

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 экономического обеспечения деятельности
предприятий 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»

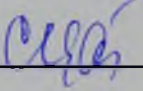
Направленность (профиль):
Природопользование

Квалификация:
Бакалавр

Форма обучения
Очная, заочная

Год поступления 2020

Согласовано
Руководитель ОПОП
«Экология и природопользование»

 Цай С.Н.

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

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
31 августа 2020 г., протокол № 1

Зав. кафедрой  Цай С.Н.

Авторы-разработчики:
 Соловьева А.А.

Туапсе 2020

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Семестр	Всего по ФГОС Час/ ЗЕТ	Аудито рных Час	Лек- ций, Час	Практич. Занятий, Час	Лаборат. Работ, Час	СРС, Час	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
8	108/3	42	14	28	-	66	Экзамен
Итого	108/3	42	14	28	-	66	Экзамен

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Курс	Всего по ФГОС Час/ ЗЕТ	Аудито рных Час	Лек- ций, Час	Практич. Занятий, Час	Лаборат. Работ, Час	СРС, Час	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
4	108/3	10	4	6	-	98	Экзамен
Итого	108/3	10	4	6	-	98	Экзамен

Аннотация рабочей программы представлена в приложении 1.

1.Цели и задачи учебной дисциплины, ее место в учебном процессе

1.1 Цель и задачи изучения дисциплины

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

Поставленная цель реализуется посредством решения следующих *задач*:

- 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.

1.2. Краткая характеристика дисциплины, ее место в учебном процессе

«Геохимия окружающей среды» является одной из дисциплин вариативной части блока 1 рабочего учебного плана бакалавров по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», профиль «Природопользование».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием мировоззрения, с пониманием многообразия различных форм движения материи и места физических, химических и экологических знаний в образовании специалистов в области природопользования.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

2.1. Требования к уровню освоения дисциплины

Требованиями к уровню освоения дисциплины является достижение следующих результатов образования (РО):

В результате освоения дисциплины студент должен

знать:

- о внутренних и внешних факторах миграции химических элементов;
- структуру, химический состав и энергетику Земли;
- об основных функциях живого вещества в круговороте химических элементов, роли различных групп химических элементов в жизни организмов, влиянии геохимической среды на развитие и химический состав организмов;

уметь:

- применять физико-химический анализ для понимания и описания геохимических систем и процессов;

владеть:

- 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.

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие общепрофессиональные компетенции при освоении ОПОП ВО, реализующей ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», профиль «Природопользование»:

Профессиональные

ПК-8 - владением знаниями теоретических основ экологического мониторинга, экологической экспертизы, экологического менеджмента и аудита, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, основы техногенных систем и экологического риска.

2.2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Геохимия окружающей среды» является одной из дисциплин вариативной части блока 1 рабочего учебного плана бакалавров по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», профиль «Природопользование».

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: **знание** дисциплин циклов экологического и природопользования, **умения** использовать полученные знания в области естественных и экологических наук, **владение** знаниями в области аналитической химии и физико-химических методов анализа.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин экологического и естественно научного цикла и необходимой для изучения дисциплины «Оценка воздействия на окружающую среду» и др.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Очное отделение

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. Контактная работа составляет 42 часов: 14 – лекции, 28 – практические. На самостоятельную работу приходится 66 часов.

№ модуля, где	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы
---------------	---------------------------------	---

			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
1	1	Раздел 1. Химическая эволюция Земли. Формы нахождения и состояние химических элементов в природе.	4	4	-	12	20
2	2	Раздел 2. Миграция химических элементов земной коры.	3	4	-	12	19
3	3	Раздел 3. Биогеохимия.	3	12	-	18	33
4	4	Раздел 4. Эколого-геохимическая оценка состояния окружающей среды.	4	8	-	24	36
ИТОГО:			14	28	-	66	108

Заочное отделение

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. Контактная работа составляет 10 часов: 4 – лекции, 6 – практические. На самостоятельную работу приходится 98 часов.

