

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)



«УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по учебно-методической работе
А.А. Панфилов

«02» 04 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ХИМИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Направление подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

Профиль подготовки: « Рациональное использование сырьевых и энергетических ресурсов»

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения заочная (5 лет)

Семестр	Тредоем кость зач. ед, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
6	5 (180ч)	10		12	131	экзамен (27ч)
Итого	5 (180ч)	10		12	131	экзамен (27ч)

г. Владимир, 201_ г.

Мол

I. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины «Химия окружающей среды» студент приобретает знания, умения и навыки, обеспечивающие достижение целей основной образовательной программы «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии». Дисциплина нацелена на ознакомление студентов с физико-химическими процессами, протекающими в различных геосферах Земли; с формированием представлений о взаимосвязанности природных физическо-химических и биологических процессов в различных земных оболочках и характере влияния на них человеческой деятельности.

Задачи дисциплины:

- изучение химических процессов, протекающих в атмосфере, гидросфере и литосфере;
- изучение процессов миграции и трансформации химических соединений природного и антропогенного происхождения;
- рассмотрение проблем, возникающих в процессе антропогенного воздействия на окружающую среду, связанных с загрязнением атмосферного воздуха, почв, поверхностных и подземных вод;
- выработка навыков научно-обоснованной оценки качества окружающей среды и ее изменения под воздействием техногенной деятельности человека.

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Химия окружающей среды» изучается в 6-м семестре и относится к вариативной части программ бакалавриата по направлению «Энерго-и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, (нефтехимии и биотехнологии)». Теоретической базой для освоения дисциплины «Химия окружающей среды» служат знания, умения и навыки, полученные в процессе изучения базовых дисциплин профессионального цикла ООП: «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Процессы и аппараты защиты окружающей среды», «Экология». Дисциплина «Химия окружающей среды» использует понятия, методы и подходы данных дисциплин в применении к химическим системам атмосферы, гидросферы, почвенного покрова Земли.

использует понятия, методы и подходы данных дисциплин в применении к химическим системам атмосферы, гидросферы, почвенного покрова Земли.

III КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате успешного освоения дисциплины «Химия окружающей среды» студенты должны научиться самостоятельно планировать проведение эксперимента, выбирать оптимальные методики и оборудование для экспериментальных исследований оптических и светотехнических материалов, рационально определять условия и диапазон экспериментов, проводить обработку полученных результатов.

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:

- Способность использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-3);

В результате освоения дисциплины «Химия окружающей среды» студент должен:

Знать:

- физико-химические процессы в атмосфере, гидросфере, биосфере;

-факторы, определяющие устойчивость биосферы, характеристики антропогенного воздействия на природные среды.

-основы учения о видах антропогенного химического загрязнения окружающей среды загрязнений, их причины;

- основные источники, виды и закономерности миграции и трансформации загрязняющих веществ в природных средах;

- принципы и организацию химического и экологического мониторинга.

Уметь:

- пользоваться нормативными документами и информационными ресурсами для решения задач по охране окружающей среды;

- прогнозировать возможное негативное воздействие современных технологий на экосистемы;

- осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом специфики природно-климатических условий.

Владеть:

- методами химического мониторинга и оценки степени антропогенного изменения объектов окружающей среды;

- методами выбора рационального способа минимизации воздействия на окружающую среду.

IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работ, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Объем и учебной работы с применением интерактивных методов (в часах/%)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Семинары	Лаб.работы	СРС	КП/КР		
VI семестр										
1	Раздел 1 Физико-химическая эволюция геосфер Земли	6		2		-			1/50%	
2	Раздел 2 Химические процессы в гидросфере	6		2		4	30		2/33,3%	Рейтинг-контроль №1
3	Раздел 3 Физико-химические процессы в атмосфере	6		2		4	30		10/33,3%	Рейтинг-контроль №2
4	Раздел 4 Химические процессы в почвенном слое	6		2		4	30		8/33,3%	Рейтинг-контроль №3
5	Раздел 5 Миграция и трансформация загрязняющих веществ в биосфере.	6		2			41		1/50%	
	Итого по семестру			10		12	131		10/45,5%	Экзамен (27ч.)

СОДЕРЖАНИЕ ЛЕКЦИОННОГО КУРСА

Овладение студентами теоретическими и прикладными знаниями осуществляется как при изучении лекционного курса, так и при выполнении лабораторных и индивидуальных заданий по выбранным разделам химии окружающей среды.

Контроль работы студентов над курсом «Химия окружающей среды» осуществляется по результатам рейтинга, защит рефератов по темам индивидуальных заданий, защит отчетов по лабораторным работам, итоговому экзамену.

Каждый раздел является автономной частью дисциплины и содержит элементы теоретического, практического обучения, самостоятельную работу по изучению дисциплины.

Лекция 1, 2 в которых рассматриваются следующие вопросы раздела 1 и введение:

1. Предмет «Химия окружающей среды». Основные понятия и определения. Цели и задачи.
2. Происхождение и эволюция Земли.
3. Образование земной коры и атмосферы.
4. Образование гидросферы.

