

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**
филиал ФГБОУ ВО «РГГМУ» в г. Туапсе

Кафедра «Метеорологии, экологии и природопользования»

Рабочая программа по дисциплине

ГЕОХИМИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки

05.03.06 «Экология и природопользование»

Направленность (профиль):
Природопользование

Квалификация:
Бакалавр

Форма обучения
Очная, заочная

Год поступления 2021

Согласовано
Руководитель ОПОП
«Экология и природопользование»

Цай С.Н. Цай С.Н.

Утверждаю
Директор филиала ФГБОУ
ВО «РГГМУ» в г. Туапсе Аракелов М.С.

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
15 июня 2021 г., протокол № 11

Зав. кафедрой Цай С.Н. Цай С.Н.

Авторы-разработчики:
Соловьева А.А.

Туапсе 2021

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 2021/2022
учебный год без изменений*

Протокол заседания кафедры МЭиП от 15.06.2021 г. № 11

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на ____/____
учебный год с изменениями (см. лист изменений)**

Протокол заседания кафедры _____ от _____.20 № ____

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины - дать понятие о геохимии окружающей среды на Земле, охарактеризовать условия формирования фоновых и аномальных концентраций элементов в земной коре.

Задачи:

- изучить основы геохимии элементов, процессов и систем, геохимии техногенеза и экологической геохимии;
- изучить возникновение и эволюцию соединений элементов в природе;
- изучить поведение и роль химических элементов в окружающей среде;
- проанализировать изменение геохимических параметров под влиянием техногенеза;
- приобрести знания в области физико-химических методов анализа как инструмента геохимических исследований.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Геохимия окружающей среды» для направления подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», профиль «Природопользование» относится к обязательным дисциплинам базовой части.

Дисциплина «Геохимия окружающей среды» изучается:

- в 8 семестре - очная форма обучения;
- на 5 курсе - заочная форма обучения.

Содержание дисциплины опирается на знания, полученные при освоении дисциплин «Геоэкология», «Экологический мониторинг», «Техногенные системы и экологический риск» и др. Курс «Геохимия окружающей среды» изучается параллельно с курсами «Экологическое проектирование и экспертиза», «Инженерная экология» и др., служит основой для подготовки к выпускной квалификационной работы.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знание физических, химических и биологических основ, касающихся экологии и природопользования, умения использовать полученные знания в области естественных и экологических наук, владение знаниями в области аналитической химии и физико-химических методов анализа.

3. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенции ОПК-1; ПК-7.

Таблица 1

Профессиональные компетенции

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Результаты обучения
ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и	ОПК-1.2 Использует базовые знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования ОПК-1.3 Применяет знания о	<i>Знать:</i> о внутренних и внешних факторах миграции химических элементов; структуру, химический состав и энергетику Земли; основные функции живого вещества в круговороте химических элементов, роль различных групп химических элементов в жизни организмов, влияние геохимической среды на развитие и химический

природопользования	современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы	состав организмов; <i>Уметь:</i> применять физико-химический анализ для понимания и описания геохимических систем и процессов; <i>Владеть:</i> навыками анализа имеющейся геохимической информации с позиций ее значимости для биогеохимических оценок и построений, в том числе и в связи с техногенной трансформацией состава среды обитания организмов.
ПК-7 Способен выполнять эколого-экономическое сопровождение природоохранной деятельности на предприятии	ПК-7.1 Определяет платежную базу для исчисления платы за негативное воздействие на окружающую среду и для обоснования ее снижения	<i>Знать:</i> основы экономического регулирования природопользования и природоохранной деятельности; <i>Уметь:</i> анализировать воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду; выявлять и оценивать вред, причиненный окружающей природной среде. <i>Владеть:</i> навыками по определению затрат на природопользование, расчета экологических платежей и ущербов, наносимых природной среде.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часа.