№ модуля образовательной программы	№ раздела, темы	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
1	1	Раздел 1. Химическая эволюция Земли. Формы нахождения и состояние химических элементов в природе.	1	2		28	31
2	2	Раздел 2. Миграция химических элементов земной коры.	0,5	-		14	14,5
3	3	Раздел 3. Биогеохимия.	0,5	4		28	32,5
4	4	Раздел 4. Эколого-геохимическая оценка состояния окружающей среды.	2	-		28	30
ИТОГО:			4	6		98	108

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Теоретический курс (ПК-8)

Очная форма обучения

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов		Раздел, тема учебной дисциплины, содержание темы
		Лекции	СРС	

	Раздел 1	2	4	Химические элементы земной коры и биосферы. Земная кора и ее геохимические особенности. Элементарные частицы в природе. Ядерные процессы в природе. Геохимия изотопов. Электронные оболочки атомов и геохимические группы элементов. Ионизация и валентность атомов в природе. Геохимические классификации элементов. Периодический закон Д.И. Менделеева и химические элементы в природе. Формы нахождения и состояние атомов химических элементов в природе. Самостоятельные минеральные виды. Изоморфная форма нахождения химических элементов. Газовые смеси и водные растворы. Магматические расплавы. Сорбированная и коллоидная формы. Состояние рассеяния. Техногенная форма нахождения атомов химических элементов. Понятие о технофильности элемента.
		2	4	Методы и средства анализа химического состава окружающей среды. Современные методы аналитической химии в применении к анализу объектов окружающей среды. Газожидкостная, высокоэффективная жидкостная хроматография и хромато-масс-спектрометрия как основные методы идентификации и определения содержания органических соединений. Спектрофотометрия, атомно-абсорбционная и атомно-эмиссионная спектроскопия, спектроскопия индуктивно-связанной плазмы как основные методы анализа объектов на содержание тяжелых металлов. Рентгенофлуоресцентный анализ. Проблемы пробоотбора и пробоподготовки. Специфика пробоотбора и проподготовки при анализе объектов окружающей среды. Понятие средней пробы и методы ее отбора. Тенденции развития методов аналитического контроля за содержанием химических соединений в объектах окружающей среды.
2	Раздел 2	2	4	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.
		1	4	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.
3	Раздел 3	1	2	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. Среодообразующая функция живого вещества.
		2	4	Биогеохимическая энергия. Биосферные циклы кислорода, азота, углерода, водорода, фосфора, серы и других химических элементов. Биогеохимические функции различных групп организмов.
	Раздел 4	1	4	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.
		1	4	Геохимические эпохи: абиогенный, биогенный и техногенный этапы. Антропогенное влияние на эколого-геохимическую обстановку и на глобальную геохимическую систему - биосферу.
		1	4	Химия почв. Происхождение, состав и функции почвы. Образование почвенного слоя. Его структура, уникальные свойства и функции. Основные типы почв. Понятие о географической зональности. Механический состав почв. Химический состав почв. Органическое вещество почв. Состав и свойства гумусовых веществ. Свойства почв. Ионнообменные и кислотно-основные свойства почв. Понятие о емкости катионного обмена (ЕКО) и кислотности почв. Буферность почв. Редокс-процессы в почвенной среде. Окислительно-восстановительные режимы основных типов почв.
		1	4	Загрязнение почв в результате производственной деятельности человека. Почва как геохимическая среда. Типы геохимических барьеров в почвенных средах: их роль в миграции и трансформации загрязняющих веществ в почвенном слое.
Итого		14	38	

