

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 25.04.2024 14:51:04
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт геологии и нефтегазодобычи
Кафедра криологии Земли

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

«_____» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Биогеохимия

направление подготовки: 05.03.01 - Геология

направленность (профиль): Инженерная геология и

геокриология нефтегазоносных регионов

форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры криологии Земли
Протокол № __ от _____ 20__ г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины — формирование комплекса знаний по научно-методическим основам биогеохимии современной биосферы, роли живых организмов в миграции и перераспределении химических элементов в антропогенно-модифицированной окружающей среде.

Задачи дисциплины:

- получить современные представления о взаимодействии живых организмов с основными группами поллютантов в окружающей среде;
- овладеть знаниями о биогеохимической трансформации загрязняющих веществ и их миграции по пищевым цепям;
- ориентироваться в проблемах, связанных с оценкой влияния техногенеза на трансформацию природных биогеохимических циклов;
- получить представление о прикладных аспектах биогеохимии: экологогеохимических оценках и нормировании, критических нагрузках поллютантов на экосистемы, биомониторинге состояния окружающей среды.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знать: строение биосферы и основных функций живого вещества в круговороте химических элементов, роли различных групп химических элементов в жизни организмов, существа биогеохимических циклов различных уровней, биогеохимии воздушных и водных мигрантов, влияния геохимической среды на развитие и химический состав организмов, принципов и критериев биогеохимического районирования;

уметь: правильно использовать полученные теоретические знания в области биогеохимии в своей профессиональной деятельности;

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.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
ПКС-3. Готовность применять на практике базовые общепрофессиональные знания и навыки полевых геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефтегазовых и эколого-геологических работ при решении производственных задач	ПКС 3.1 Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	Знать:31 химический состав литосферы, атмосферы и гидросферы; особенности миграции веществ в биосфере, биогеохимические циклы, особенности геохимии природных и природно-антропогенных ландшафтов
		Уметь: У1 характеризовать типы физических и химических загрязнений, осуществлять эколого-геохимическую оценку состояния окружающей среды
		Владеть:В1 методами оценки трансформации и миграции химических элементов в почве, атмосфере, гидросфере и биологических объектах; методами эколого-геохимической оценки состояния окружающей среды
ПКС-6 Способность организовывать мероприятия, направленные на соблюдение	ПКС-6.1 Использует правила безопасности в геологии при	Знать: 32 знать, понимать и уметь воспроизводить требования охраны труда в полевых и лабораторных условиях

правил по охране труда и контроль за соблюдением правил техники безопасности	проведении лабораторных, полевых работах	Уметь: У2 безопасно использовать методы работы в полевых и лабораторных условиях
		Владеть: В2 навыками соблюдения правил техники безопасности в полевых условиях

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	4/8	26	-	26	56	-	зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение. Основные экологические закономерности взаимодействия живых организмов и среды. Распространенность химических элементов на Земле и в Космосе.	2	-	4	9	15	ПКС-3.1 ПКС-6.1	Вопросы к устному опросу
2	2	Геохимия геосфер.	4	-	4	9	17	ПКС-3.1 ПКС-6.1	Вопросы к устному опросу, лабораторная работа
3	3	Миграция химических элементов в биосфере.	4	-	4	9	17	ПКС-3.1 ПКС-6.1	Вопросы к устному опросу
4	4	Геохимия природных ландшафтов.	8	-	4	9	21	ПКС-3.1 ПКС-6.1	Вопросы к устному опросу, лабораторная работа
5	5	Геохимия техногенеза	4	-	4	10	18	ПКС-3.1 ПКС-6.1	Лабораторная работа, вопросы к устному опросу
6	6	Эколого-геохимический мониторинг и картографирование.	4	-	6	10	20	ПКС-3.1 ПКС-6.1	Вопросы к устному опросу
		Зачет	-	-	-	-	-	ПКС-3.1 ПКС-6.1	Вопросы к зачету
		Итого:	26		26	56	108		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины.

Раздел 1. «Введение. Основные экологические закономерности взаимодействия живых организмов и среды. Распространенность химических элементов на Земле и в Космосе». Определение, объект и предмет исследования биогеохимии. Содержание и логическая структура биогеохимии. Роль и место биогеохимии в системе наук о Земле и смежных дисциплин. История развития идей биогеохимии. Ученые, которые внесли наибольший вклад в развитие биогеохимии.

Раздел 2. «Геохимия геосфер». Оценка массы оболочек Земли. Относительное содержание химических элементов в земной коре. Понятие кларка химического элемента. Кларки химических элементов гранитного слоя коры континентов. Главные и рассеянные элементы.

