

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Государственное образовательное учреждение высшего образования Московской области
Дата подписания: 24.11.2020 14:09:10
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034bffa679172803da5b7b559fc69e2

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное образовательное учреждение высшего образования Московской области
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБЛАСТНОЙ УНИВЕРСИТЕТ
(МГОУ)
Биолого-химический факультет

Кафедра теоретической и прикладной химии

Согласовано управлением организации и
контроля качества образовательной деятельности
«10» ноября 2020 г.

Начальник управления

/М.А. Миненкова/

Одобрено учебно-методическим советом
Протокол «10» ноября 2020 г. № 4

Председатель

/Т.Е. Суслин/

Рабочая программа дисциплины

ХИМИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Направление подготовки

44.03.05 Педагогическое образование

Профиль:

Биология и химия

Квалификация

Бакалавр

Форм обучения

Очная

Согласовано учебно-методической
комиссией Биолого-химического факультета

Протокол «8» ноября 2020 г. № 8

Председатель УМКом

/И.Ю. Лялина/

Рекомендовано кафедрой теоретической и
прикладной химии

Протокол «25» мая 2020 г. № 10

Зав. кафедрой

/И.В. Васильев/

Мытищи
2020

Авторы-составители:

Радугина О.Г., кандидат химических наук, доцент кафедры теоретической и прикладной химии

Петренко Д.Б., старший преподаватель кафедры теоретической и прикладной химии

Рабочая программа дисциплины «Химия окружающей среды» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 125 от 22.02.2018 г.

Дисциплина «Химия окружающей среды» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, и является элективной дисциплиной.

год начала подготовки 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

1	ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ.....	4
2	МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
3	ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
4	УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....	6
5	ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	10
6	УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	23
7	МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	24
8	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	29
9	МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	30

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины «Химия окружающей среды»:

Формирование знаний о критериях качества объектов окружающей среды, мониторинге окружающей среды, экологическом анализе, особенностях химического анализа объектов биогеоценоза: атмосферы, вод, почв.

Задачи дисциплины:

- формирование знаний о химическом составе литосферы, гидросферы, атмосферы и их взаимодействиях;
- формирование представлений об антропогенном влиянии на глобальные биогеохимические циклы;
- обеспечение знаниями об основных химических загрязнителях, их влиянии на живые организмы и способах определения уровней загрязнений;
- формирование знаний об экологическом нормировании;
- овладение аналитическими методами исследования объектов окружающей среды и навыков в сопоставлении методик анализа и подходов к их выбору при решении конкретных экологических задач

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

ДПК-2 Способен формировать универсальные учебные действия обучающихся

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Химия окружающей среды» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, и является элективной дисциплиной.

Для освоения дисциплины «Химия окружающей среды» обучающиеся используют знания и умения, сформированные в ходе изучения дисциплин: техника химического эксперимента, неорганическая, органическая, аналитическая, физическая и коллоидная химия, биоорганическая и биологическая химия, химия высокомолекулярных соединений, основы физики биологических систем, основы экологии и общая экология, науки о Земле, методика обучения химии и биологии, мониторинг окружающей среды.

Дисциплина «Химия окружающей среды» используется для последующего изучения дисциплин: охрана природы и рациональное природопользование, биоиндикация и биотестирование, биохимические методы мониторинга окружающей среды, а также при подготовке к педагогической практике, выполнению выпускных квалификационных работ и итоговой государственной аттестации.

3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем дисциплины

Показатель объема дисциплины	Очная форма обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах	2
Объем дисциплины в часах	72
Контактная работа	50,2
Лекции	16
Лабораторные занятия	34
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	0,2
Зачет	0,2

Самостоятельная работа	14
Контроль	7,8

Формой промежуточной аттестации является зачет в 8 семестре.

3.2.Содержание дисциплины

Наименование разделов (тем) Дисциплины с кратким содержанием	Кол-во часов	
	Лекции	Лабораторные занятия
1	2	3
Тема 1. Химические элементы в биосфере. Происхождение и эволюция Вселенной. Происхождение и эволюция Земли. Образование земной коры и атмосферы. Образование гидросферы.	2	2
Тема 2. Гидросфера. Общие сведения о гидросфере Земли. Общие сведения о солености вод. Химия континентальных вод. Химия подземных вод. Загрязнение подземных вод. Химия океанических вод.	2	4
Тема 3. Загрязнение гидросферы. Эвтрофикация водоемов. Последствия перерасхода водных ресурсов. Закисление вод. Химия питьевой воды.	2	10
Тема 4. Атмосфера. Газовый состав, строение и радиационный режим атмосферы. Циркуляция атмосферы. Химия стратосферного озона.	2	2
Тема 5. Изменение химического состава атмосферы и климат Земли.	2	4
Тема 6. Глобальные биогеохимические циклы.	2	2
Тема 7. Химия и охрана почв. Наноструктурная организация почв. Химический состав почв. Химическое загрязнение и охрана почв.	2	4
Тема 8. Химические основы экологического анализа. Экологическое нормирование. Аналитическая химия в экологических исследованиях. Пробоподготовка в анализе объектов окружающей среды.	2	6
Итого	16	34