Заочная форма обучения

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов		Раздел, тема учебной дисциплины, содержание темы
		Лекции	СРС	
	Раздел 1	0,5	7	Химические элементы земной коры и биосферы. Земная кора и ее геохимические особенности. Элементарные частицы в природе. Ядерные процессы в природе. Геохимия изотопов. Электронные оболочки атомов и геохимические группы элементов. Ионизация и валентность атомов в природе. Геохимические классификации элементов. Периодический закон Д.И. Менделеева и химические элементы в природе. Формы нахождения и состояние атомов химических элементов в природе. Самостоятельные минеральные виды. Изоморфная форма нахождения химических элементов. Газовые смеси и водные растворы. Магматические расплавы. Сорбированная и коллоидная формы. Состояние рассеяния. Техногенная форма нахождения атомов химических элементов. Понятие о технофильности элемента.
		0,5	7	Методы и средства анализа химического состава окружающей среды. Современные методы аналитической химии в применении к анализу объектов окружающей среды. Газожидкостная, высокоэффективная жидкостная хроматография и хромато-масс-спектрометрия как основные методы идентификации и определения содержания органических соединений. Спектрофотометрия, атомно-абсорбционная и атомно-эмиссионная спектроскопия, спектроскопия индуктивно-связанной плазмы как основные методы анализа объектов на содержание тяжелых металлов. Рентгенофлуоресцентный анализ. Проблемы пробоотбора и пробоподготовки. Специфика пробоотбора и пробоподготовки при анализе объектов окружающей среды. Понятие средней пробы и методы ее отбора. Тенденции развития методов аналитического контроля за содержанием химических соединений в объектах окружающей среды.
2	Раздел 2	0,5	7	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.
		-	7	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.
3	Раздел 3	0,5	7	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.
		-	7	Биогеохимическая энергия. Биосферные циклы кислорода, азота, углерода, водорода, фосфора, серы и других химических элементов. Биогеохимические функции различных групп организмов.
	Раздел 4	0,5	7	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.
		0,5	7	Геохимические эпохи: абиогенный, биогенный и техногенный этапы. Антропогенное влияние на эколого-геохимическую обстановку и на глобальную геохимическую систему - биосферу.
		0,5	7	Химия почв. Происхождение, состав и функции почвы. Образование почвенного слоя. Его структура, уникальные свойства и функции. Основные типы почв. Понятие о географической зональности. Механический состав почв. Химический состав почв. Органическое вещество почв. Состав и свойства гумусовых веществ. Свойства почв. Ионообменные и кислотно-основные свойства почв. Понятие о емкости катионного обмена (ЕКО) и кислотности почв. Буферность почв. Редокс-процессы в почвенной среде. Окислительно-восстановительные режимы основных типов почв.
		0,5	7	Загрязнение почв в результате производственной деятельности человека. Почва как геохимическая среда. Типы геохимических барьеров в почвенных средах: их роль в миграции и трансформации загрязняющих веществ в

				почвенном слое.
Итого		4	70	

4.2. Практические занятия (ПК-8)

Очная форма обучения

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов		Формы контроля выполнения работы	Тема практического занятия
		Аудиторных	СРС		
1	Раздел 1.	4	4	Практическая работа №1	Геохимия элементов
2	Раздел 2	4	4	Практическая работа №2	Геохимические барьеры
3	Раздел 3	4	4	Практическая работа №3	Биосфера как геохимическая система, ее образование и эволюция. Биогеохимические функции различных групп организмов.
4	Раздел 3	4	4	Практическая работа №4	Биогеохимические коэффициенты и кларки живого вещества.
5	Раздел 3	4	4	Практическая работа №5	Биогенная миграция
6	Раздел 4	4	4	Практическая работа №6	Антропогенное влияние на эколого-геохимическую обстановку и на глобальную геохимическую систему - биосферу.
7	Раздел 4	4	4	Практическая работа №7 тест	Основные свойства почв. Их химический состав.
Итого		28	28		

Заочная форма обучения

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов		Формы контроля выполнения работы	Тема практического занятия
		Аудиторных	СРС		
1	Раздел 1	2	14	Практическая работа № 1	Геохимия элементов
2	Раздел 3	4	14	Практическая работа № 2	Биосфера как геохимическая система, ее образование и эволюция. Биогеохимические функции различных групп организмов.
Итого		6	28		

4.3. Лабораторные занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

4.4. Курсовые работы по дисциплине

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

4.5. Программа самостоятельной работы студентов (ПК-8)

