


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

## УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета Института медицины,  
экологии и физической культуры УлГУ  
от «17» апреля 2024 г., протокол № 8/259



/ В.В. Машин/  
(подпись, расшифровка подписи)  
«17 » апреля 2024 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	<b>Основы биогеохимии</b>
Факультет	<b>Экологический</b>
Кафедра	<b>Биологии, экологии и природопользования</b>
Курс	<b>1</b>

Направление подготовки: **05.03.06 «Экология и природопользование»** (бакалавриат)  
(код направления (специальности), полное наименование)

Профиль: **Экология**  
(полное наименование)

Форма обучения: **очная**

Дата введения в учебный процесс УлГУ: **«01» сентября 2024 г.**

Программа пересмотрена (актуализирована) на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_  
от \_\_\_\_ 20\_\_ г.

Программа пересмотрена (актуализирована) на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_  
от \_\_\_\_ 20\_\_ г.

Программа пересмотрена (актуализирована) на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_  
от \_\_\_\_ 20\_\_ г.

Сведения о разработчиках:


ФИО	Аббревиатура кафедры	Ученая степень, звание
Антонова Жанна Анатольевна	Биологии, экологии и природопользования	доцент, к.б.н., доцент

### СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедрой  
биологии, экологии и природопользования

/ Слесарев С.М. /  
(подпись, расшифровка подписи)

17 апреля 2024 г.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью** курса «Основы биогеохимии» является ознакомление студентов с теоретическими основами и прикладными задачами геохимии окружающей среды, изучение форм нахождения химических элементов в природных средах, применение геоинформационных технологий в экогеохимии.

### Задачи:

- ознакомление студентов с химическим составом земной коры как фактором биосферы, геохимией педосферы, глобальными геохимическими циклами;
- изучение геохимии и геофизики оболочек Земли, особенностей геохимии поверхностных вод суши;
- ознакомление студентов с особенностями геохимии природных зон, геофизическими полями в биосфере, основными положениями геофизики ландшафта, геофизическими и геохимическими методами исследования;
- изучение возможностей геофизического контроля и прогноза экологически опасных изменений окружающей природной среды.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Основы биогеохимии» согласно ФГОС и учебному плану относится к вариативной части дисциплин, дисциплинам по выбору (Б1.В.ДВ.02.01), читается на первом курсе, во 2 семестре. Данная дисциплина закладывает основные представления о связи будущей профессии с вопросами экологической безопасности и охраны биосферы


Изучение дисциплины предшествует изучению экологического мониторинга, радиационной экологии, радиационной биологии, экологического паспорта предприятия, эволюционной экологии, подготовке к процедуре защиты и защите ВКР, а также прохождению практик проектная деятельность и преддипломная практика.

Второй дисциплиной по выбору является метеорология и климатология.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОПОП

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ПК-2 владение методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной	<b>Знать:</b> особенности формирования химического состава различных сфер земли, их эволюцию, основные виды загрязнения окружающей среды. <b>Уметь:</b> обрабатывать, анализировать и синтезировать производственную, полевую и лабораторную экологическую информацию <b>Владеть:</b> методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований; методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации,

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет		Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины			
экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия	формирования баз данных загрязнения окружающей среды		

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

**4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего): 3 ЗЕ**

**4.2. по видам учебной работы (в часах):**


Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения - очная)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		2
Контактная работа обучающихся с преподавателем	32	32
Аудиторные занятия:		
Лекции	16	16
Практические и семинарские занятия	16	16
Лабораторные работы (лабораторный практикум)	не предусмотрены	не предусмотрены
Самостоятельная работа	76	76
Текущий контроль (количество и вид: контрольная работа, коллоквиум, реферат)	Устный опрос, реферат, тестирование	Устный опрос, реферат, тестирование
Курсовая работа	не предусмотрена	не предусмотрена
Виды промежуточного контроля (экзамен, зачет)	зачет	зачет
Всего часов по дисциплине	108	108

*В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий в таблице через слеш указывается количество часов работы ППС с обучающимися для проведения занятий в дистанционном формате с применением электронного обучения.*