Таблица 2

Объём дисциплины	Количество часов		
	Очная форма обучения	Очно-заочная форма обучения	Заочная форма обучения
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	42	-	12
в том числе:	-	-	-
лекции	28	-	8
занятия семинарского типа:			
практические занятия	14	-	4
лабораторные занятия			
Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:	66	-	96
в том числе:	-	-	-
курсовая работа			
контрольная работа			
Вид промежуточной аттестации	зачет		

4.2. Структура дисциплины

Таблица 3

Структура дисциплины для очной формы обучения

№	Раздел / тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Практические занятия	СРС			
1	Раздел 1. Формы нахождения и состояние химических элементов в природе.	8	4	4	12	практическая работа, тест	ОПК-1	ОПК-1.2, ОПК-1.3
2	Раздел 2. Миграция химических элементов земной коры.	8	8	4	20	практическая работа, тест	ОПК-1	ОПК-1.2, ОПК-1.3
3	Раздел 3. Биогеохимия.	8	12	2	28	практическая работа, тест	ОПК-1	ОПК-1.2, ОПК-1.3
4	Раздел 4. Эколого-геохимическая оценка состояния окружающей среды.	8	4	4	24	практическая работа, тест	ОПК-1 ПК-7	ОПК-1.2, ОПК-1.3 ПК-7.1
ИТОГО		-	28	14	66	-	-	-

Структура дисциплины для заочной формы обучения

Таблица 4

Структура дисциплины для заочной формы обучения

№	Раздел / тема дисциплины	курс	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.	Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
---	--------------------------	------	--	--------------------------------------	-------------------------	-----------------------------------

			Лекции	Практические занятия	СРС			
1	Раздел 1. Формы нахождения и состояние химических элементов в природе.	5	2	1	32	практическая работа	ОПК-1	ОПК-1.2, ОПК-1.3
2	Раздел 2. Миграция химических элементов земной коры.	5	2	1	20	тест	ОПК-1	ОПК-1.2, ОПК-1.3 1
3	Раздел 3. Биогеохимия.	5	2	1	34	практическая работа	ОПК-1	ОПК-1.2, ОПК-1.3
4	Раздел 4. Эколого-геохимическая оценка состояния окружающей среды.	5	2	1	40	тест	ОПК-1 ПК-7	ОПК-1.2, ОПК-1.3 ПК-7.1
ИТОГО		-	8	4	96	-	-	-

4.3. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Формы нахождения и состояние химических элементов в природе.

Предмет, история, значение геохимии. Геохимия окружающей среды

Геохимическая классификация химических элементов по В. М. Гольдшмидту. Геохимическая классификация химических элементов по В.И. Вернадскому. Геохимическая классификация элементов А. Е. Ферсмана Классификация А. Н. Заварицкого. Распространённость химических элементов в природе. Учение о кларках химических элементов. Кларки земной коры. Химический состав гидросферы. Химический состав атмосферы. Химический состав атмосферных осадков. Атмосферный аэрозоль.

Раздел 2. Миграция химических элементов земной коры.

Миграция химических элементов земной коры. Виды и типы миграции химических элементов. Внутренние и внешние факторы миграции, их историческая изменчивость. Формы переноса элементов. Региональная геохимия. Геохимия миграционных потоков в природных и природно-техногенных системах.

Геохимические барьеры и концентрация химических элементов. Основные виды геохимических барьеров. Физико-химические, механические, биогеохимические, техногенные и комплексные геохимические барьеры. Эколого-геохимические аномалии. Положительные и отрицательные аномалии. Природные геохимические аномалии и вторичные поля рассеяния химических элементов.

Раздел 3. Биогеохимия.

Биогеохимия. Основные понятия. Биогенная форма нахождения элементов в

природе. Биосфера как геохимическая система, ее образование и эволюция. Биогеохимические процессы в биосфере. Живое вещество, особенности его химического состава. Средообразующая функция живого вещества.

Биогеохимическая энергия. Биосферные циклы кислорода, азота, углерода, водорода, фосфора, серы и других химических элементов. Биогеохимические функции различных групп организмов.

Раздел 4. Эколого-геохимическая оценка состояния окружающей среды.

Эколого-геохимическая оценка состояния окружающей среды. Основные требования к эколого-геохимической оценке. Качественная и количественная оценка состояния территорий. Геохимические показатели оценки состояния окружающей среды. Основы методики проведения геохимических исследований в различных условиях. Графические отображения результатов эколого-геохимических исследований.

Геохимические эпохи: абиогенный, биогенный и техногенный этапы. Антропогенное влияние на эколого-геохимическую обстановку и на глобальную геохимическую систему - биосферу.

4.4. Содержание занятий семинарского типа

Таблица5

Содержание практических занятий для очной формы обучения

№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов
1	Геохимия элементов	4
2	Водная миграция элементов	2
3	Геохимические барьеры	2
4	Биогеохимические функции различных групп организмов.	2
5	Геохимия техногенеза	2
6	Эколого-геохимическая оценка состояния окружающей среды	2

Таблица6

Содержание практических занятий для заочной формы обучения

№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов
1	Геохимия элементов	1
2	Миграция элементов. Геохимические барьеры	1
3	Биогеохимические функции различных групп организмов.	1
4	Эколого-геохимическая оценка состояния окружающей среды	1

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические материалы по дисциплине (конспект лекций, методические указания по самостоятельной работе, тесты, практические работы, презентации по темам дисциплины,

размещены в Методических рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины «Геохимия окружающей среды».