Очная форма обучения

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид СРС	Формы контроля	Трудоемкость, часов
Раздел 1		конспектирование учебной литературы; проработка учебного материала (по конспектам, учебной литературе); подготовка к практической работе	отчет о практической работе	12
Раздел 2		конспектирование учебной литературы; проработка учебного материала (по конспектам, учебной литературе); подготовка к практической работе	отчет о практической работе	12
Раздел 3		конспектирование учебной литературы; проработка учебного материала (по конспектам, учебной литературе); подготовка к практической работе	отчет о практической работе	18
Раздел 4		конспектирование учебной литературы; проработка учебного материала (по конспектам, учебной литературе); подготовка к практической работе, подготовка к тесту	тест отчет о практической работе	24
Итого:				66

Заочная форма обучения

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид СРС	Формы контроля	Трудоемкость, часов
Раздел 1		конспектирование учебной литературы; проработка учебного материала (по конспектам, учебной литературе); подготовка к практической работе	отчет о практической работе	28
Раздел 2		конспектирование учебной литературы; проработка учебного материала (по конспектам, учебной литературе);	самотестирование	14
Раздел 3		конспектирование учебной литературы; проработка учебного материала (по конспектам, учебной литературе); подготовка к практической работе	отчет о практической работе	28
Раздел 4		конспектирование учебной литературы; проработка учебного материала (по конспектам, учебной литературе); подготовка к тесту	тест	28
Итого:				98

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов включают:

- методические рекомендации по получению, обработке и хранению приобретенной информации
- методические рекомендации по написанию и проработке конспекта
- методические рекомендации по подготовке к тестам
- методические рекомендации по подготовке к зачету.

4.6.Рефераты

Рефераты учебным планом не предусмотрены.

5.Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих **видов организации учебного процесса:**

- 1. Лекции** - передача учебной информации от преподавателя к студентам, как правило с использованием компьютерных и технических средств, направленная в основном на приобретение студентами новых теоретических и фактических знаний (пункт 4.1. настоящей РПД).
- 2. Практические занятия** - решение конкретных задач на основании теоретических и фактических знаний (пункт 4.2 настоящей РПД)
- 3. Самостоятельная работа** – изучение студентами теоретического материала, подготовка к лекциям, практическим и семинарским занятиям, оформление конспектов лекций, подготовка докладов, работа в электронной образовательной среде и др. (пункт 4.5 настоящей РПД)
- 4. Консультация** - индивидуальное общение преподавателя со студентом, руководство его деятельностью с целью передачи опыта, углубления теоретических и фактических знаний, приобретенных студентом на лекциях, практических занятиях и в результате самостоятельной работы.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих **видов образовательных технологий:**

- 1. Информационные технологии:** обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам (теоретически к неограниченному объему и скорости доступа), увеличения контактного взаимодействия с преподавателем, построения индивидуальных траекторий подготовки и объективного контроля и мониторинга знаний студентов.
- 2. Работа в команде:** совместная работа студентов в группе под руководством лидера, направленная на решение общей задачи путем творческого сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делением полномочий и ответственности.
- 3. Обучение на основе опыта** – активизация познавательной деятельности студента за счет ассоциации и собственного опыта с предметом изучения.
- 4. Игра** – ролевая имитация студентами реальной профессиональной деятельности с выполнением функций специалистов на различных рабочих местах.
- 5. Индивидуальное обучение** – выстраивание студентом собственной образовательной траектории на основе формирования индивидуальной образовательной программы с учетом интересов студента.
- 6. Междисциплинарное обучение** – использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте решаемой задачи.
- 7. Опережающая самостоятельная работа** – изучение студентами нового материала до его изучения в ходе аудиторных занятий.
- 8. Проблемное обучение** – стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы.