**4.3. Содержание дисциплины. Распределение часов по темам и видам учебной работы:**


Форма А

Страница 3 из 15

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

Форма обучения очная

Название и разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Формы контроля
		Аудиторные занятия			в т.ч. занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		лекции	практические занятия, семинары	лабораторные работы			
1. Геохимия биосферы как область знания. История развития и методология биогеохимии	14	2	2	-	-	10	тестирование, устный опрос, реферат
2. Биосфера, ее структура, границы, состав	14	2	2	-	-	10	тестирование, устный опрос, реферат
3. Учение В.И. Вернадского о биосфере	14	2	2	-	-	10	тестирование, устный опрос, реферат
4. Концепции и принципы учения о геохимии биосферы	14	2	2	-	-	10	тестирование, устный опрос, реферат
5. Распространенность химических элементов в геосферах Земли	14	2	2	-	-	10	тестирование, устный опрос, реферат
6. Миграция элементов. Глобальные геохимические циклы биогенных элементов	14	2	2	-	-	10	тестирование, устный опрос, реферат
7. Геохимические барьеры и градиенты	12	2	2	-	-	8	тестирование, устный опрос, реферат

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет				Форма			
Ф - Рабочая программа дисциплины							
8. Геохимическая классификация ландшафтов	12	2	2	-	-	8	тестирование, устный опрос, реферат
ВСЕГО	108	16	16	-	-	76	

## 5. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

### Раздел 1. Введение в биогеохимию

#### Тема 1. Геохимия биосферы как область знания

Научные представления о биосфере. Геофизика, геохимия и биогеохимия и их связи с биосферой. Биосфера как одна из оболочек Земли.

#### Тема 2. История развития и методология биогеохимии

История науки и взаимосвязи с другими науками. Методы и методология биогеохимии.

#### Тема 3. Биосфера, ее структура, границы, состав

Определение понятия биосфера, возникновение биосферы, генетическое родство с космосом, структура биосферы. Пространственно-функциональная организация биосферы. Состав и границы биосферы.

#### Тема 4. Учение В.И. Вернадского о биосфере

Основные положения учения Вернадского о биосфере. Биоразнообразие биосферы как результат ее эволюции. Регулирующее воздействие биоты на окружающую среду.

### Раздел 2. Концепции и принципы биогеохимии

#### Тема 5. Концепции и принципы учения о геохимии биосферы

Распространенность (содержание) элементов в геосферах Земли. Миграция элементов. Геохимические потоки. Геохимические градиенты. Геохимические барьеры. Историческая геохимия биосферы. Геохимические ландшафты.

#### Тема 6. Распространенность химических элементов в геосферах Земли

Распространенность химических элементов в окружающей среде. Химический состав литосферы, атмосферы, гидросферы, биосферы (живого вещества). Кларки химических элементов земной коры. Роль живых организмов в формировании состава Мирового океана.

#### Тема 7. Миграция элементов. Глобальные геохимические циклы биогенных элементов

Уравнение миграции химических элементов. Ряды миграции. Классификации мигрирующих элементов. Миграция элементов в биосфере. Ряды биологического поглощения элементов, глобальный цикл углерода. Роль живого вещества в геохимии кислорода и водорода в биосфере. Глобальный цикл азота. Глобальный цикл натрия. Глобальный цикл хлора. Глобальный цикл кальция. Глобальный цикл калия. Глобальный цикл фосфора. Глобальный цикл кремния. Циклы массообмена тяжелых металлов. Глобальный цикл свинца. Глобальный цикл цинка. Общие черты циклов и распределения масс тяжелых металлов в биосфере.


#### Тема 8. Геохимические барьеры и градиенты

Геохимические барьеры, их виды, характеристика, значение. Типоморфные элементы.

Геохимические градиенты, определение, характеристика. Геохимические особенности зональных ландшафтов. Экологические градиенты.

#### Тема 9. Геохимическая классификация ландшафтов

Основные принципы геохимической классификации ландшафтов. Классификация А.И. Перельмана. Четыре простых группы ландшафтов и их характеристика. Таксономические единицы геохимической классификации ландшафтов. Геохимическая

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

классификация ландшафтов М.А. Глазовской.

## 6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

### Тема 1. Геохимия биосферы как область знания. История развития и методология биогеохимии

Содержание занятия: Распределение тем рефератов. Работа с таблицей «Содержание химических элементов в живых организмах и окружающей среде», определение преобладающих элементов и сравнение их содержания в живых организмах и окружающей среде. Ознакомление студентов с понятиями "геохимическое поле", "геохимический фон", "геохимическая аномалия", методами их вычисления и представления по данным химического и спектрального анализа проб. Работа с геохимическими профилями. Копирование профиля, построение гистограммы распределения свинца в почвах по профилю, определение приближенной оценки местного фона (моды). Определение аномального и фонового содержания элемента, дисперсии и среднего квадратичного отклонения.