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Учет успеваемости обучающегося по дисциплине осуществляется по 100-балльной шкале. Максимальное количество баллов по дисциплине за один семестр – 100:

- максимальное количество баллов за выполнение всех видов текущего контроля – 70;
- максимальное количество баллов за посещение лекционных занятий - 10;
- максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации - 20.

6.1. Текущий контроль

Типовые задания, методика выполнения и критерии оценивания текущего контроля по разделам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

6.2. Промежуточная аттестация

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – **зачет**

Форма проведения зачет – **устно по билету**

Перечень вопросов для подготовки к экзамену:

ОПК-1

1. Предмет геохимии окружающей среды. Связь с другими науками экологического и естественнонаучного циклов.
2. Формы нахождения и состояние химических элементов в природе.
3. Распространенность и происхождение химических элементов в природе.
4. Учение о кларках химических элементов.
5. Кларки земной коры.
6. Химическая эволюция Земли, закономерности ее химического состава.
7. Земная кора и ее геохимические особенности.
8. Химический состав гидросферы.
9. Химический состав атмосферы.
10. Техногенная форма нахождения химических элементов. Понятие о технофильности элемента.
11. Виды и типы миграции химических элементов.
12. Миграция химических элементов земной коры, ее виды и факторы.
13. Геохимия миграционных потоков в природных и природно-техногенных системах.
14. Физико-химические, механические, биогеохимические, техногенные и комплексные геохимические барьеры.
15. Геохимические барьеры и концентрация химических элементов.
16. Эколого-геохимические аномалии.
17. Природные геохимические аномалии.
18. Биогенная форма нахождения элементов в природе.
19. Биосфера как геохимическая система, ее образование и эволюция.
20. Живое вещество, особенности его химического состава.
21. Биогеохимические функции различных групп организмов.
22. Биосферные циклы основных элементов-органогенов.
23. Эколого-геохимическая оценка состояния окружающей среды.
24. Методики проведения геохимических исследований в различных условиях.
25. Графические отображения результатов эколого-геохимических исследований.
26. Геохимические эпохи: абиогенный, биогенный и техногенный этапы.
27. Антропогенное влияние на эколого-геохимическую обстановку и на глобальную геохимическую систему - биосферу.

ПК-7

28. Основные требования к эколого-геохимической оценке.
29. Качественная и количественная оценка состояния территорий.
30. Геохимические показатели оценки состояния окружающей среды.

Перечень практических заданий к зачету:

Примерные тесты

ОПК-1

1. Выберите правильное определение науки геохимии окружающей среды
 - а) наука, изучающая химический состав, строение, свойства и историю химических элементов Земли и земной коры
 - б) наука изучающая состав, свойства и историю Земли и земной коры
 - в) наука изучающая историю атомов (ионов) химических элементов Земли
 - г) наука изучающая состав, строение, историю формирования и развития земной коры
2. Перечислите химические элементы, составляющие 99% земной коры
 - а) O, Si, Al, Fe, Mg, Ca, Na, K
 - б) O, Si, Al, Fe, Mn, Ca, Na, K
 - в) O, Si, Al, Fe, Mg, Ga, Na, K
 - г) O, Si, Al, Fe, Mg, Ca, Ni, K
3. Термин «геохимические барьеры» был предложен:
 - а) Вернадским В.И.
 - б) Перельманом А.И.
 - в) Сафроновым Н.И.
 - г) Менделеевым Д.И.
4. С каким типом геохимических барьеров связано засоление почвы в аридных зонах:
 - а) щелочным
 - б) окислительным
 - в) испарительным
5. Промежуток времени, в течение которого элемент проходит путь от поглощения его живым веществом до выхода из состава живого вещества:
 - а) скорость биологического круговорота
 - б) емкость биологического круговорота
 - в) продуктивность биологического круговорота
 - г) вторичная продукция
6. В процессе эвтрофикации водоема среда становится:
 - а) окислительной
 - б) восстановительной
 - в) нейтральной
 - г) не меняется