Введение

Предмет химии окружающей среды. Связь с другими дисциплинами. Особенности химических превращений в природных системах.

Раздел 1 Химическая эволюция геосфер Земли

Геохимическая история планеты. Геосферы и земные оболочки. Основные источники энергии на Земле: эндогенные и экзогенные процессы. Распространенность химических элементов в окружающей среде. Биохимическая эволюция атмосферы и гидросферы. Роль живых организмов в формировании биосферы.

Лекция 3, 4, 5, 6 в которой рассматриваются следующие вопросы раздела 2

1. Общая характеристика гидросферы
2. Особенности физико-химических свойств воды и их значение для биосферы
3. Кислотно-основные равновесия в природных водах
4. Окислительно-восстановительные процессы в гидросфере

Раздел 2 Химические процессы в гидросфере

Гидрологический цикл. Основные виды природных вод и особенности их состава. Аномальные свойства воды и, их роль в природе. Особенности воды как растворителя.

Карбонатная система и концентрация ионов водорода в воде. Угольная кислота и pH раствора. Растворимость карбонатных пород. Кальцит. Доломит. Высокомагнезиальный кальцит. Влияние примесей на растворимость кальцита.

Равновесная растворимость силикатных пород. Растворимость гипса и алюмосиликатов. Диаграммы устойчивости.

Окислительно-восстановительные процессы в гидросфере. Окислительно-восстановительные потенциалы природных водоемов. Диаграммы $pE - pH$ для системы $Fe - O - H_2O - S - CO_2$.

Окисление-восстановление в природных условиях. Фотосинтез. Процессы дыхания и разложения. Температурный профиль пресноводных водоемов. Редокс-буферность. Олиготрофные и эвтрофные водоемы.

Процессы комплексообразования в гидросфере. Природные и синтетические комплексообразователи. Поверхностно-активные вещества в водоемах.

Океан. Эстуарии. Температурный профиль, состав и свойства океанических вод. Процессы удаления основных растворенных веществ. Особенности окислительно-восстановительных процессов в океане.

Лекция 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 в которой рассматриваются следующие вопросы раздела 3

1. Химическая эволюция земли и атмосферы
2. Химические процессы в атмосфере
3. Мониторинг загрязнения атмосферного воздуха

Раздел 3 Физико-химические процессы в атмосфере

Строение и состав атмосферы. Температурный профиль атмосферы. Устойчивость атмосферы.

Фотохимические процессы в верхних слоях земной атмосферы.

Фотохимические процессы в стратосфере. Озон. Нулевой цикл. Озоновый слой, его функции в биосфере. Влияние оксидов азота и галогенсодержащих органических соединений на нулевой цикл озона.

Физико-химические процессы в тропосфере. Свободные радикалы в тропосфере. Фотохимическое окисление метана. Реакции гомологов метана.

Алкены. Реакции озонирования. Бензол и его гомологи. Альдегиды и кетоны. Превращения с участием оксидов азота. Аммиак. Оксиды азота. Фотохимический смог. Атмосферный цикл соединений азота.

Соединения серы в атмосфере. Сероводород. Диоксид серы. Окисление соединений серы.

Парниковые газы в атмосфере. Вода в атмосфере.

Лекция 10, 11, 12, 13, 14, 15 в которой рассматриваются следующие вопросы раздела 4

1. Почвообразующие породы
2. Особенности химического и фазового состава почв
3. Органическое вещество почвы
4. Поглотительная способность почв и ионный обмен
5. Кислотно-основные условия в почвах

Раздел 4. Химические процессы в почвенном слое

Строение литосферы. Структура земной коры. Почва. Образование почвенного слоя.

Особенности химического и фазового состава почв. Гумус. Состав и свойства гумусовых веществ. Влагоемкость и водопроницаемость почв. Почвенные растворы. Почвенный поглощающий комплекс. Катионнообменная способность почв. Селективность катионного обмена.

Кислые почвы. Виды почвенной кислотности. Формы соединений алюминия в почвах. Соединения кремния и алюмосиликаты.

Азот, фосфор и сера в почвенных процессах. Марганец и железо в почвах.

Микроэлементы и химическое загрязнение почв.

Лекция 16, 17, 18 в которой рассматриваются следующие вопросы раздела 5

1. Виды миграции
2. Геохимические барьеры
3. Процессы самоочищения водоемов

Раздел 5. Миграция и трансформация примесей в биосфере

Виды миграции. Воздушная, водная, биогенная и техногенная миграция. Факторы миграции. Классификация мигрирующих элементов.

Геохимические барьеры. Физико-химические, механические, биогеохимические и техногенные барьеры.

Миграция и аккумуляция соединений кремния, алюминия, фосфора, тяжелых металлов и радиоактивных элементов в биосфере.

Процессы самоочищения водоемов. Гидролиз солей тяжелых металлов. Окисление органических веществ в аэробных условиях. Трансформация нефти и пестицидов в окружающей среде.

Кислотные дожди. Кислотообразующие вещества в атмосфере. Закисление осадков. Трансграничный перенос кислотных осадков. Динамика изменения рН и химического состава осадков. Процессы адсорбции оксидов серы и азота подстилающей поверхностью. Закисление озер. Закисление почв. Подвижность элементов и кислотность почв.

Проблемы современного развития химии окружающей среды как научной дисциплины.

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

В процессе выполнения лабораторных работ студенты приобретают навыки и умение практического определения основных характеристик отражающих пропускающих и светоизлучающих материалов, знакомятся с номенклатурой оптических и светотехнических материалов. Перед каждой работой проводится устный контроль знаний студентов. Знания оцениваются по зачетной системе (допуск-недопуск). Итоги выполнения работ оформляются студентами в виде отчетов, защищаемых перед получением допуска к следующему занятию. При подготовке к лабораторным работам студенты используют конспекты лекций и методические указания, содержащие теоретический материал. Лабораторные работы выполняются на базе лаборатории кафедры химической технологии.

Перечень лабораторных работ по дисциплине:

1. Определение щелочности воды титриметрическим методом.
2. Определение гидролитической кислотности почв.
3. Способы приготовления водной вытяжки.
4. Определение щелочности от растворимых карбонатов.
5. Определение общей щелочности.
6. Определение щелочности природных вод.
7. Определение жесткости питьевой воды.
8. Определение кислотно-основной буферности почв.
9. Определение степени засоленности почв.
10. Экспресс-определение кислотности, щелочности и суммарного содержания растворимых форм тяжелых металлов в атмосферных осадках.

V. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При освоении лабораторного практикума студентам предлагается работа в малых группах:

- учебная группа разбивается на несколько небольших групп – по 3-4 человека
- каждая группа получает своё задание
- процесс выполнения задания в группе осуществляется на основе обмена мнениями, оценками.

Разделы лекционного курса оформлены в виде слайдов, объяснение к которым дает лектор.

Для закрепления пройденного материала студентам предлагаются деловые игры. Цель ролевых игр - имитация студентами реально профессиональной деятельности с выполнением функций специалистов на различных рабочих местах.

Кроме того, используются методы ИТ - это применение компьютеров для доступа к Интернет ресурсам, использование обучающих про грамм с целью расширения информационного поля, повышения скорости обработки и передачи информации.

Некоторые разделы теоретического курса изучаются с использованием **опережающей самостоятельной работы**: студенты получают задание на изучение нового материала до его изложения на лекции.

Для оценки освоения теоретического материала студентами используются традиционные письменные и устные контрольные мероприятия (коллоквиумы).

Таким образом, на интерактивные формы изучения данной дисциплины приходится 45,5% общего количества часов.

VI. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕ- НИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Текущий контроль осуществляется по результатам проведения следующих контрольных мероприятий:

№	Контролируемый раздел дисциплины	Наименование оценочного средства
6 семестр		
1	Физико-химическая эволюция геосфер Земли. Химические процессы в гидросфере	Тест 1
2	Физико-химические процессы в атмосфере. Химические процессы в почвенном слое.	Тест 2
3	Миграция и трансформация загрязняющих веществ в биосфере.	Тест 3
4.	Реферат	

Тест №1

- Основную роль в инициировании процессов окисления примесей в тропосфере играют:
 - кислород воздуха;
 - озон;
 - свободные радикалы;*
 - оксиды азота.
- Концентрация озона в атмосфере по мере удаления от Земли:
 - экспоненциально уменьшается с увеличением расстояния от поверхности Земли;
 - экспоненциально увеличивается с увеличением расстояния от поверхности Земли;
 - достигает максимального значения в термосфере;
 - достигает максимального значения в стратосфере.*
- Явление локальной температурной инверсии в тропосфере обусловлено:
 - изменением солнечной активности;
 - изменением температурного градиента в тропосфере;*
 - изменением альбеда поверхности Земли;
 - изменением влажности воздуха.
- Основной вклад в антропогенное загрязнение атмосферы соединениями серы вносят:
 - океанические аэрозоли;
 - выбросы предприятий химической промышленности;

- в) выбросы автомобильного транспорта;
 - г) *выбросы ТЭС, работающих на угле и мазуте.*
5. Необходимым условием для возникновения смога как в Лондоне, так и в Лос-Анджелесе является:
- а) солнечное излучение;
 - б) высокая концентрация диоксида серы в тропосфере;
 - в) высокая плотность транспортного потока;
 - г) *температурная инверсия.*
6. Какое соединение, присутствующее в атмосфере Земли, улавливает наибольшую долю ее теплового излучения?
- а) NO_2 ;
 - б) CO_2 ;
 - в) H_2O ;
 - г) CH_4 .
7. В результате антропогенной деятельности состав атмосферы за последние 20 лет:
- а) претерпел значительные изменения на уровне макрокомпонентов;
 - б) изменился на уровне микрокомпонентов;
 - в) изменился в отдельных регионах;
 - д) *правильными являются все из перечисленных выше ответов.*
8. Основной причиной возникновения парникового эффекта является:
- а) изменение направления движения и интенсивности океанических течений;
 - б) изменение орбиты вращения Земли вокруг Солнца-
 - в) *увеличение в атмосфере концентрации соединений, поглощающих в инфракрасной области;*
 - г) тепловое загрязнение.
9. Какой газ в стратосфере поглощает 99% излучения Солнца в опасной для биосферы УФ-области?
- а) O_2 ;
 - б) O_3 ;
 - в) CCl_4 ;
 - г) CO_2 .
10. Сегодня ученые полагают, что глобальное уменьшение содержания озона в стратосфере может быть вызвано:
- а) увеличением интенсивности УФ-излучения;
 - б) *галогенсодержащими углеводородами антропогенного происхождения;*
 - в) резким увеличением концентрации CO_2 в тропосфере;
 - г) «зимней воронкой» над Южным полюсом.
11. Массовая вырубка лесов приводит:
- а) к опустыниванию;
 - б) к нарушению кислородного цикла;
 - в) к увеличению концентрации диоксида углерода в тропосфере;
 - г) *правильными являются все перечисленные выше ответы.*
12. Масштабы и скорость проявления глобального изменения климата:
- а) не поддаются регулированию мировым сообществом;
 - б) *могут быть ограничены при быстрых действиях всего мирового сообщества;*
 - в) могут быть достоверно предсказаны при помощи компьютерной модели;
 - г) не изменились за последние 1000 лет.

13. Злокачественная меланома и другие раковые заболевания кожи могут быть обусловлены чрезмерным воздействием:
- а) фреонов, содержащихся в тропосфере;
 - б) озона, содержащегося в стратосфере;
 - в) *УФ-излучения Солнца;*
 - г) ИК-излучения Земли.
14. За два столетия, прошедших со времени промышленной революции, концентрация диоксида углерода:
- а) *увеличилась примерно в два раза;*
 - б) уменьшилась примерно в два раза;
 - в) увеличилась на 25%;
 - г) уменьшилась на 25%.
15. Антропогенными источниками парниковых газов являются:
- а) сжигание ископаемого топлива;
 - б) сельское хозяйство;
 - в) автомобильный транспорт;
 - г) *все перечисленные выше источники.*
16. Озон в тропосфере — это:
- а) парниковый газ;
 - б) *УФ-«экран» планеты;*
 - в) все перечисленные выше факторы являются правильными;
 - г) два из перечисленных выше ответов являются правильными.
17. Парниковый эффект обуславливается прежде всего:
- а) увеличением интенсивности УФ-излучения Солнца в последние 100 лет;
 - б) *способностью некоторых молекул поглощать излучение в ИК-области;*
 - в) увеличением концентрации пыли над промышленными зонами;
 - г) увеличением ИК-составляющей в потоке солнечной энергии, достигающей поверхности Земли.
18. Какой вид антропогенной деятельности более всего ответствен за глобальное повышение концентрации диоксида углерода в атмосфере?
- а) автотранспорт;
 - б) железнодорожный транспорт;
 - в) *теплоэнергетика;*
 - г) сжигание бытовых отходов.
19. Излучение какого диапазона имеет наименьшую длину волны?
- а) видимый свет;
 - б) *ультрафиолетовое излучение;*
 - в) радиоволны;
 - г) инфракрасное излучение.
20. Фотохимический смог образуется при взаимодействии:
- а) химических соединений, выделяемых деревьями, и озоном;
 - б) *оксидов азота и углеводов автомобилей и промышленных выбросов под действием солнечного излучения;*
 - в) диоксида углерода и метана под действием ИК-излучения Земли;
 - г) квазипостоянных компонентов атмосферы под действием жесткого УФ-излучения.

Тест №2

1. Газ, являющийся основной причиной образования кислотных осадков, это:

- а) CO_2 ;
- б) SO_2 ;
- в) N_2 ;
- г) Оз.

2. Солнечная энергия является результатом:

- а) процесса термоядерного синтеза гелия;
- б) трансформации энергии «большого взрыва»;
- в) межзвездных взаимодействий;
- г) процесса термоядерного синтеза тяжелых металлов.

3. Концентрация какого газа сильнее всего варьируется в тропосфере?

- а) азота;
- б) кислорода;
- в) водяного пара;
- г) гелия.

4. Озон в тропосфере (несколько вариантов ответов):

- а) присутствует всегда;
- б) образуется в результате фотохимических превращений компонентов антропогенных выбросов;
- в) опасен для здоровья людей;
- г) образуется в результате лесных пожаров.

5. Эвтрофикация водоемов приводит:

- а) к уменьшению количества растворенного кислорода в результате связывания его с молекулами загрязняющих веществ;
- б) к прямому угнетению а гибели популяций животных и растений в результате их отравления токсичными загрязняющими веществами;
- в) к росту биомассы сине-зеленых водорослей, приводящему впоследствии к уменьшению концентрации кислорода;
- г) к улучшению гомеостаза экосистемы.

6. Использование химических удобрений сопряжено с некоторым риском, поскольку:

- а) большинство удобрений не обеспечивает растения всеми необходимыми питательными веществами;
- б) удобрения плохо растворимы в дождевой воде;
- в) при смыве с полей удобрения могут вызвать эвтрофикацию водоемов;
- г) удобрения токсичны для деревьев и лесных растений.

7. Из общей массы гидросферы доля пресных вод составляет:

- а) до 1%;
- б) от 2 до 5%;
- в) до 20%;
- г) более 30%.

8. К главным ионам, доля которых в любых природных поверхностных водах превышает 95% от общей массы катионов или анионов, относятся следующие группы анионов и катионов (выберите правильный набор):

- а) Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{3+} ;
- б) Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Fe^{3+} ;
- в) Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} ;

- г) SO^{2-} , Cl^- , HCO_3^- , CO^{2-} , NO_3^- .
9. Значение щелочности природных вод определяется суммой концентраций ионов:
- анионов и катионов;
 - CO_3^{2-} и SO_4^{2-} ;
 - HCO_3^- , OH^- и удвоенной концентрации CO_3^{2-} ;
 - HCO_3^- , OH^- и удвоенной концентрации SO_4^{2-} .
10. Какое из утверждений правильно характеризует грунтовые воды?
- грунтовые воды находятся в зоне аэрации и лежат между двумя водоупорными слоями;
 - грунтовые воды относятся к напорным подземным водам;
 - основную опасность для загрязнения грунтовых вод соединениями тяжелых металлов представляют выбросы автотранспорта;
 - грунтовыми называют подземные воды, расположенные на первом от поверхности земли водоупорном слое, имеющем значительную площадь распространения.*
11. Выберите правильный набор катионов, определяющий жесткость природной воды:
- Na^+ , K^+ , Ca^{2+} ;
 - Fe^{2+} , Ca^{2+} , Na^+ ;
 - Ca^{2+} , Mg^{2+} ;
 - Ca^{2+} , Na^+ .
12. Кислые почвы могут быть мелиорированы добавлением:
- CaSO_4 ;
 - CaCO_3 ;
 - KNO_3 ;
 - FeCl_3 .
13. Какое из утверждений неправильно характеризует артезианские воды:
- артезианские воды находятся между двумя водоупорными слоями;
 - артезианские воды чаще всего относятся к напорным подземным водам;
 - артезианские воды могут иметь различный солевой состав
 - основную опасность для загрязнения артезианских вод соединениями тяжёлых металлов представляют выбросы автотранспорта.*
14. Какие выборы значений pH соответствуют атмосферным и поверхностным водам, находящимся в равновесии с CO_2 атмосферы и кальцитом, при условии отсутствия других примесей, оказывающих влияние на кислотно-основное равновесие в природных водах:
- 6,0 и 5,6;
 - 4,5 и 8,3;
 - 5,7 и 8,3;
 - 7,0 и 7,0.
15. Содержание озона в атмосфере над географической точкой составило 350 еД. Была ли превышена средняя для этого района концентрация озона, равная 35 мкг/м³ :
- единицы измерений несопоставимы;*
 - нет, она была в 1,2 раза меньше;
 - нет, эти значения равны;
 - да, концентрация была на 10% больше.
16. Какое из утверждений, характеризующих влияние загрязнения атмосферного воздуха на климат, неверно:
- увеличение концентрации диоксида углерода может привести к повышению средней глобальной температуры на Земле;

- б) увеличение концентрации пыли в атмосфере может привести к повышению средней глобальной температуры на Земле;
- в) увеличение концентрации фреонов в тропосфере может привести к повышению средней глобальной температуры на Земле;
- г) увеличение концентрации метана в тропосфере может привести к повышению средней глобальной температуры на Земле.
17. Как меняется давление, температура и концентрация озона в стратосфере с увеличением расстояния от поверхности Земли:
- а) давление и температура уменьшаются, концентрация озона проходит через максимум;
- б) температура растёт, концентрация озона и давление уменьшаются;
- в) давление, температура и концентрация озона увеличиваются.
- г) *давление уменьшается, температура растёт, концентрация озона проходит через максимум;*
18. Как меняется давление, температура и концентрация озона в мезосфере с уменьшением расстояния до поверхности Земли:
- а) *давление, температура и концентрация озона увеличивается;*
- б) давление и температура увеличиваются, концентрация озона проходит через максимум;
- в) давление и температура уменьшаются, концентрация озона увеличивается; давление и концентрация озона уменьшаются, температура растёт.
- г) давление уменьшается, температура растёт, концентрация озона проходит через максимум;
19. Монреальский протокол был направлен:
- а) *на сокращение производства и масштабов использования химических веществ, способствующих разрушению озона;*
- б) на решение локальных экологических задач;
- в) на полное и немедленное запрещение производства фреонов;
- г) на развитие сотрудничества в области сохранения климата.
20. Заменители фреонов менее опасны для озонового слоя по сравнению с фреонами, потому что они (несколько вариантов ответов):??
- а) характеризуются меньшим временем жизни в атмосфере;
- б) не реагируют с озоном;
- в) разрушаются в тропосфере;
- г) эффективнее фреонов в качестве хладагентов.