Вопросы к теме:

1. Химические элементы, содержащиеся в земной коре в наибольшем количестве (осадочные породы) в % по массе.
2. Химические элементы, содержащиеся в почвенном покрове в наибольшем количестве в % по массе.
3. Химические элементы, содержащиеся в растениях в наибольшем количестве в % по массе.
4. Сравнение данных по количеству химических элементов в земной коре, почвенном покрове и растениях.
5. Геохимическое поле.
6. Среднее или модальное (наиболее часто встречающееся) содержание химического элемента.
7. Геохимический фон.
8. Геохимическая аномалия.
9. Виды аномалий (глобальные, региональные, локальные, точечные).
10. Ореолы рассеяния элементов.

### Тема 2. Биосфера, ее структура, границы, состав

Усвоение понятия "токсичность", знакомство студентов с классами опасности химических элементов, попадающих в окружающую среду, и элементами системы стандартов качества окружающей среды, а также формами переходов загрязнений между средами.

Вопросы к теме:


1. Классы опасности элементов.
2. Переходы (миграции) загрязнений между природными средами.
3. Токсичность.
4. Порог вредного действия.
5. Тяжелые металлы - токсиканты.

### Тема 3. Учение В.И. Вернадского о биосфере

Ознакомление студентов с системами стандартов качества окружающей среды, предельно допустимыми концентрациями и предельно допустимыми выбросами. Рассмотрение ПДК элементов в воздухе, в воде и в почве.

Вопросы к теме:

1. Системы стандартов качества в России и в зарубежных странах.
2. Предельно допустимые концентрации элементов.
3. Предельно допустимые выбросы элементов.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

4. ПДК элементов в воздухе.
5. ПДК элементов в воде.
6. ПДК элементов в почве.

#### **Тема 4. Концепции и принципы учения о геохимии биосферы**

Промежуточный контроль знаний студентов, закрепление и структуризация знаний.

Вопросы к теме:

1. Термин биосфера и его история.
2. Геофизика биосферы.
3. Геохимия биосферы.
4. Биогеохимия.
5. Литосфера и ее состав.
6. Гидросфера и ее состав.
7. Атмосфера и ее состав.
8. Биосфера и ее состав.
9. Основные положения В.И. Вернадского о биосфере.
10. Возникновение биосферы.
11. Основные аспекты пространственно-функциональной организации биосферы.
12. Состав биосферы.
13. Связь почв с биосферой.
14. Идеи В.И. Вернадского об эволюции биосферы.
15. Биоразнообразие биосферы.
16. Регулирующее воздействие биоты на окружающую среду.
17. Доказательства существования биотической регуляции.
18. Активная и латентная формы жизни.
19. Виды вещества по В.И. Вернадскому.
20. История геохимии и геофизики биосферы.
21. Методы геохимических исследований.
22. Методология геохимии и геофизики биосферы.
23. Основные принципы методологии предмета.
24. Временные масштабы в методологии геохимии и геофизики биосферы.
25. Педосфера и природные комплексы, сформировавшиеся в результате взаимодействия двух и более геосфер.

#### **Тема 5. Распространенность химических элементов в геосферах Земли**


Ознакомление студентов с распространенностью химических элементов в четырех главных геосферах Земли (литосфере (земная кора), гидросфере (пресные и морские воды), атмосфере и биосфере). Категории химических элементов по распространенности. Роль микро и ультрамикроразнообразия в организме растений, животных и человека.

Вопросы к теме:

1. Распространенность химических элементов в литосфере.
2. Распространенность химических элементов в гидросфере.
3. Распространенность химических элементов в атмосфере.
4. Распространенность химических элементов в биосфере.
5. Категории химических элементов по распространенности.
6. Макроэлементы и их роль для живых организмов.
7. Микроэлементы и их роль для живых организмов.
8. Ультрамикроразнообразия и их роль для живых организмов.

#### **Тема 6. Миграция элементов. Глобальные геохимические циклы биогенных элементов**

Изучение законов водной миграции (подвижности элементов в кислородных водах зоны гипергенеза (в т. ч. почвенных водах)) и определение на этой основе предполагаемой

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

обеспеченности почв подвижными формами элементов в зависимости от их поведения в различных геохимических (кислотно-щелочных) обстановках.