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Количество часов	Формы самостоятельной работы	Методические обеспечения	Формы отчетности
1	2	3	4	5	6
Тема 1. Химические элементы в биосфере. Происхождение и эволюция Вселенной. Происхождение и эволюция Земли. Образование земной коры и атмосферы. Образование гидросферы.	1.«Большой Взрыв» и расширяющаяся Вселенная. 2.Происхождение и эволюция галактик и звезд. 3.Нуклеосинтез. 4.Строение солнца. 5.Краткая характеристика солнечного излучения. 6.Происхождение планет Солнечной системы. 7. Происхождение и эволюция Земли.	1	Работа с учебной литературой, и Интернет-ресурсом	[1,3,6,7,9]	Конспект, собеседование, доклад или защита реферата
Тема 2. Гидросфера. Общие сведения о гидросфере Земли. Общие сведения о солености вод. Химия континентальных вод. Химия подземных вод. Загрязнение подземных вод. Химия океанических вод.	1.Общие сведения о гидросфере Земли. 2.Экологические функции Мирового океана 3.Общая характеристика гидросферы суши. 4.Физико-химические процессы в гидросфере. 6.Аномальные свойства воды. В гидросфере.	1	Работа с учебной литературой, и Интернет-ресурсом	[1,2,3,6,8]	Конспект, собеседование, доклад или защита реферата
Тема 3. Загрязнение гидросферы. Эвтрофикация водоемов. Последствия перерасхода вод-	1.Основные процессы формирования химического состава природных вод. 2.Загрязнение гидросферы. 3.Эвтрофикация водоемов.	2	Работа с учебной литературой, и Интернет-ресурсом	[1,2,3,6,8]	Конспект, собеседование, доклад или защита реферата

ных ресурсов. Закисление вод. Химия питьевой воды.	4. Кислотно-основное равновесие в природных водоемах. Закисление вод. 5. Химия питьевой воды. Водоподготовка. Водоотведение. 7. Окислительно-восстановительные процессы. 8. Последствия перерасхода водных ресурсов				
Тема 4. Атмосфера. Газовый состав, строение и радиационный режим атмосферы. Циркуляция атмосферы. Химия стратосферного озона.	1. Состав и строение атмосферы. 2. Газовый состав, строение и радиационный режим атмосферы. 3. Циркуляция атмосферы. 4. Коротковолновое излучение Солнца и строение верхних слоев атмосферы. 4. Верхняя атмосфера, ионосфера, ближний космос. 5. Воздействие космических факторов на геосферу Земли. 6. Озоновый слой Земли. 7. Процессы образования и гибели озона в стратосфере. 8. «Озоновая дыра» над Антарктидой. 9. Международные соглашения, направленные на сохранение озонового слоя.	2	Работа с учебной литературой, и Интернет-ресурсом	[1,2,3,6]	Конспект, собеседование, доклад или защита реферата
Тема 5. Изменение химического состава атмосферы и климат Земли.	1. Свободные радикалы в тропосфере. 2. Химические превращения органических соединений в тропосфере. 3. Трансформация соединений серы в тропосфере. 4. Соединения азота в	2	Работа с учебной литературой, и Интернет-ресурсом	[1,2,3,6]	Конспект, собеседование, доклад или защита реферата

	тропосфере. 5.Фотохимический смог в атмосфере. 6.Дисперсные системы в атмосфере. 7.Парниковый эффект. 8.Естественные факторы климатообразования. 9.Круговорот воды и термическая инерция океанов. 10.Внешние факторы климатообразования. 11.Аэрозоли в атмосфере и климат планеты. 12.Тепловой баланс Земли. 13.Парниковые газы в атмосфере. 14.Диоксид углерода в современной атмосфере. 15.Влияние микропримесей на среднюю температуру планеты.				
Тема 6. Глобальные биогеохимические циклы.	1.Глобальный цикл углерода. 2. Глобальный цикл кислорода. 3.Глобальный цикл азота. 4.Глобальный цикл серы 5.Геохимический цикл фосфора. 6.Геохимические циклы тяжелых металлов. 7.Роль биоты в поддержании глобальных циклов элементов.	2	Работа с учебной литературой, и Интернет-ресурсом	[1,2,3,9,10]	Конспект, собеседование, доклад или защита реферата
Тема 7. Химия и охрана почв. Наноструктурная организация почв. Химический состав почв. Химическое	1.Строение литосферы и структура земной коры. 2.Минералы и горные породы. 3.Магматические породы. 4.Осадочные породы. 5.Метаморфические	2	Работа с учебной литературой, и Интернет-ресурсом	[1,2,3,6,8,]	Конспект, собеседование, доклад или защита реферата

загрязнение и охрана почв.	горные породы. 6.Физико-химические процессы в почвах. 7.Гипергенез и почвообразование 8.Механический состав почв. 9.Элементный состав почв. 10.Органические вещества почвы. 11.Классификация органических веществ почвы. 12.Поглотительная способность почв. 13.Катионообменная способность почв.				
Тема 8. Химические основы экологического анализа. Экологическое нормирование. Аналитическая химия в экологических исследованиях. Пробоподготовка в анализе объектов окружающей среды.	1.Методы контроля состояния воздуха и газовых потоков. 2.Методы контроля состояния органического вещества почвы. 3. Методы оценки уровня загрязнения почв металлами. 4.Методы анализа природных вод. 5.Методы контроля состава сточных вод. 6.Пробоподготовка. 7. Методы анализа. 8.Ограничивающие критерии: ПДК, ПДС, ПДВ, ПДУ. 9.Нормативно-правовое обеспечение экологического нормирования. 10.Структура и функции органов федеральной власти в области экологического нормирования 11.Санитарно-гигиеническое нормирование. 12.Нормирование предельно допустимых концентраций	2	Работа с учебной литературой, и Интернет-ресурсом	[1,2,3,6,8,9,10]	Конспект, собеседование, доклад или защита реферата

