

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
« 01 » 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**ХИМИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И АНАЛИЗ ОБЪЕКТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ
СРЕДЫ**

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

Программа подготовки: «Рациональное использование сырьевых и энергетических ресурсов»

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед, час.	Лекции, час.	Практич. Занятия, час.	Лаборат. Работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
5	5 (180ч)	18	54		72	экзамен (36ч)
6	4 (144ч)	18	36		54	экзамен (36ч)
Итого	9 (324ч)	36	90		126	экзамен (72ч)

г. Владимир, 2015 г.

I. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины «Химия окружающей среды и анализ объектов окружающей среды» студент при обретает 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 физико-химических и биологических процессов в различных земных оболочках и характере влияния на них человеческой деятельности. Обучение студентов теоретическим и практическим основам методов количественного анализа и идентификации веществ объектов окружающей среды. Задача дисциплины состоит в том, что на основании полученных теоретических знаний и практического овладения различными методами анализа, а также методами расчета результатов эксперимента, студенты могли правильно выбирать методы исследования веществ в соответствии с поставленной перед ними проблемой, разработать схему анализа, практически провести его и интерпретировать полученные результаты

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.
- овладениями различными методами анализа;
- разработать схему анализа и провести его.

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Химия окружающей среды и анализ объектов окружающей среды» изучается в 5-м и 6-м семестре программы бакалавриата. Теоретической базой для освоения дисциплины «Химия окружающей среды и анализ объектов окружающей среды» служат знания, умения и навыки, полученные в процессе изучения базовых дисциплин: «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Процессы и аппараты защиты окружающей среды», «Экология». Дисциплина «Химия окружающей среды и анализ объектов окружающей среды» использует понятия, методы и подходы данных дисциплин в применении к химическим системам атмосферы, гидросферы, почвенного покрова Земли, а также

такие явления как физические и химические явления в гомогенных и гетерогенных системах.

Знания, полученные в данном курсе необходимы для дальнейшего обучения по другим дисциплинам и производственной практики.

III КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате успешного освоения дисциплины «Химия окружающей среды и анализ объектов 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 профессиональные компетенции:

- Способность использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-3);
- Способность использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчета технологических параметров оборудования и мониторинга природных средств (ПК-3).

После изучения данной дисциплины студенты приобретают знания, умения и опыт, соответствующие результатам основной образовательной программы «*Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии*». В результате освоения дисциплины «Химия окружающей среды и анализа объектов 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;
- методы оценки эффективности, этих производств и их воздействия на окружающую среду;
- технологические процессы с позиции энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду.

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;

- использовать современные информационные технологии для мониторинга природных сред;

- применять современные методы исследования технологических процессов и природных сред.

Владеть:

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

- методами выбора рационального способа минимизации воздействия на окружающую среду;

- способностью следить за выполнением правил техники безопасности, пожарной безопасности и норм охраны труда на предприятиях химического, нефтехимического и биотехнологического профиля.

	водных объектов												
2	Раздел 2 Мониторинг почвенных объектов	6	6-10	4			10			10		4/28,6%	Рейтинг-контроль №2
3	Раздел 3 Мониторинг объектов воздуха	6	11-14	4			10			10		4/28,6%	
4	Раздел 4 Биологические и медицинские объекты. Задачи в этой области	6	15-18	4			6			24		4/10%	Рейтинг-контроль №3
	Итого по семестру			18			36			54		18/33,3%	Экзамен (36ч.)
	Всего			36			90			126		36/28,6%	Экзамен (72ч.)

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.