Раздел 3. «Миграция химических элементов в биосфере». Биогеохимическая эволюция состава атмосферы и жизнедеятельности организмов в массообмене газов. Химический состав атмосферы, атмосферная составляющая биогеохимических циклов элементов, роль аэрозолей в биосфере.

Раздел 4. «Геохимия природных ландшафтов». Изучение состава Мирового океана, как результата биогеохимической деятельности организмов. Сравнение содержания растворимых форм различных химических элементов в Мировом океане. Особенности геохимии поверхностных вод суши. Содержание растворимых форм химических элементов в речных водах и интенсивность их вовлечения в водную миграцию. Биогеохимия педосферы. Рассматривается планетарное значение почвы. Состав и свойства органического вещества почвы. Роль почвы в регулировании углерод-кислородного массообмена в биосфере. Биогеохимическая трансформация минерального вещества педосферы. Проблема возникновения почв и эволюция почв в истории Земли, связь выветривания и почвообразования с глубинными геотектоническими циклами. Изучение циклов массообмена и распределение масс химических элементов в биосфере. Циклы элементов, поступивших в биосферу в результате дегазации мантии. Влияние живого вещества на геохимию кислорода и водорода в биосфере. Общие черты циклов и распределения масс дегазированных элементов. Циклы элементов, поступивших в биосферу в результате мобилизации из земной коры. Общие черты циклов и распределения масс выщелоченных элементов. Биологическая и биохимическая роль макро- и микроэлементов, рассмотрение функций и особенностей метаболизма некоторых элементов (Ca, P, Mg, Si, Fe, Sr, Cu, Zn, Mn, Mo, Cd, Co, Se, I, F, Cr, As, B, Li). Типы эндемических заболеваний и причины их возникновения. Микроэлементозы растений и животных.

Раздел 5. «Геохимия техногенеза». Зональность биогеохимических процессов. Особенности биогеохимических циклов различных климатических зон.

Раздел 6. «Эколого-геохимический мониторинг и картографирование». Биогеохимические особенности арктических и тундровых ландшафтов. Биогеохимические особенности зоны бореальных и суббореальных лесов. Биогеохимия зоны степей и пустынь. Биогеохимические особенности тропического пояса. Биогеохимия Мирового океана. Антропогенное влияние на глобальные и локальные биогеохимические циклы. Сравнительный анализ количественных показателей биомассы и продуктивности различных ландшафтов. Составление схем массообмена в экосистемах различных природных зон с указанием масс главных элементов.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекции
		ОФО	
1	1	2	Определение, объект и предмет исследования биогеохимии. Содержание и логическая структура биогеохимии. Роль и место биогеохимии в системе

			наук о Земле и смежных дисциплин. История развития идей биогеохимии. Ученые, которые внесли наибольший вклад в развитие биогеохимии.
2	2	2	Общая геохимическая организация биосферы. Химический состав литосферы
3	2	2	Химический состав живого вещества.
4	3	2	Биокосная система гидросферы
5	3	2	Биогеохимия педосферы
6	4	8	Глобальные биогеохимические циклы элементов
7	5	2	Биологическая роль макро и микроэлементов в физиологии живых организмов. Эндемии и микроэлементозы растений и животных
8	5	2	Миграционная способность химических элементов в биосфере. Виды миграции.
9	6	4	Биогеохимические особенности различных природных зон и поясов суши и Мирового океана. Антропогенные изменения природных биогеохимических циклов
Итого:		26	

Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Наименование лабораторной работы
		ОФО	
1	1-2	8	Современное состояние и перспективы развития науки. Практическое значение биогеохимических исследований (на конкретных примерах). Сравнение методов получения биогеохимической информации, аналитических методов исследования биогеохимических объектов, обзор методов математической обработки биогеохимических и эколого-геохимических данных. Практическое применение результатов биогеохимических исследований.
2	3-4	8	Формы нахождения химических элементов в земной коре. Особенности распределения химических элементов в земной коре. Определение понятий «геохимический фон», «геохимическая провинция», «геохимическая аномалия». Кларк концентрации. Расчет кларков концентраций почвообразующих пород, выбранного региона по имеющимся литературным данным. Обсуждение и сравнение результатов.
3	5	4	Коэффициент аэрозольной аккумуляции. Значение атмосферного массопереноса водорастворимых форм химических элементов
4	6	6	Зональность биогеохимических процессов. Особенности биогеохимических циклов различных климатических зон.
Итого:		26	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
		ОФО		
1	1	9	Сравнение методов получения биогеохимической информации, аналитических методов исследования биогеохимических объектов, обзор методов математической обработки биогеохимических и эколого-геохимических данных. Практическое применение результатов биогеохимических исследований.	Устный опрос
2	2	9	Формы нахождения химических элементов в земной коре. Особенности распределения	

			химических элементов в земной коре. Определение понятий «геохимический фон», «геохимическая провинция», «геохимическая аномалия». Кларк концентрации. Расчет кларков концентраций почвообразующих пород, выбранного региона по имеющимся литературным данным. Обсуждение и сравнение результатов.	
3	3	9	ормы нахождения органического вещества в биосфере. Сравнение гипотез происхождения жизни на Земле и рассмотрение роли живого вещества в эволюции биогеохимических циклов. История накопления органического вещества в литосфере и биосфере. Главные количественные характеристики живого вещества: вес живого вещества, скорость его преобразования, первичная продукция, энергия живого вещества. Полное уравнение фотосинтеза. Обсуждение методов определения продуктивности экологических систем.	
4	4	9	Коэффициент водной миграции. Миграция элементов в составе речных взвесей. Природные геохимические аномалии в поверхностных водах суши. Трансформация геохимического состава природных растворов на контакте речных и океанических вод. Проводится определение значений коэффициентов водной миграции элементов для различных районов на основе данных экспериментальных исследований.	
5	5	10	Циклы массообмена тяжелых металлов. Общие черты циклов и распределения масс тяжелых металлов в биосфере. Построение блок-схем циклов элементов с нанесением на схемы масс основных резервуаров элементов и объемов потоков между резервуарами.	
6	6	10	Основные положения биогеохимического подхода к биоиндикации; биогеохимические параметры и критерии, применяемые для оценки экологического состояния территорий. Обзор методов диагностики микроэлементозов животных и человека на примере результатов реальных исследований.	
7	1-6	-	-	Подготовка к зачету
	Итого:	56		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологии

<http://educon.tsogu.ru>

6. Тематика курсовых работ/проектов

«Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены».

7. Контрольные работы

Контрольные работы не предусмотрены учебным планом.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Устный опрос	10
2	Защита лабораторной работы	10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	20
2 текущая аттестация		
1	Устный опрос	20
2	Защита лабораторной работы	20
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	40
3 текущая аттестация		
1	Защита лабораторной работы	20
2	Устный опрос	20
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	40
	ВСЕГО	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ <http://elib.tyuiu.ru/>

- Научно-техническая библиотеки ФГБОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>

- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ <http://bibl.rusoil.net>

- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет» <http://lib.ugtu.net/books>

- База данных Консультант «Электронная библиотека технического ВУЗа»

- Электронно-библиотечная система IPRbooksc ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа» <http://www.iprbookshop.ru/>

- ООО «Издательство ЛАНЬ» <http://e.lanbook.com>

- ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» www.biblio-online.ru

- Электронно-библиотечная система elibrary с ООО «РУНЭБ» <http://elibrary.ru/>

- Электронно-библиотечная система BOOK.ru <https://www.book.ru>

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- Microsoft Windows,

- Microsoft Office Professional Plus

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	Биогеохимия	<p>Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 1 шт., проектор – 1 шт., экран – 1 шт.</p>	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Володарского д.56, ауд. 207
		<p>Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебно-научная лаборатория геокрилогического прогноза. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 15 шт.</p>	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Володарского д.56, ауд. 436

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Биогеохимия

Код, направление подготовки 05.03.01 - Геология

Направленность (профиль) Инженерная геология и геокриология нефтегазоносных регионов

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-3.	ПКС 3.1 Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	Знать: З1 химический состав литосферы, атмосферы и гидросферы; особенности миграции веществ в биосфере, биогеохимические циклы, особенности геохимии природных и природно-антропогенных ландшафтов	Не знает химический состав литосферы, атмосферы и гидросферы; особенности миграции веществ в биосфере, биогеохимические циклы, особенности геохимии природных и природно-антропогенных ландшафтов	Допускает ошибки в химический состав литосферы, атмосферы и гидросферы; особенности миграции веществ в биосфере, биогеохимические циклы, особенности геохимии природных и природно-антропогенных ландшафтов	Знает химический состав литосферы, атмосферы и гидросферы; особенности миграции веществ в биосфере, биогеохимические циклы, особенности геохимии природных и природно-антропогенных ландшафтов	Отлично разбирается в вопросе химический состав литосферы, атмосферы и гидросферы; особенности миграции веществ в биосфере, биогеохимические циклы, особенности геохимии природных и природно-антропогенных ландшафтов
		Уметь: У1 характеризовать типы физических и химических загрязнений, осуществлять эколого-геохимическую оценку состояния окружающей среды	Не умеет характеризовать типы физических и химических загрязнений, осуществлять эколого-геохимическую оценку состояния окружающей среды	Допускает ошибки при характеристике типов физических и химических загрязнений, осуществлять эколого-геохимическую оценку состояния окружающей среды	Знает как работать с типами физических и химических загрязнений, осуществлять эколого-геохимическую оценку состояния окружающей среды	Отлично умеет работать с типами физических и химических загрязнений, осуществлять эколого-геохимическую оценку состояния окружающей среды

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть:В1 методами оценки трансформации и миграции химических элементов в почве, атмосфере, гидросфере и биологических объектах; методами эколого-геохимической оценки состояния окружающей среды	Не владеет методами оценки трансформации и миграции химических элементов в почве, атмосфере, гидросфере и биологических объектах; методами эколого-геохимической оценки состояния окружающей среды	Допускает ошибки при работе с методами оценки трансформации и миграции химических элементов в почве, атмосфере, гидросфере и биологических объектах; методами эколого-геохимической оценки состояния окружающей среды	Знает как составлять и работать с методами оценки трансформации и миграции химических элементов в почве, атмосфере, гидросфере и биологических объектах; методами эколого-геохимической оценки состояния окружающей среды	Отлично умеет работать с методами оценки трансформации и миграции химических элементов в почве, атмосфере, гидросфере и биологических объектах; методами эколого-геохимической оценки состояния окружающей среды
ПКС-6	ПКС-6.1 Использует правила безопасности в геологии при проведении лабораторных, полевых работах	Знать:З2 знать, понимать и уметь воспроизводить требования охраны труда в полевых и лабораторных условиях	Не знает , не понимает и не умеет воспроизводить требования охраны труда в полевых и лабораторных условиях	Допускает нарушения при требованиях охраны труда в полевых и лабораторных условиях	знает, понимает и умеет воспроизводить требования охраны труда в полевых и лабораторных условиях	Отлично знает, понимает и умеет воспроизводить требования охраны труда в полевых и лабораторных условиях
		Уметь: У2 безопасно использовать методы работы в полевых и лабораторных условиях	Не умеет безопасно использовать методы работы в полевых и лабораторных условиях	Допускает нарушения в безопасности использовании методов работы в полевых и лабораторных условиях	Умеет безопасно использовать методы работы в полевых и лабораторных условиях	Отлично умеет безопасно использовать методы работы в полевых и лабораторных условиях
		Владеть:В2 навыками работы с соблюдением правил техники безопасности в полевых условиях	Не владеет навыками работы с соблюдением правил техники безопасности в полевых условиях	Допускает ошибки при работе в техники безопасности в полевых условиях	Владеет навыками работы с соблюдением правил техники безопасности в полевых условиях	Отлично владеет навыками работы с соблюдением правил техники безопасности в полевых условиях

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина БиогеохимияКод, направление подготовки 05.03.01 - ГеологияНаправленность (профиль) Инженерная геология и геокриология нефтегазоносных регионов

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС ТИУ (+/-)
1	Биогеография с основами экологии : учебник для студентов вузов, обучающихся по географическим и экологическим специальностям / А. Г. Воронов [и др.] ; Н. Н. Дроздов [и др.]. - 4-е изд. - Москва : МГУ : Высшая школа, 2002. - 392 с. : ил. - Библиогр.: с. 382. - Предм. указ.: с. 385. - ISBN 5-211-04664-1 : 99.10 р. - Текст : непосредственный ГРНТИ 34 («Gaudeamus»). Академический Проект, 2006. - 400 с. - («Gaudeamus»).	27	22	100	+
2	Бабенко, В. Г. Биогеография : курс лекций / В. Г. Бабенко, М. В. Марков, В. Т. Дмитриева. - Москва : Московский городской педагогический университет, 2011. - 204 с. - ~Б. ц. - Текст : непосредственный. Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS.	ЭР	22	100	+
3	Петров, К. М. Биогеография : учебник для вузов / К. М. Петров. - Москва : Академический Проект, 2020. - 400 с. - ЭБС "IPR BOOKS". - ISBN 5-8291-2524-0 : ~Б. ц. - Текст : непосредственный.	ЭР	22	100	+
4	Петрова, Елена Юрьевна. Экология : учебное пособие. Ч. 3 / Е. Ю. Петрова, Г. Л. Петров ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2020. - 93 с. - Электронная библиотека ТИУ. - Библиогр.: с. 91. - ISBN 978-5-9961-2193-9 (общ.). - ISBN 978-5-9961-2199-1 (ч. 3) : 126.00 р. - Текст : непосредственный	ЭР	22	100	+

*ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>