ПК-7

7. Принцип комплексности процедуры экологической оценки означает:
 - а) совместный учет факторов воздействия в природных средах;
 - б) совместный учет факторов воздействия в природных средах и в социальной среде;
 - в) учет факторов воздействия на все биотические сообщества;
 - г) совместный учет факторов воздействия на все биотические сообщества и ландшафты
8. Проведение процедуры экологической оценки ориентировано на:
 - а) анализ воздействия всех хозяйственных проектов;
 - б) анализ воздействия, прежде всего, крупных проектов;
 - в) анализ воздействия только крупных наземных проектов;
 - г) анализ воздействия всех морских проектов
9. Мониторинг, наблюдающий за изменением природных геосистем и превращением их в природно-технические называется:
 - а) биоэкологический

- б) климатический
- в) геоэкологический
- г) геосферный

6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 7

Распределение баллов по видам учебной работы

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Посещение лекционных занятий	10
Тесты	40
Практические работы	30
Промежуточная аттестация	20
ИТОГО	100

Минимальное количество баллов для допуска до промежуточной аттестации составляет 40 баллов при условии выполнения всех видов текущего контроля.

Таблица 8

Балльная шкала итоговой оценки на зачете

Оценка	Баллы
Зачтено	40-100
Незачтено	0-39

7. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации ко всем видам аудиторных занятий, а также методические рекомендации по организации самостоятельной работы, в том числе по подготовке к текущему контролю и промежуточной аттестации представлены в Методических рекомендациях для обучающихся по освоению дисциплины «Геохимия окружающей среды».

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

1. Хаханина, Т. И. Химия окружающей среды: учебник для академического бакалавриата / Т. И. Хаханина, Н. Г. Никитина, И. Н. Петухов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 233 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00029-0. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/431145>

Дополнительная литература:

2. Топалова О.В., Пимнева Л.А. Химия окружающей среды : учебное пособие. – 2-е изд., стер. – СПб.: «Лань», 2016. – 160с.
3. Хаханина Т.И. Химия окружающей среды: учебник для академического бакалавриата. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2017. – 215с.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. <http://erh.ru>
2. <http://ecoportal.ru>

8.3. Перечень программного обеспечения

- 1) Операционная система Microsoft Windows Xp Prof, Microsoft Office 2007, Microsoft Windows 8
- 2) Касперский антивирус
- 3) Программа распознавания текста ABBYY FineReader 9
- 4) Программа для создания презентаций PowerPoint

8.4. Перечень информационных справочных систем

- 1) СПС Консультант Плюс;
- 2) Электронно-библиотечная система ГидроМетеоОнлайн - <http://elib.rshu.ru/>
- 3) Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM - <http://znanium.com/>
- 4) Электронное издательство ЮРАЙТ - <https://biblio-online.ru/>
- 5) Национальная электронная библиотека - <https://нэб.рф/>
- 6) Электронно-библиотечная система ЛАНЬ - <https://e.lanbook.com/>

8.5. Перечень профессиональных баз данных

1. Электронно-библиотечная система elibrary - [http://elibrary.ru](http://elibrary.ru;);

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение программы соответствует действующим санитарно-техническим и противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов лекционных, практических занятий и самостоятельной работы бакалавров.

Учебный процесс обеспечен аудиториями, комплектом лицензионного программного обеспечения, доступом к электронно-библиотечным системам.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной мебелью (ученические столы, стулья), доской меловой, компьютером с доступом в сеть Интернет, мультимедиа проектором, аудиоколонками, учебно-наглядными пособиями.

Учебная аудитория для проведения занятий практического типа – укомплектована специализированной мебелью (ученические столы, стулья, компьютерные столы), компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi), доской меловой, мультимедиа проектором, аудиоколонками, учебно-наглядными пособиями, программным обеспечением.

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций – укомплектована специализированной мебелью (ученические столы, стулья), доской меловой, компьютером с доступом в сеть Интернет, мультимедиа проектором, аудиоколонками, учебно-наглядными пособиями.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации – укомплектована специализированной мебелью (ученические столы, стулья), доской меловой, компьютером с доступом в сеть Интернет, мультимедиа проектором, аудиоколонками, учебно-наглядными пособиями.

Помещение для самостоятельной работы укомплектовано специализированной мебелью (ученические столы, стулья, компьютерные столы), компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi), доской меловой, мультимедиа проектором, аудиоколонками, учебно-наглядными пособиями, программным обеспечением.

10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

11. Возможность применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий