Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
филиал МГУ в г. Севастополе
факультет естественных наук
кафедра геоэкологии и природопользования

УТВЕРЖДЕНО
на 2021 -2022 учебный год
Методическим советом Филиала
Протокол № 8 от «31» 08 2021 г.
Заместитель директора по учебной работе
Заведующий кафедрой

УТВЕРЖДАЮ
Директор
Филиала МГУ в г.Севастополе
_____ О.А. Шпырко
«10» июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины :

ГЕОХИМИЯ ЛАНДШАФТА

Уровень высшего образования:
бакалавриат

Направление подготовки:
05.03.02 «География»

Профиль ОПОП:
общий

Форма обучения:
очная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры геоэкологии и природопользования
протокол № 7 от 25 мая 2020г.
Руководитель образовательной программы
05.03.02 «География»
_____ (Е.С.Каширина)
(подпись)

Рабочая программа одобрена
Методическим советом
Филиала МГУ в г.Севастополе
Протокол № 6 от 10 июня 2020г.
_____ (А.В. Мартынкин)
(подпись)

Севастополь, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки 05.03.02 «География» в редакции приказа МГУ от 30 декабря 2016 г.

Год приема на обучение -2020г.

курс – 2
семестры –2
зачетных единиц 2 кредита
академических часов 72, в т.ч.:
лекций – 18 часов
семинарских занятий –18 часов
самостоятельная работа – 36 часов
форма итоговой аттестации - зачет в III семестре

Содержание

Введение 4
1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО 4
2. Входные требования для освоения дисциплины 5
4. Формат обучения 6
5. Объем дисциплины 6
6. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий 6
6.2. Содержание разделов дисциплины 7
А. Планы лекций 7
7. Фонд оценочных средств для оценивания результатов обучения по дисциплине 10
7.1. Типовые контрольные задания (материалы) для проведения текущего контроля успеваемости 11
7.2. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации 16
8. Ресурсное обеспечение 20
9. Соответствие результатов обучения по данному элементу ОПОП результатам освоения ОПОП указано в общей характеристике ОПОП 21
10. Язык преподавания 21
11. Преподаватель 21
12. Автор программы 21

Введение

Геохимия ландшафта – наука, изучающая химический состав Земли, распространенность в ней химических элементов и их стабильных изотопов, закономерности распределения химических элементов в различных геосферах, законы поведения, сочетания, и миграции (концентрирования и рассеяния) элементов в при- родных процессах, прикладная дисциплина, входящая в учебный план подготовки студентов по направлению 05.03.02 «География» квалификация «бакалавр». Понимание закономерностей протекания природных геохимических процессов дает базовую информацию, необходимую для понимания химических процессов, протекающих в окружающей природной среде при ее загрязнении химическими веществами и разработки мер для предотвращения последствий вмешательства человека в природу.

Освоение дисциплины «Геохимия ландшафтов» на современном уровне необходимо для качественного анализа миграции и накопления элементов в поверхностном слое почвы, водоемах и растительном покрове. Результаты такого анализа имеют определяющее значение для определения безопасных условий размещения экологически опасных объектов, в частности, предприятий атомной промышленности и атомной энергетики.

В курсе «Геохимия ландшафта» формируется комплексный подход к исследованию процессов миграции элементов в естественных и техногенных ландшафтах, анализу экологической безопасности территорий, загрязненных радионуклидами и токсичными веществами. В курсе даются базовые знания по анализу рисков, связанных с плановыми, аварийными и нештатными выбросами загрязняющих веществ на предприятиях промышленности и энергетики и возможностью распространения загрязнения за счет поверхностного стока и проникновения загрязняющих веществ в подземную среду.

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Геохимия ландшафта» входит в состав профессионального модуля «Общая география» вариативной части ОПОП ВО по направлению 05.03.02 «География».

Освоению дисциплины «Геохимия ландшафта» должно предшествовать освоение студентами курсов по физике, химии, геоморофологии, почвоведению, минералогии, ландшафтоведению, экологии и др.

Целью изучения дисциплины является подготовка специалистов с углубленным знанием структуры, морфологии, свойств природных и геохимических ландшафтов; истории и условий формирования природно-антропогенных геосистем; а также оценки состояния и перспектив развития современных ландшафтов.

В целом курс нацелен на формирование у студентов системного подхода к географическому и геоэкологическому познанию мира, представлений о единстве ландшафтной сферы Земли и слагающих ее природных и природно-антропогенных геосистем.

Цель дисциплины «Геохимия ландшафтов» достигаются за счёт выполнения комплекса учебно-методических работ:

- овладение общетеоретическими знаниями о ландшафтной сфере Земли, геохимических ландшафтов, их свойствах, строении и функционировании, роли антропогенного влияния на природные геосистемы;
- применение комплексного подхода при ландшафтно-экологическом исследовании территории;
- проведение анализа ландшафтных карт с использованием ГИС-технологий.

<u>Задачи курса</u>:

- познакомиться с основными закономерностями распространения химических элементов в различных ландшафтах;
- изучить основные формы миграции химических элементов в зависимости от

различных условий окружающей среды;
- рассмотреть взаимосвязь между живыми организмами и другими компонентами с геохимической точки зрения;
- овладеть методами геохимических исследований;
- выявить геохимические особенности техногенных ландшафтов.

2. Входные требования для освоения дисциплины

Логически и содержательно-методически данная дисциплина связана базовыми курсами: «Химия», «Ландшафтоведение», «Землеведение», «Геоморфология с основами геологии», «География почв с основами почвоведения», другими вспомогательными географическими дисциплинами.

3. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

знать:

- основные формы нахождения химических элементов в земной коре;
- закономерности пространственного распределения химических элементов в земной коре;
- основные закономерности миграции и накопления химических элементов в природных процессах;
- основы геохимии атмосферы и гидросферы;
- геохимическую классификацию ландшафтов;
- основы геохимического изучения ландшафтов;
- основные группы загрязнителей, пути их миграции, трансформации и накопления в окружающей среде;
- методологические принципы эколого-геохимической оценки состояния окружающей среды;
- основы методики проведения эколого-геохимических исследований на суше и в пределах аквальных ландшафтов;
- закономерности миграции, концентрации, рассеяния химических элементов в географической оболочке, (в том числе и в техносфере) в зависимости от внутренних и внешних факторов.
- концептуальные основы геохимии ландшафта, основные этапы развития науки, геохимические идеи основоположников науки, основные закономерности функционирования геосистем.

А также основополагающие принципы, термины, понятия, законы и закономерности геохимии ландшафта. Историю возникновения и развития важнейших концепций и направлений. Структуру и направления междисциплинарных связей.

уметь:

– анализировать распределения кларковых содержаний элементов в земной коре в целом и в отдельных природных объектах;

– охарактеризовать особенности формирования различных классов геохимических барьеров;

– оценить изменение интенсивности миграции химических элементов в биосфере под воздействием антропогенных факторов;

– дать геохимическую характеристику техногенных ландшафтов;

– анализировать на основании имеющихся данных химический состав объектов окружающей среды; строить и анализировать графики и диаграммы на основании предложенных данных; - формировать базы данных загрязнения окружающей среды.

Подразумевается, что студент должен уметь свободно оперировать основными понятиями и терминами. Ориентироваться в современных проблемах науки. Владеть практическим использованием геохимических данных при решении проблем окружающей среды, поисков полезных ископаемых, здравоохранения, сельского хозяйства.

владеть (навыками):

– способами применения полученных знаний в научно-исследовательской и практической деятельности (при составлении ОВОС, в ландшафтном планировании), навыками статистической обработки показателей содержания химических элементов в компонентах природных и антропогенных ландшафтов;

– навыками выявления причинно-следственных связей между природными процессами и явлениями, навыками расчетов основных балансов вещества и энергии в геосистемах при решении проблем, связанных с загрязнением окружающей среды, для прогнозирования развития экологических ситуаций;

– навыками чтения и анализа ландшафтно-геохимические карт, методами составления экологических и техногенных карт.

– методами отбора проб;

– проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду;

– методами геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации;

4. **Формат обучения:** контактный, дистанционный с использованием Портала дистанционной поддержки образовательного процесса Филиала (https://distant.sev.msu.ru/).

5. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 2 з.е., в том числе 36 академических часа, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (аудиторная нагрузка), 36 академических часа на самостоятельную работу обучающихся

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

6.1. Структура дисциплины по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины, Форма промежуточной аттестации по дисциплине	Всего (часы)	В том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, часы			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Всего	

Введение.	2	2		2	
Раздел 1. Объект, предмет и методы геохимии ландшафта					
Тема 1. Ландшафтно-геохимические системы	12	2	4	6	6
Тема 2. Кларки и миграция	9	2	2	4	5
Раздел 2. Радиационный, тепловой и водный балансы как факторы формирования абиотической среды					
Тема 3. Физико-химическая миграция	13	4	4	8	5
Тема 4. Биогенная миграция	9	2	2	4	5
Тема 5. Геохимическая систематика ландшафтов.	9	2	2	4	5
Тема 6. Историческая геохимия и палеогеохимия ландшафтов	9	2	2	4	5
Раздел 3. Современное состояние геохимии ландшафтов. Базовые научные концепции					
Тема 7. Геохимия техногенных ландшафтов	9	2	2	4	5
	Зачет				
Итого	***72***	***18***	***18***	***36***	***36***

Содержание разделов дисциплины

А. Планы лекций

№ п/п	Номер занятия	Наименование темы и содержание лекции	Кол - во часов
1	**1**	**Введение в дисциплину.** Предмет и история геохимии ландшафта.	2
2	**2**	**Тема 1. Ландшафтно-геохимические системы.** 1. Элементарные ландшафты. Сопряженный анализ. 2. Каскадные ландшафтно-геохимические системы. 3. Почвенно-геохимические катены. 4. Речные бассейны как геохимические системы. 5. Система континент-океан.	2
3	**3**	**Тема 2. Кларки и миграция**. 1. Средний химический состав земной коры и химический состав ландшафта. 2. Понятие о кларках и кларках концентрации. 3. Закон Кларка-Вернадского. 4. Миграционная способность химических элементов в ландшафте	2
4	**4, 5**	**Тема 3. Физико-химическая миграция** 1. Водная миграция. Химический состав вод ландшафта: ионы, газы, растворенные органические вещества. Коэффициент водной миграции, ряды миграции. Растворимость природных со-	4

		единений. 2. Принципы геохимической систематики природных вод. 3. Окислительно-восстановительные и щелочно-кислотные условия природных вод. Классы водной миграции и классы ландшафтов. 4. Парагенетические ассоциации и формы нахождения элементов в ландшафтах. 5. Геохимические барьеры и виды аномалий элементов, образующихся на барьерах. 6. Радиальные и латеральные барьеры. Матричный принцип систематики барьеров. 7. Воздушная миграция. Химический состав атмосферы ландшафта. Геохимия аэрозолей и пыли	
5	**6**	**Тема 4. Биогенная миграция**. 1. Образование живого вещества в ландшафте. Фотосинтез и хемосинтез. 2. Средний состав живого вещества. Биомасса (Б) и ежегодная продукция (П) как параметры ландшафта, их значение для геохимической классификации ландшафтов. 3. Организмы-концентраторы. 4. Разложение органического вещества в ландшафте. 5. Биологический круговорот элементов в ландшафте. 6. Коэффициенты биологического поглощения и биогеохимической подвижности. 7. Биофильность, биогенность и биогенная аккумуляция элементов. Живое вещество и химический состав вод и атмосферы ландшафтов. Биосфера. 8. Закон Вернадского. Большой круговорот веществ в земной коре.	2
6	**6**	**Тема 5. Геохимическая систематика ландшафтов.** 1. Геохимическая классификация ландшафтов. 2. Основные черты геохимии аридных и гумидных ландшафтов. 3. Ландшафтно-геохимические карты.	2
7	**7**	**Тема 6. Историческая геохимия и палеогеохимия ландшафтов.** 1. Геохимические реликты. 2. Ландшафтно-геохимические эпохи.	2
8	**8**	**Тема 7. Геохимия техногенных ландшафтов.** 1. Методологические принципы эколого-геохимической оценки окружающей среды. 2. Технофильность. Техногенные аномалии. 3. Приоритетные загрязнители. Геохимия городских ландшафтов. 4. Геохимия горнопромышленных, сельскохозяйственных, дорожных и других техногенных ландшафтов. 5. Геохимия аквальных ландшафтов. 6. Виды геохимических аномалий в донных отложениях малых, средних и крупных рек. 7. Геохимия водохранилищ, дельт и прибрежных зон морей. 8. Биогеохимия аквальных ландшафтов.	2
9	**12**	**Заключение**	2

Планы семинаров

№ п/п	Номер и вид занятия	Наименование темы и содержание занятия	Количество часов

1.	Занятие 2,3	**Семинар 1. Геохимия атмосферы. Воздушная миграция.** 1. Современный химический состав атмосферы. 2. Источники загрязнения атмосферы. 3. Вклад природных и антропогенных источников в парниковый эффект. 4. Влияние природных и антропогенных источников на озоносферу. 5. Кислотная седиментация в атмосфере.	**4**
2.	Занятие 4	**Семинар 2. Геохимия гидросферы. Водная миграция.** 1. Источники загрязнения и загрязнители Мирового океана. 2. Геохимические последствия загрязнения Мирового океана нефтепродуктами. 3. Геохимические последствия загрязнения Мирового океана тяжелыми металлами. 4. Геохимические последствия теплового загрязнения Мирового океана. 5. Геохимические последствия загрязнения Мирового океана органическими загрязнителями. 6. Последствия радиоактивного загрязнения Мирового океана.	**2**
3.	Занятие 5	**Семинар 3. Геохимия природных ландшафтов.** **1.** Основные факторы формирования ландшафтов. 2. Распределение химических элементов в ландшафте. 3. Основные принципы геохимической классификации ландшафтов. 4. Классификации элементарных и геохимических ландшафтов. 5. Общие черты геохимии гумидных и семигумидных ландшафтов. 6. Геохимия различных аридных ландшафтов	**4**
4.	Занятие 6	**Семинар 4. Геохимия техногенеза и техногенных ландшафтов. Агроландшафты.** **1.** Особенности миграции элементов в пределах сельскохозяйственных ландшафтов. 2. Влияние мелиорационных мероприятий на процессы миграции химических элементов в пределах сельскохозяйственных ландшафтов. 3. Пестициды, минеральные и органические удобрения и особенности их миграции в биосфере. Влияние процессов эрозии и деградации на миграцию химических элементов. 4. Особенности миграции химических элементов в лесотехнических ландшафтах.	**2**
5.	Занятие 7	**Семинар 5. Геохимия техногенеза и техногенных ландшафтов. Аквальные ландшафты.** **1.** Классификации водных ландшафтов. 2. Особенности миграции химических элементов в условиях техногенного загрязнения рек. 3. Особенности миграции химических элементов в искусственных водотоках. 4. Геохимические особенности водохранилищ и прудов.	**2**

		5. Геохимические аномалии в аквальных ландшафтах. 6. Техногенные геохимические барьеры в аквальных ландшафтах.	
6.	Занятие 8	**Семинар 6. Эколого-геохимический мониторинг и картографирование.** 1. Комплексность оценки состояния окружающей среды. 2. Виды антропогенных изменений в биосфере. 3. Эколого-геохимическая оценка состояния биосферы. 4. Количественная оценка состояния окружающей среды.	

Б. Темы семинарских занятий

№ п/п	Номер и вид занятия	Наименование темы и содержание занятия	Кол-во часов
1	1. Семинарское занятие	Общие особенности миграции химических элементов в ландшафтах. Биогенная миграция.	2
2	2. Семинарское занятие	Геохимическая классификация природных ландшафтов.	2
3	3. Семинарское занятие	Лесные ландшафты.	2
4	4. Семинарское занятие	Общие черты водной и воздушной миграции в степях и пустынях.	2
5	5. Семинарское занятие	Степные и луговые ландшафты.	2
6	6. Семинарское занятие	Пустынные ландшафты.	2
7	7. Семинарское занятие	Тундровые ландшафты.	2
8	8. Семинарское занятие	Предмет, методология и методы палеогеохимии и исторической геохимии ландшафта. 9. Геохимические эпохи.	2
9	9. Семинарское занятие	Общие особенности миграции химических элементов в ландшафтах. Биогенная миграция.	2

7. Фонд оценочных средств для оценивания результатов обучения по дисциплине

Одним из основных видов деятельности студента является **самостоятельная работа**, которая включает в себя изучение лекционного материала, учебников и учебных пособий, первоисточников, подготовку сообщений, выступления на групповых занятиях, выполнение заданий преподавателя.

Методика самостоятельной работы предварительно разъясняется преподавателем и в последующем может уточняться с учетом индивидуальных особенностей студентов. Время и место самостоятельной работы выбираются студентами по своему усмотрению с учетом рекомендаций преподавателя.

Самостоятельную работу над дисциплиной следует начинать с изучения программы, которая содержит основные требования к знаниям, умениям и навыкам обучаемых. Обязательно следует вспомнить рекомендации преподавателя, данные в ходе установочных занятий. Затем – приступать к изучению отдельных разделов и тем в порядке, предусмотренном программой.

Виды самостоятельной работы обучающегося:

– проработка теоретических основ лекционного материала;

– изучение отдельных тем или вопросов, которые предусмотрены для самостоятельной работы;
– систематизирование выученного материала курса перед испытанием.

7.1.Типовые контрольные задания (материалы) для проведения текущего контроля успеваемости

Примерные темы рефератов для самостоятельной работы студентов

1. Медико-геохимическая оценка городов
2. Классификация геохимических ландшафтов
3. Геохимия лесных ландшафтов
4. Геохимические функции микроорганизмов в почвах
5. Геохимия городских ландшафтов
6. Геохимические барьеры в аквальных ландшафтах
7. Природные геохимические барьеры и их классификация
8. Криогенез почв
9. Геохимия степных ландшафтов
10. Тяжелые металлы в почвах
11. Процессы засоления в ландшафтах различных природных зон
12. Ландшафтно-геохимические процессы
13. Биогеохимия аридных ландшафтов
14. Механическая миграция вещества в ландшафтах
15. Погребенные палеопочвы
16. Геохимические изменения ландшафтов при нефтедобыче
17. Влияние пожаров на свойства почв
18. Изотопные методы изучения почв
19. Искусственные радионуклиды в ландшафтах
20. Влияние добычи углеводородного сырья на геохимию окружающих ландшафтов

Перечень примерных контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы

Тема. **Геохимия атмосферы. Воздушная миграция.**

1. Каковы причины существования парникового эффекта?
2. Охарактеризуйте роль водяного пара в парниковом эффекте.
3. Какова роль углекислого газа в парниковом эффекте. Перечислите возможные причины повышения концентрации этого газа.
4. Охарактеризуйте другие парниковые газы. Сравните вклад природных и антропогенных источники в эмиссию этих газов в атмосферу?
5. Как воздействуют аэрозоли на парниковый эффект?
6. Охарактеризуйте сценарии гидроклиматических и природных последствий антропогенного парникового эффекта.
7. Каково значение озонового слоя?
8. Перечислите причины деградации озонового слоя.
9. Какую роль играет тропосферный озон?
10. Причины образования кислотных осадков.
11. Перечислите основные последствия асидификации экосферы.

Тема. Геохимия гидросферы. Водная миграция.

1. Каковы основные источники загрязнения Мирового океана.
2. Каковы основные загрязнители Мирового океана.
3. Геохимические последствия загрязнения Мирового океана нефтепродуктами.
4. Геохимические последствия загрязнения Мирового океана тяжелыми металлами.
5. Геохимические последствия теплового загрязнения Мирового океана.
6. Геохимические последствия загрязнения Мирового океана органическими загрязнителями.
7. Последствия радиоактивного загрязнения Мирового океана.

Тема. **Геохимия природных ландшафтов.**

1. Дайте определение понятия «элементарный ландшафт» и «геохимический ландшафт». Каково соотношение этих понятий?
2. Перечислите основные факторы формирования ландшафтов.
3. Что положено в основу классификации химических элементов А.И. Перельмана?
4. Охарактеризуйте распределение химических элементов в ландшафте.
5. Перечислите основные принципы геохимической классификации ландшафтов.
6. Сравните классификации элементарных и геохимических ландшафтов. В чем сходство и в чем различие?
7. Каковы общие черты геохимии гумидных и семигумидных ландшафтов?
8. Что общего в геохимии различных аридных ландшафтов (степей, пустынь, прерий и др.)

Тема. **Геохимия техногенеза и техногенных ландшафтов.**

1. Какие участки биосферы следует относить к сельскохозяйственным ландшафтам?
2. ем определяются важнейшие особенности миграции элементов в пределах сельскохозяйственных ландшафтов?
3. Животноводческие ландшафты.
4. Как влияют мелиорационные мероприятия на процессы миграции химических элементов в пределах сельскохозяйственных ландшафтов?
5. Пестициды и особенности их миграции в биосфере.
6. Охарактеризуйте процессы миграции минеральных и органических удобрений в сельскохозяйственных ландшафтах.
7. Как влияют процессы эрозии и деградации на миграцию химических элементов? Как при этом изменяются основные показатели миграции?
8. Охарактеризуйте особенности миграции химических элементов в лесотехнических ландшафтах.
9. Сравните с особенностями миграции в природных лесных ландшафтах.

Тема. **Геохимия техногенеза и техногенных ландшафтов. Аквальные ландшафты.**

1. По каким признакам классифицируют водные ландшафты?
2. Охарактеризуйте особенности миграции химических элементов в условиях техногенного загрязнения рек.
3. В чем особенности миграции химических элементов в искусственных водотоках? Сравните с природными.
4. Каковы геохимические особенности водохранилищ? Сравните с геохимическими особенностями природных водоемов.

5. Охарактеризуйте геохимические особенности миграции элементов в прудах. Сравните с водохранилищами и озерами.
6. Геохимические аномалии в аквальных ландшафтах.
7. Проблемы загрязнения Мирового океана.
8. Техногенные геохимические барьеры в аквальных ландшафтах. Их особенности.

Тема. **Эколого-геохимический мониторинг и картографирование.**

1. Почему важна комплексность оценки состояния окружающей среды?
2. Назовите основные виды антропогенных изменений в биосфере.
3. Каковы основные требования к эколого-геохимической оценке состояния биосферы?
4. Из каких важнейших элементов состоит комплексная оценка состояния территории?
5. В чем недостатки использования ПДК как контрольных величин при количественной оценке состояния окружающей среды больших территорий?
6. Как проводится количественная оценка состояния окружающей среды?
7. Какие величины наиболее приемлемы как нормирующие показатели для отдельных крупных регионов?
8. Сформулируйте основные принципы количественной оценки состояния окружающей среды.
9. При помощи каких эколого-геохимических показателей можно объективно оценить эколого-геохимическую обстановку на различных территориях?

Вопросы для самостоятельной подготовки:

Тема 1. **Объект, предмет, задачи и методы геохимии. Основные понятия геохимии.**

1. Почему геохимия как самостоятельная отрасль знания возникла только в 20 веке?
2. Каковы объект и предмет изучения геохимии окружающей среды?
3. История формирования геохимии как самостоятельной науки. Основоположники геохимии.
4. Как изменялись приоритетные цели и задачи геохимии на разных этапах ее развития?
5. Расскажите о роли В.И. Вернадского в развитии науки.
6. Кем и где впервые был прочитан курс новой науки геохимии? Какую роль сыграла научная деятельность А.Е. Ферсмана в развитии геохимии?
7. Какой вклад в развитие геохимии внесли Ф.У. Кларк и В.М. Голдшмидт?
8. В чем разница между «химическим» и «геохимическим» мышлением по А.И. Перельману?

Тема 2. **Факторы и формы миграции. Геохимические барьеры.**

1. Какие виды миграции химических элементов характерны для нашей планеты?
2. Каковы принципы выделения видов миграции.
3. Какие факторы определяют миграцию химических элементов в земной коре?
4. Какие факторы миграции называют внутренними?
5. Что подразумевается под внешними факторами миграции?
6. Как влияют процессы радиоактивного распада на миграцию химических элементов?

7. Какое значение имеет концентрация водородных ионов в процессе миграции химических элементов в почвах? в водах?
8. Дайте формулировку второго правила Перельмана о «ведущих элементах»
9. Расскажите об основных типах геохимических барьеров. На какие классы они разделяются?
10. Какими величинами можно количественно охарактеризовать геохимические барьеры?
11. Какие элементы называют избыточными, какие - недостаточными?
12. Расскажите о классификации физико-химических барьеров.
13. В каких условиях формируются механические барьеры для веществ перемещающихся в водных потоках? в воздушных потоках?
14. Как образуются социальные барьеры?
15. Какие барьеры называют комплексными? В чем их отличие от двусторонних барьеров?

Тема 3. **Геохимия литосферы. Закономерности распространения элементов в литосфере**

1. Дайте определение понятию «кларк». Разновидности кларков.
2. Что мешает определить точные величины кларков земной коры?
3. Назовите пять самых распространенных и пять самых редких элементов земной коры.
4. Чем «редкие рассеянные элементы» отличаются от «редких элементов»? приведите примеры тех и других.
5. Какие элементы относятся к макроэлементам? К микроэлементам?
6. Какова связь кларков элементов со строением их атомов?
7. Охарактеризуйте геохимическую классификацию элементов В.И. Вернадского.
8. Каковы принципы классификации химических элементов В.М. Голдшмидта?
9. Какие еще геохимические классификации химических элементов Вы знаете?
10. Объясните, что такое абсолютный разброс кларков элемента в породах. Какова необходимость нахождения этой величины?
11. Что такое относительный разброс кларкового содержания элемента в породе? Какова необходимость нахождения этого показателя элемента.

Тема 4. **Геохимия атмосферы. Глобальные проблемы**

1. Каковы причины существования парникового эффекта?
2. Охарактеризуйте роль водяного пара в парниковом эффекте.
3. Какова роль углекислого газа в парниковом эффекте. Перечислите возможные причины повышения концентрации этого газа.
4. Охарактеризуйте другие парниковые газы. Сравните вклад природных и антропогенных источники в эмиссию этих газов в атмосферу?
5. Как воздействуют аэрозоли на парниковый эффект?
6. Охарактеризуйте сценарии гидроклиматических и природных последствий антропогенного парникового эффекта.
7. Каково значение озонового слоя?
8. Перечислите причины деградации озонового слоя.
9. Какую роль играет тропосферный озон?
10. Причины образования кислотных осадков.
11. Перечислите основные последствия асидификации экосферы.

Тема 5. **Геохимия природных ландшафтов**

1. Дайте определение понятия «элементарный ландшафт» и «геохимический ландшафт». Каково соотношение этих понятий?
2. Перечислите основные факторы формирования ландшафтов.
3. Что положено в основу классификации химических элементов А.И. Перельмана?
4. Охарактеризуйте распределение химических элементов в ландшафте.
5. Перечислите основные принципы геохимической классификации ландшафтов.
6. Сравните классификации элементарных и геохимических ландшафтов. В чем сходство и в чем различие?
7. Каковы общие черты геохимии гумидных и семигумидных ландшафтов?
8. Что общего в геохимии различных аридных ландшафтов (степей, пустынь, прерий и др.)

Тема 6. **Геохимия техногенеза.**

1. Дайте определение понятиям «техногенез». «ноосфера».
2. Охарактеризуйте две группы процессов техногенеза.
3. Что такое технофильность, как она изменяется?
4. Расскажите о техногенных геохимических барьерах, зонах выщелачивания, техногенных геохимических аномалиях.
5. Какие показатели можно отнести к основным, определяющим особенности миграции элементов в период формирования ноосферы?
6. Как изменяется дальность миграции химических элементов в период формирования ноосферы? Приведите примеры.
7. Что представляет собой интенсивность техногенной миграции элементов?
8. Охарактеризуйте геохимические особенности техногенных систем.
9. Перечислите основные принципы эколого-геохимического нормирования.

Тема 7. **Геохимия техногенных ландшафтов. Агроладшафты**

1. Какие участки биосферы следует относить к сельскохозяйственным ландшафтам?
2. Чем определяются важнейшие особенности миграции элементов в пределах сельскохозяйственных ландшафтов?
3. Животноводческие ландшафты.
4. Как влияют мелиорационные мероприятия на процессы миграции химических элементов в пределах сельскохозяйственных ландшафтов?
5. Пестициды и особенности их миграции в биосфере.
6. Охарактеризуйте процессы миграции минеральных и органических удобрений в сельскохозяйственных ландшафтах.
7. Как влияют процессы эрозии и деградации на миграцию химических элементов? Как при этом изменяются основные показатели миграции?
8. Охарактеризуйте особенности миграции химических элементов в лесотехнических ландшафтах.
9. Сравните с особенностями миграции в природных лесных ландшафтах.

Тема 8. **Геохимия техногенных ландшафтов. Аквальные ландшафты**

1. По каким признакам классифицируют водные ландшафты?

2. Охарактеризуйте особенности миграции химических элементов в условиях техногенного загрязнения рек.
3. В чем особенности миграции химических элементов в искусственных водотоках? Сравните с природными.
4. Каковы геохимические особенности водохранилищ? Сравните с геохимическими особенностями природных водоемов.
5. Охарактеризуйте геохимические особенности миграции элементов в прудах. Сравните с водохранилищами и озерами.
6. Геохимические аномалии в аквальных ландшафтах.
7. Проблемы загрязнения Мирового океана.
8. Техногенные геохимические барьеры в аквальных ландшафтах. Их особенности.

7.2. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации

Для контроля студентам предлагается выполнить контрольные работы и практические работы в 3 семестре. По итогам освоения дисциплины проводится **устный зачет.**
Аттестация студентов производится по окончании модуля в следующих формах:

- тестирование;
- контрольные работы;
- зачет в конце семестра.
-

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ результатов обучения (РО) по дисциплине				
Оценка / РО и соответствующие виды оценочных средств	Не зачтено	Зачтено		
Знания *(виды оценочных средств: устные и письменные опросы и контрольные работы, тесты, и т.п.)*	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
Умения *(виды оценочных средств: практические контрольные задания, написание и защита рефератов на заданную тему и т.п.)*	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности непринципиального характера)	Успешное и систематическое умение
Навыки (владения, опыт деятельности) *(виды оценочных средств: выполнение и защита курсовой работы, отчет по практике, отчет по НИР и т.п.)*	Отсутствие навыков (владений, опыта)	Наличие отдельных навыков (наличие фрагментарного опыта)	В целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач

Система итогового контроля

В ходе изучения данного курса студенты посещают лекции, участвуют в семинарах, где рассматриваются способы решения типовых задач и закрепляют свои знания и умения на практических занятиях. По окончании учебного курса и защите 9 практических задач сдается зачет, в соответствии с полученными баллами.

Критерии и описание шкалы оценивания компетенций

12 от 30 до 26 баллов студент получает за полные и правильные ответы на все вопросы, изложенные в определенной последовательности и подтвержденные соответствующими примерами;

от 25 до 19 баллов студент получает за неполное, правильное изложение вопросов, либо если при ответе были допущены несущественные ошибки;

от 19 до 13 балла студент получает при ответе, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущены 1-2 существенные ошибки или ответ неполный, неточный. (Существенные ошибки связаны с недостатком знаний основной наиболее важной части программного материала. Несущественные ошибки связаны с недостаточно точным ответом на вопрос).

12 баллов и меньше ставится в том случае, если студент показал незнание и непонимание значительной части программного материала

Примеры тестовых заданий

1. «История атомов Земли» - это о науке:

A) биогеохимия
B) геохимия
C) биоценология
D) геология
E) гидрохимия

2. В каком году впервые употребили термин «геохимия»:

A) в 1926
B) в 1786
C) в 1796
D) в 1930
E) в 1842

3. Годы рождения геохимии как самостоятельной науки:

A) 1978-1981
B) 1918-1921
C) 1928-1931
D) 1900-1911
E) 1908-1911

4. Разработка какого метода анализа явилось толчком в развитии науки геохимии?

A) физико-химического
B) адсорбционного
C) гравиметрического
D) спектрального
E) абсорбционного

5. **В.М. Гольдшмидт, изучив радиусы ионов элементов, доказал, что для вхождения химических элементов в кристаллическую решетку минералов решающее значение имеет…** Что именно?

A) размер радиуса атомов
B) размер радиуса ионов
C) заряд ионов
D) размер атомов
E) размер ионов и атомов

6. Кто из ученых является основателем региональной геохимии?

A) А.И. Перельман
B) В.И. Вернадский
C) А.Е. Ферсман
D) Р. Бунзен
E) В.М. Гольдшмидт

7. Какое направление геохимии не получило самостоятельного развития в 20-х гг. 20 века, но стало весьма актуальным в настоящее время?

A) геохимия антропогенеза
B) учение о ноосфере
C) гидрохимия
D) геохимия техногенеза
E) гидрогеохимия

8. Как А. Е. Ферсман в 1923 г. предложил обозначать среднее содержание химического элемента в земной коре, какой-либо ее части, Земле в целом, а также в планетах и других космических объектах

A) «кларком»
B) предельно допустимой концентрацией

C) «химическим элементом»
D) геохимической аномалией
E) «ферсманий»

9. Приведите пример, когда обратная связь положительна:

A) появление ледников неизбежно приведет к потеплению климата
B) Запыленность атмосферы приводит к тепличному эффекту
C) Увеличение углекислого газа в атмосфере усиливает фотосинтез и приводит к изъятию избыточной $C0_2$ из атмосферы
D) Появление ледников способствует дальнейшему охлаждению и увеличению площади оледенения
E) Нет верного ответа

10. Какое явление определяет отрицательная обратная связь?

A) самоотрицания
B) саморегулирования
C) самовосстановления
D) самоотвержение
E) ни какого явления не определяет

11. Сколько термодинамических оболочек существует (по Вернадскому В.И.)?

А) 7
Б) 8
В) 3
Г) 6

12. Термодинамические оболочки определяются?

А) симметрией атомов и молекул
Б) фазовым состоянием веществ
В) химическим составом
Г) температурой и давлением

13. Парагенетические оболочки определяются?

А) симметрией атомов и молекул
Б) фазовым состоянием веществ
В) химическим составом
Г) температурой и давлением

14. Тип миграции, при котором изменяется только форма нахождения элементов, но не происходит существенного перемещения – это тип миграции?

А) второй
Б) третий
В) первый
Г) четвертый

15. Кем был введен в науку термин «биосфера»?

А) Вик д'Азир
Б) Э. Зюс
В) Вернадский В.И.
Г) Ж.-Б. Ламарк

16. Педосфера – это часть?

А) атмосферы
Б) гидросферы
В) криосферы
Г) литосферы

17. Глицин относится к группе органических веществ?

А) углеводы
Б) белки
В) аминокислоты
Г) спирты

Система итогового контроля

В ходе изучения данного курса студенты посещают лекции, участвуют в семинарах, где рассматриваются способы решения СИТУАЦИОННЫХ задач и закрепляют свои знания и умения на семинарских занятиях. По окончании учебного курса сдается зачет, в соответствии с полученными баллами.

Критерии и описание шкалы оценивания компетенций

12 от 30 до 26 баллов студент получает за полные и правильные ответы на все вопросы, изложенные в определенной последовательности и подтвержденные соответствующими примерами;

от 25 до 19 баллов студент получает за неполное, правильное изложение вопросов, либо если при ответе были допущены несущественные ошибки;

от 19 до 13 балла студент получает при ответе, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущены 1-2 существенные ошибки или ответ неполный, неточный. (Существенные ошибки связаны с недостатком знаний основной наиболее важной части программного материала. Несущественные ошибки связаны с недостаточно точным ответом на вопрос).

12 баллов и меньше ставится в том случае, если студент показал незнание и непонимание значительной части программного материала

Вопросы для зачета:

1. Предмет и история геохимии ландшафта.
2. Геохимическая классификация ландшафтов.
3. Элементарные ландшафты.
4. Основные черты геохимии аридных и гумидных ландшафтов
5. Каскадные ландшафтно-геохимические системы.
6. Каскадные ландшафтно-геохимические системы.
7. Почвенно-геохимические катены.
8. Биомасса (Б) и ежегодная продукция (П) как параметры ландшафта, их значение для геохимической классификации ландшафтов
9. Речные бассейны как геохимические системы.
10. Химический состав атмосферы ландшафта. Геохимия аэрозолей и пыли.
11. Средний химический состав земной коры и химический состав ландшафта.
12. Ландшафтно-геохимические карты.
13. Водная миграция. Химический состав вод ландшафта: ионы, газы, растворенные органические вещества.
14. Геохимия аквальных ландшафтов. Виды геохимических аномалий в донных отложениях малых, средних и крупных рек..
15. Понятие о кларках и кларках концентрации.
16. Живое вещество и химический состав вод и атмосферы ландшафтов.
17. Миграционная способность химических элементов в ландшафте.
18. Окислительно-восстановительные и щелочно-кислотные условия природных вод.
19. Коэффициент водной миграции, ряды миграции.
20. Геохимия горнопромышленных, сельскохозяйственных, дорожных и других техногенных ландшафтов.
21. Принципы геохимической систематики природных вод.
22. Технофильность. Техногенные аномалии. Приоритетные загрязнители. Принципы ландшафтно-геохимического мониторинга.
23. Классы водной миграции и классы ландшафтов.
24. Геохимические реликты. Ландшафтно-геохимические эпохи
25. Пар атеистические ассоциации и формы нахождения элементов в ландшафтах.

26. Геохимия водохранилищ, дельт и прибрежных зон морей. Биогеохимия аквальных ландшафтов.
27. Коэффициент водной миграции, ряды миграции.
28. Геохимические барьеры и виды аномалий элементов, образующихся на барьерах. Радиальные и латеральные барьеры. Матричный принцип систематики барьеров.
29. Растворимость природных соединений.
30. Биологический круговорот элементов в ландшафте.
31. Образование живого вещества в ландшафте. Фотосинтез и хемосинтез. Средний состав живого вещества.
32. Биосфера. Закон Вернадского. Большой круговорот веществ в земной коре.
33. Коэффициенты биологического поглощения и биогеохимической подвижности.
34. Методологические принципы эколого-геохимической оценки окружающей среды.
35. Биофильность, биогенность и биогенная аккумуляция элементов.
36. Воздушная миграция.
37. Организмы-концентраторы.
38. Система континент-океан.
39. Закон Кларка-Вернадского.

8. Ресурсное обеспечение

Перечень основной и дополнительной литературы

Основная литература

1. Перельман А.И. Геохимия ландшафта: Учеб. пособие для вузов/ А.И. Перельман, Н.С. Касимов. - 2-е изд., перераб. и доп.. - М.: Астрея, 1999. - 763 с.
2. Глобальные изменения природной среды - 2001/ Ред. Н.Л. Добрецов, Ред. В.И. Коваленко; РАН. - Новосибирск: Гео, 2001. - 373 с.
2. Региональные проблемы экологии, географии и картографии почв. (К 100-летию со дня рождения Ю.А. Ливерского): Сб.. - Смоленск: СГУ, 1998. - 223 с.
3. Солнцев Н.А. Учение о ландшафте (избранные труды)/ Н.А. Солнцев. - М.: МГУ, 2001. - 383 с.
Добровольский В.В.
4. География почв с основами почвоведения: Учеб. для вузов/ В.В. Добровольский. - М.: Владос, 2001. - 384 с.
5. Горное дело и охрана окружающей среды: Учеб. для вузов/ М.Е. Певзнер, А.А. Малышев, А.Д. Мельков, В.П. Ушань. - 3-е изд., стер.. - М.: МГГУ, 2001. - 298 с.
6. Солнцева Н.П. Добыча нефти и геохимия природных ландшафтов/ Н.П. Солнцева. - М.: МГУ, 1998. - 375 с.:

Дополнительная литература

1. Одноралов, Г.А. Геохимия ландшафтов / Г.А. Одноралов. — Воронеж : ВГЛТУ, 2011. — 59 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/4049 (дата обращения: 15.10.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Одноралов, Г.А. Геохимия ландшафтов : учебное пособие / Г.А. Одноралов, Е.Н. Тихонова, Т.А. Малинина. — Воронеж : ВГЛТУ, 2018. — 133 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/117737 (дата обращения: 15.10.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Капто, А.С. Современная цивилизация: вызовы и альтернативы / А.С. Капто. — Москва : МГУ имени М.В.Ломоносова, 2013. — 304 с. — ISBN 978-5-19-010852-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL:

https://e.lanbook.com/book/71621 (дата обращения: 15.10.2019). — Режим доступа: для авторизиз. пользователей.
4. 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 // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/47191.html (дата обращения: 15.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
5. Геохимия окружающей среды : учебное пособие / составители О. А. Поспелова. — Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2013. — 134 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/47295.html (дата обращения: 15.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
6. Стерленко, З. В. Общая геохимия : практикум / З. В. Стерленко, А. А. Рожнова. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 148 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/66070.html (дата обращения: 15.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Интернет - ресурсы:

1. Официальный сайт журнала «Экология и жизнь» - http://www.ecolife.ru

Описание материально-технического обеспечения

- Учебная аудитория с мультимедийным проектором для проведения лекционных занятий.
- Ноутбук для записи и демонстрации презентаций.
- Доступ в Интернет.

9. Соответствие результатов обучения по данному элементу ОПОП результатам освоения ОПОП указано в общей характеристике ОПОП

10. Язык преподавания

Дисциплина читается на русском языке

11. Преподаватель

Доцент кафедры Географии океана Филиала МГУ в городе Севастополе, к.г.н. Елена Владимировна Ясенева

12. Автор программы

Рабочая программа разработана к.г.н., доцентом кафедры география океана Филиала МГУ в городе Севастополе Ясеневой Е.В. на основе программы аналогичного курса дисциплины Географического факультета МГУ разработанной доцентом МГУ Самоновой О.А.