5 семестр:

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

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

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

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. Поглощательная способность почв и ионный обмен
5. Кислотно-основные условия в почвах

Раздел 4. Химические процессы в почвенном слое

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

6 семестр:

Лекция 1, 2, 3 в которой рассматриваются следующие вопросы раздела 1

Раздел 1. Введение. Мониторинг водных объектов

Лекция 4, 5 в которой рассматриваются следующие вопросы раздела 2

Раздел 2. Мониторинг почвенных объектов

Лекция 6, 7 в которой рассматриваются следующие вопросы раздела 3

Раздел 3. Мониторинг объектов воздуха

Лекция 8, 9 в которой рассматриваются следующие вопросы раздела 4

Раздел 4. Биологические и медицинские объекты. Задачи

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

В процессе проведения практических работ студенты приобретают навыки и умение практического определения основных характеристик отражающих пропускающих и светоизлучающих материалов, знакомятся с номенклатурой оптических и светотехнических материалов. Итоги выполнения практических работ

оформляются студентами в виде отчетов. При подготовке к практическим занятиям студенты используют конспекты лекций и методические указания, содержащие теоретический материал. Практические занятия имеют цель приобретения практических навыков по определению пыли в воздухе, определение рН, идентификация органических соединений по их: ИК - и ЯМР - спектрам.

Перечень практических заданий 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.
11. Идентификация органических соединений по их ИК - и ЯМР-спектрам.
12. Определение пыли в воздухе.
13. Приготовление раствора кислоты и его стандартизация.
4. Определение рН растворов.
15. Тест-методы анализа воды, почвы и атмосферных осадков.

Примеры задач для практических занятий

Задачи:

1. Во сколько раз будет превышено значение ПДК м.р. CH_3COOH , равное $0,2 \text{ мг/м}^3$, если после разлива кислоты установилось равновесие между жидкой кислотой и ее парами? Парциальное давление паров CH_3COOH принять равным 3 Па . Атмосферное давление - $101,3 \text{ кПа}$, температура - 25°C .

2. Превышается и если да, то во сколько раз значение ПДК м.р. для аммиака, равное $0,2 \text{ мг/м}^3$, при обнаружении его запаха, если порог обнаружения запаха для аммиака составляет $46,6 \text{ ppm}$? Атмосферное давление равно 100 кПа , температура 25°C .

3. Сколько молекул формальдегида присутствует в каждом кубическом сантиметре воздуха при нормальных условиях, если его концентрация достигает значения ПДК м.р., равного $0,035 \text{ мг/м}^3$.

4. В восьмидесятых годах 20-го века среднегодовая концентрация CO_2 в атмосфере, приведенная к нормальным условиям, достигала 340 млн-1 . Определите значения концентрации CO_2 в % (об.), см-3 , моль/л, мг/м^3 и парциальное давление CO_2 в Па при средней температуре вблизи поверхности Земли.

5. Во сколько раз количество молекул O_2 в 1 см^3 воздуха на высоте вершины г.Эльбрус (5621 м над уровнем моря) меньше, чем среднее значение у поверхности Земли (на уровне моря) при нормальном атмосферном давлении?

6. Определите среднее время пребывания паров воды в атмосфере, если объем воды, находящейся в атмосфере, составляет 12900 км^3 , а на поверхность суши и океана выпадает в виде атмосферных осадков в среднем $577 \cdot 10^{12} \text{ м}^3$ воды.

7. Количество метана, поступающего ежегодно с поверхности Земли в атмосферу, составляет 550 млн.т. Среднее содержание метана в слое атмосферы, на который приходится 90% ее массы, составляет $1,7 \text{ млн}^{-1}$. Определите время пребывания метана в этом слое атмосферы, если принять, что в других частях атмосферы он отсутствует.

8. Определите максимальную длину волны излучения. Способного вызвать диссоциацию молекул кислорода. Принять, что вся энергия фотона расходуется на процесс диссоциации, а энергия связи одного моля кислорода, равная $498,3 \text{ кДж/моль}$, эквивалентна энергии диссоциации.

9. Какое максимальное количество молекул озона может образоваться в каждом кубическом сантиметре приземного воздуха при полном окислении метана в присутствии оксидов азота, если концентрация метана уменьшилась с 20 до $1,6 \text{ млн}^{-1}$. Давление равно $101,3 \text{ кПа}$, температура воздуха - 288 К .