Тест №3

1. Примеси природных вод могут быть в следующем фазовом состоянии:
- а) *твердом и газообразном;*
- б) газообразном и коллоидном;
- в) твердом и растворимом;
- г) твердом, коллоидном и растворимом.
2. Под термином "материальный состав окружающей среды" понимается:
- а) физический состав биосферы;
- б) биологический состав биосферы;
- в) *химический состав биосферы.*
3. Биогеоценоз – это:
- а) природная среда, включающая в себя популяции растений, животных и микроорганизмов;
- б) *природная среда, включающая в себя популяции растений, животных, микроорганизмов и окружающую среду их обитания;*

- в) природная среда, включающая в себя популяции животных и окружающую их среду обитания;
 - г) природная среда, включающая в себя популяции микроорганизмов и окружающую среду их обитания.
4. Диффузионный массоперенос, в результате которого молекулы, атомы и ионы вещества перемещаются из области большей концентрации данного вещества в область с меньшей его концентрацией, является:
- а) химическим процессом;
 - б) *физическим процессом*;
 - в) термоядерным процессом;
 - г) электрохимическим процессом.
5. Санитарно-бактериологическими показателями качества питьевой воды являются:
- а) общее микробное число;
 - б) радиоактивность;
 - в) *мутность*;
 - г) коли-индекс.
6. При установлении ПДК тяжелых металлов в почве используют:
- а) валовое содержание тяжелых металлов в почве;
 - б) *количество подвижных соединений металлов в почве*;
 - в) количество связанных металлов в комплексные соединения.
7. Какие методы отбора проб воздуха используют для химического анализа?
- а) *аспирационный*;
 - б) *отбор проб в контейнеры*;
 - в) одномоментный;
 - г) вакуумный .
8. Поглощение загрязняющего вещества поверхностью твердого вещества называется:
- а) окисление;
 - б) абсорбция;
 - в) флотация;
 - г) *адсорбция*.
9. Укажите процесс, наиболее эффективный при очистке мутных сточных вод:
- а) выпаривание;
 - б) отстаивание;
 - в) *коагуляция*;
 - г) нейтрализация.
10. Озон используют для обеззараживания питьевой воды, потому что он:
- а) вытесняет йод из йодида калия;
 - б) *является аллотропным видоизменением кислорода*;
 - в) поглощает ультрафиолетовое излучение;
 - г) окисляет некоторые вещества.
11. Виновниками образования озоновых дыр считают:
- а) *хлорфторуглероды*;
 - б) углеводороды;
 - в) формальдегиды;
 - г) альдегиды.
12. Как меняется температура в ряду (по вертикали) тропосфера – стратосфера – мезосфера – термосфера?

- а) повышается – падает – повышается – падает;
 - б) повышается – не меняется – падает – повышается;
 - в) *падает – возрастает – падает – повышается;*
 - г) падает – не меняется – повышается – падает – повышается.
13. Попадание извести в почву способствует:
- а) обогащению питательными веществами;
 - б) повышению влажности;
 - в) уничтожению сорняков;
 - г) *понижению кислотности.*
14. Основной структурной единицей силикатов является:
- а) *тетраэдр;*
 - б) октаэдр;
 - в) искаженный тетраэдр;
 - г) квадрат.
15. Какой химический элемент доминирует в окружающем нас мире минералов?
- а) *железо (Fe);*
 - б) никель (Ni);
 - в) кремний (Si);
 - г) медь (Cu).
16. Какие газы, содержащиеся в атмосфере, имеют наибольшее значение для живых организмов?
- а) H_2 , NH_3 , O_2 , CO_2 ;
 - б) H_2S , O_3 , CO_2 , H_2O (пар);
 - в) *H_2 , NH_3 , O_2 , CO_2 .*
17. Педосфера – это:
- а) внешняя твердая оболочка Земли, которая включает всю земную кору с частью верхней мантии Земли и состоит из осадочных, изверженных и метаморфических пород;
 - б) водная оболочка земного шара, образованная морями и океанами;
 - в) воздушная оболочка земного шара, включающая тропосферу;
 - г) *поверхностная оболочка суши земного шара, образованная различными по характеру почвами.*
18. Санитарная оценка качества воды устанавливается на основании определения в ней: ?
- а) растворенных газов, органических веществ природного происхождения, взвешенных веществ, коллоидных соединений;
 - б) ионов тяжелых металлов, элементарноорганических соединений, нефтепродуктов, полихлорированных бифенилов;
 - в) аммонийного азота, нитритов, нитратов, легкоокисляемых органических соединений.
19. Биоценоз – это:
- а) сообщество разных видов животных и растений, населяющих участок с более или менее однородными условиями;
 - б) *сообщество разных видов растений, животных и микроорганизмов, населяющих участок с более или менее однородными условиями;*
 - в) сообщество разных видов растений и микроорганизмов, населяющих участок с более или менее однородными условиями.
20. Под атмосферной пылью понимают взвешенные в воздухе твердые частицы с размером:
- а) менее 0,1 мкм;
 - б) менее 1 мкм;

в) более 1 мкм.