6. Фонды оценочных средств: оценочные и методические материалы

6.1. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (представлен в матрице компетенций ниже)

Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины/модуля и формируемых в них профессиональных и общекультурных компетенций как механизм выбора образовательных технологий и оценочных средств

Очная форма обучения

Темы, разделы дисциплины	Кол-во часов Л/ПР/ЛР/СРС	Компетенции	Общее кол-во компетенций	$t_{\text{ср}}$
		ПК-8		
Раздел1. Химическая эволюция Земли. Формы нахождения и состояние химических элементов в природе.	4/4/-/12	+	1	20
Раздел 2. Миграция химических элементов земной коры.	3/4/-/12	+	1	19
Раздел 3. Биогеохимия.	3/12/-/18	+	1	33
Раздел 4. Эколого-геохимическая оценка состояния окружающей среды.	4/8/-/24	+	1	36
Итого	14/28/-/66	4		
Трудоемкость формирования компетенций		108		108

Заочная форма обучения

Темы, разделы дисциплины	Кол-во часов Л/ПР/ЛР/СРС	Компетенции	Общее кол-во компетенций	$t_{\text{ср}}$
		ПК-8		
Раздел1. Химическая эволюция Земли. Формы нахождения и состояние химических элементов в природе.	1/2/-/28	+	1	31
Раздел 2. Миграция химических элементов земной коры.	0,5/-/-/14	+	1	14,5
Раздел 3. Биогеохимия.	0,5/4/-/28	+	1	32,5
Раздел 4. Эколого-геохимическая оценка состояния окружающей среды.	2/-/-/28	+	1	30

Итого	4/6/-/98	4		
Трудоемкость формирования компетенций		108		108

$$t_{\text{ф}} = \frac{\text{Количество часов (Л/ПР/СРС)}}{\text{Общее количество компетенций}}$$

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

Текущая аттестация студентов по дисциплине производится в следующих формах:

- тестирование;
- практические работы.

Для всех контрольных мероприятий происходит пересчет рейтинга, в баллы по следующим критериям:

- рейтинг меньше 61% – 0 баллов,
- рейтинг 61-72 % – минимальный балл,
- рейтинг 73-85 % – средний балл
- рейтинг – 86-100% - максимальный балл

Промежуточный контроль по результатам семестра по дисциплине проходит в форме зачёта.

Контроль и оценка результатов обучения при балльно-рейтинговой системы (БРС)

Показатели	Кол-во часов	Кол-во тестов, к/р	Баллы	ИТОГО
Входной рейтинг		-	-	-
Посещение	42		0,5	21
в т.ч. лекции	14			
практические занятия	28			
лабораторные занятия	-			
Практические работы		7	7	49
Итоговый тест		1	30	30
ИТОГО				100

Рейтинговая система оценки результатов обучения

Показатели	61-72 % «удовлетворительно»	73-85% «хорошо»	86-100% «отлично»

6.2. 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

Примерные контрольные вопросы и задания для текущей аттестации

Примерные вопросы (ПК-8)

1. Общая характеристика строения и состава атмосферы.
2. Устойчивость атмосферы.