10. Оцените мольное соотношение и общую массу оксида серы и оксида азота, поступающих в атмосферу в течение суток с выбросами тепловой электростанции, работающей на угле. Содержание серы в угле равно $1,5\%$ (мас.). В сутки на станции сжигается 10 тыс. т угля. Концентрация оксида азота в газовых выбросах составляет 150 млн^{-1} . для сжигания угля используется стехиометрически необходимое количество воздуха. При оценке принять, что уголь состоит из углерода и содержит в качестве примеси только серу.

11. Константа равновесия реакции образования оксида азота из азота и кислорода при 800 К равна $3 \cdot 10^{-11}$. Какого равновесного значения может достигнуть концентрация оксида азота в смеси, если исходная смесь - воздух?

12. Исследуйте процесс распространения и трансформации соединений серы, поступивших в атмосферу в результате выбора диоксида серы из наземного источника.

а). Рассчитайте относительные концентрации SO_2 , H_2SO_4 , $MeSO_4$ через 10, 20, 30, 40, 50 часов после выброса диоксида серы из точечного источника. Концентрации SO_2 (x), H_2SO_4 (y), $MeSO_4$ (z) являются решениями системы кинетических уравнений

$$v(SO_2) = -d[SO_2]/d\tau = -(k_1 + k_2 + k_7) \cdot [SO_2]$$

$$v(H_2SO_4) = -d[H_2SO_4]/d\tau = k_7 \cdot [SO_2] - (k_5 + k_6 + k_8) [H_2SO_4]$$

$$v(MeSO_4) = -d[MeSO_4]/d\tau = k_8 \cdot [H_2SO_4] - (k_3 + k_4) [MeSO_4]$$

Значения констант для среднеевропейских условий составляют:

$$k_1 = k_4 = k_6 = k_8 = 0,03 \text{ ч}^{-1}; k_2 = 0,025 \text{ ч}^{-1}; k_3 = k_5 = 0,01 \text{ ч}^{-1}; k_7 = 0,1 \text{ ч}^{-1}.$$

Решение системы уравнений имеет вид:

$$x = \exp(-a_1\tau) \quad y = a_2 [\exp(-a_1\tau) - \exp(-a_3\tau)] / (a_3 - a_1)$$

$$z = a_2 a_4 \exp(-a_1\tau) / [(a_3 - a_1)(a_5 - a_1)] -$$

$$- a_2 a_4 \exp(-a_3\tau) / [(a_3 - a_1)(a_5 - a_3)] +$$

$$+ a_2 a_4 \exp(-a_5\tau) / [(a_5 - a_3)(a_5 - a_1)]$$

$$a_1 = k_1 + k_2 + k_7 \quad a_2 = k_7 \quad a_3 = k_5 + k_6 + k_8 \quad a_4 = k_8 \quad a_5 = k_3 + k_4$$

б). Постройте график зависимости относительной концентрации соединений серы от места выброса при скорости ветра равной 20,30,40 км/ч.

в). Определите, на каком расстоянии от источника выброса концентрация SO_2 уменьшится в 2;5;10 раз при заданной скорости ветра

г). Определите, на каком расстоянии от источника выброса обнаруживается максимальная концентрация серной кислоты в воздухе при заданной скорости ветра

д). Определите, какое соотношение $[\text{SO}_2] : [\text{H}_2\text{SO}_4] : [\text{MeSO}_4]$ будет наблюдаться на расстоянии 100, 200, 500 км от источника при заданной скорости ветра

13. Во сколько раз будет превышено значение максимально разовой ПДК для уксусной кислоты, равное 0,2 мг/м³, если на складе произошла авария (разлилась кислота) и установилось динамическое равновесие между парами и жидкой уксусной кислотой? Парциальное давление паров уксусной кислоты принять равным 3 Па. Атмосферное давление равно 101,3 кПа, температура 25⁰С.

14. Превышается ли и если да, то во сколько раз значение максимально разовой ПДК для аммиака, равное 0,2 мг/м³, при обнаружении его запаха, если порог обнаружения запаха для аммиака составляет 46,6 ppm? Атмосферное давление равно 10 кПа, температура 25⁰С.