	вредных веществ.				
итого		14			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
ДПК-2 Способен формировать универсальные учебные действия обучающихся	1.Работа на учебных занятиях: лекции, лабораторные работы 2.Самостоятельная работа

5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания баллы
ДПК -2	Пороговый	Работа на учебных занятиях: (лекции, лабораторные работы) Самостоятельная работа	Знать: -способы организации деятельности обучающихся; уметь: -применять научные знания для развития у обучающихся познавательной активности в области химии;	Текущий контроль усвоения знаний на основе оценки устного ответа на вопрос, сообщения, тест, конспект, зачет.	41-60
	Продвину- тый	Работа на учебных занятиях: (лекции, лабораторные работы) Самостоятельная работа	Знать: -способы организации деятельности обучающихся, направленные на развитие и поддержание у них познавательной активности, самостоятельности, инициативы и творческих способностей в области химии; Уметь: -организовывать деятельность обучающихся, направ-	Текущий контроль усвоения знаний на основе оценки устного ответа на вопрос, сообщения, доклада и т.п. Реферат, контрольное задание, зачет.	61-100

			ную на развитие и поддержание у них познавательной активности, самостоятельности, инициативы и творческих способностей в области химии; Владеть: -способность организовывать деятельность обучающихся, направленную на развитие и поддержание у них познавательной активности, самостоятельности, инициативы и творческих способностей в области химии;		
--	--	--	--	--	--

Подтверждением сформированности у обучающегося оцениваемых компетенций является промежуточная аттестация.

5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Примеры тестовых заданий по дисциплине

Примеры тестовых заданий по дисциплине:

- Смог лондонского типа образуется в результате высокой концентрации:
[А]. NO_2 ; [Б]. CO ; [В]. CO_2 ; [Г]. SO_2 .
- Действие озона на листовую поверхность связано, прежде всего, с:
[А]. увеличением сопротивления устьиц;
[Б]. окислением поверхностного слоя;
[В]. уменьшением сопротивления устьиц;
[Г]. изменением цвета хлоропластов.
- Из всех газообразных фотооксидантов, загрязняющих воздух наиболее сильное влияние на животных оказывает:
[А]. CO_2 ; [Б]. Озон; [В]. SO_3 ; [Г]. CO .
- Первые случаи отравления свинцом были в:
[А]. Древней Греции; [Б]. Древнем Египте; [В]. Древнем Риме; [Г]. Древней Руси.
- Из воздуха аккумулируется ____% свинца, поглощаемого листовыми овощами:
[А]. 50; [Б]. 95; [В]. 72; [Г]. 5.
- В организме человека кадмий накапливается прежде всего в:
[А]. костях; [Б]. легких; [В]. печени; [Г]. почках.
- Больше всего кадмия человек получает с:
[А]. воздухом; [Б]. водой; [В]. животной пищей; [Г]. растительной пищей.
- Из 100% попадания кадмия в растения % поглощения из почвы составляет (%):
[А]. 70; [Б]. 20; [В]. 30; [Г]. 5.
- Болезнь «итай - итай» связана с отравлением человека:
[А]. кадмием; [Б]. свинцом; [В]. ртутью; [Г]. мышьяком.

10. При отравлении кадмием, в качестве противоядия возможно использование витамина: [А]. В₆; [Б]. А; [В]. Д; [Г]. С.
11. Явление синергизма повреждающих воздействий наблюдается при одновременном присутствии Cd и: [А]. Pb; [Б]. Fe; [В]. S; [Г]. Zn.
12. Избыток цинка у животных вызывает снижение содержания в печени: [А]. фосфора; [Б]. меди; [В]. железа; [Г]. натрия.
13. В сумме природная эмиссия ртути в атмосферу составляет примерно/год: [А]. 2000; [Б]. 1500; [В]. 1000; [Г]. 3000.
14. Главную роль в метилировании ртути играют: [А]. растительные организмы; [Б]. животные организмы; [В]. природные абиотические процессы; [Г]. микроорганизмы.
15. В водной среде любая форма ртути в конечном счете преобразуется в: [А]. этилртуть; [Б]. метилртуть; [В]. гидроксид ртути; [Г]. ион ртути Hg²⁺.
16. Для рыб летальной дозой ртути считается _____.(мг/кг): [А]. 30; [Б]. 40; [В]. 10; [Г]. 20.
17. Массовая гибель людей в Минаматской катастрофе произошла вследствие: [А]. отравления рыбой, загрязненной ртутью; [Б]. употреблением воды, загрязненной соединениями ртути; [В]. газовых выбросов с химической фабрики; [Г]. одновременного действия всех выше перечисленных факторов.
18. Группа пестицидов, применяемая для борьбы с паразитическими червями у животных называется: [А]. антирезистенты; [Б]. антигельминты; [В]. аттрактанты; [Г]. антисептики.
19. В промышленной токсикологии при определении критерия опасности на первое место поставлена: [А]. насыщающая воздух концентрация; [Б]. растворимость токсиканта в воде; [В]. агрегатное состояние токсиканта; [Г]. способность токсиканта к взаимодействию с другими веществами.
20. На протяжении трех последних десятилетий содержание CO₂ в атмосфере возросло примерно на _____ % в год: [А]. 0,1; [Б]. 0,005; [В]. 0,05; [Г]. 0,0001.
21. Парниковый эффект связан со способностью CO₂ задерживать _____ излучение земной поверхности: [А]. ультрафиолетовое; [Б]. видимой области спектра; [В]. инфракрасное; [Г]. всякое.
22. Серная кислота составляет около _____ % всех содержащихся в дождевой воде кислот: [А]. 35; [Б]. 60; [В]. 90; [Г]. 50.
23. Наибольшая кислотность атмосферных осадков имела рН, равный: [А]. 6; [Б]. 4; [В]. 5; [Г]. 2.
24. Основным источником повышенного содержания озона в воздухе тропосферы являются: [А]. выхлопные газы; [Б]. молнии; [В]. фреоны; [Г]. сигаретный дым.
25. Начало антропогенного загрязнения окружающей среды ртутью датируется _____ веком: [А]. 19; [Б]. 18; [В]. 16; [Г]. 20.

Вопросы для опроса и собеседования по темам

Тема 1. Химические элементы в биосфере. Происхождение и эволюция Вселенной. Происхождение и эволюция Земли. Образование земной коры и атмосферы. Образование гидросферы.

1. На каких фактах основываются современные представления о возникновении Вселенной?
2. «Большой Взрыв» и расширяющаяся Вселенная.
3. Происхождение и эволюция галактик и звезд.
4. Нуклеосинтез.
5. Строение солнца.

6. Краткая характеристика солнечного излучения.
7. Какие изменения происходят в спектре солнечного излучения при изменении фазы активности Солнца?
8. Происхождение планет Солнечной системы.
9. Происхождение и эволюция Земли.
10. На каких фактах основываются современные представления об образовании Земли?
11. В каких единицах принято выражать содержание основных элементов в коре Земли?
12. На каких фактах основываются современные представления о структуре планеты Земля?
13. На каких фактах основываются современные представления о химическом составе первичной атмосферы Земли?

Тема 2. Гидросфера. Общие сведения о гидросфере Земли. Общие сведения о солёности вод. Химия континентальных вод. Химия подземных вод. Загрязнение подземных вод. Химия океанических вод.

1. Дайте определение понятия «гидросфера Земли».
2. С какими аномальными свойствами воды связано влияние гидросферы на климат?
3. Как выразить концентрацию примесей в единицах «промилле»?
4. Какие способы классификации природных вод Вам известны?
5. Перечислите отличительные признаки грунтовых, артезианских и речных вод.
6. Какие катионы, содержащиеся в природных водах, называются главными? Почему?
7. Какие источники поступления главных ионов в подземные воды вам известны?
8. Что такое «агрессивность» природных вод?
9. Что такое жесткость воды? В каких единицах она измеряется?
10. Как классифицируются природные воды по величине жесткости?
11. Какие способы определения жесткости воды Вам известны?

Тема 3. Загрязнение гидросферы. Эвтрофикация водоемов. Последствия перерасхода водных ресурсов. Закисление вод. Химия питьевой воды.

1. Что такое стратификация водоемов? С причинами может быть связана стратификация водоемов?
2. Как меняется содержание кислорода в водах открытого океана?
3. Как принято характеризовать интенсивность водной миграции?
4. Какие проблемы гидросферы Вы отнесли бы к глобальным? Почему?
5. Перечислите причины, вызывающие эвтрофикацию водоемов.
6. В чем заключаются особенности окислительно-восстановительных процессов в озерах?
7. Перечислите причины, вызывающие закисление вод.
8. Напишите уравнения гидролиза FeCl_3 и CuSO_4 .
9. От чего зависят свойства и качество природных вод.
10. Перечислите источники загрязнения гидросферы.
11. Дайте характеристику основным процессам современной схемы водоподготовки.
12. Какие методы обеззараживания используются в процессах водоподготовки?
13. Напишите уравнение реакции растворения хлора в воде.
14. Перечислите методы очистки сточных вод.
15. Оцените, сколько граммов хлорида натрия содержится в 1 кг морской воды, отобранной в одном из заливов Баренцева моря, если ее хлорность равна 15 ‰.
16. Дайте характеристику понятия ПДК_{водн}. Приведите примеры.
17. Нормативно-правовое обеспечение экологического нормирования.

Тема 4. Атмосфера. Газовый состав, строение и радиационный режим атмосферы. Циркуляция атмосферы. Химия стратосферного озона. Циклы разрушения стратосферного озона. Особенности физико-химических и динамических процессов в антарктической стратосфере

1. Объясните зависимость температуры атмосферы от высоты над уровнем моря.
2. Какие виды фотонного излучения Вы знаете?
3. Какие виды корпускулярного излучения Вы знаете?
4. В каких единицах обычно измеряют энергию ионизирующих частиц?
5. Приведите химический состав сухого атмосферного воздуха до высоты 100 км.
6. Как изменяется содержание основных компонентов атмосферы и давление с изменением высоты?
7. Дайте определение понятий: источники, стоки, время жизни примесей в атмосфере.
8. В каких единицах принято выражать содержание основных и примесных газов в атмосфере?
9. Что такое озоновый слой Земли, что такое озоновая дыра?
10. Как меняется содержание озона в атмосфере с изменением высоты над уровнем моря, географической широты, времени года?
11. Можно ли сравнить концентрацию озона, выраженную в единицах *Добсона* и *ppm*?
12. Что такое «нулевой» цикл озона?
13. Какие процессы приводят к нарушению «нулевого» цикла озона? Приведите уравнения реакций.
14. Дайте характеристику химических свойств озона. Укажите, в каких современных технологиях используется озон?
15. Укажите источники появления озона в тропосфере.
16. Какие процессы приводят к прерыванию хлорного, водородного, и азотного циклов, нарушающих «нулевой» цикл озона?
17. Проанализируйте причины образования «озоновой дыры» над Антарктидой.
18. Каковы основные источники и пути поступления хлорфторуглеродов и оксидов азота в тропосферу и стратосферу?
19. Приведите примеры международных соглашений в области сохранения озонового слоя планеты.
20. Какие причины приводят к возникновению температурных инверсий в тропосфере?

Тема 6. Изменение химического состава атмосферы и климат Земли.

1. Каковы механизмы образования кислотных осадков?
2. Почему снег можно считать индикатором чистоты воздуха?
3. Назовите основные источники и оцените масштабы поступления органических соединений в атмосферу.
4. Назовите сходства и различия условий образования смога в Лондоне и Лос-Анджелесе.
5. Какие процессы могут происходить при фотохимическом окислении выхлопных газов автомобилей в атмосферном воздухе? Приведите уравнения реакций.
6. Приведите уравнения реакций образования смога в Лондоне.
7. Напишите формулы фреонов Ф-123 и Ф-11. Какой из этих фреонов более опасен для озонового слоя?
8. Как менялось содержание диоксида углерода в атмосфере Земли в различные периоды ее геохимической истории?
9. Как изменялось содержание диоксида углерода в атмосфере Земли в течение последних 200 лет?
10. Что такое «окна прозрачности» в атмосфере и как их можно «закрыть»?
11. Что такое «парниковый эффект»? Какие газы вносят заметный вклад в «парниковый эффект»?
12. Какое влияние оказывает увеличение концентрации аэрозолей в атмосфере Земли на климат планеты?
13. Что такое «ядерная зима» и «ядерная ночь»?
14. Какие международные документы направлены на ограничение поступления парни-

ковых газов в атмосферу?

Тема 6. Глобальные биогеохимические циклы.

1. Каковы принципиальные различия в поведении главных и рассеянных элементов в земной коре?
2. Изложите представления В.И. Вернадского о рассеянии химических элементов и формах их существования.
3. Перечислите распространенные формы существования элементов в земной коре.
4. Дайте определение геохимических параметров «кларк» и «кларк концентрации» применительно к земной коре.
5. Дайте определение понятия «микроэлементы», каково их биологическое значение?
6. Раскройте понятие «биохимический круговорот»; перечислите отличительные черты биохимического круговорота в гидросфере и почве.
7. Охарактеризуйте глобальный цикл углерода. Чем обусловлено различие времен оборота масс углерода, связанных в живом веществе суши и океана?
8. Изменялись ли на протяжении геологической истории массы углерода, выводимые из глобальных циклов?
9. Опишите влияние живого вещества на геохимию кислорода и водорода в биосфере.
10. Охарактеризуйте глобальный цикл азота.
11. Перечислите основные формы существования почвенного азота.
12. Охарактеризуйте глобальный цикл серы.
13. Охарактеризуйте общие черты циклов и распределения масс выщелоченных элементов
14. Дайте характеристику глобального цикла кальция. Дайте характеристику глобального цикла калия.
15. Какие главные различия можно выделить в структурах глобальных циклов массообмена калия и кальция?
16. Дайте характеристику глобального цикла кремния.
17. Дайте характеристику глобального цикла фосфора.
18. Каков механизм фиксации избыточных масс тяжелых металлов и близких им поливалентных элементов в почвах?
19. Перечислите основные процессы миграции тяжелых металлов в окружающей среде. Какова роль живых организмов в этих процессах.
20. Какие факторы определяют оптимальное значение pH почвы?

Тема 7. Химия и охрана почв. Наноструктурная организация почв. Химический состав почв. Химическое загрязнение и охрана почв.

1. Охарактеризуйте основные элементы структуры земной коры.
2. Дайте определение понятий: почва, гумус, гумусовые кислоты, гуминовые кислоты, фульвокислоты, гипергенез, биогеохимический насос, геохимический фон, геохимическая аномалия, ареол рассеяния.
3. Перечислите основные порообразующие минералы.
4. Каков механизм фиксации избыточных масс тяжелых металлов в почвах?
5. В чем сходство и различие процессов выветривания и почвообразования
6. Что такое глина, ил?
7. Какие функциональные группы гумусовых веществ вносят основной вклад в катионообменную способность почв?
8. Почему величина емкости катионного обмена для большинства почв зависит от pH?
9. Каковы главные особенности физико-химических процессов, происходящих в почве?
10. Каковы принципиальные различия в поведении главных и рассеянных элементов в земной коре?
11. В каких формах находится кислород, выделяемый живыми организмами в почве?

12. Какие условия необходимы для протекания процессов денитрификации?
13. Опишите основные механизмы взаимодействия атмосферы, гидросферы и литосферы с процессами, происходящими в почве.

Тема 8. Химические основы экологического анализа. Экологическое нормирование. Аналитическая химия в экологических исследованиях. Пробоподготовка в анализе объектов окружающей среды.

1. Структура экологического нормирования.
2. Нормативно-правовое обеспечение экологического нормирования.
3. Структура и функции органов федеральной власти в области экологического нормирования
4. Санитарно-гигиеническое нормирование.
5. Нормирование предельно допустимых концентраций вредных веществ.
6. Нормирование физических воздействий.
7. Производственно-ресурсное направление экологического нормирования.
8. Основные подходы к экосистемному нормированию.
9. Аналитическая химия в экологических исследованиях.
10. Пробоподготовка в анализе объектов окружающей среды.
11. Использование гравиметрических методов при анализе атмосферы, вод и почв.
12. Использование титриметрических методов при анализе атмосферы, вод и почв.
13. Использование тест-метода для полуколичественного определения макрокомпонентов вод и почв.
14. Использование хроматографических методов при определении компонентов вод и почв.
15. Способы приготовления почвенных вытяжек для определения различных компонентов почв.
16. Использование электрохимических методов в анализе объектов окружающей среды.
17. Использование спектрофотометрии в анализе объектов окружающей среды.
18. Методы исследования пищевых продуктов.
19. В чем заключается химическая экспертиза? Ее цели и задачи? Приведите примеры.
20. Какие виды мониторинга объектов окружающей среды вам известны?

Примерные варианты контрольной работы по дисциплине

Вариант 1.

1. Во сколько раз превышена максимальная разовая предельно допустимая концентрация (ПДК_{м.р.}) формальдегида в воздухе, равная 0,035 мг/м³, если при нормальных условиях в каждом кубическом сантиметре воздуха содержится $14,0 \cdot 10^{11}$ молекул?
2. В конце 20 в. в Аризонской пустыне был поставлен грандиозный эксперимент, названный «Биосфера 2» по выживанию людей в искусственно созданном модуле. Модуль представлял собой систему связанных между собой герметичных куполов, в которых были искусственно воссозданы в миниатюре основные биоценозы планеты Земля: джунгли, саванна, болото, океан с пляжем и коралловым рифом, пустыня, а также сельскохозяйственный блок, предполагающий использование самых современных технологий. Был использован самый лучший, богатый гумусом чернозем. Все это заселили 8 человек и 4 тыс. представителей фауны, включая коз, свиней, кур. Количество и разнообразие растений должно было обеспечить модуль и его обитателей кислородом и пищей в течение 2-х лет. Однако эксперимент не удался. В числе многих негативных явлений, описанных в последствии учеными, было бесконтрольное развитие микробов и насекомых. Опишите и подтвердите уравнениями реакций, какие, связанные с этим негативные процессы происходили в замкнутой системе модуля. Каков был первоначальный химический состав сухого воздуха модуля?

3. Каким образом растения влияют на состав воздуха?

Вариант 2.

1. В воздухе городской среды концентрация наиболее токсичных металлов ртути и кадмия составляет соответственно 0,0016 и 0,025 мкг/м³. В течение суток через легкие человека проходит около 11,5 м³ воздуха. Рассчитайте массу (ε) Hg и Cd, которая поступает за сутки в организм человека.

2. На нефтеперерабатывающем заводе мощностью 12 млн т выбросы сернистого газа составляют 219 тыс. т в год. Вычислите, сколько тонн SO₂ образуется при переработке 1 т сырой нефти.

3. Какие вещества – загрязнители атмосферы могут содержаться в отходящих газах предприятий черной металлургии?

Вариант 3.

1. При проведении анализа химического состава воздуха в помещении производственного цеха пробы воздуха отбирали на высоте до 2-х м от уровня площадки, где расположены рабочие места. Результаты анализа представлены в таблице. Какая концентрация свинца и его неорганических соединений в воздухе рабочей зоны будет безопасной для этого цеха? Во сколько раз превышена его безопасная концентрация?

№	Вещество	Обнаружено, мг/м ³	Класс опасности	ПДК максимальная разовая, мг/м ³
1	Азота диоксид	0,2	3	2,0
2	Бенз/а/пирен	Не обнаружено	1	0,00015
3	Кадмий и его неорганические соединения	0,025	1	0,05
4	Ртуть неорганическая	0,06	1	0,2
5	Свинец и его неорганические соединения	0,01	1	0,01

2. Для очистки отходящих газов от оксида серы (IV) по методу скрубберной (мокрой) очистки используют водный раствор аммиака. В установке для промывки газа (скруббере) сернистый газ, аммиак и вода превращаются в сульфат аммония, который можно использовать в качестве удобрения. Напишите уравнения соответствующих реакций и рассчитайте, сколько аммиака потребуется для поглощения 10 кг сернистого газа.

3. Охарактеризуйте принцип работы пылесадительной камеры, циклона, электрофильтра, скруббера и рукавного фильтра.

Вариант 4.

1. Согласно закону минимума Либиха жизненные возможности организма лимитирует тот экологический фактор, количество которого близко к необходимому организму или экосистеме минимуму. При росте растений радиус зоны истощения (мм) запасов фосфатов вокруг корня увеличивается примерно пропорционально квадратному корню от времени, в течение которого происходит рост растения (сут.): $r = 0,32t^{1/2}$. Рассчитайте время, в течение которого зона истощения достигнет 3 мм. Поясните, к каким последствиям это приведет в случае, если дополнительное поступление фосфатов в систему не происходит.

2. Какой процент площади поверхности контейнера могут покрыть при осаждении на его стенки аэрозольные частицы, если объем загрязненного воздуха в контейнере 50 л,

концентрация сферических аэрозольных частиц в нем $23 \cdot 10^9 \text{ м}^{-3}$, их средний диаметр равен 0,5 мкм, а площадь внутренней поверхности стенок контейнера – 1 м^2 ?

3. Какие мероприятия нужно проводить с целью защиты атмосферы от химического загрязнения

Примерные темы докладов по дисциплине

1. Методы очистки почв.
2. Влияние транспорта на биосферу.
3. Биотестирование и биоиндикация вод. “Дафниевая проба”.
4. Проблемы атомных электростанций. Радиоактивное загрязнение биосферы.
5. Топливо-энергетический комплекс и загрязнение атмосферы.
6. Гидроэлектростанции и их влияние на биосферу.
7. Учение о ноосфере – мировоззренческая база экологии.
8. Научно – техническая революция и концепции природопользования.
9. Воздействие на биосферу минерально-сырьевого комплекса. Техногенная миграция элементов.
10. Твердые и жидкие отходы и их утилизация. Уничтожение отходов.
11. Методы контроля химического загрязнения биосферы.
12. Мониторинг биогеоценозов.
13. Озон в атмосфере. Механизмы образования и разрушения озона в стратосфере.
14. Процессы образования и гибели озона в стратосфере.
15. Международные соглашения, направленные на сохранение озонового слоя.
16. Структура экологического нормирования.
17. Нормативно-правовое обеспечение экологического нормирования.
18. Структура и функции органов федеральной власти в области экологического нормирования
19. Санитарно-гигиеническое нормирование.
20. Нормирование предельно допустимых концентраций вредных веществ.
21. Нормирование физических воздействий.
22. Производственно-ресурсное направление экологического нормирования.
23. Основные подходы к экосистемному нормированию.
24. Биогеохимия педосферы.
25. Нефть и нефтепродукты в биосфере. Антропогенное загрязнение биосферы нефтепродуктами.

Примерные темы рефератов по дисциплине

1. Антропогенное загрязнение биосферы ионами щелочных и щелочноземельных металлов.
2. Влияние железа, кобальта, меди и никеля на биосферу и ее компоненты.
3. Влияние бария, стронция и бериллия на биосферу и ее компоненты.
4. Влияние алюминия, хрома и цинка на биосферу и ее компоненты.
5. Влияние кадмия, ртути и свинца на биосферу и ее компоненты.
6. Ксенобиотики в биосфере. Проблема диоксинов.
7. Воздействие на биосферу современных сельскохозяйственных технологий. Загрязнение почвенного покрова.
8. Воздействие геофизических, космических и физических факторов на биосферу. Искусственные электромагнитные излучения. Шум. Тепловое загрязнение биосферы.
9. Антропогенное воздействие на глобальные биогеохимические циклы (на конкретных примерах).
10. Влияние антропогенного изменения химического состава биосферы на биоту.
11. Роль гидросферы как температурного буфера и в миграции элементов.

12. Загрязнение биосферы и новые болезни: СПИД, гепатит Б, "болезнь легионеров", губчатый энцефалит.
13. Особенности геохимии поверхностных вод суши.
14. Охрана биосферы. Способность биосферы к самоочищению. Ограничивающие критерии: ПДК, ПДС, ПДВ, ПДУ.
15. Замкнутые ("безотходные") циклы и малоотходные технологии и их роль в охране биосферы.
16. Циркуляция атмосферы. Вертикальные перемещения воздуха в атмосфере.
17. Круговорот воды и термическая инерция океанов.
18. Внешние факторы климатообразования.
19. Аэрозоли в атмосфере и климат планеты.
20. Тепловой баланс Земли.
21. Парниковые газы в атмосфере. Парниковый эффект.
22. Диоксид углерода в современной атмосфере.
23. Влияние микропримесей на среднюю температуру планеты.
24. Общие сведения о гидросфере Земли.
25. Экологические функции Мирового океана
26. Общая характеристика гидросферы суши.
27. Физико-химические процессы в гидросфере.
28. Основные процессы формирования химического состава природных вод.
29. Кислотно-основное равновесие в природных водоемах.
30. Окислительно-восстановительные процессы в гидросфере.
31. Строение литосферы и структура земной коры.
32. Минералы и горные породы. Магматические породы. Осадочные породы. Метаморфические горные породы.
33. Физико-химические процессы в почвах.
34. Гипергенез и почвообразование.
35. Механический состав почв. Элементный состав почв.

Форма отчетности: защита реферата

Вопросы к зачету по курсу «Химия окружающей среды»

1. Коротковолновое излучение Солнца и строение верхних слоев атмосферы.
2. Верхняя атмосфера, ионосфера, ближний космос. Воздействие космических факторов на геосферу Земли.
3. Состав и строение атмосферы.
4. Краткая характеристика солнечного излучения.
5. Виды ионизирующих излучений. Единицы измерения.
6. Состав и стратификация в атмосферы.
7. Озоновый слой Земли. Озон в атмосфере.
8. Процессы образования и гибели озона в стратосфере. «Озоновая дыра» над Антарктидой.
9. Международные соглашения, направленные на сохранение озонового слоя.
10. Свободные радикалы в тропосфере. Химические превращения органических соединений в тропосфере.
11. Трансформация соединений серы в тропосфере.
12. Соединения азота в тропосфере.
13. Фотохимический смог в атмосфере.
14. Смог в городской атмосфере.
15. Естественные факторы климатообразования.
16. Циркуляция атмосферы. Вертикальные перемещения воздуха в атмосфере.
17. Круговорот воды и термическая инерция океанов.
18. Внешние факторы климатообразования.