3. Атмосферные примеси: источники, среднее время пребывания в атмосфере.
4. Распространение и седиментация загрязняющих веществ в атмосфере. Роль температурных инверсий.
5. Механизмы седиментации веществ из атмосферы, влияние размеров частиц на время пребывания в атмосфере.
6. Химические процессы в верхних слоях атмосферы.
7. Озон в стратосфере. Нулевой цикл. Экологические функции озонового слоя.
8. Озоноразрушающие вещества. Хлорный, азотный, водородный циклы.
9. Свободные радикалы в атмосфере: образование, роль в тропосферных процессах.
10. Окисление метана в тропосфере.
11. Фотохимический смог.
12. Образование озона в тропосфере. Влияние содержания оксидов азота.
13. Соединения азота в тропосфере.
14. Соединения серы в тропосфере.
15. Антропогенное загрязнение атмосферы. Локальные и глобальные проблемы.
16. Общая характеристика гидросферы. Средний элементный состав природных вод.
17. Особенности физико-химических свойств воды и их роль в биосфере.
18. Состав природных вод, основные компоненты.
19. Жесткость воды. Классификация природных вод по величине жесткости.
20. Классификация природных вод по преобладающим катионам и анионам.
21. Геохимическая классификация природных вод.
22. Классификация природных вод по величине общей минерализации
23. Равновесия в системе $H_2O - CO_2$. Расчет pH незагрязненных атмосферных осадков.
24. pH и соотношение карбонатных форм в природных водах.
25. Щелочность природных вод. Буферность по отношению к закислению.
26. Процессы закисления водоемов.
27. Растворимые формы алюминия в природных водах, зависимость концентраций от pH.
28. Особенности окислительно-восстановительных процессов в гидросфере.
29. Анаэробное разложение органического вещества.
30. Редокс-буферность природных вод.
31. Температурная стратификация в озерах.
32. Эвтрофикация водоемов.
33. Особенности окислительно-восстановительных процессов в гидросфере.
34. Окислительно-восстановительные условия в подземных водах.
35. Окислительно-восстановительные условия в океане
36. Механизмы процессов химического выветривания.
37. Поглощительная способность почв. Почвенно-поглощающий комплекс.
38. Виды почвенной кислотности.
39. Органическое вещество почв.
40. Геохимическая миграция. Геохимические барьеры.

Примерные тесты (ПК-8)

- 1) Для типичных почв характерно соотношение объемов твердой, жидкой и газообразной фаз:
 - а) 2:1:1
 - б) 1:1:1
 - в) 1:2:2
 - г) 1:1:2
- 2) К типичным компонентам почвенных растворов, концентрации которых значительно превосходят концентрации других ионов, относятся катионы:
 - а) Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , NH_4^+ , Na^+
 - б) Al^{3+} , Cu^{2+} , K^+ , NH_4^+ , Na^+

- в) Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Fe^{3+} , Zn^{2+}
г) Ca^{2+} , Ba^{2+} , K^+ , Al^{3+} , Na^+
- 3) Кислотность почв может быть снижена внесением в почву:
а) известняка
б) гипса
в) калийной селитры
г) всех перечисленных веществ
- 4) Гидролитическая кислотность почв – это кислотность:
а) обусловленная взаимодействием почвы с уксуснокислым натрием
б) проявляющаяся при обработке почвы раствором нейтральной соли
в) обусловленная поглощенными ионами алюминия и водорода
г) обусловленная ионами водорода в почвенном растворе
- 5) Насыщенность почвы основаниями определяется содержанием в почвенном поглощающем комплексе:
а) катионов кальция и магния
б) катионов натрия и калия
в) катионов алюминия и водорода
г) всех почвенных катионов
- 6) Подвижность катионогенных элементов в почвах:
а) возрастает при увеличении кислотности
б) не зависит от кислотности
в) увеличивается при уменьшении кислотности
г) максимальна в нейтральной среде
- 7) Почвенный воздух обогащен по составу:
а) оксидом углерода (II)
б) оксидом азота (II)
в) оксидом углерода (IV)
г) кислородом
- 8) Значение актуальной щелочности почв обусловлено наличием в почвенном растворе:
а) NaOH , KOH
б) Na_2CO_3 , NaHCO_3 , $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
в) растворимых соединений алюминия
г) растворимых соединений железа
- 9) Подвижность катионогенных элементов в почвах:
а) возрастает при увеличении кислотности
б) не зависит от кислотности
в) увеличивается при уменьшении кислотности
г) максимальна в нейтральной среде
- 10) Емкость щелочного барьера в почвах определяется:
а) количеством карбонатов
б) количеством обменных катионов
в) содержанием органического вещества
г) значением окислительно-восстановительного потенциала

Примерные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Перечень вопросов к экзамену (ПК-8)

1. Предмет геохимии окружающей среды. Связь с другими науками экологического и естественнонаучного циклов.
2. Распространенность и происхождение химических элементов в природе. Учение о кларках химических элементов.
3. Химическая эволюция Земли, закономерности ее химического состава.

