влияние примесей в атмосфере на планетарное альbedo. Парниковый эффект.	Разрушение хлорофиллов тяжелыми металлами. Комплексообразование ионов металлов с феофитином.	4
Тема 7. Миграции, геохимические барьеры, кругообороты (общие положения). Классификация миграционных процессов и барьеров. Естественные и техногенные миграции и барьеры. Малый и большой кругообороты веществ.	Свойства биогенных элементов и их наиболее важных соединений, влияющих на биосферные процессы (O, H, C, N, S, P).	4
Тема 8. Миграции и глобальные циклы элементов под воздействием биосферы (углерод, кислород, водород, азот, сера, фосфор, металлы).	Отбор проб природных вод, пробоподготовка к анализу	4

#### 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Кол-во часов	Формы самостоятельной работы	Методические обеспечения	Формы отчетности
Введение, основные понятия дисциплины	Основные понятия и термины дисциплины. Вклад в теорию о биосфере Ж.Б.Ламарка, Э.Зюсса. Формирование учения о биосфере В.И.Вернадским. Живое и неживое вещество, биогенное, биокосное и косное вещество биосферы. Биогеохимические принципы Вернадского	8	Доклады, рефераты	Рекомендуемая литература Интернет-ресурсы	Выполнение домашнего задания
Элементы биосферы, геосферы	Основные принципы построения современной биогеосферы, аэробiosфера, гидробiosфера и литобiosфера. Земные оболочки-геосферы по Вернадскому; Озоновый слой стратосферы и верхний предел жизни, эоловая зона, нижний температурный предел жизни в литосфере, вода как универсальная среда жизни; Фитосфера и педосфера, фотосфера и афотосфера; гипобiosфера и парабiosфера, эубiosфера и панбiosфера, метабиосфера и «следы былых	8	Доклады, рефераты	Рекомендуемая литература Интернет-ресурсы	Оформленная лабораторная работа, домашнее задание

	биосфер», мегабиосфера и артебиосфера; пленки и ступени жизни, наземные и водные биомы, высокопродуктивные зоны фотосинтеза и хемосинтеза.				е
Возникновение вещества, формирование Земли.	Возникновение Вселенной и материи. Состав оболочек Земли. Гравитационные, электромагнитные, ядерные и слабые взаимодействия; Расширяющаяся Вселенная, гипотеза Большого взрыва, элементарные частицы и античастицы; эра нуклеосинтеза, протоны и нейтроны, электроны и альфа-частицы, плазма и нейтральный газ, вакуум; Первичный химический состав Вселенной; химический состав и энерговыделение звезд. Строение и активность Солнца, солнечная система, оболочки Солнца. Геохимические исследования Кларка; химический состав оболочек Земли в добиологические времена и в настоящее время.	12	Доклады, рефераты	Рекомендуемая литература Интернет-ресурсы	Реферат, доклад на семинаре; домашнее задание
Энергетические потоки в биосфере.	Солнечная радиация, солнечная постоянная, радиационный баланс и альбедо земной поверхности, прямая, отраженная и рассеянная радиация в атмосфере и гидросфере, инфракрасное и ультрафиолетовое излучение; энергетический баланс, тепловая энергия, радиационные и турбулентные потоки тепла в атмосфере, испарение и теплота парообразования; механическая энергия в атмосфере и гидросфере, взаимодействие воздушных и водных масс; Фотосинтез и биоаккумуляция солнечной энергии. Пищевые цепи и трофические уровни в биосфере Автотрофы и гетеротрофы, продуценты, консументы и редуценты, биоаккумуляция и биотрансформация земного вещества. Фотоавтотрофы и хемоавтотрофы, передача энергии по трофическим уровням. Интенсивность фотосинтеза, валовая и чистая первичная продукция, чистая продукция сообщества, правило Линдемана; вторичная продукция, энергетические затраты на дыхание, трофические уровни и пирамиды энергии, водные и наземные цепи питания; энергия Земли и продуктивный хемосинтез; внутренняя энергия и энтропия живых систем, концепция Шредингера. Органические и неорганические вещества в природе.	12	Решение задач, оформление лабораторной работы Доклады, рефераты	Рекомендуемая литература Интернет-ресурсы	Оформленная лабораторная работа, домашнее задание
Взаимоотношение человека и биосферы. Ноосфера как стадия эволюции биосферы	Высшая нервная деятельность, интеллект и сознание, материальная и нематериальная природа Разума; концепция ноосферы по Тейяр де Шардену. Научная мысль как планетное явление по Вернадскому, адаптивные возможности и роль современного человека в биосфере, человек как геохимический фактор, глобализация антропогенных процессов; коэволюция человека и биосферы по Моисееву. Биосфера, техносфера и социосфера как части единого ноосферного комплекса, антропоцентризм и эоцентризм; искусственный интеллект и космический разум. Правила создания биосферо-	8	Решение задач, оформление лабораторной работы	Рекомендуемая литература Интернет-ресурсы	Оформленная лабораторная работа, домашнее задание



	совместимых технологий, условия проведения процессов, применяемые реагенты и материалы, правило шлейфа. Влияние источников энергии на экологические отношения в биосфере. Национальная процедура оценки возможного воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду				
Итого		48			

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
ОПК-1. Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач;	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа
ОПК-2. Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа
ОПК-6. Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа

### 5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ОПК-1	Пороговый	Работа на учебных занятиях (лекции, лабораторные работы) Тема 1 – тема 8 Самостоятельная	<b>Знать:</b> -теоретические основы микробиологии и вирусологии, ботаники, зоологии, физиологии для изучения жизни и свойств живых объектов, их идентификации - строение литосферы, состав и структуру земной коры. - основные структурные элементы биосферы и их	Опрос, тестирование, доклад, презентация и Защита выполненных лабораторных работ	Шкала оценивания опроса, Шкала оценивания тестирования, Шкала оценивания

	работа	<p>взаимодействие в рамках биогеохимических процессов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правила создания биосферосовместимых технологий, условия проведения процессов, применяемые реагенты и материалы, правило шлейфа.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять методы наблюдения, классификации, воспроизводства биологических объектов в природных и лабораторных условиях;</li> <li>- использовать полученные знания для анализа взаимодействий организмов различных видов друг с другом и со средой обитания;</li> <li>- применять методы и средства оценки воздействия на биосферу;</li> </ul>	в форме практической подготовки	<p>ия доклада Шкала оценивания выполнения лабораторной работы в форме практической подготовки Шкала оценивания презентации</p>
Продвинутый	Работа на учебных занятиях (лекции, лабораторные работы) Тема 1 – тема 8 Самостоятельная работа	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные принципы построения современной биосферы, аэробисфера, гидробисфера и литобисфера, земные оболочки-геосферы по Вернадскому;</li> <li>- роль биологического разнообразия как ведущего фактора устойчивости живых систем и биосферы в целом;</li> <li>- пищевые цепи и трофические уровни в биосфере;</li> <li>- знать особенности структуры и функционирования биосферы Земли как единой глобальной экосистемы;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать основные методы химико-экологического анализа;</li> <li>- производить основные расчеты и вычисления параметров живых и косных природных объектов и примесей в них;</li> <li>- проводить экологическое сопровождение планируемой хозяйственной деятельности;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- законодательными требованиями в области государственной экологической экспертизы и биосферной безопасности;</li> </ul>	<p>Опрос, тестирование, доклад, презентация</p> <p>Защита выполненных лабораторных работ в форме практической подготовки</p>	<p>Шкала оценивания опроса, Шкала оценивания тестирования, Шкала оценивания доклада Шкала оценивания выполнения лабораторной работы в форме практической подготовки Шкала оценивания презентации</p>

			<p>- методами оценки биосферных объектов и методами экологического мониторинга.</p> <p>- опытом участия в работах по мониторингу и охране биоресурсов, использованию биологических объектов для анализа качества среды их обитания;</p> <p>- способами и приемами минимизации ущерба от вредного антропогенного воздействия на биосферу и биосферные процессы;</p>		
ОПК-2	Пороговый	Работа на учебных занятиях (лекции, лабораторные работы) Тема 1 – тема 8 Самостоятельная работа	<p><b>Знать:</b></p> <p>- основные системы жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений и у животных, способы восприятия, хранения и передачи информации,</p> <p>- современные методологические подходы, концепции и проблемы, биохимии, биофизики</p> <p>- учение В.И.Вернадского. о биосфере</p> <p>- живое и неживое вещество, биогенное, биокосное и косное вещество биосферы.</p> <p>- национальную процедуру оценки возможного воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- выбирать адекватные для решения исследовательской задачи методы;</p> <p>- анализировать связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды;</p> <p>- проводить процедуру оценки воздействия на окружающую среду</p>	Опрос, тестирование, доклад, презентация	Шкала оценивания опроса, Шкала оценивания тестирования, Шкала оценивания доклада Шкала оценивания выполнения лабораторной работы в форме практической подготовки и Шкала оценивания презентации
	Продвинутый	Работа на учебных занятиях (лекции, лабораторные работы)	<p><b>Знать:</b></p> <p>- классификацию миграционных процессов и барьеров.</p> <p>- естественные и техногенные миграции и барьеры;</p> <p>- малый и большой кругообороты веществ.</p>	Опрос, тестирование, Доклад, презентация	Шкала оценивания опроса, Шкала оценивания

		<p>Тема 1 – тема 8 Самостоятельная работа</p>	<p>- первичный химический состав Вселенной; -химический состав и энерговыделение звезд; -строение и активность Солнца, оболочки Солнца; - геохимические исследования Кларка; химический состав оболочек Земли в добиологические времена и в настоящее время. <b>Уметь:</b> - применять фундаментальные теории и законы, для объяснения химических и биологических процессов; - планировать, проводить и анализировать химико-экологический эксперимент, основываясь на правилах безопасной работы в лаборатории. <b>Владеть:</b> •навыками осмысленного применения физико-химических методов исследования биологических объектов; •способами ориентации в профессиональных источниках информации (журналы, сайты, образовательные порталы); •основными приемами выполнения химического эксперимента и обработки результатов физико-химических измерений. -опытом применения экспериментальных методов для оценки состояния живых объектов, для оценки и мониторинга среды их обитания; - основными методами изучения живых и косных природных объектов;</p>	<p>Защита выполненных лабораторных работ в форме практической подготовки и</p>	<p>ия тестирования,  Шкала оценивания доклада  Шкала оценивания выполнения лабораторной работы в форме практической подготовки  Шкала оценивания презентации</p>
ОПК-6	Пороговый	<p>Работа на учебных занятиях (лекции, лабораторные работы) Тема 1 – тема 8</p>	<p><b>Знать:</b> - основные концепции и методы, современные направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований</p>	<p>Опрос, тестирование, Доклад, презентация</p>	<p>Шкала оценивания опроса,  Шкала оценивания тестирования</p>

		Самостоятельная работа	<p>- теории возникновения и эволюции биосферы;</p> <p>-теории возникновения жизни на земле;</p> <p>-принципы и системы оценок и нормирования состояния компонентов биосферы (ландшафтов, почв, гидросферы, атмосферы и т.д);</p> <p>-принципы функционирования и пределы устойчивости экосистем;</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- использовать навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности;</p> <p>- применять полученные знания в практических научных исследованиях и в процессе подготовки индивидуальных выпускных квалификационных работ;</p>	Защита выполненных лабораторных работ в форме практической подготовки	<p>ния,</p> <p>Шкала оценивания доклада</p> <p>Шкала оценивания выполнения лабораторной работы в форме практической подготовки</p> <p>Шкала оценивания презентации</p>
Продвинутый	Работа на учебных занятиях (лекции, лабораторные работы) Тема 1 – тема 8	Самостоятельная работа	<p><b>Знать:</b></p> <p>-глобальные биогеохимические циклы Земли;</p> <p>-основные сведения об антропогенном загрязнении природных сред;</p> <p>-основные методы обнаружения и количественной оценки</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- создавать модели и реализовывать теоретические и экспериментальные исследования для решения задач профессиональной деятельности</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- методами проведения анализа биосферных процессов, включая применение методов математической статистической обработки</p> <p>- методами и средствами оценки воздействия на биосферу и на отдельные виды;</p> <p>- методами статистического оценивания и проверки гипотез, прогнозирования перспектив и</p>	Опрос, тестирование, Доклад, презентация	<p>Шкала оценивания опроса,</p> <p>Шкала оценивания тестирования,</p> <p>Шкала оценивания доклада</p> <p>Шкала оценивания выполнения лабораторной работы в форме практической</p>

			социальных последствий своей профессиональной деятельности - методами пробоотбора и подготовки проб для биогеохимического анализа;	подготовк и	кой подготовка и  Шкала оцениван ия презентац ии
--	--	--	--	----------------	--

### Описание шкал оценивания

#### Шкала оценивания тестирования (макс. 8 баллов)

Процент правильных ответов	Баллы
80-100%	6,5-8
60-80%	4,9-6,4
40-60%	3,3-4,8
20-40%	1,7-3,2
0-20%	0-1,6

#### Шкала оценивания опроса

Максимальное количество баллов – количество опросов x 4 балла за каждый опрос =12 баллов

Показатель	Балл
Свободное владение материалом	4
Достаточное усвоение материала	3
Поверхностное усвоение материала	2
Неудовлетворительное усвоение материала	0-1

#### Шкала оценивания реферата (макс. 2 баллов)

Критерии оценивания	Кол-во баллов
Представленная работа свидетельствует о проведённом самостоятельном исследовании с привлечением различных источников информации; соответствует теме, которая раскрыта логично, связно и полно; заключение содержит логично вытекающие из содержания выводы; правильно (уместно и достаточно) используются разнообразные средства речи; выступающий отвечает на вопросы, легко приводит примеры, иллюстрирующие теоретические положения, формулирует собственную позицию по исследуемому вопросу.	2
Представленная работа свидетельствует о проведённом исследовании с привлечением одного источника информации; тема раскрыта не полностью; выступающий затрудняется с формулированием логичного вывода; выступающий читает с листа, не отвечает на дополнительные вопросы.	1
Представленная работа свидетельствует о выполнении репродуктивной работы с привлечением одного источника информации; тема не раскрыта; выступающий затрудняется с формулированием логичного вывода; читает с листа и не отвечает	0

<b>Критерии оценивания</b>	<b>Кол-во баллов</b>
на дополнительные вопросы по теме работы.	

**Шкала оценивания выполнения лабораторной работы в форме практической подготовки**  
(макс. 32 баллов)

<b>Критерии оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Работа выполнена полностью по плану и сделаны правильные выводы	2
Работа выполнена правильно не менее чем на половину или допущена существенная ошибка	1
Работа не выполнена	0

**5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

***Темы лабораторных работ:***

1. Естественная и искусственная радиоактивность. Дозиметрическое измерение фонового излучения почв.
2. Радиационный баланс планеты. Живое вещество и его роль в поглощении света. Спектральные свойства хлорофилла. Извлечение, хроматографическое и препаративное разделение пигментов растений.
3. Свойства воды и определение влагосодержания первичных и осадочных пород. Сухой остаток, зольность.
4. Отбор проб воздуха, почвы. Пробоподготовка почв к экологическому анализу. Содержание гумусовых веществ.
5. Аналитический контроль концентраций металлов в природных водах методом пламенной фотометрии.
6. Разрушение хлорофиллов тяжелыми металлами. Комплексообразование ионов металлов с феофитином.
7. Свойства биогенных элементов и их наиболее важных соединений, влияющих на биосферные процессы (O, H, C, N, S, P).

***Примерные темы опросов:***

1. Литосфера. Строение и состав литосферы. Кора, мантия и ядро Земли. Их состав и роль в биосфере.
2. Биогеохимия педосферы.
3. Нефть и нефтепродукты в биосфере. Антропогенное загрязнение биосферы нефтепродуктами.
4. Антропогенное загрязнение биосферы тяжелыми металлами.
5. Влияние железа, кобальта, меди и никеля на биосферу и ее компоненты.
6. Влияние бария, стронция и бериллия на биосферу и ее компоненты.
7. Влияние алюминия, хрома и цинка на биосферу и ее компоненты.
8. Влияние кадмия, ртути и свинца на биосферу и ее компоненты.
9. Ксенобиотики в биосфере. Проблема хлордиоксинов.
10. Стойкие органические загрязнители, международные соглашения.
11. Воздействие на биосферу современных сельскохозяйственных технологий. Загрязнение почвенного покрова.

12. Воздействие геофизических, космических и физических факторов на экосферу. Искусственные электромагнитные излучения. Шум. Тепловое загрязнение биосферы.
13. Антропогенное воздействие на глобальные биогеохимические циклы.
14. Влияние антропогенного изменения химического состава биосферы на биоту.
15. Роль гидросферы как температурного буфера и в миграции элементов.
16. Загрязнение биосферы и новые болезни: СПИД, гепатит Б, «болезнь легионеров», губча-тый энцефалит, клещевые инфекции.
17. Состав Мирового океана как результат биогеохимической деятельности организмов.
18. Особенности геохимии поверхностных вод суши.
19. Качество питания и образ жизни как экологический фактор.
20. Охрана экосферы. Способность биосферы к самоочищению. Ограничивающие критерии: ПДК, ПДС, ПДВ, ПДУ.
21. Замкнутые («безотходные») циклы и малоотходные технологии, и их роль в охране биосферы.
22. Методы очистки почв.
23. Влияние транспорта на биосферу.
24. Биотестирование и биоиндикация вод. «Дафниевая проба».
25. Проблемы атомных электростанций. Радиоактивное загрязнение биосферы.
26. Топливо-энергетический комплекс и загрязнение атмосферы.
27. Гидроэлектростанции и их влияние на экосферу.
28. Биогеохимические провинции, эндемии.
29. Научно - техническая революция и концепции природопользования.
30. Воздействие на биосферу минерально-сырьевого комплекса. Техногенная миграция элементов.
31. Твердые и жидкие отходы и их утилизация. Уничтожение отходов.
32. Методы контроля химического загрязнения биосферы.
33. Мониторинг биогеоценозов.
34. Озон. Монреальский протокол. Проблема парникового эффекта, Киотский протокол.

### **Примерные тестовые задания:**

Тестовые задания содержат вопросы с вариантами ответов, несколько из которых или всего один могут быть правильными.

#### Вариант 1

А. Планета Земля возникла около \_\_\_\_\_ лет назад:

1. 4,6 млрд.
  2. 3,8 млрд.
  3. 200 млн.
  4. 500 тыс.
- Б. Пять основных компонентов тропосферы это:
1. Азот, кислород, аргон, углекислый газ, водяной пар
  2. Кислород, азот, водород, углекислый газ, аэрозоли
  3. Азот, кислород, углекислый газ, гелий, водород
  4. Кислород, озон, углекислый газ, пары воды, азот

#### Вариант 2

А. Ядро планеты образовалось в результате дифференциации (расслоения) вещества Земли и состоит предположительно из \_\_\_\_\_

1. Углерода и железа
  2. Бокситов
  3. Карбонатных пород
  4. Гранитов и базальтов
  5. Железа и никеля
- Б. Атмосфера Земли состоит из ряда слоев:



1. Тропосферы, стратосферы, мезосферы, термосферы, экзосферы
2. Тропосферы, астеносферы, термосферы, экзосферы
3. Стратосферы, мезосферы, термосферы, экзосферы
4. Термосферы, экзосферы, слоя Мохо, ионосферы

Вариант 3

А. Первичная атмосфера Земли содержала большие концентрации \_\_\_\_\_

1. Кислорода
2. Азота
3. Углекислого газа
4. Водяных паров

Б. В воздушной оболочке Земли линия Кармана это:

1. Линия, за которой начинается область баллистического полёта, управлять которым можно, используя только реактивные силы
2. Линия, за которой теряется способности поглощать, проводить и передавать тепловую энергию путём конвекции
3. Линия, на которой сосредоточен озоновый слой атмосферы
4. Линия, на которой существенно снижается концентрация паров воды

Вариант 4

А. Ось вращения Земли наклонена на \_\_\_\_\_ относительно её орбитальной плоскости:

1. 23,4°
2. 14,5°
3. 29,4°
4. 5,3°

Б. Из атмосферы Земли происходит эмиссия (утечка) газов:

1. Азота и кислорода
2. Гелия и аргона
3. Углекислого газа
4. Водорода и гелия

Вариант 5

А. Глобальное магнитное поле Земли определяется наличием:

1. Месторождений минералов алюминия
2. Месторождениями пород железа
3. Железно-никелевого ядра планеты
4. Магнитными свойствами гранитов и базальтов

Б. Образование большого количества азота N<sub>2</sub> в атмосфере обусловлено:

1. Окислением аммиачно-водородной атмосферы молекулярным кислородом O<sub>2</sub>, который стал поступать с поверхности планеты в результате фотосинтеза
2. Выделением в атмосферу в результате денитрификации нитратов и других азотсодержащих соединений
3. Антропогенным образованием в результате синтезов Габера
4. В результате деятельности симбионтов клубеньковых бактерий

Вариант 6

А. Планета Земля состоит из \_\_\_\_\_ (выбрать наиболее полный ответ):

1. Атмосферы, земной коры, мантии и ядра
2. Земной коры, слоя Мохо, верхней и нижней мантии, внешнего и внутреннего ядра
3. Атмосферы, гидросферы, земной коры, верхней и нижней мантии, внешнего и внутреннего ядра
4. Литосферы, атмосферы, гидросферы, ионосферы

Б. Кислород современной атмосферы в основном образовался в результате:

1. Вулканической деятельности
2. Диссоциации воды под воздействием космических излучений
3. Аноксигенного фотосинтеза
4. Фотосинтетических процессов

Вариант 7

А. Вода на Земле образовалась:

1. Из водяного пара и газов из верхней мантии Земли при вулканических процессах, развившихся в первые 0,5-1 млрд. Лет существования Земли
2. В результате разогревания ее недр при гравитационном сжатии
3. В результате взаимодействия водорода с оксидами металлов
4. В процессе нуклеосинтеза

Б. Содержание в атмосфере CO<sub>2</sub> зависит от:

1. Вулканической деятельности и пожаров
2. Интенсивности разложения органики в биосфере земли
3. Антропогенных процессов
4. Тканевого дыхания
5. Всех перечисленных процессов

#### Вариант 8

А. Вода содержится в горных породах:

1. в трещиноватостях, в капиллярном состоянии
2. в сорбированном состоянии
3. в виде гидратов
4. в химически связанном состоянии, в частности, в результате серпентинизации
5. во всех вышеперечисленных состояниях

Б. Озон находится в:

1. Верхних слоях тропосферы и в стратосфере
2. Астеносфере
3. Ионосфере и мезосфере
4. Тропосфере

#### Вариант 9

А. Показателем отсутствия в древних атмосфере и океане свободного кислорода является:

1. Высокое значение отношения FeO/Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
2. Содержание в древних породах зерен пирита FeS<sub>2</sub>
3. Содержание в древних породах графита
4. Все три фактора свидетельствуют об отсутствии свободного кислорода в первичной атмосфере

Б. Озоновый слой защищает биосферу от:

1. ИК-излучения
2. Обратного излучения
3. Жесткого ультрафиолетового излучения
4. Релеевского рассеяния

#### Вариант 10

А. Первые количества кислорода, вырабатывавшиеся водорослями при фотосинтезе уже с начала \_\_\_\_\_, затрачивались на окисление атмосферных газов:

1. Катархея
2. Кайнозоя
3. Фанерозоя
4. Архея

Б. В тропосфере температура убывает с ростом высоты со средним вертикальным градиентом:

1. 1,5°/100 м
2. 0,65°/100 м
3. 15°/100 м
4. 0,1°/100 м

#### Вариант 11

А. Кислородная катастрофа это:

1. Появление кислорода в вулканических газах
2. Разложение озона на кислород в стратосфере – озоновые дыры

3. Появление свободного кислорода в атмосфере и изменение характера атмосферы с восстановительного на окислительный
  4. Сезонное повышение концентрации кислорода в результате деятельности фотосинтетиков, приводящее к пожарам
- Б. Чем отличается почвенный воздух от приземного?
1. Большим количеством углекислого газа
  2. Большим количеством кислорода
  3. Большим количеством оксидов серы
  4. Меньшим количеством кислорода

#### Вариант 12

- А. Самым распространённым элементом Вселенной является:
1. Железо
  2. Алюминий
  3. Кислород
  4. Водород
- Б. Средняя солёность океана составляет \_\_\_\_ %:
1. 3,519
  2. 1,2
  3. 15
  4. 0,15

#### Вариант 13

- А. Самым распространённым элементом земной коры является:
1. Кремний
  2. Железо
  3. Кислород
  4. Алюминий
- Б. Океан занимает \_\_\_\_\_ % поверхности Земли
1. 14
  2. 84
  3. 71
  4. 49

#### Вариант 14

- А. Девять самых распространенных в земной коре элементов это:
1. O, H, Mn, P, S, C, N, B, Fe
  2. O, Si, Al, Fe, Ca, Na, K, Mg, H
  3. O, Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl, B
  4. C, H, O, N, P, S, Cl, Na, Mg
- Б. Свойства воды, определяющие ее уникальные функции в природе:
1. Наличие множественных водородных связей, определяющих ее температуры кипения, плавления и структурированность
  2. Аномальное изменение плотности при нагревании от 0о до 4о С
  3. Низкая плотность льда
  4. Высокая теплоемкость
  5. Все эти свойства

#### Вариант 15

- А. Осадочные отложения углерода это:
1. Петролиты
  2. Каустобиолиты
  3. Карбонатные породы
  4. Все перечисленные термины относятся к осадочным отложениям углерода
- Б. Газы эмитирующие из атмосферы Земли это:
1. Кислород

2. Азот
3. Гелий
4. Водород
5. Гелий и водород
6. Аргон

#### Вариант 16

А. Природные модификации углерода это:

1. Фуллерен
2. Карбин
3. Графит
4. Алмаз
5. Сажа
6. Графен<sup>20</sup>

Б. В атмосфере Земли соотношение основных компонентов поддерживается за счет:

1. Процессов горения и окисления
2. Клеточного дыхания
3. Фотосинтеза
4. Азотфиксации
5. Все перечисленные процессы участвуют в поддержании основных компонентов атмосферы

#### Вариант 17

А. Антропогенное воздействие на кругооборот азота осуществляется за счет:

1. Денитрификации
2. Аммонификации
3. Азотфиксации
4. Сжиганию топлива
5. Промышленной реализации синтезов Габера
6. Нитрификации

Б. Причинами эвтрофирования водоемов:

1. Избыточное содержание фосфора
2. Избыточное содержание азота
3. Избыточное содержание кремния
4. Избыточное содержание серы
5. Избыточное содержание хлора
6. Все перечисленные элементы участвуют в эвтрофировании

#### Вариант 18

А. Основное антропогенное воздействие на кругооборот фосфора осуществляется за счет:

1. Сжигания топлива
2. Производства полимеров
3. Производство и применение фосфорсодержащих удобрений
4. Фосфорсодержащих пестицидов
5. Промышленной реализации синтезов Габера
6. Процессов фосфорилирования

Б. Повышенное содержание оксида азота I образуется в условиях денитрификации:

1. В условиях восстановительных обстановок
2. В кислых условиях
3. В щелочных условиях
4. Во всех перечисленных условиях

#### Вариант 19

А. Основное антропогенное воздействие на кругооборот серы осуществляется за счет:

1. Сжигания топлива
2. Производства резин
3. Выплавки металла

4. Промышленной реализации синтезов Габера
5. Всех перечисленных процессов
- Б. Антропогенное потребление кислорода происходит в результате:
  1. Окисление металлов
  2. Сжигания топлива
  3. Сжигания мусора
  4. Во всех перечисленных условиях

Вариант 20

- А. Фотосинтез:
  1. Это процесс восстановительного характера
  2. Проходит с образованием альдегидов
  3. Проходит под воздействием высоких температур
  4. Реализуется под воздействием солнечного излучения
  5. Осуществляется под контролем рибулозобисфосфаткарбоксилазы
- Б. Цианопрокариоты это:
  1. Многоклеточные водоросли
  2. Фотосинтетики
  3. Синезеленые одноклеточные водоросли
  4. Эукариоты

Вариант 21

- А. Озоновый слой разрушается под воздействием:
  1. Фреонов
  2. Оксидов азота
  3. Оксидов серы
  4. Во всех перечисленных условиях
- Б. Цианопрокариоты формируют от . . . до . . . % кислорода атмосферы:
  1. 10 15
  2. 2,5 8,9
  3. 40 60
  4. 85 97

Вариант 22

- А. Озоновый слой разрушается под воздействием:
  1. Фреонов
  2. Оксидов азота
  3. Оксидов серы
  4. Во всех перечисленных условиях
- Б. Цианопрокариоты формируют от . . . до . . . % кислорода атмосферы:
  1. 10 15
  2. 2,5 8,9
  3. 40 60
  4. 85 97

Вариант 23

- А. Азотфиксация осуществляется в результате:
  1. Работы молний
  2. Промышленной реализации синтезов Габера
  3. Действия гетероцистов цианопрокариотов
  4. Действия бактерий симбионтов клубеньковых
  5. Во всех перечисленных условиях
- Б. В большей степени кругооборот элементов замкнут для:
  1. Кислорода
  2. Азота
  3. Кремния

#### 4. Фосфора

##### Вариант 24

А. Галогены, как правило, депонируются в:

1. Осадочных отложениях
2. Океане
3. Подземных водах
4. Озерах
5. Ледниках

Б. В процессе зарождения жизни первыми появились:

1. Кислородные фотосинтезики
2. Симбионты
3. Анакислородные фотосинтезики
4. Динофлагелляты

##### Вариант 25

А. Какие хлорорганические соединения входят в список СОЗ:

1. Альтрин – дильдрин
2. Оксид углерода II (угарный газ)
3. Тетрахлордифенилдиоксин и его аналоги
4. ДДТ
5. Полихлордифенилы
6. Все перечисленные соединения

Б. Выход жизни на сушу осуществился в результате (наиболее правильный ответ):

1. Повышения температуры атмосферы
2. Снижения вредных примесей в атмосфере
3. Исчезновения диоксида углерода в атмосфере и снижения вредных примесей в атмосфере
4. Появления кислорода в атмосфере и появления озонового экрана

#### **Вопросы к экзамену:**

1. Происхождение элементов, первичный синтез элементов и их превращения. Явление изотопии, радиоактивность. Эволюция состава Земли.
2. Естественная и искусственная радиоактивность. Виды радиоактивного распада и влияние на биосферу. Содержание радионуклидов в литосфере, единицы измерения. Радиационные аварии и загрязнение биосферы.
3. Энергетика Земли. Солнечный свет, транспорт энергии Солнца. Состав Солнца и его излучение. Использование энергии Солнца Землей. Возобновляемые и невозобновляемые ресурсы. Восприятие лучистой энергии живыми системами.
4. Энергетика Земли. Восприятие солнечной энергии живыми системами. Хлорофилл, строение и спектральные свойства. Фотосинтез и фотосинтезики.
5. Строение и состав Земли. Основные элементы. Строение литосферы, гидросферы, газовой оболочки земли. Биосфера
6. Распределение элементов, понятие о Кларке. Наиболее распространенные элементы, рассеянные элементы. Типоморфные элементы. Биогенные элементы, микроэлементы, элементы с невыясненной биологической ролью. Альтернативные биогенные элементы.
7. Строение литосферы. Кларки концентраций, геохимические аномалии, биогеохимические провинции. Дифференциация химических элементов, осадочные породы.
8. Гидросфера, ее составные части. Происхождение воды на Земле. Запасы воды. Роль гидросферы как температурного буфера и в миграции элементов. Кругообороты воды.
9. Океан. Химический состав вод Океана. Буферирование диоксида углерода. Биота Океана. Роль Океана в кругообороте веществ. Поверхностные воды суши: реки, озера, ледники, болота. Влага воздуха, влага растений. Химический состав поверхностных вод.

Подземные воды: происхождение, состав. Состояние воды в породах и почвах. Свойства и роль «связанной» воды. Химический состав морей и океанов, континентальных вод.

10. Вода и ее свойства. Геохимическая классификация вод в зависимости от значений pH, Eh. Круговорот воды в природе. Биогеохимическая роль воды. Процессы, протекающие в воде рек, дельтах, в воде морей и океанов.

11. Возникновение атмосферы и ее эволюция во взаимосвязи с эволюцией биосферы. Влияние атмосферы на состав литосферы и гидросферы.

12. Атмосфера. Строение атмосферы. Химический состав атмосферы. Постоянные и переменные вещества в атмосфере. Растворенные газы, газы в земной коре. Аэрозоли, природные и антропогенные источники образования аэрозолей. Процессы, протекающие в атмосфере. Роль диоксида углерода.

13. Атмосфера: строение, распределение температур по высоте, циркуляция. Тропосфера: состав и свойства, важные для жизни. Солнечный свет: структура и биохимическая роль. Озон и озоновый слой: происхождение, равновесия в нем, биохимическая роль. Нарушения озонового слоя. Пары воды в атмосфере: равновесие и биохимическая роль. Диоксид углерода в атмосфере: содержание и биохимическая роль

14. Химический состав почв. Механизм образования почвы. Деятельность микроорганизмов в почве. Гумус и его химический состав. Минеральная часть почвы. Формы нахождения металлов в почве. Типы почв. Профиль почв: элювиальный слой, иллювиальный слой, материнская порода. Процессы, происходящие в почве, роль почв в естественных кругооборотах.

15. Гумус. Состав, строение, виды гумуса его функции в почвах. Содержание гумуса – основа и причина естественного плодородия почв.

16. Природные и природно-антропогенные ландшафты. Элементарный ландшафт. Автономные ландшафты, сопряженные ландшафты. Геохимическое сопряжение. Структура ландшафтов. Основные типы ландшафтов и их геохимические формулы. Миграции химических элементов в ландшафтах.

17. Биологические кругообороты ландшафтов, биологическая продуктивность. Аккумуляция биокосного вещества в ландшафтах различных типов.

18. Миграция веществ в биосфере. Миграция химических элементов. Факторы миграции: внутренние и внешние. Виды миграции: механическая, физико-химическая, биогенная, техногенная.

19. Биогеоценоз и экосистема. Живое и косное вещество. Биоценоз. Компоненты экосистемы: биотическое окружение, комплекс автотрофных организмов, комплекс гетеротрофных организмов, редуценты. Роль фотосинтеза. Хемотрофы. Трофические уровни и цепи: продуценты, консументы, редуценты, хемосинтез.

20. Биогеоценоз Земли, его формирование и появление жизни на Земле. Биохимические процессы с участием живого вещества: фотосинтез, дыхание, брожение, гниение, их механизмы. Кумулирование и выделение энергии. Биомасса Земли (состав и количество). Химический состав биоты Земли и допустимые пределы его варьирования.

21. Биогеохимические циклы элементов. Биогеохимическая роль кислорода и водорода. Запасы, кругообороты кислорода. Основные формы нахождения кислорода в природе, геохимические, биогеохимические процессы превращений кислорода. Биогеохимическая эволюция состава атмосферы.

22. Биогеохимические циклы элементов. Биогеохимическая роль углерода. Запасы, кругообороты углерода, его отложения. Основные формы нахождения углерода в природе, геохимические, биогеохимические процессы превращений углерода. Основные виды отложений соединений углерода.

23. Основные виды отложений соединений углерода. Петролиты. Нефть, газ, уголь, кероген, Органические вещества почвы. Гумус и его химический состав.

24. Состав и свойства нефтей, их запасы. Теории возникновения и формирования нефтей и газовых отложений. Антропогенное использование углеводородного сырья. Экологические вопросы их антропогенного использования, Киотский протокол.
25. Биогеохимические циклы элементов. Биогеохимическая роль азота. Запасы, кругообороты азота его депонирование. Основные формы нахождения азота в природе, геохимические, биогеохимические процессы превращений азота. Синтезы Габера, антропогенный азот. Эвтрофирование водоемов, экологическая оценка соединений азота.
26. Биогеохимические циклы элементов. Биогеохимическая роль фосфора. Запасы, кругообороты фосфора его депонирование. Основные формы нахождения фосфора в природе, геохимические, биогеохимические процессы превращений фосфора. Эвтрофирование водоемов, экологическая оценка. Соединения фосфора, используемые человеком, их экологическая опасность.
27. Биогеохимические циклы элементов. Биогеохимическая роль серы. Запасы, кругообороты серы ее депонирование. Основные формы нахождения серы в природе, геохимические, биогеохимические процессы превращений серы. Эвтрофирование водоемов, экологическая оценка. Соединения серы, используемые человеком, их экологическая опасность.
28. Биогеохимические циклы элементов. Биогеохимическая роль кремния, кремниевые породы. Запасы, кругообороты кремния, его отложения. Основные формы нахождения кремния в природе, геохимические, биогеохимические процессы превращений кремния.
29. Биогеохимические циклы элементов. Биогеохимическая роль кальция и других щелочноземельных металлов. Запасы, кругообороты кальция, его отложения. Основные формы нахождения кальция в природе, геохимические, биогеохимические процессы превращений кальция.
30. Галогены. Биогеохимические циклы элементов. Основные формы нахождения галогенов в природе, геохимические, биогеохимические процессы превращений галогенов. Биогеохимическая роль хлора. Антропогенные соединения хлора их экологическая опасность, делокализация, персистентность. Список стойких органических загрязнителей, Международная конвенция. Проблема накопления диоксина.
31. Галогены. Биогеохимические циклы элементов. Основные формы нахождения галогенов в природе, геохимические, биогеохимические процессы превращений галогенов. Биогеохимическая роль фтора. Антропогенные соединения фтора их экологическая опасность, делокализация. Международные договоренности по фторуглеродам.
32. Галогены. Биогеохимические циклы элементов. Основные формы нахождения галогенов в природе, геохимические, биогеохимические процессы превращений галогенов. Биогеохимическая роль брома и иода. Антропогенные соединения галогенов их экологическая опасность, делокализация.
33. Типы физико-химических и химических загрязнителей, их трансформация и миграции, методы обнаружения.
34. Методы эколого-геохимической оценки состояния окружающей среды. Хроматография, хромато-масс-спектрометрия.
35. Методы анализа природных объектов. Хроматография, масс-спектрометрия.
36. Тяжелые элементы. Основные формы нахождения в природе, геохимические, биогеохимические процессы. Антропогенные соединения, их экологическая опасность, ограничение распространения.

**5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

**Шкала оценивания выполнения порогового уровня освоения дисциплины**



(вовлеченность в учебный процесс на занятиях) (макс. 12 баллов)

Вид работы	Шкала оценивания	Кол-во баллов
Посещение лекций и работа на лабораторных занятиях, выполнение заданий по программе дисциплины.	Посещение 90-100% занятий по всем темам дисциплины, активная работа в рамках занятия, участие в полилоге, дискуссии, качественное выполнение всех предусмотренных программой заданий.	12-16
	Посещение 70-90% занятий по всем темам дисциплины, активная работа в рамках занятия, участие в обсуждении вопросов темы, качественное выполнение 75-90% предусмотренных программой заданий.	7-11
	Посещение 50-70% занятий по всем темам дисциплины, нерегулярная работа в рамках занятия, выполнение (с рядом недочётов) примерно половины всех предусмотренных программой заданий.	4-6
	Посещение менее 50% занятий по всем темам дисциплины, студент пассивен при обсуждении вопросов темы, не участвует в дискуссии, выполнение заданий фрагментарное, не соответствующее требованию преподавателя, при выполнении задания допущены ошибки.	0-3

Программа освоения дисциплины предусматривает опросы, выполнение лабораторных работ, написание реферата, подготовку доклада, презентации. Требования к оформлению и выполнению всех предусмотренных в рабочей программе дисциплины форм отчетности и критериев оценивания отражены в методических рекомендациях.

Максимальное количество баллов, которое может набрать магистрант в течение семестра за различные виды работ – 70 баллов.

Максимальная сумма баллов, которые студент может получить на экзамене– 30 баллов. На экзамене студенты должны давать развернутые ответы на теоретические вопросы, проявляя умение делать самостоятельные обобщения и выводы, приводя достаточное количество примеров.

*Итоговая оценка знаний студентов по изучаемой дисциплине составляет 100 баллов*

#### Шкала оценивания экзамена

Критерий оценивания	Баллы
Полно раскрыто содержание материала в объеме программы; четко и правильно даны определения и раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; для доказательства использованы различные умения, выводы из наблюдений и опытов; ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания.	21-30
Раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов.	11-20
Усвоено основное содержание учебного материала, но изложено фрагментарно, не всегда последовательно; определения понятий недостаточно четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений и опытов или допущены ошибки при их изложении; допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определении понятий.	6-10
Основное содержание вопроса не раскрыто; не даны ответы на	0-5

вспомогательные вопросы; допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии.	
--	--

### Сводная шкала оценивания

Вид работы	Максимальное количество баллов
Посещение занятий и активная работа на практических занятиях	16
Выполнение лабораторных работ в форме практической подготовки	32
Реферат	2
Тест	8
Опрос	12
Экзамен	30
<b>Итого</b>	<b>100</b>

Формой промежуточной аттестации является экзамен в 5 семестре, который проходит в форме устного собеседования по вопросам

### Итоговая шкала выставления оценки по дисциплине

Итоговая оценка по дисциплине выставляется по приведенной ниже шкале. При выставлении итоговой оценки преподавателем учитывается работа студента в течение всего срока освоения дисциплины, а также баллы, полученные на промежуточной аттестации.

Баллы, полученные обучающимся в течение освоения дисциплины	Оценка по дисциплине
81-100	отлично
61-80	хорошо
41-60	удовлетворительно
0-40	Не удовлетворительно

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Основная литература:

1. Гусев, А. И. Геохимия и геофизика биосферы: учебное пособие. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 403 с.
2. Колесников, С.И. Учение о биосфере : учебник для вузов. - М. : Кнорус, 2020. - 178с.
3. Хаханина, Т. И. Химия окружающей среды : учебник для вузов / Т. И. Хаханина, Н. Г. Никитина, И. Н. Петухов. — 3-е изд. — Москва : Юрайт, 2023. — 233 с.

### 6.2. Дополнительная литература:

1. Богданов, И. И. Основы учения о биосфере : учебное пособие. — Омск : ОмГПУ, 2019. — 248 с.
2. Еремченко, О. З. Учение о биосфере: учебное пособие для вузов. — 3-е изд. — Москва : Юрайт, 2023. — 236 с.
3. Мельников, А. А. Проблемы окружающей среды и стратегия ее сохранения : учеб. пособие для вузов. - Москва : Академический Проект, 2020. - 720 с.
4. Наумов, Г.Б. Геохимия биосферы: учеб. пособие для вузов.- М.: Академия, 2010. – 384 с.

5. Сердюк, А. И. Химия биосферы : учебное пособие для вузов / А. И. Сердюк, Ю. А. Ташкинов. — Макеевка : Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2022. — 96 с.
6. Чендев, Ю. Г. Геохимия окружающей среды : учебное пособие для вузов. — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2023. — 146 с.
7. Яковлев, Д. А. Общая геохимия: учебное пособие. - 2-е изд. - Москва: Инфра-Инженерия, 2021. - 304 с.

### **6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Справочник студента : [сайт]. — URL: <http://www.Alhimik.ru>
2. Фонд знаний «Ломоносов»: [сайт]. — URL: <http://www.lomonosov-fund.ru/enc/ru/encyclopedia>
3. Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/searchresults.html> Режим доступа: для авторизир. пользователей
4. Электронно-библиотечная система Знаниум : [сайт]. — URL: <http://znanium.com>
5. Сайт министерства природных ресурсов и экологии РФ : [сайт]. — URL: <http://www.mnr.gov.ru/>
6. Сайт федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору : [сайт]. — URL: <http://www.gosnadzor.ru/>
7. Сайт федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения: [сайт]. — URL: <http://www.roszdravnadzor.ru/>

## **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Методические рекомендации по подготовке к практическим и лабораторным занятиям
2. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов

## **8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **Лицензионное программное обеспечение:**

Microsoft Windows  
Microsoft Office  
Kaspersky Endpoint Security

### **Информационные справочные системы:**

Система ГАРАНТ  
Система «КонсультантПлюс»

### **Профессиональные базы данных:**

[fgosvo.ru](http://fgosvo.ru) – Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования

[pravo.gov.ru](http://pravo.gov.ru) - Официальный интернет-портал правовой информации

[www.edu.ru](http://www.edu.ru) – Федеральный портал Российское образование

### **Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

ОМС Плеер (для воспроизведения Электронных Учебных Модулей)

7-zip

Google Chrome

## **9.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные учебной мебелью, доской, демонстрационным оборудованием

- помещения для самостоятельной работы, укомплектованные учебной мебелью, персональными компьютерами с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду ;

- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, укомплектованные мебелью (шкафы/стеллажи), наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями;

- лаборатории, оснащенные оборудованием: наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, приборами инструментального анализа, реактивами .