Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
_____ А.М. Дигурова
«30» 04 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы природопользования»

Направление подготовки **05.03.06 Экология и природопользование**
(уровень бакалавриата)

Профиль **Геоэкология**

Владикавказ 2020

Программа составлена в соответствии в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки бакалавра 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 998 от «11» августа 2016 года; учебным планом направления подготовки бакалавра 05.03.06 Экология и природопользование по профилю Геоэкология, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «СОГУ» от 30.04.2020 г., протокол № 9

Составитель:

К.б.н., доцент кафедры экологии и природопользования Бекмурзов А.Д.

Рабочая программа обсуждена и согласована на заседании кафедры экологии и природопользования ФГБОУ ВО «СОГУ»
Протокол № 8 от « 24 » марта 2020 г

Заведующий кафедрой _____А.Б.Лолаев

Одобрена Советом факультета географии и геоэкологии

Протокол № 8, от « 31 » марта 2020 г.

Председатель совета факультета _____Ф.М Хацаева

	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Курс	1	очная
Семестр	2	очная
Лекции	28	очная
Практические (семинарские) занятия	14	очная
Лабораторные занятия		очная
Консультации	-	очная
Итого аудиторных занятий	42	очная
Самостоятельная работа	30	очная
Курсовая работа	-	очная
Форма контроля		
экзамен		очная
Зачет	2	очная
Общее количество часов	72	очная

1. Структура, и общая трудоемкость дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа)

2 Цели и задачи освоения дисциплины: освоение бакалаврами научной и прикладной проблематики, связанной с химическими процессами в окружающей среде.
Задачи дисциплины:
1. Получение студентами знаний по следующим вопросам:
   - освоение методов описания и анализа химических процессов, протекающих в природных средах — атмосфере, гидросфере и литосфере;
   - анализ антропогенного химическое воздействие на природную среду и оценка его последствий;
   - ознакомление с основными методами снижения экологического риска от химического загрязнения окружающей среды.
2. Формирование у студентов профессиональных навыков:
самостоятельной и научно-исследовательской работы;
качественного и количественного анализа для принятия решений.
Для изучения дисциплины студент должен обладать знаниями, полученными при изучении дисциплин: - Неорганическая химия; Органическая химия; Аналитическая химия; Основы экологии; Общие вопросы естествознания.

3 Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры. Профессиональный цикл. Вариативная часть. **Б.1**.В.21

Дисциплина «Экологическая химия» базируется на знаниях, полученных при изучении курса «Геохимия окружающей среды», «Основы экологии».

Студенты предварительно должны знать основы общей экологии и практические методы аналитической химии.

В свою очередь, дисциплина «Экологическая химия» служит методологической основой, информационно и логически связана с изучением ряда вариативных дисциплин: «Химический анализ объектов окружающей среды», «Экологический мониторинг объектов окружающей среды», «Оценка качества вод и нормирование загрязнений», необходима при выполнении выпускной квалификационной работы.

Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные обучающимися в бакалавриате в результате освоения дисциплин.

4 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ОПК-2, ПК-2, ПК 18.

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:

- владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации (ОПК-2).

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа бакалавриата:

производственно-технологическая деятельность:

- обладать базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользовании; владеть методами химического анализа, а также методами отбора и анализа геологических и биологических проб; иметь навыки идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации (ПК-2);

научно-исследовательская деятельность:

- владением знаниями об основах землеведения, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии (ПК-14)

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- современные теоретические представления химии и способы их приложения к описанию и анализу химических веществ и химических процессов в различных природных средах — атмосфере, гидросфере и литосфере.

Уметь:

- анализировать основные источники антропогенного химическое воздействия на окружающую среду и оценивать их последствия.

Владеть:

- основами методов анализа химических загрязнений в окружающей среде и химического мониторинга.

5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

Номер недели	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия			Самостоятельная работа Студентов			Формы контроля	Количество баллов		литература
		л	Лаб. /пр		Содержание	Часы			**min**	**max**	
1	Химические основы экологических взаимодействий	2	/2		Экологические факторы среды	3		Конспект			**1, 2**
2	Химические экорегуляторы	2						реферат			**2**
3	Химический этап эволюции биосферы	2	/2		Теория большого взрыва	3		Конспект			**1, 3**
4	Классификация экосистем	2	/					реферат			**3**
5	Структура биосферы. Понятие экосистемы	2	/2		Круговорот углерода	3		Конспект			**6**
6	Антропогенный круговорот вещества. Ресурсный цикл	2	/					реферат			**4**
7	Химические элементы в биосфере	2	/2		Круговорот азота. Круговорот фосфора. Круговорот биогенных элементов	5		Конспект			**6**
	Текущий контроль								**0**	**20**	
8	Круговорот биогенных элементов	2	/					реферат			**4**
	Рубежный контроль								**0**	**30**	
9	Токсиканты окружающей среды	2	/2		Неорганические токсиканты.	3		Конспект			**1**
10	Источники диоксинов	2	/					реферат			**3**

11	Диоксины и родственные им соединения	2	/2		Реакции атмосферных ионов	2		Конспект			**2, 3**
12	Источники загрязнения атмосферы	2	/					реферат			**2, 3**
13	Стандарты качества окружающей среды	2	/2		Нормирование атмосферных загрязнений. Нормирование загрязняющих веществ в водных объектах	3		Конспект			**1**
14	Нормирование содержания вредных веществ в почве	2	/					реферат			**6**
15	Экологическая химия атмосферы	2	/2		Состав атмосферы. Экологический мониторинг	2		Конспект			**2**
	Текущий контроль								**0**	**20**	
16	Фотодиссоциация. Реакции атмосферных ионов	2	/					реферат			**4**
	Рубежный контроль								**0**	**30**	
	ИТОГО	32	16			24					

Все виды учебных занятий могут проводиться дистанционно, согласно локальным актам университета.

6 Образовательные технологии

Лекции, лекции-беседы, практические занятия, самостоятельная работа студентов.

Используются интерактивные методы обучения: творческие задания, разработка проектов, исследовательский метод обучения, круглые столы, диспуты, семинары.

№/п.п.	Тема	Вид занятия	Количество часов	Активные формы	Интерактивные формы
1	Классификации мониторинга, различные подходы. Место мониторинга в системе управления состоянием природной среды.	Практическое	2		исследовательский метод обучения
2	Международная система показателей ISO 14001.	Практическое	2	лекции-беседы	
3	Определение загрязнения окружающей среды	Практическое	2	практические занятия	
4	Экологическое нормирование.	Практическое	2		семинары
5	Автоматизация наблюдений и контроль состояния природной среды. Методы и технические средства отбора проб воздуха, воды и почв. Методы природной индикации.	Практическое	2		Семинар в диалоговом режиме
6	Глобальный системный мониторинг окружающей среды.	Практическое	2	Лекции, лекции-беседы, практические занятия	
7	Последствия мелового экологического кризиса. Развитие и смена фаунистических и флористических комплексов на суше и в континентальных водоемах палеогена. Похолодание и аридизация неогена и их влияние на развитие биосферы	Практическое	2		Семинар в диалоговом режиме

Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

Содержание дисциплины

Тема 1.1. Введение. Химия окружающей среды и химическая экология.

Содержание понятий "природная среда" и "окружающая среда". Химия окружающей среды. Экологическая химия. Химическая экология. Экономический и социальный аспекты проблем окружающей среды.

Тема 1.2. Происхождение вселенной и эволюция Земли. Биосфера.

Образование земной коры и атмосферы. Образование гидросферы. Происхождение жизни и эволюция атмосферы. Строение Земли. Биосфера. Химический этап эволюции биосферы. Структура биосферы. Понятие экосистемы. Химические элементы в биосфере. Круговорот углерода. Круговорот азота. Круговорот фосфора. Круговорот биогенных элементов. Антропогенный круговорот вещества. Ресурсный цикл.

Тема 1.3. Химическая экология.

Химические взаимодействия между живыми организмами и неживой природой. Химические основы экологических взаимодействий. Экологические факторы среды. Химические экорегуляторы.

Вопросы о степени влияния отдельных видов антропогенных воздействий на живую природу, предсказания возможных экологических последствий химических загрязнений.

Тема 2.1. Атмосфера. Экологическая химия атмосферы.