Вопросы к теме:

1. Ряды миграции (подвижности) элементов в кислородных водах зоны гипергенеза (выветривания) в различных кислотно-щелочных средах (в том числе в почвах).
2. Коэффициент водной миграции  $K_x$ .
3. Интенсивность миграции (подвижность элемента).
4. Интенсивность накопления элементов.
5. Геохимическая обстановка, характеризующаяся кислотностью-щелочностью (рН) почв.

### **Тема 7. Геохимические барьеры и градиенты**

Ознакомление студентов с методиками оценок степени загрязнения почв опасными веществами и нормативными документами оценок.

Вопросы к теме:

1. Предельно допустимые концентрации (ПДК) опасных химических веществ в почве.
2. Схема оценки почв сельскохозяйственного использования, загрязненных химическими веществами.
3. Оценка опасности почв, загрязненных химическими веществами.
4. Различные схемы оценки опасности загрязнения почв населенных пунктов и почв, используемых для выращивания сельскохозяйственных растений.
5. Основными критериями гигиенической оценки почв, используемых для выращивания сельскохозяйственных растений.

### **Тема 8. Геохимическая классификация ландшафтов**

Ознакомление с понятиями "пороговые концентрации элементов", "биогеохимическая провинция", "биогеохимические эндемики", "металлогенические (геохимические) провинции". Освоение методики выявления биогеохимических провинций и их экологической оценки. Ознакомление с понятиями "твердые отходы", "жидкие стоки", "аэрогенные выбросы и выпадения", перечнем важнейших загрязнителей среды, понятиями "техногенные биогеохимические провинции", "депонирующие компоненты среды", "фоновое загрязнение", "снегостав", "удельная общая пылевая нагрузка", "коэффициент концентрации", "суммарный показатель геохимического загрязнения" и порядком работы по выявлению и экологической оценке ТБГП.

Вопросы к теме:


1. Порядок (алгоритм) выявления естественных биогеохимических провинций.
2. Экологическая связь организмов с геохимической средой.
3. Биогеохимические пищевые цепи, (миграция химических элементов в биосфере).
4. Ряд связанных компонентов среды и организмов: почвообразующие породы - почвы - растения - животные - человек.
5. Пороговые (критические, предельные) концентрации.
6. Токсичные элементы.
7. Порядок (алгоритм) работы по выявлению и экологической оценке техногенных биогеохимических провинций (ТБГП).
8. Антропогенные потоки вещества.
9. Основные источники техногенных химических элементов - городские агломерации различной промышленной специализации; горная промышленность; агроландшафты; автомобильный транспорт.

## **7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ)**

Не предусмотрены УП.

## **8. ТЕМАТИКА РЕФЕРАТОВ**



Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		


1. Эволюция биосферы.
2. Химическое строение биосферы Земли.
3. Роль органического вещества в концентрации металлов в земной коре.
4. Круговорот углерода в течение геологического времени.
5. Круговорот кислорода в течение геологического времени.
6. Круговорот водорода в течение геологического времени.
7. Круговорот серы в течение геологического времени.
8. Круговорот азота в течение геологического времени.
9. Круговорот кальция в течение геологического времени.
10. Круговорот калия в течение геологического времени.
11. Круговорот кремния в течение геологического времени.
12. Круговорот фосфора в течение геологического времени.
13. Круговорот свинца в течение геологического времени.
14. Круговорот цинка в течение геологического времени.
15. Глобальный цикл натрия.
16. Глобальный цикл хлора.
17. Геохимические методы поисков и оценки рудных месторождений.
18. Геохимические методы прогноза землетрясений.
19. Геохимические проблемы оценки нефтегазоносности.
20. Геохимия молибдена и вольфрама.
21. Геохимия природных вод.
22. Геохимия радиоактивных элементов.
23. Геохимия техногенеза.
24. Геохимия тяжелых металлов в природных и техногенных ландшафтах.
25. Геохимия железа.
26. Геохимия бора.
27. Геохимия фтора.
28. Геохимия брома.
29. Геохимия йода.
30. Биогеохимическая зональность океана и суши.
31. Роль живых организмов в формировании состава Мирового океана.
32. Геофизические процессы в биосфере.
33. Биогеохимия педосферы.
34. Ноосфера и биосфера.
35. Палинология, дендрохронология, радиоуглеродное датирование.

### **Требования к содержанию, объему и оформлению реферата.**

Объем реферата должен быть не менее 15 страниц печатного текста. Шрифт - Times New Roman 14, интервал 1,5.