Темы рефератов:

1. Способы получения серы в окружающей среде.
2. Способы определения кадмия в окружающей среде.
3. Способы определения хлора в окружающей среде.
4. Способы определения цинка в окружающей среде.
5. Способы определения мышьяка в окружающей среде.
6. Обнаружение ртути в объектах окружающей среды.
7. Методы определения марганца в окружающей среды.
8. Способы определения железа в окружающей среде.
9. Методы определения меди в окружающей среды.
10. Методы определения ванадия и его соединений в объектах окружающей среды.
11. Методы определения свинца в объектах окружающей среды.
12. Методы определения алюминия в окружающей среды.
13. Методы определения брома в окружающей среды.
14. Методы определения титана в окружающей среды.
15. Методы определения хрома в окружающей среды.

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Что понимают под окружающей средой?
2. Что является предметом изучения в химии окружающей среды?
3. Какое влияние оказывают живые организмы на химический состав биосферы?
4. Какими факторами определяются границы биосферы в геологических оболочках Земли? В какой земной оболочке биосфера имеет наибольшую мощность?
5. Почему целесообразно рассматривать отдельно химические процессы в различных земных оболочках?
6. В чем проявляется взаимодействие отдельных земных оболочек? .
7. В чем состоят аномальные свойства воды как химического вещества?
8. Какую роль играют уникальные физико-химические свойства воды для обеспечения жизни на планете?
9. Каковы особенности элементного состава гидросферы?
10. На какие группы подразделяются компоненты химического состава природных вод?
11. Какими газами была сформирована первичная атмосфера Земли? В чем состояла ее главная особенность с точки зрения химического состава?
12. В результате, каких процессов происходило изменение химического состава древнего океана и атмосферы?
13. В чем состоял процесс формирования аэробной атмосферы? Как долго он продолжался?
14. С какими изменениями в химическом составе атмосферы был связан выход жизни на сушу? Как это направление в эволюции жизни сказалось на дальнейшем изменении состава атмосферы?
15. Что понимается под гомеостазом на уровне биосферы?
16. Какова масса атмосферы? Сравните с массами других земных оболочек.
17. Почему атмосфера является наиболее чувствительным к загрязнению резервуаром химической системы Земли?
18. К каким особенностям с точки зрения загрязнения окружающей среды приводят такие свойства атмосферы, как непрерывность и подвижность?
19. Как изменяются по высоте давление и газовый состав атмосферы?
20. Что такое время пребывания вещества в атмосфере? Какими факторами оно определяется? Как связано время пребывания газа в атмосфере с его относительным содержанием?

21. Дайте определение почвы. Перечислите основные факторы почвообразования.
22. Каковы особенности физико-химических процессов, происходящих в почве?
23. Каковы особенности элементного состава почв? Какие элементы в почвах относятся к макро- И микроэлементам?
24. Каковы особенности фазового состава почв? Каково среднее соотношение объемов твердой, газообразной и жидкой фаз для типичных почв?
25. Дайте определение геохимическим понятиям «кларк» и «кларк концентрации».
26. В чем различие понятий «горная порода» и «минерал»?
27. Охарактеризуйте относительную гипергенную устойчивость почвообразующих минералов.
28. Как велико содержание минеральной и органической частей в процентах от общей массы почвы?
29. В чем состоит различие процессов выветривания и почвообразования?
30. В чем состоит роль живых организмов в процессе почвообразования?
31. Перечислите виды поглотительной способности почв.
32. Какова роль процессов ионного обмена в поглотительной способности почв?
33. Почему для почвы более характерно поглощение катионов, чем анионов?
34. Каким количественным показателем характеризуется селективность поглощения катионов почвой?
35. Что понимается под емкостью катионного обмена?

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа студентов проводится в соответствии с тематическим планом курса. Студентам выдаются вопросы по каждой теме с указанием источников информации. Контроль знаний осуществляется в виде устного опроса при защите лабораторных работ и тестирования.

ВОПРОСЫ для СРС

1. Биосфера. Влияние живых организмов на химический состав биосферы.
2. Геологические оболочки Земли.
3. Формирование первичной атмосферы Земли, древнего океана.
4. Влияние выхода жизни на сушу и эволюционное изменение состава атмосферы.
5. Круговорот веществ в атмосфере.
6. Атмосфера - неравновесная химическая система.
7. Экологические функции озонного слоя.
8. Загрязняющие вещества атмосферы в современных условиях.
9. Гидросфера - как прерывистая и непрерывная земная оболочка.
10. Природная вода.
11. Фотосинтез, аэробное и анаэробное разложение органического вещества в природе.
12. Окислительно-восстановительные процессы в водной среде.
13. Физико-химические процессы, происходящие в почве.
14. Процессы выветривания и почвообразования.
15. Поглотительная способность почв.
16. Загрязнение природной среды при ядерных авариях.
17. Антропогенные воздействия токсичных ионов металлов.
18. Общая характеристика строения и состава атмосферы.
19. Устойчивость атмосферы.
20. Атмосферные примеси: источники, среднее время пребывания в атмосфере.