15. Сколько молекул формальдегида присутствует в каждом кубическом сантиметре воздуха при нормальных условиях, если его концентрация достигает значения ПДКМ.Р., равного 0,035 мг/м³?

16. Масса атмосферы оценивается величиной $5 \cdot 10^{14}$ т. Определите количество кислорода в атмосфере в кг в допущении что атмосфера состоит только из таких «квазипостоянных» компонентов, как азот, кислород и аргон, а их объемная концентрация соответствует значениям, характерным для приземного слоя атмосферы ($\varphi(\text{N}_2) = 78,11\%$ (об.); $\varphi(\text{O}_2) = 20,95\%$ (об.); $\varphi(\text{Ar}) = 0,94\%$ (об.)).

17. Во сколько раз число молекул кислорода в кубическом сантиметре воздуха на высоте вершины Эльбрус (5621 м над уровнем моря) меньше, чем среднее значение у поверхности Земли (на уровне моря) при нормальном атмосферном давлении?

18. Вычислите среднее время пребывания паров воды в атмосфере (в часах), если по современным оценкам масса воды, находящейся в атмосфере $Q = 12900 \cdot 10^9$ т, а объём атмосферных осадков, выпадающих на поверхность планеты в год $5,77 \cdot 10^{14}$ м³ воды.

19. Количество метана, поступающего ежегодно с поверхности Земли в атмосферу, составляет 550 млн.т. Среднее содержание метана в слое атмосферы, на который приходится 90% ее массы, составляет 1,7 млн⁻¹. Определите время пребывания метана в этом слое атмосферы, если принять, что в других частях

атмосферы он отсутствует.

20. Оцените, сколько тонн водорода ежегодно покидает атмосферу земли и уходит в космическое пространство, если на высоте 500 км интенсивность этого процесса равна $3 \cdot 10^8$ атом/(см²·с).

21. Определите градиент потенциальной температуры и дайте характеристику степени устойчивости атмосферы в случае, температура у поверхности Земли равна -15°C, на высоте 500 м температура составляет -18,2°C, на высоте 1000 м температура равна -15°C, а к высоте 1500 м снижается до -21 °С.

22. Какой из фреонов CF_2Cl_2 или CHF_2Cl наиболее опасен для озонового слоя?

23. Какое максимальное количество молекул озона может образоваться в каждом кубическом сантиметре приземного воздуха при полном окислении метана в присутствии оксида азота. Если концентрация метана уменьшилась с 20 до 1,6 млн⁻¹. Давление равно 101,3 кПа, температура воздуха 288 К.

24. Сколько частиц пыли присутствует в каждом кубическом метре воздуха рабочей зоны при концентрации, равной ПДКр.з = 6 мг/м³? Принять плотность пыли 4 г/см³, диаметр частиц 0,5 мкм, все частицы сферической формы.

25. Охарактеризуйте морскую воду в соответствии с классификацией, разработанной О.А. Алекиным.

26. Определите значение общей и карбонатной жесткости для среднего состава речной воды (см. табл. 2). Ответ дайте в молях на литр, немецких, французских и американских градусах жесткости. К какой группе вод по величине жесткости следует отнести эти воды? Принять плотность воды равной 1 кг/л.

27. Какое значение рН следует ожидать в дождевой воде, находящейся в равновесии с атмосферным воздухом, содержащим в качестве примеси («активного компонента») лишь диоксид углерода в количестве 0,035%(об.)? На сколько единиц рН оно может измениться при прогнозируемом увеличении содержания CO_2 в атмосферном воздухе в два раза? Примите температуру воздуха равно 298 К, давление - 101,3 кПа, парциальное давление паров воды - $3,12 \cdot 10^{-3}$ атм.

28. Карбонатная почва имеет следующий гранулометрический состав: 42% песка, 28% пыли и 20% глины. Содержание CaCO_3 в почве составляет: 5% в песке, 10% в пыли и 20% в глине. Рассчитайте гранулометрический состав почвы (%): а) в её начальном состоянии; б) после удаления карбонатов реакцией с кислотой.

V. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При освоении практического 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 программ 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).

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

Текущий контроль знаний проводится 3 раза за семестр: 5 неделя, 10 неделя семестра, 16 неделя.

Вопросы для рейтинг-контроля №1 для 5 семестра

1. В чем различие общей щелочности или кислотности воды и рН?
2. Каковы особенности отбора пробы воды для определения в ней кислорода?
3. Что такое стандарты качества воздуха, воды и почвы?
4. Каким образом консервируют пробы воды при определении в ней тяжелых металлов?
5. Каким образом консервируют пробы воды при определении в ней нитратов, нитритов и ионов аммония?
6. Что такое БПК и ХПК? Чем они различаются и что характеризуют?
7. В какие емкости и почему необходимо отбирать пробы воды при определении в ней кремния и фторидов?
8. Перечислите особенности отбора проб для анализа воздуха, почв, воды, силикатов, металлов и сплавов.
9. Каковы особенности определения органических веществ в воде и воздухе?
10. Что такое ПДК загрязнителей для почв, воздуха и воды? Как их устанавливают?

Вопросы для рейтинг-контроля №2 для 5 семестра

1. Перечислите требования к сосудам для отбора проб воды, почвы и воздуха.
2. Каковы особенности анализа биологических объектов?
3. Назовите методы разделения и концентрирования определяемых ингредиентов при анализе природных вод и жидкостей организмов.
4. Каким образом можно определить наркотические вещества в крови, моче?
5. Назовите особенности анализа силикатных материалов.
6. Каким образом удаляют кремний при определении примесей в силикатах?
7. Как готовят стандартные газовые смеси для проверки правильности анализа воздуха?
8. Перечислите основные приемы улавливания примесей из воздуха для последующего анализа.
9. Приведите примеры использования хроматографических методов в анализе воздуха.
10. Перечислите методы определения радиоактивных веществ в объектах окружающей среды.

Вопросы для рейтинг-контроля №3 для 5 семестра

1. Как быстро оценить качество воды и почвы?
2. Назовите виды ПДК загрязняющих веществ в воздухе, воде и почве.
3. Приведите примеры сухого и мокрого разложения проб при анализе конкретных объектов.
4. Назовите неразрушающие методы анализа, их характеристики.
5. Перечислите особенности отбора проб сельскохозяйственных продуктов и других биологических материалов.
6. Назовите способы интенсификации разложения органических веществ.
7. Приведите схемы анализа основных компонентов сталей, полиметаллических руд, силикатов, рудных полезных ископаемых.
8. Какие методы используют для идентификации органических соединений?
9. Приведите примеры быстрых методов скрининга проб при анализе органических соединений.

Вопросы для рейтинг-контроля №1 для 6 семестра

1. В чем различие общей щелочности или кислотности воды и рН?

2. Каковы особенности отбора пробы воды для определения в ней кислорода?
3. Что такое стандарты качества воздуха, воды и почвы?
4. Каким образом консервируют пробы воды при определении в ней тяжелых металлов?
5. Каким образом консервируют пробы воды при определении в ней нитратов, нитритов и ионов аммония?
6. Что такое БПК и ХПК? Чем они различаются и что характеризуют?
7. В какие емкости и почему необходимо отбирать пробы воды при определении в ней кремния и фторидов?
8. Перечислите особенности отбора проб для анализа воздуха, почв, воды, силикатов, металлов и сплавов.
9. Каковы особенности определения органических веществ в воде и воздухе?

Вопросы для рейтинг-контроля №2 для 6 семестра

1. Что такое ПДК загрязнителей для почв, воздуха и воды? Как их устанавливают?
2. Перечислите требования к сосудам для отбора проб воды, почвы и воздуха.
3. Каковы особенности анализа биологических объектов?
4. Назовите методы разделения и концентрирования определяемых ингредиентов при анализе природных вод и жидкостей организмов.
5. Каким образом можно определить наркотические вещества в крови, моче?
6. Назовите особенности анализа силикатных материалов.
7. Каким образом удаляют кремний при определении примесей в силикатах?
8. Как готовят стандартные газовые смеси для проверки правильности анализа воздуха?
9. Перечислите основные приемы улавливания примесей из воздуха для последующего анализа.

Вопросы для рейтинг-контроля №3 для 6 семестра

1. Приведите примеры использования хроматографических методов в анализе воздуха.
2. Перечислите методы определения радиоактивных веществ в (объектах окружающей среды).
3. Как быстро оценить качество воды и почвы?
4. Назовите виды ПДК загрязняющих веществ в воздухе, воде и почве.
5. Приведите примеры сухого и мокрого разложения проб при анализе конкретных объектов.
6. Назовите неразрушающие методы анализа, их характеристики.
7. Перечислите особенности отбора проб сельскохозяйственных продуктов и других биологических материалов.
8. Назовите способы интенсификации разложения органических веществ.
9. Приведите схемы анализа основных компонентов сталей,

полиметаллических руд, силикатов, рудных полезных ископаемых.

10. Какие методы используют для идентификации органических соединений? Приведите примеры

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ 5 СЕМЕСТР

1. Общая характеристика строения и состава атмосферы.
2. Устойчивость атмосферы.
3. Атмосферные примеси: источники, среднее время пребывания в атмосфере.
4. Распространение и седиментация загрязняющих веществ в атмосфере. Роль температурных инверсий.
5. Механизмы седиментации веществ из атмосферы, влияние размеров частиц на время пребывания в атмосфере.
6. Химические процессы в верхних слоях атмосферы.
7. Озон в стратосфере. Нулевой цикл. Экологические функции озонового слоя.
8. Озоноразрушающие вещества. Хлорный, азотный, водородный циклы.
9. Свободные радикалы в атмосфере: образование, роль в тропосферных процессах.
10. Окисление метана в тропосфере.
11. Фотохимический смог.
12. Образование озона в тропосфере. Влияние содержания оксидов азота.
13. Соединения азота в тропосфере.
14. Соединения серы в тропосфере.
15. Антропогенное загрязнение атмосферы. Локальные и глобальные проблемы.
16. Общая характеристика гидросферы. Средний элементный состав природных вод.
17. Особенности физико-химических свойств воды и их роль в биосфере.
18. Состав природных вод, основные компоненты.
19. Жесткость воды. Классификация природных вод по величине жесткости.
20. Классификация природных вод по преобладающим катионам и анионам.
21. Геохимическая классификация природных вод.
22. Классификация природных вод по величине общей минерализации
23. Равновесия в системе $H_2O - CO_2$. Расчет pH незагрязненных атмосферных осадков.
24. pH и соотношение карбонатных форм в природных водах.
25. Щелочность природных вод. Буферность по отношению к закислению.
26. Процессы закисления водоемов.
27. Растворимые формы алюминия в природных водах, зависимость концентраций от pH.
28. Особенности окислительно-восстановительных процессов в гидросфере.

29. Анаэробное разложение органического вещества.
30. Редокс-буферность природных вод.
31. Температурная стратификация в озерах.
32. Эвтрофикация водоемов.
33. Особенности окислительно-восстановительных процессов в гидросфере.
34. Окислительно-восстановительные условия в подземных водах.
35. Окислительно-восстановительные условия в океане
36. Механизмы процессов химического выветривания.
37. Поглощительная способность почв. Почвенно-поглощающий комплекс.
38. Виды почвенной кислотности.
39. Органическое вещество почв.
40. Геохимическая миграция. Геохимические барьеры.

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ 6 СЕМЕСТР

1. В чем различие общей щелочности или кислотности воды и pH?
2. Каковы особенности отбора пробы воды для определения в ней кислорода?
3. Что такое стандарты качества воздуха, воды и почвы?
4. Каким образом консервируют пробы воды при определении в ней тяжелых металлов?
5. Каким образом консервируют пробы воды при определении в ней нитратов, нитритов и ионов аммония?
6. Что такое БПК и ХПК? Чем они различаются и что характеризуют?
7. В какие емкости и почему необходимо отбирать пробы воды при определении в ней кремния и фторидов?
8. Перечислите особенности отбора проб для анализа воздуха, почв, воды, силикатов, металлов и сплавов.
9. Каковы особенности определения органических веществ в воде и воздухе?
10. Что такое ПДК загрязнителей для почв, воздуха и воды? Как их устанавливают?
11. Перечислите требования к сосудам для отбора проб воды, почвы и воздуха.
12. Каковы особенности анализа биологических объектов?
13. Назовите методы разделения и концентрирования определяемых ингредиентов при анализе природных вод и жидкостей организмов.
14. Каким образом можно определить наркотические вещества в крови, моче?
15. Назовите особенности анализа силикатных материалов.
16. Каким образом удаляют кремний при определении примесей в силикатах?
17. Как готовят стандартные газовые смеси для проверки правильности анализа воздуха?
18. Перечислите основные приемы улавливания примесей из воздуха для последующего анализа.
19. Приведите примеры использования хроматографических методов в

анализе воздуха.

20. Перечислите методы определения радиоактивных веществ в объектах окружающей среды.

21. Как быстро оценить качество воды и почвы?

22. Назовите виды ПДК загрязняющих веществ в воздухе, воде и почве.

23. Приведите примеры сухого и мокрого разложения проб при анализе конкретных объектов.

24. Назовите неразрушающие методы анализа, их характеристики.

25. Перечислите особенности отбора проб сельскохозяйственных продуктов и других биологических материалов.

26. Назовите способы интенсификации разложения органических веществ.

27. Приведите схемы анализа основных компонентов сталей, полиметаллических руд, силикатов, рудных полезных ископаемых.

28. Какие методы используют для идентификации органических соединений?

29. Приведите примеры быстрых методов скрининга проб при анализе органических соединений.

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. Способ определения мышьяка в окружающей среде

6. Обнаружение ртути в объектах окружающей среде

7. Методы определения марганца в окружающей среде

8. Способы определения железа в окружающей среде

9. Методы определения меди в окружающей среде

10. Методы определения ванадия и его соединений в объектах окружающей среде

11. Методы определения свинца в объектах окружающей среде

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 на семинарах и тестирования.

Вопросы для СРС для 5 семестра

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. Поглощительная способность почв.

Вопросы для СРС для 6 семестра

1. Загрязнение природной среды при ядерных авариях.
2. Антропогенные воздействия токсичных ионов металлов.
3. Что вы понимаете под экологическим мониторингом.
4. Что показывает прием исследования, в котором о качестве среды судят по выживаемости, состоянию и поведению специально помещенных в эту среду организмов
5. Какой метод предпочтительно использовать при определении тяжелых металлов в воде и воздухе.
6. ПДК токсичных элементов в почвах.
7. Что используют для концентрирования токсичных примесей из воздуха перед их определением.
8. Что используют для улавливания и дальнейшего определения твердых частиц и аэрозолей из воздуха.
9. для чего определяют характеристики поверхностных вод водоемов, отбор проб вод.
10. для чего производят характеристики фоновых загрязнений атмосферного воздуха, воды, почвы, атмосферных осадков, отбор проб.
11. Что предусматривает программа комплексного мониторинга
12. Какой наиболее предпочтительный определения валового содержания химического элемента в почвах.
13. Что предпочтительнее использовать для определения органических веществ в воде, почве и воздухе.
14. К какой системе мониторинга относятся наблюдения за состоянием окружающей среды на станциях, установленных в Антарктиде.
15. Что вы понимаете под ПДК загрязнителей воздуха.

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.

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

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на 2015/16 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 5.09.16 года

Заведующий кафедрой _____



Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____