Реферат должен состоять из логически взаимосвязанных частей: введения, где обосновывается актуальность выбранной темы и приводятся цель и задачи работы; основной части, где излагается обзор литературы по изучаемой проблеме; заключения, в котором отражены и современные тенденции развития избранной темы; библиографического списка, оформленного согласно ГОСТу и включающего не менее пяти источников (желательно не использовать учебные и учебно-методические пособия).

В реферате должна присутствовать сквозная нумерация страниц; план, где отражены основные смысловые разделы работы с указанием страниц; в основном тексте должны быть отражены ссылки на использованные литературные источники.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

## 9. ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

1. Научные представления о биосфере.
2. Геофизика, геохимия и биогеохимия и их связи с биосферой.
3. Биосфера как одна из оболочек Земли.
4. Пространственно - функциональная организация биосферы.
5. Состав и границы биосферы.
6. Основные положения учения Вернадского о биосфере.
7. Биоразнообразие биосферы как результат ее эволюции.
8. Регулирующее воздействие биоты на окружающую среду.
9. История геохимии и геофизики биосферы.
10. Методы геохимии и геофизики биосферы.
11. Методология геохимии и геофизики биосферы.
12. Определение геохимических параметров «кларк» и «кларк концентрации» применительно к земной коре.
13. Определения понятий «геохимический фон», «геохимическая аномалия», «геохимическая провинция».
14. Особенности геохимического состава живого вещества в биосфере.
15. Определение понятия «микроэлементы», их биологическое значение.
16. Распространенность химических элементов в атмосфере.
17. Распространенность химических элементов в гидросфере.
18. Распространенность химических элементов в литосфере.
19. Распространенность химических элементов в биосфере.
20. Гравитационные, магнитные и электромагнитные поля в биосфере.
21. Концепции и принципы учения о геохимии ландшафта.
22. Перемещение веществ в ландшафтах. Элементарные ячейки ландшафта.
23. Модели ландшафтно-геохимических потоков.
24. Общие принципы потока элементов в ландшафтах. Ландшафтно-геохимические потоки и целостный подход.
25. Основные виды и типы миграции химических элементов.
26. Геохимические градиенты.
27. Геохимические особенности зональных ландшафтов.
28. Экологические градиенты.
29. Геохимические барьеры и их типы.
30. Типоморфные элементы.
31. Распространенность химических элементов в окружающей среде.
32. Педосфера, ее функции и распределение рассеянных элементов в ней.
33. Педосфера как глобальный биогеохимический фильтр.
34. Основные принципы геохимической классификации ландшафтов.
35. Геохимическая классификация ландшафтов М.А. Глазовской.
36. Геохимическая классификация ландшафтов А.И. Перельмана.
37. Геохимические особенности лесных ландшафтов.
38. Геохимические особенности засоленных ландшафтов и ландшафтов, богатых кальцием.
39. Геохимические особенности степных ландшафтов.
40. Геохимические особенности пустынных ландшафтов.
41. Практическое приложение геохимии и геофизики биосферы.
42. Применение геохимии и геофизики биосферы в лесоводстве и при поисках полезных ископаемых.
43. Применение геохимии и геофизики биосферы в поисковой геохимии.
44. Применение геохимии и геофизики биосферы для очистки окружающей среды от за-

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

грязнений и при удалении отходов.

45. Геоэпидемиология.


## 10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Содержание, требования, условия и порядок организации самостоятельной работы обучающихся с учетом формы обучения определяются в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы обучающихся», утвержденным Ученым советом УлГУ (протокол №8/268 от 26.03.2019 г.).

Форма обучения – очная.

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др.)	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
1. Геохимия биосферы как область знания. История развития и методология биогеохимии	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка к тестированию;</li> <li>• Подготовка реферата;</li> <li>• Подготовка к сдаче зачета</li> </ul>	10	тестирование, устный опрос, подготовка реферата, зачет
2. Биосфера, ее структура, границы, состав	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка к тестированию;</li> <li>• Подготовка реферата;</li> <li>• Подготовка к сдаче зачета</li> </ul>	10	тестирование, устный опрос, подготовка реферата, зачет
3. Учение В.И. Вернадского о биосфере	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка к тестированию;</li> <li>• Подготовка реферата;</li> <li>• Подготовка к сдаче зачета</li> </ul>	10	тестирование, устный опрос, подготовка реферата, зачет
4. Концепции и принципы учения о геохимии биосферы	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка к тестированию;</li> <li>• Подготовка реферата;</li> <li>• Подготовка к сдаче зачета</li> </ul>	10	тестирование, устный опрос, подготовка реферата, зачет