Состав атмосферы. Источники и стоки атмосферных газов.

Виды источников. Дегазация магмы. Выделение из водного раствора. Жизнедеятельность организмов. Химические реакции. Испарение.

Виды стоков. Рассеивание в космосе. Растворение. Жизнедеятельность организмов. Химические реакции. Разрушение под действием излучения. Конденсация.

Современные компоненты атмосферы. Азот(N_2) и соединения азота. Кислород (O_2). Углекислый газ (CO_2). Пары воды. Оксид серы (IV) (SO_2). Сероводород (H_2S). Метан (CH_4). Инертные газы.

Природные источники микрокомпонентов. Геохимические источники. Биологические источники.

Реакционная способность следовых веществ в атмосфере. Озон.

Кислотные дожди. Потоки и концентрации диоксида серы, оксидов азота и органических соединений в атмосфере. Диоксид серы. Механизмы образования кислот в атмосфере. Кислотность осадков. Влияние кислотных дождей на природные объекты. Кислотные дожди и озера. Кислотные дожди и растения. Кислотные дожди и почва. Меры борьбы с кислотными осадками.

Антропогенные источники микрокомпонентов. Автотранспорт и теплоэнергетика как источники загрязнения атмосферы. Загрязнение воздуха и здоровье. Последствия загрязнения воздуха. Процессы удаления. Лондонский смог – первичное загрязнение. Смог Лос-Анджелеса — вторичное загрязнение.

Тема 2.2. Гидросфера. Экологическая химия гидросферы.

Состав природной воды. Источники и стоки веществ, растворенных в воде. Виды источников. Виды стоков Вымывание проточными водами. Вынос ветром. Кристаллизация. Адсорбция на взвешенных частицах. Химические реакции в водоеме. Поглощение живыми организмами.

Главные компоненты природных вод. Главные ионы. Гидрокарбонаты и жесткость. Хлориды. Натрий. Калий. Сульфаты. Общая минерализация и ионная сила природной воды. Влияние растворенных солей на конфигурацию белков. Влияние растворенных солей на

осмотические явления. Влияние на взвеси. Влияние на скорости и равновесия реакций с участием ионов. Организмы и ионная сила внешней среды.
Растворенные газы. Азот. Кислород. Углекислый газ.
Природные органические вещества. Соединения серы в низших степенях окисления.
Химические процессы и интегральные характеристики природных вод.
Кислотно – основные равновесия. Теория Бренстеда –Лоури (сопряженных кислот и оснований), Водородный показатель (pH) природных вод. Сернокислотная буферная система ($H_2SO_4/HSO_4^-/SO_4^{2-}$). Гуматная буферная система. Углекислотно-гидрокарбонатная буферная система (H_2O+CO_2/HCO_3^-). Гидрокарбонатно-карбонатная буферная система (HCO_3^-/CO_3^{2-}).
Окислительно- восстановительные реакции. Потенциал – определяющие компоненты природных вод. Кислород. Органические вещества. Соединения серы. Соединения железа. Осадкообразование и адсорбция.
Комплексообразование.
Подчиненные компоненты природных вод. Неметаллы в природных водах. Фтор. Фосфор. Кремний. Бор. Азот. Иод. Металлы в природных водах. Щелочные металлы. Стронций и барий. Кобальт, цинк, кадмий, свинец. Хром и марганец.
Загрязняющие вещества в природных водах. Поведение загрязняющих веществ в природных водах.
Особенности гидрохимии различных типов водоемов. Тундровые озера. Верховые болота. Озера и водохранилища. Низинные болота и донные отложения озер. Водоемы лесной зоны. Степные водоемы. Загрязнение подземных вод.

Тема 2.3. Литосфера. Экологическая химия литосферы.

Наземная среда, кора и круговорот веществ. Процессы выветривания. Механизмы химического выветривания. Растворение. Окисление. Кислотный гидролиз. Выветривание сложных силикатов. Скорость выветривания.
Температура и скорость течения воды. Кинетика реакций минералов и насыщение растворов. Тип материнского материала (подстилающая порода).
Почвы и биология. Твердые продукты выветривания. Глинистые минералы. Состав и структура глинистых минералов.

Тема 3.1. Химические вещества в окружающей среде.

Обнаружение и измерение химических веществ в атмосфере, воде, почве, биоте. Транспорт химических веществ в окружающей среде. Химические и биохимические превращения химических загрязнителей в окружающей среде. Методы оценки воздействия: аддитивность, синергизм, антагонизм. Опасность и риск загрязнения объектов окружающей среды химическими веществами. Анализ риска.
Токсиканты окружающей среды. Неорганические токсиканты. Диоксины и родственные им соединения.

Тема 3.2. Экологическое и санитарно-гигиеническое нормирование.

Стандарты качества окружающей среды. Нормирование атмосферных загрязнений. Нормирование загрязняющих веществ в водных объектах. Нормирование содержания вредных веществ в почве.

Тема 3.3. Экологический мониторинг.

Аналитические методы контроля за состоянием окружающей среды. Приоритетные контролируемые параметры окружающей среды. Концепция и структура системы мониторинга, принципы ее функционирования. Роль мониторинга в анализе и предупреждении опасного развития последствий глобальных антропогенных воздействий.

Тема 3.4. Основные направления и методы снижения экологического риска от загрязнения окружающей среды.

Методы очистки производственных выбросов в атмосферу. Пути предотвращения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Методы предотвращения загрязнения гидросферы, очистка сточных вод. Методы предотвращения и ликвидации вредных последствий в результате применения удобрений и ядохимикатов. Принципы создания комплексных малоотходных технологий. Разработка замкнутых циклов использования природных ресурсов. Научные предпосылки реализации концепции устойчивого развития общества.

Комплексное использование студентами Интернет-ресурсов, дистанционной аэрокосмической информации, картографических, статистических и литературных источников для составления ландшафтно-экологических характеристик регионов и научного обоснования рекомендаций по их хозяйственному использованию и экологической оптимизации ландшафтной среды.

Деловые и ролевые игры в процессе решения задач по территориальному ландшафтному планированию городских, промышленных, сельских, лесохозяйственных и рекреационных комплексов в различных природных и социально-экономических условиях.

Полевая академическая практика с целью ознакомления студентов с реальными объектами ландшафтных исследований и освоения полевых и лабораторных методов их изучения.

7 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.

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

Основные виды самостоятельной работы студентов - работа с литературными источниками, картографическими материалами, Интернет-ресурсами для более глубокого ознакомления с основными проблемами ландшафтоведения, ландшафтами разных регионов, решение ландшафтно-экологических задач. Результаты работы оформляются в письменном виде как рефераты и или заслушиваются как устные доклады с последующим обсуждением.

7.1 Тематика рефератов:

1. Естественные химические факторы среды обитания. Понятие о биогеохимических провинциях.
2. Техногенные системы, их экологическая характеристика.
3. Понятие об устойчивом экологическом развитии. Принципы устойчивого экологического развития.
4. Структура атмосферы. Трансформация загрязнений атмосферы.
5. Загрязнение воздуха и здоровье.
6. Следовые химические компоненты в морской воде.
7. Хлорфторуглеводороды и стратосферный озон.
8. Какие вещества включены в круговорот?
9. Цикл углерода.
10. Цикл серы.
11. Цикл азота.
12. Городская атмосфера.
13. Происхождение и эволюция земли.
14. Что такое химия окружающей среды.
15. Общие закономерности водной миграции.
16. Геохимия луны и планет.
17. Предбиотическая Земля и минеральные циклы.
18. Эволюция гидросферы.
19. Как возникла жизнь?
20. Эволюция биогеохимического цикла кислорода, азота, углерода, серы.
21. Миграция веществ с природными водами.
22. Лесные экосистемы.
23. Антропогенное воздействие на вымывание азота в грунтовые воды.
24. Источники и трансформация азота.

25. Химия серы.
26. Кальций в биосфере.
27. Роль почвы в экосистемах.
28. Биогеохимическая роль гумуса.
29. Трансформация двуокиси углерода в системе «атмосфера – морские воды».
30. Химия природных газов. Классификация, взаимодействие газов с горными породами, природными водами и живыми организмами.
31. Химия атмосферы.
32. Химия гидросферы.
33. Химия литосферы.
34. Химическая характеристика вещественного состава и процессов: геохимические Кларки, формы нахождения, факторы и процессы миграции элементов.
35. Анализ атмосферного воздуха. Отбор проб, концентрирование загрязняющего вещества, основные методы анализа, пределы обнаружения.