4. Основные методы идентификации и определения содержания органических соединений в окружающей среде.
5. Основные методы анализа природных объектов на содержание тяжелых металлов.
6. Рентгенофлуоресцентная спектроскопия как универсальный метод анализа химического состава природных объектов.
7. Специфика пробоотбора и пробоподготовки при анализе объектов окружающей среды.
8. Земная кора и ее геохимические особенности.
9. Элементарные частицы и ядерные процессы в природе. Геохимия изотопов.
10. Электронные оболочки атомов и геохимические группы элементов. Геохимические классификации элементов. Периодический закон Д.И. Менделеева и химические элементы в природе.
11. Формы нахождения и состояние химических элементов в природе.
12. Техногенная форма нахождения химических элементов. Понятие о технофильности элемента.
13. Кристаллохимические свойства атомов химических элементов. Кристаллические и аморфные минералы как составляющие горных пород.
14. Миграция химических элементов земной коры, ее виды и факторы.
15. Геохимические барьеры и концентрация химических элементов.
16. Биогенная форма нахождения элементов в природе. Биосфера как геохимическая система, ее образование и эволюция.
17. Живое вещество, особенности его химического состава. Средообразующая функция живого вещества. Биогеохимические функции различных групп организмов.
18. Биосферные циклы основных элементов-органогенов.
19. Эколого-геохимическая оценка состояния окружающей среды.
20. Геохимические эпохи: абиогенный, биогенный и техногенный этапы.
21. Антропогенное влияние на эколого-геохимическую обстановку и на глобальную геохимическую систему - биосферу.
22. Происхождение, состав и функции почвы. Образование и структура почвенного слоя.
23. Основные типы почв. Понятие о географической зональности.
24. Состав и свойства гумусовых веществ.
25. Ионообменные и кислотно-основные свойства почв. Буферность почв.
26. Редокс-процессы в почвенной среде. Окислительно-восстановительные режимы основных типов почв.
27. Применение удобрений и известкование почв как основные агротехнические приемы поддержания плодородия почв. Основные типы минеральных и органических удобрений.
28. Отрицательные экологические последствия применения удобрений.
29. Применение химических средств защиты растений в борьбе за повышение урожайности.
30. Отрицательные экологические последствия использования пестицидов в сельском хозяйстве: загрязнение продукции и накопление пестицидных остатков в почвенной среде.
31. Загрязнение почв в результате производственной деятельности человека. Основные классы веществ, источники их поступления, формы существования, механизмы трансформации.
32. Способы рекультивации почв.
33. Загрязнение тяжелыми металлами и способы его устранения.
34. Способы обработки почв, загрязненных гербицидными остатками и углеводородами нефти.

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

Критерии оценки знаний студентов на экзамене

Оценки «отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала. Студент *подтвердил своими ответами сформированность компетенций, предусмотренных ФГОС (высокий уровень)*.

Оценки «хорошо» заслуживает студент обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. Студент *подтвердил своими ответами сформированность компетенций, предусмотренных ФГОС, на достаточном уровне*

Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя. Студент *показывает частичную (на среднем уровне) сформированность компетенций, предусмотренных ФГОС*.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. Студент *демонстрирует несформированность (низкий уровень) у выпускника соответствующих компетенций, предусмотренных ФГОС*.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

По дисциплине «Геохимия окружающей среды» рабочим учебным планом предусмотрены следующие виды учебных занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов.

Практические занятия являются логическим продолжением изучения той или иной темы дисциплины. Поэтому при подготовке к ним важно повторить теоретический материал по теме занятия, используя материалы лекций, рекомендуемые учебники и учебные пособия, дополнительную литературу.

Алгоритм подготовки к занятию:

- 1) ознакомиться с планом занятия, вопросами, выносимыми для обсуждения;
- 2) просмотреть записи лекций. Определить вопросы, для ответов на которые необходимо обратиться к учебнику;
- 3) познакомиться с перечнем терминов (ключевых слов);
- 4) выявить и законспектировать те источники периодической литературы, которые отражают современные тенденции в рамках рассматриваемого вопроса (темы);

5) определить научные источники из списка рекомендованной литературы, которые необходимо законспектировать или реферировать;

6) сформулировать проблему (возможно, основываясь на анализируемом источнике литературы), решение которой может быть найдено при помощи нового знания.

Важным условием успешной учебной деятельности студентов является не только активная работа в аудитории, но и целенаправленная самостоятельная работа, предусмотренная учебным планом. Она призвана способствовать более глубокому усвоению изучаемой дисциплины, формировать навыки информационно-эвристической и аналитической работы, а также ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике. В ходе самостоятельной работы студентам важно выработать навыки самостоятельного поиска источников информации, умелого их использования при доработке конспектов лекций, подготовке к семинарским и практическим занятиям и постепенно перейти от деятельности, выполняемой под руководством преподавателя, к деятельности, организуемой самостоятельно, к полной замене контроля со стороны преподавателя самоконтролем. Самостоятельная работа студентов должна носить систематический характер. Проработка учебного материала после проведенных лекционных занятий осуществляется по конспектам лекций с привлечением учебной и научной литературы в соответствии с рекомендованным списком к каждой изучаемой теме.

Правильно и своевременно выполненная самостоятельная работа способствует развитию рациональных приемов познавательной деятельности в процессе изучения дисциплины. Самостоятельная работа не ограничивается только подготовкой к практическим занятиям. Она может продолжаться и после их проведения. Такая работа, как правило, нацелена на более глубокое освоение дисциплины сверх учебной программы.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1. Перечень рекомендуемой 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., пер. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 233 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00029-0. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/153A0E3B-335B-42FE-9F01-147B62A743DE.

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.

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Интернет-ресурсы:

1. <http://erh.ru>
2. <http://ecoportal.ru>
3. http://www.gks.ru/free_doc/new_site/perepis2010/croc/perepis_itogi1612.htm

Электронные библиотечные ресурсы:

1. Электронно-библиотечная система РГГМУ ГидроМетеоОнлайн- <http://elib.rshu.ru/>
2. Информация электронной библиотечной системы <http://znaniyum.com/>
3. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>

4. Издательство ЮРАЙТ <https://biblio-online.ru/>

7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Программное обеспечение:

1. Операционная система Windows XP, Microsoft Office 2007
2. Программы электронных таблиц Excel
3. Текстовый редактор Word
4. Программа для создания презентаций Power Point
5. Программа распознавания текста FineReader

Информационные справочные системы:

1. Консультант Плюс.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные аудитории оборудованы видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, персональным компьютером с выходом в сеть Интернет; помещения для проведения семинарских и практических занятий оборудованы учебной мебелью; библиотека имеет рабочие места для студентов; компьютерные классы оснащены видеопроекционным оборудованием, средствами звуковоспроизведения, экраном, персональными компьютерами с выходом в сеть Интернет.

9. 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.

**Аннотация рабочей программы
«Геохимия окружающей среды»**

«Геохимия окружающей среды» является одной из дисциплин вариативной части блока 1 рабочего учебного плана бакалавров по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», профиль «Природопользование».

Дисциплина реализуется в Филиале ФГБОУ ВО «Российский государственный гидрометеорологический университет» в г. Туапсе кафедрой «Метеорологии, экологии и экономического обеспечения деятельности предприятий природопользования».

Дисциплина нацелена на формирование профессиональных компетенций ПК-8.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием мировоззрения, с пониманием многообразия различных форм движения материи и места физических, химических и экологических знаний в образовании специалистов в области природопользования.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: практические работы, коллоквиумы, выполнение тестов (текущий контроль), зачёт (промежуточный контроль).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены для очной формы обучения лекционные занятия (14 часов), практические занятия (28 часов) и 66 часов самостоятельной работы студента. Для заочной формы обучения предусмотрены 4 часов лекционных занятий, 6 часов практических занятий, 98 часов самостоятельной работы студента.