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет		Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины			
5. Распространенность химических элементов в геосферах Земли	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка к тестированию;</li> <li>• Подготовка реферата;</li> <li>• Подготовка к сдаче зачета</li> </ul>	10	тестирование, устный опрос, подготовка реферата, зачет
6. Миграция элементов. Глобальные геохимические циклы биогенных элементов	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка к тестированию;</li> <li>• Подготовка реферата;</li> <li>• Подготовка к сдаче зачета</li> </ul>	10	тестирование, устный опрос, подготовка реферата, зачет
7. Геохимические барьеры и градиенты	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка к тестированию;</li> <li>• Подготовка реферата;</li> <li>• Подготовка к сдаче зачета</li> </ul>	8	тестирование, устный опрос, подготовка реферата, зачет
8. Геохимическая классификация ландшафтов	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка к тестированию;</li> <li>• Подготовка реферата;</li> <li>• Подготовка к сдаче зачета</li> </ul>	8	тестирование, устный опрос, подготовка реферата, зачет

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

## 11.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) Список рекомендуемой литературы

#### основная:

1. Геохимия окружающей среды : учебное пособие / составители О. А. Пospelова. — Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2013. — 134 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/47295.html>

2. Стерленко, З. В. Общая геохимия : практикум / З. В. Стерленко, А. А. Рожнова. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 148 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/66070.html>

#### дополнительная литература:

1. Алексеенко, В. А. Металлы в окружающей среде. Оценка эколого-геохимических изменений : сборник задач / В. А. Алексеенко, А. В. Суворинов, Е. В. Власова ; под редакцией В. А. Алексеенко. — Москва : Логос, 2012. — 216 с. — ISBN 978-5-98704-574-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/9054.html>

2. Алексеенко, В. А. Химические элементы в геохимических системах. Кларки почв селитебных ландшафтов : монография / В. А. Алексеенко, А. В. Алексеенко. — Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2013. — 388 с. — ISBN 978-5-9275-1095-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/47191.html>


**3 Рассадина Е. В.** Учение о биосфере : электронный учебный курс / Е. В. Рассадина, Е. Г. Климентова, Ж. А. Антонова. - Ульяновск : УлГУ, 2018. - . - URL: <https://portal.ulsu.ru/course/view.php?id=93945> . - Режим доступа: Портал ЭИОС УлГУ. - Текст : электронный.

#### учебно-методическая:

1.Антонова Ж. А. **Основы биогеохимии** : учебно-методическое пособие для семинарских занятий и самостоятельной работы студентов экологического факультета направления подготовки бакалавриата 05.03.06 - Экология и природопользование / Ж. А. Антонова; УлГУ, Экол. фак. - Ульяновск : УлГУ, 2019. - Неопубликованный ресурс; Загл. с экрана. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 490 КБ). - Текст : электронный.  
<http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/6724>

Согласовано:

Главный библиотекарь НБ УлГУ /Стадольникова Д.Р./ *Стад* 16.04.2024 г.  
Должность сотрудника научной библиотеки ФИО подпись дата

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

## б) программное обеспечение

1. ОС MicrosoftWindows
2. MicrosoftOffice 2016
3. МойОфис Стандартный

## в) профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

### 1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2024]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство «ЮРАЙТ». – Москва, [2024]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Политехресурс». – Москва, [2024]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО «Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг». – Москва, [2024]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Букап». – Томск, [2024]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС «Лань». – Санкт-Петербург, [2024]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Знаниум». - Москва, [2024]. - URL: <http://znanium.com>. – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. / ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2024].

3. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2024]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2024]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. Российское образование : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.


6. Электронная библиотечная система УлГУ : модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

Инженер ведущий



Щуренко Ю.В.

2024

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

## 12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудитории для проведения лекций, семинарских занятий, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций.

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для предоставления информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе. Перечень оборудования, используемого в учебном процессе, указывается в соответствии со сведениями о материально-техническом обеспечении и оснащённости образовательного процесса, размещёнными на официальном сайте УлГУ в разделе «Сведения об образовательной организации».

## 13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

– для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Разработчик

  
подпись

  
должность

ФИО

16.04.2024 г.