21. Распространение и седиментация загрязняющих веществ в атмосфере. Роль температурных инверсий.

22. Механизмы седиментации веществ из атмосферы, влияние размеров частиц на время пребывания в атмосфере.

23. Химические процессы в верхних слоях атмосферы.

24. Озон в стратосфере. Нулевой цикл. Экологические функции озонового слоя.

25. Озоноразрушающие вещества. Хлорный, азотный, водородный циклы.

26. Свободные радикалы в атмосфере: образование, роль в тропосферных процессах.

27. Окисление метана в тропосфере.

28. Фотохимический смог.

29. Образование озона в тропосфере. Влияние содержания оксидов азота.

30. Соединения азота в тропосфере.

31. Соединения серы в тропосфере.

32. Антропогенное загрязнение атмосферы. Локальные и глобальные проблемы.

33. Общая характеристика гидросферы. Средний элементный состав природных вод.

34. Особенности физико-химических свойств воды и их роль в биосфере.

35. Состав природных вод, основные компоненты.

36. Жесткость воды. Классификация природных вод по величине жесткости.

37. Классификация природных вод по преобладающим катионам и анионам.

38. Геохимическая классификация природных вод.

39. Классификация природных вод по величине общей минерализации

40. Равновесия в системе $H_2O - CO_2$. Расчет pH незагрязненных атмосферных осадков.

41. pH и соотношение карбонатных форм в природных водах.

42. Щелочность природных вод. Буферность по отношению к закислению.

43. Процессы закисления водоемов.

44. Растворимые формы алюминия в природных водах, зависимость концентраций от pH.

45. Особенности окислительно-восстановительных процессов в гидросфере.

46. Анаэробное разложение органического вещества.

47. Редокс-буферность природных вод.

48. Температурная стратификация в озерах.

49. Эвтрофикация водоемов. Геохимическая миграция. Геохимические барьеры.

50. Особенности окислительно-восстановительных процессов в гидросфере.

51. Окислительно-восстановительные условия в подземных водах.

52. Окислительно-восстановительные условия в океане

53. Механизмы процессов химического выветривания.

54. Поглощительная способность почв. Почвенно-поглощающий комплекс.

55. Виды почвенной кислотности. Органическое вещество почв.

VII. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Анализ загрязненной воды [Электронный ресурс] / Ю.С. Другов, А.А. Родин. - М.: БИНОМ - 2015
2. Кавешников Н.Т., Карев В.Б. Управление качеством окружающей среды /Под ред. Н.Т. Кавешникова. - М.: КолосС, 2013. - 367 с.: ил. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений).
3. Радиоактивность окружающей среды [Электронный ресурс] / Ю .А. Сапожников, Р.А. Алиев, С.Н. Калмыков. - М.: БИНОМ 2015.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Ветошкин А.Г. Теоретические основы защиты окружающей среды: Учеб. пособие/А.Г. Ветошкин. - М.: Абрис, 2012. - 397 с.: ил. - ISBN 978-5-4372-0030-8.
2. Применение ИК-спектроскопии в химии: Конспект лекций [Электронный ресурс]:конспект лекций / Б.Е. Зайцев, Ковальчукова, С.Б. О.В. Страшнова. - М.: Издательство РУДН, 2008г.
3. Гришина Е.П. Основы химии окружающей среды: уч. пособие. В 3 ч. Ч. 2. Химические процессы в гидросфере. ВлГУ, Владимир, 2009.- 59 с.
4. Гришина Е.П. Основы химии окружающей среды: уч. пособие. В 3 ч. Ч.3. Химические процессы в зоне гипергенеза и физико-химические свойства почв. ВлГУ, Владимир, 2011.- 50с.
5. Анализ загрязненной воды [Электронный ресурс] / Другов Ю.С. - М. БИНОМ, 2012г.

VIII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении основных разделов лекционного курса дисциплины используются мультимедийные технологии в аудиториях, оборудованных средствами их проведения, а также презентации самостоятельной работы студентов по выполненным рефератам по предложенной тематике. Используется комплект слайдов к лекционному курсу.

Лабораторные работы проводятся в специализированной лаборатории кафедры «Химические технологии». В преподавании используются имеющиеся в составе УМК материалы. При обработке экспериментальных данных применяют навыки компьютерной обработки.

Теоретический курс:

1. Мультимедийные средства.
2. Слайды-лекции.

Лабораторный практикум:

1. лабораторный практикум проводится в лаборатории 416

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 18.03.02. «Энерго-и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» и профилю подготовки «Рациональное использование сырьевых и энергетических ресурсов»

Рабочую программу составила ст. преподаватель Чижова Л. А.

Рецензент к.х.н ОАО «Владисарт» ген. директор Каталевский Е.Е.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Химические технологии» от 1.04.15 года, протокол № 8

Заведующий кафедрой


Ю.Т. Панов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления

протокол № 9 от 1.04.15 года.

Председатель комиссии


Ю.Т. Панов