Программное обеспечение и Интернет – ресурсы:

Для подготовки к занятиям студентами должны использоваться новостные ресурсы Интернет, официальные сайты природоохранных учреждений, предприятий, муниципалитетов, в том числе:

1. http://b-energy.ru/
2. http://ecobez.narod.ru/organisations.html
3. http://www.biodiversity.ru/publications/csd/contents.html
4. www.consultant.ru

в) Интернет-ресурсы

Обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам (библиотека СОГУ):

- библиотеке e-library,
- электронной библиотеке диссертаций РГБ,
- университетской библиотеке online;

собственным библиографическим базам данных:

- электронному каталогу,
- электронной картотеке газетно-журнальных статей,
- электронной картотеке авторефератов диссертаций и диссертаций.

8 Материально-техническое оснащение дисциплины:

Компьютерный класс, доступ к сети Интернет (во время самостоятельной работы), оргтехника, электронная база данных библиотеки СОГУ, лекционные аудитории; кабинет, оснащенный интерактивной доской, проектором.

2 Курс лекций по дисциплине (конспекты)

Основная литература:

К лекции 1

1. Бримблкумб П. Состав и химия атмосферы. Пер. с англ. М.: Мир 1988. 352 с.
2. Алекин О. А., Ляхин Ю. И. Химия океана. Л.: Гидрометеоиздат, 1984. 344 с.
3. Холленд Х. Химическая эволюция океанов и атмосферы. Пер. с англ. Под ред. В. А. Гриненко. М.: Мир, 1989. 552 с.
4. Добровольский В. В. Основы биогеохимии. М.: Высш. шк,, 1998. 413 с.
5. Добровольский Г. В., Никитин Е. Д. Функции почв в биосфере и экосистемах. М.: Наука, 1990. 261 с.
6. Исидоров В. А. Органическая химия атмосферы. СПб: Химия, 1992. 265 с.

К лекции 2

7. Горшков В. Г., Кондратьев К. Я. Принцип Ле Шателье в приложении к биосфере// Экология, 1990, № 1. С. 7-16.
8. Горшков В. Г. Энергетика биосферы и устойчивость окружающей среды// Итоги науки и техники. Теоретические и общие вопросы географии. Т. 7. М.: ВИНИТИ, 1990. 239 с.
9. Горшков В. Г. Физические и биологические основы устойчивости жизни. М.: ВИНИТИ, 1995. 470 с.
10. Добровольский В. В. Основы биогеохимии. М.: Высш. шк., 1998. 413 с.
11. Заварзин Г. А. Бактерии и состав атмосферы. М.: Наука, 1984. 199 с.
12. Кондратьев К. Я., Донкенко В. К. Экодинамика и геополитика. СПб: РФФИ, 1999. 1032 с.

К лекции 3

13. Борисенков Е. П., Кондратьев К. Я. Круговорот углерода и климат. Л.: Гидрометеоиздат, 1988. 320 с.
14. Углекислый газ в атмосфере. Пер. с англ. Под ред. Г. С. Голицина и И. Л. Кароля. М.: Мир, 1987. 534 с.
15. Будыко М. И., Ронов А. Б., Яншин А. Л. История атмосферы. Л.: Гидрометеоиздат, 1985. 208 с.
16. Герлах С. А. Загрязнение морей. Диагноз и терапия. Л.: Гидрометеоиздат, 1985. 263 с.
17. Заварзин Г. А. Бактерии и состав атмосферы. М.: Наука, 1984. 199 с.
18. Исидоров В. А. Органическая химия атмосферы. 3-е изд. СПб: Хим-издат, 2000.

К лекции 4

19. Ивлев Л. С. Химический состав и структура атмосферных аэрозолей. Л.: Изд-во ЛГУ, 1982. 368 с.
20. Бримблкумб П. Состав и химия атмосферы. М.: Мир, 1988. 352 с.
21. Исидоров В. А. Органическая химия атмосферы. 2-е изд. СПб: Химия, 1992. 288 с.
22. Гершензон Ю. М., Звенигородский С. Г., Розенштейн В. Б. Химия радикалов НО и Н02 в земной атмосфере// Успехи химии. 1990. Т. 59. С.1061-1626.
23. Гершензон Ю. М., Пурмаль А. П. Гетерогенные процессы в земной атмосфере и их экологические последствия//Успехи химии. 1990. Т. 59. С.1729-1756.

К лекции 5

24. Перов А. Х, и Хргиан А. Х. Современные проблемы атмосферного озона. Л.: Гидрометеоиздат, 1980. 320 с.
25. Кароль И. Л., Розанов В. В., Тимофеев Ю. М. Малые газовые примеси в атмосфере. Л.: Гидрометеоиздат, 1983. 192 с.

26. Окабе Х. Фотохимия малых молекул. Пер. с англ. под ред. М. Г. Кузьмина. М.: Мир, 1981. 504 с.
27. Ровинский Ф. Я., Егоров В. И. Озон, окислы азота и серы в нижней атмосфере. Л.: Гидрометеоиздат, 1986. 183 с.
28. Исидоров В. А. Летучие выделения растений: состав, скорости эмиссии и экологическая роль. СПб: Алга, 1994. 188 с.
29. Исидоров В. А. Органическая химия атмосферы. 3-е изд. СПб: Хим-издат, 2000.

К лекции 6

30. Израэль Ю. А., Назаров И. М.. Прессман А. Я. и др. Кислотные дожди. Л.: Гидрометеоиздат, 1983. 203 с.
31. Смит У. Х. Лес и атмосфера. Взаимодействие между лесными экосистемами и примесями атмосферного воздуха. Пер. с англ. под ред. Н. Н. Наумовой, А. С. Керженцева. М.: Прогресс, 1985. 430 с.

К лекции 7

32. Александров Э. Л., Израэль Ю. А., Кароль И. Л. и др. Озонный щит Земли и его изменения. СПб.: Гидрометеоиздат, 1992.
33. Гершензон Ю. М., Пурмаль А. П. Гетерогенные процессы в земной атмосфере и их экологические последствия// Успехи химии, 1990. Т. 59. С.1729-1756.
34. Исидоров В. А. Органическая химия атмосферы. 3-е изд. СПб: Хим-издат, 2000.
2. Исидоров В. А. Некоторые неизвлеченные уроки «озонового кризиса»// Вестник РАЕН. 1997. Т. 1. С. 237-247.
35. Кароль И. Л., Розанов В. В., Тимофеев Ю. М. Малые газовые примеси в атмосфере. Л.: Гидрометеоиздат, 1983. 192 с.
36. Кондратьев К. Я. Антропогенные воздействия на слой озона. Обзор новых результатов. М.: ВИНИТИ, 1989. 120 с.

К лекции 8

37. Герлах С. А. Загрязнение морей. Диагноз и терапия. Пер. с англ. под ред. В. В. Голосова. Л.: Гидрометеоиздат, 1985. 263 с.
38. Израэль Ю. А. Радиоактивные выпадения после ядерных взрывов и аварий. СПб: Прогресс-Погода, 1996. 356 с.
39. Исидоров В. А. Введение в химическую экотоксикологию. СПб: Химиздат, 1999. 144 с.
40. Корте Ф. Экологическая химия. Пер. с нем. под ред. Н. Б. Градовой. М.: Мир, 1997. 396 с.
41. Линник П. Н., Набиванец В. И. Формы миграции металлов в пресных поверхностных водах. Л.: Гидрометеоиздат, 1986. 270 с.
42. Мур Дж. В., Рамамурти С. Тяжелые металлы в природных водах. Контроль и оценка влияния. Пер. с англ. под ред. Ю. Е. Саета. М.: Мир, 1987. 288 с.
43. Роотс О. Полихлорированные бифенилы и хлорорганические пестициды в экосистеме Балтийского моря. Таллинн: Изд-во Таллиннск. Техн. Ун-та, 1992. 180 с.
44. Секи Х. Органические вещества в водных экосистемах. Пер. с англ. под ред. А. Б. Цыбань и Л. Д. Вороновой. Л.: Гидрометеоиздат, 1986. 198 с.
45. Тинсли И. Поведение химических загрязнителей в окружающей среде. Пер. с англ. под ред. М. М. Сенявина. М.: Мир, 1982. 281 с.
46. Христофорова Н. К. Биоиндикация и мониторинг. Загрязнения морских вод тяжелыми металлами. Л.: Наука, 1989. 192 с.
47. Чернобыльская катастрофа. Киев: Наукова думка. 1995.

Дополнительная литература:

1. Сауков А.А. Геохимия.- М.: Высш. Шк. – 1975.- 250с.
2. Добровольский В.В. Основы биогеохимии.- М.: Академия.- 2003.-357 с.
3. Алексеенко В.А. Экологическая геохимия.- М.: Логос.- 2000.-627 с.
4. Перельман А.И. Геохимия.- М.: Высш.шк.-1989.-528 с.
5. Перельман А.И., Касимов Н.С. Геохимия ландшафта. – М.: Астерея –2000.-767 с.
6. Петров К.М. Общая экология. – СПб.: 1998.- 352 с.
7. Сауков А.А. Геохимия.- М.: Высш. Шк. – 1975.- 250с.
8. Геохимия окружающей среды / Сает Ю.Е. и др.М.: недра, 1990.
9. Алексеенко В.А. Экологическая геохимия. М: Логос, 2000. 627 с.
10. Вернадский В.Н. Очерки геохимии // Избр.соч.: В 5 т.-М.:Изд-во АН СССР,1954,-Т.1-С.7-391
11. Корж В.Д. Геохимия элементного состава гидросферы.-М.: Недра, 1991.- 243 с.
12. Глазовская М.А. Геохимия природных и техногенных ландшафтов.- М.: Высш. шк., 1988. -328 с.
13. Лейн А.Ю., Иванов М.В. Глобальные биогеохимические циклы элементов и влияние на них деятельности человека. // Геохимия.-1988.-№ 2.-С.280-291.
14. Добровольский В.В. Глобальные циклы миграции тяжелых металлов. - М.: Наука, 1991.- С.86-96.
15. Краткий справочник по геохимии.- М. Высшая школа,-1977.-346 с.
16. Алексеенко В.А. Геохимия ландшафта и окружающая среда.- М.:Наука,1990.-140 с.
17. Беус А.А. Геохимия литосферы.- М.: Высшая школа,- 1981.-214 с.
18. Андруз Дж., Бримблекумб П, Джикелз Т., Лисс П. Введение в химию окружающей среды. Пер с англ. – М.: Мир, 1999. – 271 с., ил.
19. Катаев В.А. Основы природоохранных знаний: Учебное пособие / Под ред. канд. хим. наук, доц. Н.И.Люткина – Владикавказ: Проект-Пресс, 2002 – 246 с.

3. Методические указания по подготовке к семинарским и практическим занятиям.

Практические занятия, на которых студенты:

– приобретают знания и практические умения определения основных абиотических характеристик как показателей экологического состояния окружающей среды;

– овладевают методами по определению физических параметров и химического состава гидросферы, литосферы, атмосферы;

– приобретают умение анализировать и оценивать изменения параметров окружающей среды, возникающие под влиянием деятельности человека.

Вопросы к семинарским занятиям

Тематика практических занятий

Тема 1.1. Введение. Химия окружающей среды и химическая экология.

Естественные источники воздействия на окружающую среду. Источники техногенных загрязнений окружающей среды. Сравнение результатов антропогенного вмешательства и естественных изменений природной среды. Сравнительная оценка факторов воздействия на природную среду.

Тема 1.2. Происхождение вселенной и эволюция Земли. Биосфера.

Происхождение жизни. Химический этап эволюции биосферы. Структура биосферы. Понятие экосистемы. Химические элементы в биосфере. Круговорот биогенных элементов. Антропогенный круговорот вещества. Ресурсный цикл.

Тема 1.3. Химическая экология.

Теоретические и практические основы экологической химии. Физико-химическая экология: роль физико-химических факторов в эволюции биосферы. Химия, как основной загрязнитель среды, и химия, как средство восстановления окружающей среды.

Тема 2.2. Гидросфера. Экологическая химия гидросферы.

Состав атмосферы. Источники и стоки атмосферных газов. Современные компоненты атмосферы. Природные источники микрокомпонентов. Реакционная способность следовых веществ в атмосфере. Озон. Кислотные дожди. Антропогенные источники микрокомпонентов. Автотранспорт и теплоэнергетика как источники загрязнения атмосферы. Загрязнение воздуха и здоровье. Последствия загрязнения воздуха. Процессы удаления.

Тема 2.3. Литосфера. Экологическая химия литосферы.

Состав природной воды. Источники и стоки веществ, растворенных в воде. Главные компоненты природных вод. Главные ионы. Организмы и ионная сила внешней среды. Растворенные газы. Природные органические вещества. Химические процессы и интегральные характеристики природных вод. Кислотно – основные равновесия. Окислительно – восстановительные реакции. Осадкообразование и адсорбция. Комплексообразование. Подчиненные компоненты природных вод. Загрязняющие вещества в природных водах. Особенности гидрохимии различных типов водоемов. Загрязнение подземных вод

Тема 3.1. Химические вещества в окружающей среде.

Наземная среда, кора и круговорот веществ. Механизмы химического выветривания. Тип материнского материала (подстилающая порода). Почвы и биология. Твердые продукты выветривания.

Тема 3.2. Экологическое и санитарно-гигиеническое нормирование.

Химические и биохимические превращения химических загрязнителей в окружающей среде. Методы оценки воздействия. Опасность и риск загрязнения объектов окружающей среды химическими веществами. Токсиканты окружающей среды.

Тема 3.3. Экологический мониторинг.

Стандарты качества окружающей среды. Нормирование атмосферных загрязнений. Нормирование загрязняющих веществ в водных объектах. Нормирование содержания вредных веществ в почве.

Тема 3.4. Основные направления и методы снижения экологического риска от загрязнения окружающей среды.

Концепция и структура системы мониторинга, принципы ее функционирования. Роль мониторинга в анализе и предупреждении опасного развития последствий глобальных антропогенных воздействий.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

В ходе изучения дисциплины студенты изучают научную литературу по проблематике дисциплины, как основную, так и дополнительную. Осуществляют анализ научных компетенций и практической деятельности по применению отдельных методов исследований при рассмотрении экологических вопросов промышленной химии. Студентам предлагается решение задач, составления рефератов, подготовка докладов, экскурсии на предприятия.

Контроль за ходом самостоятельной работы студента осуществляется в следующих видах:

Текущий контроль:

письменный контроль: контрольные диктанты по основным понятиям, тестирование, представление текста практической работы;

устный контроль: коллоквиум, собеседование, доклад.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины осуществляется в форме контрольных работ, в ходе которого оценивается уровень теоретических знаний и навыки по применению методов исследования.

8 Контроль знаний.

Бальная структура оценки

Форма контроля	**Мин. кол-во баллов**	**Макс. кол-во баллов**
Текущая оценка студента в течение 1-7 недели состоит из: • **Выполнения заданий на практических занятиях** • **Выполнения домашних заданий** • **Самостоятельных работ**	**0**	**20** **7** **3** **10**
1-я рубежная письменная контрольная работа	**0**	**30**
Текущая оценка студента в течение 9-15 недели состоит из: • **Выполнения заданий на практических занятиях** • **Выполнения домашних заданий** • **Самостоятельных работ**	**0**	**20** **7** **3** **10**
2-я рубежная письменная контрольная работа	**0**	**30**
Итого	**0**	**100**

Текущий контроль – рубежное тестирование

Альбедо
Самые мелкие частицы в атмосфере с радиусами менее 10~7 см.
+Безразмерная величина, характеризующая отражательную способность тела.
Любой вид хозяйственной деятельности человека в его отношении к природе.

Загрязнение
Состояние подвижного динамического равновесия (или постоянного и устойчивого неравновесия) природной системы, поддерживаемое сложными приспособительными реакциями, регулярным возобновлением основных ее структур, а также постоянной саморегуляцией во всех ее звеньях.
+Привнесение в природную среду или возникновение новых, обычно не характерных для нее физических, химических или биологических веществ и агентов, оказывающих вредное воздействие на человека, флору и фауну и на материалы.
Заключаются в химическом разложении, растворении, гидролизе, гидратации, окислении, карбонизации и других явлениях.

Абиссаль
Искусственно созданное для получения сельскохозяйственной продукции биотическое сообщество растений, грибов, микроорганизмов и животных.
+Пространство морского дна, соответствующее ложу океана (глубины более 2-3 км) с относительно малой подвижностью воды, постоянной температурой (ниже 2 "С), соленостью.

Характеризуется малой экологической устойчивостью и стабильностью.

Добсона единица

Процесс преобразования рыхлых осадков на дне водных бассейнов в осадочные горные породы в условиях верхней зоны земной коры.

+Единица содержания озона (еД), равная одной сотой приведенной толщины слоя озона, т. е. толщины слоя, которая получилась бы, если весь содержащийся в атмосфере озон был бы приведен к нормальным условиям. 1 еД равна 0,03 мм.

Капля воды диаметром от 0,5 до 6-7 мм, выпадающая из облаков на земную поверхность (капли с диаметром от 0,05 до 0,5 мм относят к мороси).

Ассимиляционная емкость экосистемы

Пространство морского дна, охватывающее глубины континентального склона от 200-500 до 2000-3000 м и окаймляющее все материки и острова.

+Показатель максимальной динамической вместимости количества токсикантов, которое может быть за единицу времени накоплено, разрушено, трансформировано и выведено за пределы объема экосистемы без нарушения ее нормальной деятельности.

Любой вид хозяйственной деятельности человека в его отношении к природе.

ф-т Географии и геоэкологии

1 курс, специальность «Экология и природопользование»

дисциплина «Экологической химии»

15 вопросов, 30 минут,2 балла

Биогены

+Химические элементы, абсолютно необходимые для существования живых организмов и обязательно входящие в состав их тел. В их число входят кислород, углерод, водород, азот, кальций, магний, сера, хлор, натрий, железо, калий и некоторые другие элементы.

Воспринимаемая сетчаткой глаза человека часть электромагнитного спектра с частотами (4,3-7,5) • 1011 Гц.

Дисперсные системы, в которых частицы твердого вещества или капли жидкости более или менее равномерно распределены в объеме жидкой среды.

Абиогенный процесс

+Процесс, происходящий без участия живых организмов.

Перенос воздуха и его свойств в горизонтальном направлении.

Самые мелкие частицы в атмосфере с радиусами менее 10~7 см.

Биота

Совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих живых элементов различной сложности от клеток до экосистем

+Исторически сложившаяся совокупность всех живых организмов, обитающая на какой-либо крупной территории.

Зона с хорошо выраженной снежной зимой и коротким достаточно теплым летом. В Евразии она простирается от зоны тундры до 50° с. ш., в Северной Америке - от арктической зоны до 40" с. ш.

Антропогенное воздействие

Условная атмосфера с вертикальным градиентом температуры, равным сухоадиабатическому (9,8 К/км).
+Любой вид хозяйственной деятельности человека в его отношении к природе.
Увеличение содержания химиката в организмах определенной экосистемы при переходе от низших трофических уровней к высшим.

Антропогенные факторы
Подъем океанических глубинных вод, происходящий на стыке холодных и теплых течений или в результате ветрового отгона поверхностных вод от крутого материкового склона.
+Факторы, вызванные деятельностью человека.
Любой вид хозяйственной деятельности человека в его отношении к природе.

Взвеси
Воспринимаемая сетчаткой глаза человека часть электромагнитного спектра с частотами (4,3-7,5) • 1011 Гц.
+Дисперсные системы, в которых частицы твердого вещества или капли жидкости более или менее равномерно распределены в объеме жидкой среды.
Процесс преобразования рыхлых осадков на дне водных бассейнов в осадочные горные породы в условиях верхней зоны земной коры.

Агробиоценоз
+Искусственно созданное для получения сельскохозяйственной продукции биотическое сообщество растений, грибов, микроорганизмов и животных. Характеризуется малой экологической устойчивостью и стабильностью.
Перенос воздуха и его свойств в горизонтальном направлении.

Бореальная зона
Совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих живых элементов различной сложности от клеток до экосистем
+Зона с хорошо выраженной снежной зимой и коротким достаточно теплым летом. В Евразии она простирается от зоны тундры до 50° с. ш., в Северной Америке - от арктической зоны до 40" с. ш.
Воспринимаемая сетчаткой глаза человека часть электромагнитного спектра с частотами (4,3-7,5) • 1011 Гц.

Адвекция
+Перенос воздуха и его свойств в горизонтальном направлении.
Характеризуется малой экологической устойчивостью и стабильностью.
Пространство морского дна, охватывающее глубины континентального склона от 200-500 до 2000-3000 м и окаймляющее все материки и острова.

Гипергенез
Процесс преобразования рыхлых осадков на дне водных бассейнов в осадочные горные породы в условиях верхней зоны земной коры.
+Процесс химического и физического преобразования минерального вещества в верхних частях земной коры и на ее поверхности под воздействием атмосферы, гидросферы и живых организмов при низких температурах.

Процесс преобразования рыхлых осадков на дне водных бассейнов в осадочные горные породы в условиях верхней зоны земной коры.

Видимая область

Процесс преобразования рыхлых осадков на дне водных бассейнов в осадочные горные породы в условиях верхней зоны земной коры.

+Воспринимаемая сетчаткой глаза человека часть электромагнитного спектра с частотами (4,3-7,5) • 1011 Гц.

Зона с хорошо выраженной снежной зимой и коротким достаточно теплым летом. В Евразии она простирается от зоны тундры до 50° с. ш., в Северной Америке - от арктической зоны до 40" с. ш.

Биоаккумулирование

Любой вид хозяйственной деятельности человека в его отношении к природе.

+Процесс накопления химиката в тканях живых организмов за счет процессов питания и проникновения химиката иными путями (через покровные ткани, с вдыхаемым воздухом и т. д.).

Подъем океанических глубинных вод, происходящий на стыке холодных и теплых течений или в результате ветрового отгона поверхностных вод от крутого материкового склона.

Батиаль

+Пространство морского дна, охватывающее глубины континентального склона от 200-500 до 2000-3000 м и окаймляющее все материки и острова.

Любой вид хозяйственной деятельности человека в его отношении к природе.

Процесс накопления химиката в тканях живых организмов за счет процессов питания и проникновения химиката иными путями (через покровные ткани, с вдыхаемым воздухом и т. д.).

Волновое число

Воспринимаемая сетчаткой глаза человека часть электромагнитного спектра с частотами (4,3-7,5) • 1011 Гц.

+Величина, связанная с длиной волны электромагнитного излучения соотношением v = 10*/X.

Любой вид хозяйственной деятельности человека в его отношении к природе.

Гомосфера

Организмы, главным образом бактерии и грибы, в ходе жизнедеятельности превращающие органические остатки в неорганические вещества. Они образуют заключительное звено в пищевой (трофической) цепи.

+Слой атмосферы с составом макрокомпонентов воздуха, мало изменяющимся с высотой, от поверхности земли до примерно 90-100 км.

Изменение температуры с высотой на единицу расстояния по вертикали, зависящий от влажности воздуха.

Айткена ядра

+Самые мелкие частицы в атмосфере с радиусами менее 10~7 см.

Перенос воздуха и его свойств в горизонтальном направлении.

Факторы, вызванные деятельностью человека.

Градиент температуры вертикальный
Состояние подвижного динамического равновесия (или постоянного и устойчивого неравновесия) природной системы, поддерживаемое сложными приспособительными реакциями, регулярным возобновлением основных ее структур, а также постоянной саморегуляцией во всех ее звеньях.
Слой атмосферы с составом макрокомпонентов воздуха, мало изменяющимся с высотой, от поверхности земли до примерно 90-100 км.
+Изменение температуры с высотой на единицу расстояния по вертикали, зависящий от влажности воздуха.

Адиабатическая атмосфера
+Условная атмосфера с вертикальным градиентом температуры, равным сухоадиабатическому (9,8 К/км).
Увеличение содержания химиката в организмах определенной экосистемы при переходе от низших трофических уровней к высшим.
Уровень концентрации химического вещества, характерный для районов, не подверженных непосредственному влиянию человеческой деятельности, и обусловленный деятельностью местных природных источников.

Апвеллинг
+Подъем океанических глубинных вод, происходящий на стыке холодных и теплых течений или в результате ветрового отгона поверхностных вод от крутого материкового склона.
Любой вид хозяйственной деятельности человека в его отношении к природе.

Деструкторы (редуценты.)
+Организмы, главным образом бактерии и грибы, в ходе жизнедеятельности превращающие органические остатки в неорганические вещества. Они образуют заключительное звено в пищевой (трофической) цепи.
Состояние подвижного динамического равновесия (или постоянного и устойчивого неравновесия) природной системы, поддерживаемое сложными приспособительными реакциями, регулярным возобновлением основных ее структур, а также постоянной саморегуляцией во всех ее звеньях.
Процесс преобразования рыхлых осадков на дне водных бассейнов в осадочные горные породы в условиях верхней зоны земной коры.

Гомеостазис
+Состояние подвижного динамического равновесия (или постоянного и устойчивого неравновесия) природной системы, поддерживаемое сложными приспособительными реакциями, регулярным возобновлением основных ее структур, а также постоянной саморегуляцией во всех ее звеньях.
Заключаются в химическом разложении, растворении, гидролизе, гидратации, окислении, карбонизации и других явлениях.
Процесс химического и физического преобразования минерального вещества в верхних частях земной коры и на ее поверхности под воздействием атмосферы, гидросферы и живых организмов при низких температурах.

Анаэробы

Перенос воздуха и его свойств в горизонтальном направлении.
Самые мелкие частицы в атмосфере с радиусами менее 10~7 см.
+Организмы, способные жить в бескислородной среде. К числу анаэробов относятся многие виды бактерий (в том числе мета-ногены).

Кероген
Термин для одновременного обозначения изомерных и/или различающихся числом атомов галогена полигалогенированных соединений ряда бифенила, терфенила, дибензо-п-диоксина, дибензо-фурана и т. п.
+Рассеянное органическое вещество осадочных горных пород. В процессе метаморфизма превращается в графит.
Статистический режим атмосферных условий, характерных для каждого данного региона Земли в силу его географического положения.

Биологическая система
Зона с хорошо выраженной снежной зимой и коротким достаточно теплым летом. В Евразии она простирается от зоны тундры до 50° с. ш., в Северной Америке - от арктической зоны до 40" с. ш.
+Совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих живых элементов различной сложности от клеток до экосистем
Исторически сложившаяся совокупность всех живых организмов, обитающая на какой-либо крупной территории.

Климат
Часть природы, не испытывающая непосредственного воздействия со стороны человека.
+Статистический режим атмосферных условий, характерных для каждого данного региона Земли в силу его географического положения.
Чужеродное для организмов химическое вещество, не входящее в естественный биотический круговорот.

Биосфера
+Область существования живых организмов, охватывающая нижнюю часть атмосферы, всю гидросферу, поверхность суши и верхнюю часть литосферы.
Исторически сложившаяся совокупность всех живых организмов, обитающая на какой-либо крупной территории.
Совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих живых элементов различной сложности от клеток до экосистем

Загрязняющее вещество
Площадь земной поверхности (и атмосфера над нею), приблизительно простирающаяся в широтном направлении, чаще всего не огибающая по окружности весь земной шар.
+Вещество, присутствующее в тех или иных объектах природной или окружающей человека среды в количествах, превышающих его естественные (фоновые) содержания, и проявляющее себя в воздействии на человека, биосферу и материалы.
Капля воды диаметром от 0,5 до 6-7 мм, выпадающая из облаков на земную поверхность (капли с диаметром от 0,05 до 0,5 мм относят к мороси).

Гипергенные процессы
Процесс преобразования рыхлых осадков на дне водных бассейнов в осадочные горные породы в условиях верхней зоны земной коры.
+Заключаются в химическом разложении, растворении, гидролизе, гидратации, окислении, карбонизации и других явлениях.
Процесс химического и физического преобразования минерального вещества в верхних частях земной коры и на ее поверхности под воздействием атмосферы, гидросферы и живых организмов при низких температурах.

Зона
Относительная интенсивность пространственного распределения рассеянного света, зависящая от отношения размера частицы к длине волны падающего излучения.
Часть природы, не испытывающая непосредственного воздействия со стороны человека.
+Площадь земной поверхности (и атмосфера над нею), приблизительно простирающаяся в широтном направлении, чаще всего не огибающая по окружности весь земной шар.

Индикатриса рассеяния
+Относительная интенсивность пространственного распределения рассеянного света, зависящая от отношения размера частицы к длине волны падающего излучения.
Часть природы, не испытывающая непосредственного воздействия со стороны человека.
Статистический режим атмосферных условий, характерных для каждого данного региона Земли в силу его географического положения.

Инфракрасная радиация
+Волны, частота которых ниже минимальной частоты видимого света на красной границе спектра, но выше примерно 3 • 1012 Гц.
Рассеянное органическое вещество осадочных горных пород. В процессе метаморфизма превращается в графит.
Относительная интенсивность пространственного распределения рассеянного света, зависящая от отношения размера частицы к длине волны падающего излучения.

Диагенез
Состояние подвижного динамического равновесия (или постоянного и устойчивого неравновесия) природной системы, поддерживаемое сложными приспособительными реакциями, регулярным возобновлением основных ее структур, а также постоянной саморегуляцией во всех ее звеньях.
+Процесс преобразования рыхлых осадков на дне водных бассейнов в осадочные горные породы в условиях верхней зоны земной коры.
Заключаются в химическом разложении, растворении, гидролизе, гидратации, окислении, карбонизации и других явлениях.

Экосфера
Совокупность оболочек Земли, характеризующаяся условиями, благоприятными для развития различных форм жизни.
Постепенное изменение случайной переменной величины в течение всего рассматриваемого времени, получаемое путем исключения короткопериодичных флуктуации.
+Совокупность оболочек Земли, характеризующаяся условиями, благоприятными для развития различных форм жизни.

Конгенеры
Чужеродное для организмов химическое вещество, не входящее в естественный биотический круговорот.
Наиболее часто встречающееся значение переменной, при которой плотность вероятности достигает максимума.
+Термин для одновременного обозначения изомерных и/или различающихся числом атомов галогена полигалогенированных соединений ряда бифенила, терфенила, дибензо-п-диоксина, дибензо-фурана и т. п.

Экотоксикант
Увеличение содержания химиката в организмах определенной экосистемы при переходе от низших трофических уровней к высшим.
Уровень концентрации химического вещества, характерный для районов, не подверженных непосредственному влиянию человеческой деятельности, и обусловленный деятельностью местных природных источников.
+Устойчивое (персистентное) в условиях окружающей среды токсическое вещество, способное накапливаться в тканях живых организмов (в исходном или измененном в результате метаболизма виде) и передаваться от низших звеньев пищевой цепи к высшим.

Консументы
+Организмы, к числу которых принадлежат все животные, потребляющие готовые органические вещества, создаваемые фотосинтезирующими или хемосинтезирующими видами - продуцентами.
Условное представление объекта или процесса.
Часть природной среды, от которой непосредственно зависят условия существования человека и на которую он воздействует прямо или опосредованно.

Модель
+Условное представление объекта или процесса.
Часть природной среды, от которой непосредственно зависят условия существования человека и на которую он воздействует прямо или опосредованно.
Участки электромагнитного спектра (3,5-4,5 и 7,6-16,7 мкм), характеризующиеся слабым поглощением ИК - радиации молекулами водяного пара.

Окружающая (человека) среда (среда обитания)
Заключаются в химическом разложении, растворении, гидролизе, гидратации, окислении, карбонизации и других явлениях.
+Часть природной среды, от которой непосредственно зависят условия существования человека и на которую он воздействует прямо или опосредованно.
Процесс преобразования рыхлых осадков на дне водных бассейнов в осадочные горные породы в условиях верхней зоны земной коры.
Ксенобиотик
+Чужеродное для организмов химическое вещество, не входящее в естественный биотический круговорот.

Организмы, к числу которых принадлежат все животные, потребляющие готовые органические вещества, создаваемые фотосинтезирующими или хемосинтезирующими видами - продуцентами.
Наиболее часто встречающееся значение переменной, при которой плотность вероятности достигает максимума.

Мода
+Наиболее часто встречающееся значение переменной, при которой плотность вероятности достигает максимума.
Организмы, к числу которых принадлежат все животные, потребляющие готовые органические вещества, создаваемые фотосинтезирующими или хемосинтезирующими видами - продуцентами.
Наиболее часто встречающееся значение переменной, при которой плотность вероятности достигает максимума.

Пестицид
Организмы, к числу которых принадлежат все животные, потребляющие готовые органические вещества, создаваемые фотосинтезирующими или хемосинтезирующими видами - продуцентами.
+Вещество или смесь веществ, предназначенные для уничтожения любых нежелательных видов растений и животных или борьбы с ними, а также для использования в качестве регулятора роста растений или дефолианта.
Часть природной среды, от которой непосредственно зависят условия существования человека и на которую он воздействует прямо или опосредованно.

Окна прозрачности
Заключаются в химическом разложении, растворении, гидролизе, гидратации, окислении, карбонизации и других явлениях.
+Участки электромагнитного спектра (3,5-4,5 и 7,6-16,7 мкм), характеризующиеся слабым поглощением ИК - радиации молекулами водяного пара.
Условное представление объекта или процесса.

Экосистема
+Единый природный комплекс, образованный живыми организмами и средой их обитания, в котором живые и косные компоненты связаны обменом веществ и энергии.
Уровень концентрации химического вещества, характерный для районов, не подверженных непосредственному влиянию человеческой деятельности, и обусловленный деятельностью местных природных источников.
Постепенное изменение случайной переменной величины в течение всего рассматриваемого времени, получаемое путем исключения короткопериодичных флуктуации.

Подстилающая поверхность
Часть природы, не испытывающая непосредственного воздействия со стороны человека.
+Поверхность почвы, воды, снега и т. д., взаимодействующая с атмосферой в процессах тепло-, влаго- и газообмена.
Вещество или смесь веществ, предназначенные для уничтожения любых нежелательных видов растений и животных или борьбы с ними, а также для использования в качестве регулятора роста растений или дефолианта.

Тренд
Состояние газа или жидкости, характеризуемое турбулентным (испытывающим случайные хаотические флуктуации) движением.
Совокупность оболочек Земли, характеризующаяся условиями, благоприятными для развития различных форм жизни.
+Постепенное изменение случайной переменной величины в течение всего рассматриваемого времени, получаемое путем исключения короткопериодичных флуктуации.

Природная среда
+Часть природы, не испытывающая непосредственного воздействия со стороны человека.
Процесс преобразования рыхлых осадков на дне водных бассейнов в осадочные горные породы в условиях верхней зоны земной коры.
Фундаментальное явление взаимодействия света с веществом; физический процесс, при котором частица, находящаяся на пути распространения электромагнитной волны, непрерывно получает энергию из падающей волны и переизлучает ее по всем направлениям.

Рассеяние света
Процесс преобразования рыхлых осадков на дне водных бассейнов в осадочные горные породы в условиях верхней зоны земной коры.
+Фундаментальное явление взаимодействия света с веществом; физический процесс, при котором частица, находящаяся на пути распространения электромагнитной волны, непрерывно получает энергию из падающей волны и переизлучает ее по всем направлениям.
Часть природной среды, от которой непосредственно зависят условия существования человека и на которую он воздействует прямо или опосредованно.

Продукция биологическая
Часть природной среды, от которой непосредственно зависят условия существования человека и на которую он воздействует прямо или опосредованно.
+Биомасса, производимая популяцией или экосистемой на единице площади за единицу времени.
Фундаментальное явление взаимодействия света с веществом; физический процесс, при котором частица, находящаяся на пути распространения электромагнитной волны, непрерывно получает энергию из падающей волны и переизлучает ее по всем направлениям.

Фоновый уровень
Состояние газа или жидкости, характеризуемое турбулентным (испытывающим случайные хаотические флуктуации) движением.
+Уровень концентрации химического вещества, характерный для районов, не подверженных непосредственному влиянию человеческой деятельности, и обусловленный деятельностью местных природных источников.
Постепенное изменение случайной переменной величины в течение всего рассматриваемого времени, получаемое путем исключения короткопериодичных флуктуации.

Сток
Процесс преобразования рыхлых осадков на дне водных бассейнов в осадочные горные породы в условиях верхней зоны земной коры.

+Любой процесс удаления химических соединений, взвешенных частиц или радикалов из данного резервуара в результате любых физико-химических процессов, осаждения или переноса.
Звезда с радиусом примерно 6,96 • 105 км и массой приблизительно 1,99 ■ 1032 кг.

Экологическая магнификация (биоумножение)
Единый природный комплекс, образованный живыми организмами и средой их обитания, в котором живые и косные компоненты связаны обменом веществ и энергии.
+Увеличение содержания химиката в организмах определенной экосистемы при переходе от низших трофических уровней к высшим.
Уровень концентрации химического вещества, характерный для районов, не подверженных непосредственному влиянию человеческой деятельности, и обусловленный деятельностью местных природных источников.

Турбулентность
+Состояние газа или жидкости, характеризуемое турбулентным (испытывающим случайные хаотические флуктуации) движением.
Совокупность оболочек Земли, характеризующаяся условиями, благоприятными для развития различных форм жизни.
Постепенное изменение случайной переменной величины в течение всего рассматриваемого времени, получаемое путем исключения короткопериодичных флуктуации.

Электромагнитный спектр
Совокупность оболочек Земли, характеризующаяся условиями, благоприятными для развития различных форм жизни.
+Совокупность гамма-лучей (< 10" см), рентгеновских лучей (10°-10" см), ультрафиолетовой радиации (3 ■ 10"-10"* см), видимого света (3 ■ 10"-10"4 см), инфракрасной радиации (Ю^-Ю"1 см) и радиоволн (1-10* см).
Устойчивое (персистентное) в условиях окружающей среды токсическое вещество, способное накапливаться в тканях живых организмов (в исходном или измененном в результате метаболизма виде) и передаваться от низших звеньев пищевой цепи к высшим.

.Вопросы к экзамену

1. Объект, предмет и методы экологической химии. Ее место в системе наук об окружающей среде.
2. Атмосфера. Газовый состав, строение и радиационный режим.
3. Антропогенное воздействие на химический состав атмосферы.
4. Химические последствия изменений климата Земли. Парниковые газы.
5. Деградация озонового слоя. Кислотные осадки. Загрязнение воздуха.
6. Природа парникового эффекта; диоксид углерода;
7. Пространственно-временное распределение $C0_2$; источники и стоки $C0_2$ в современный период; модели глобального цикла $C0_2$ и сценарии возможного; изменения уровня его концентрации в будущем; антропогенные изменения биотической части глобального; цикла углерода; метан; содержание и

распределение в атмосфере; источники и стоки метана; оксид азота; фторхлоруглеводороды

8. Гидросфера; гидрологический режим океаносферы.
9. Химический состав океанической воды.
10. Литосфера и почвенный покров: строение и химический состав земной коры, планетарный почвенный покров.
11. Антропогенные изменения континентальных гидрохимических циклов.
12. Глобальные биогеохимические циклы элементов.
13. Глобальный цикл углерода.
14. Циклы кислорода и водорода.
15. Глобальный цикл азота; глобальный цикл серы; геохимический цикл фосфора; циклы тяжелых металлов; роль биоты в поддержании глобальных циклов элементов.
16. Атмосферный аэрозоль: номенклатура и основные черты распределения тропосферного аэрозоля; химический состав тропосферного аэрозоля; стратосферный аэрозоль; оптические свойства аэрозолей; химические процессы с участием атмосферного аэрозоля.
17. Окислительный потенциал атмосферы
18. Педосфера. Кларки почв. Геохимические изменения почвенного покрова.
19. Биосфера и ландшафты Земли. Геохимическая эволюция биосферы.
20. Миграция химических элементов в биосфере: виды миграции (воздушная, водная, биогенная, техногенная). Факторы миграции.
21. Геохимические барьеры. Физико-химические, механические, биогеохимические и техногенные барьеры.
22. Геохимия техногенеза.
23. Эколого-геохимическое нормирование.
24. Города и городские ландшафты. Эколого-геохимическая оценка состояния городов.
25. Агроландшафты. Пестициды и агрохимические мелиорации почв. Минеральные удобрения. Эрозия и деградация.
26. Эколого-геохимический мониторинг.
27. Экогеохимия, здоровье экосистем и человека.
28. Природные и техногенные биогеохимические провинции.
29. Эколого-геохимические факторы заболеваемости населения.
30. История развития геохимии.
31. Вклад Ф.У. Кларка, В.И. Вернадского, В.М. Гольдшмидта, А.Е.Ферсмана в развитие науки геохимии.
32. Геохимическая классификация элементов Вернадского.
33. Геохимическая классификация элементов Ферсмана.
34. Понятие «Кларк». Зависимость распространённости элементов от атомного номера.
35. Геохимический состав и особенности распределения химических элементов в мантии и ядре Земли.
36. Показатели техногенеза.

37. Техногенез как геохимический фактор. Загрязнение окружающей среды.

Примерные задания для экзамена

Задание № 1

1. Объект, предмет и методы экогеохимии.
2. Литосфера. Кларки литосферы. Круговорот веществ в литосфере.

Задание № 2

1. Место геохимии в системе наук об окружающей среде.
2. Педосфера. Кларки почв.

Задание № 3

1. Геохимия техногенеза. Источники загрязнения окружающей среды.
2. Миграция химических элементов в биосфере: виды миграции (воздушная, водная, биогенная, техногенная). Факторы миграции.

Задание № 4

1. Гидросфера. Строение, происхождение и кларки гидросферы.
2. Природные и техногенные геохимические аномалии.

Задание № 5

1. Агроландшафты. Пестициды и агрохимические мелиорации почв. Минеральные удобрения. Эрозия и деградация.
2. Место геохимии в системе наук об окружающей среде.

Задание № 6

1. История развития геохимии.
2. Атмосфера. Происхождение и Кларки атмосферы. Антропогенное воздействие на химический состав атмосферы.

Задание № 7

1. Вклад Ф.У. Кларка, В.И. Вернадского, В.М. Гольдшмидта, А.Е.Ферсмана в развитие науки геохимии.
2. Строение, происхождение и Кларки гидросферы..

Задание № 8

1. Геохимическая классификация элементов Вернадского.
2. Атмосфера. Происхождение и Кларки атмосферы. Антропогенное воздействие на химический состав атмосферы.

Задание № 9

1. Геохимические последствия изменений климата Земли. Парниковые газы.
2. Геохимическая классификация элементов Ферсмана.

Задание № 10

1. Понятие «Кларк». Зависимость распространённости элементов от атомного номера.
2. Природно-техногенные и технические системы. Техногенный метаболизм элементов.

Задание № 11

1. Геохимический состав и особенности распределения химических элементов в мантии и ядре Земли.
2. Биосфера и ландшафты Земли. Геохимическая эволюция биосферы.

Задание № 12

1. Показатели техногенеза.
2. Экогеохимия, здоровье экосистем и человека.

Задание № 13

1. Атмосфера. Происхождение и Кларки атмосферы.
2. История развития геохимии.

Задание № 14

1. Литосфера. Кларки литосферы. Круговорот веществ в литосфере.
2. Объект, предмет и методы экогеохимии.

Задание № 15

1. Техногенез как геохимический фактор. Загрязнение окружающей среды.
2. Геохимическая классификация элементов Вернадского.

Задание № 16

1. Геохимическая классификация элементов Ферсмана.
2. Кларки почв. Геохимические изменения почвенного покрова.

Задание № 17

1. Миграция химических элементов в биосфере: виды миграции (воздушная, водная, биогенная, техногенная). Факторы миграции.
2. Понятие «Кларк». Зависимость распространённости элементов от атомного номера.

Задание № 18

1. Геохимические последствия изменений климата Земли. Парниковые газы.
2. Геохимические последствия изменений климата Земли. Парниковые газы.

Задание № 19

1. Антропогенное воздействие на эндогенные и экзогенные геохимические процессы.
2. Вклад Ф.У. Кларка, В.И. Вернадского, В.М. Гольдшмидта, А.Е.Ферсмана в развитие науки геохимии.

Задание № 20

1. Геохимические барьеры. Физико-химические, механические, биогеохимические и техногенные барьеры.
2. Эколого-геохимические факторы заболеваемости населения.

Задание № 21

1. Педосфера. Кларки почв. Геохимические изменения почвенного покрова.
2. Природные и техногенные биогеохимические провинции.

Задание № 22

1. Техногенез как геохимический фактор. Загрязнение окружающей среды.
2. Место геохимии в системе наук об окружающей среде.

Задание № 23

1. Антропогенное воздействие на эндогенные и экзогенные геохимические процессы.
2. Атмосфера. Происхождение и Кларки атмосферы.

Задание № 24

1. Деградация озонового слоя. Кислотные осадки. Загрязнение воздуха.

2. История геохимии.

Задание № 25

1. Эколого-геохимический мониторинг.
2. Города и городские ландшафты. Эколого-геохимическая оценка состояния городов.

Программа наблюдений при мониторинге поверхностных вод.

9. Литература

а) основная литература:

1. Алексеенко В.А. Экологическая геохимия.- М.: Логос.- 2000.-627 с.
2. Алексеенко В.А. Экологическая геохимия. М: Логос, 2000. 627 с.
3. Геохимия окружающей среды / Сает Ю.Е. и др.М.: недра, 1990.
4. Добровольский В.В. Основы биогеохимии.- М.: Академия.- 2003.-357 с.
5. Петров К.М. Общая экология. – СПб.: 1998.- 352 с.
6. Хаханова Т. И., Никитина Н. Г., Суханова Л. С. и др., Химия окружающей среды. М.: Юрайт : Высшее образование, 2010. - 224 с.
7. Хаханова Т. И., Никитина Н. Г., Суханова Л. С. и др.], Химия окружающей среды М.: Юрайт : Высшее образование, 2010. - 224 с.
8. Щербаков В. Г. и др., Биохимия. -СПб.: ГИОРД, 2009. 200 с.
9. Щербаков В. Г. и др., Биохимия. -СПб.: ГИОРД, 2009. 200 с.

б) дополнительная литература

1. Перельман А.И., Касимов Н.С. Геохимия ландшафта. – М.: Астерея –2000.-767 с.
2. Пшеничников Б.Ф., Пшеничникова Н.Ф. Основы ландшафтоведения: учебное пособие. Владивосток: Издательский дом Дальневост. федерал. ун-та, 2012. – 304 с.
3. Пшеничников Б.Ф., Пшеничникова Н.Ф.. Основы ландшафтоведения: учебное пособие. Владивосток: Издательский дом Дальневост. федерал. ун-та, 2012. – 304 с.
4. Алексеенко В.А. Геохимия ландшафта и окружающая среда.- М.:Наука,1990.-140 с.
5. Андруз Дж., Бримблекумб П, Джикелз Т., Лисс П. Введение в химию окружающей среды. Пер с англ. – М.: Мир, 1999. – 271 с., ил.
6. Беус А.А. Геохимия литосферы.- М.: Высшая школа,- 1981.-214 с.
7. Вернадский В.Н. Очерки геохимии // Избр.соч.: В 5 т.-М.:Изд-во АН СССР,1954,-Т.1-С.7-391
8. Глазовская М.А. Геохимия природных и техногенных ландшафтов.- М.: Высш. шк., 1988. -328 с.
9. Добровольский В.В. Глобальные циклы миграции тяжелых металлов. - М.: Наука, 1991.- С.86-96.
10. Катаев В.А. Основы природоохранных знаний: Учебное пособие / Под ред. канд.хим.наук, доц. Н.И.Люткина – Владикавказ: Проект-Пресс, 2002 – 246 с.
11. Корж В.Д. Геохимия элементного состава гидросферы.-М.: Недра, 1991.- 243 с.
12. Краткий справочник по геохимии.- М. Высшая школа,-1977.-346 с.
13. Лейн А.Ю., Иванов М.В. Глобальные биогеохимические циклы элементов и влияние на них деятельности человека. // Геохимия.-1988.-№ 2.-С.280-291.