19. Аэрозоли в атмосфере и климат планеты.
20. Тепловой баланс Земли.
21. Парниковые газы в атмосфере. Парниковый эффект.
22. Диоксид углерода в современной атмосфере.
23. Влияние микропримесей на среднюю температуру планеты.
24. Общие сведения о гидросфере Земли.
25. Экологические функции Мирового океана
26. Общая характеристика гидросферы суши.
27. Физико-химические процессы в гидросфере.
28. Основные процессы формирования химического состава природных вод.
29. Кислотно-основное равновесие в природных водоемах.
30. Окислительно-восстановительные процессы в гидросфере.
31. Строение литосферы и структура земной коры.
32. Минералы и горные породы. Магматические породы. Осадочные породы. Метаморфические горные породы.
33. Физико-химические процессы в почвах.
34. Гипергенез и почвообразование.
35. Механический состав почв. Элементный состав почв.
36. Органические вещества почвы.
37. Классификация органических веществ почвы.
38. Поглонительная способность почв.
39. Катионообменная способность почв.
40. Обменные катионы почв.
41. Соединения азота и фосфора в почве.
42. Методы мониторинга почв.
43. Методы контроля состояния воздуха и газовых потоков.
44. Методы контроля состояния органического вещества почвы.
45. Методы оценки уровня загрязнения почв металлами.
46. Методы анализа природных вод.
47. Методы контроля состава сточных вод.
48. Пробоотбор и пробоподготовка при организации мониторинга объектов окружающей среды.
49. Нормативно-правовое обеспечение экологического нормирования.
50. Источники ионизирующих излучений в окружающей среде. Естественные источники излучений. Антропогенные источники ионизирующих излучений.
51. Ионизирующее излучение и его воздействие на объекты окружающей среды.
52. Контроль ионизирующих излучений.
53. Естественный фон и техногенные физические загрязнения.
54. Классификация техногенных физических загрязнений.
55. Экологическая экспертиза.

5.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Критерии балльно-рейтинговой оценки знаний

Итоговая оценка знаний студентов по изучаемой дисциплине составляет 100 баллов, которые конвертируется в «зачтено»/«не зачтено» (форма контроля – зачёт), по следующей схеме:

41 баллов и выше	«зачтено»
40 баллов и ниже	«не зачтено»

Текущий контроль освоения компетенций обучающимся оценивается из суммы набранных баллов в соответствии с уровнем сформированности компетенций: пороговым или продвинутым. При этом учитывается посещаемость обучающимся лекций, лабораторных занятий, активность обучающегося на лабораторных занятиях, результаты промежуточных письменных и устных контрольных опросов, итоги контрольных работ (тестов), участие обучающихся в научной работе (например, написание рефератов, докладов, выступления на научных конференциях и т.п.). Каждый компонент имеет соответствующий удельный вес в баллах:

- контроль посещений – 20 баллов,
- опрос и собеседование – 20 баллов
- ведение лабораторной тетради – 10 баллов;
- тестовый контроль – 10 баллов.
- доклад и презентация – 10 баллов,
- контрольная работа - 10
- реферат – 10 баллов,
- зачет - 10 баллов

При проведении зачёта учитывается посещаемость обучающимся лекционных занятий, активность на лабораторных занятиях, выполнение самостоятельной работы, отработка занятий, пропущенных по уважительной причине:

15-20 баллов – регулярное посещение занятий, высокая активность на лабораторных занятиях, содержание и изложение материала отличается логичностью и смысловой завершенностью, обучающийся показал владение материалом, умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы, отстаивать собственную точку зрения.

10-14 баллов – систематическое посещение занятий, участие в лабораторных занятиях, единичные пропуски по уважительной причине и их отработка, изложение материала носит преимущественно описательный характер, обучающийся показал достаточно уверенное владение материалом, однако недостаточное умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы и отстаивать собственную точку зрения.

5-9 балла – нерегулярное посещение занятий, низкая активность на лабораторных занятиях, обучающийся показал неуверенное владение материалом, неумение отстаивать собственную позицию и отвечать на вопросы.

0-4 балла – регулярные пропуски занятий и отсутствие активности работы, обучающийся показал незнание материала по содержанию дисциплины.

Для оценки рефератов используются следующие критерии:

10-8 баллов – содержание соответствует поставленным цели и задачам, изложение материала отличается логичностью и смысловой завершенностью, обучающийся показал владение материалом, умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы, отстаивать собственную точку зрения.

7-5 баллов – содержание недостаточно полно соответствует поставленным цели и задаче исследования, работа выполнена на недостаточно широкой базе источников и не учитывает новейшие достижения в области химической экологии, изложение материала носит преимущественно описательный характер, обучающийся показал достаточно уверенное владение материалом, однако недостаточное умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы и отстаивать собственную точку зрения.

4-2 балла – содержание не отражает особенности проблематики избранной темы; содержание работы не полностью соответствует поставленным задачам, база источников является фрагментарной и не позволяет качественно решить все поставленные в работе задачи, работа не учитывает новейшие достижения

историографии темы, обучающийся показал неуверенное владение материалом, неумение отстаивать собственную позицию и отвечать на вопросы.

1-0 балла – работа не имеет логичной структуры, содержание работы в основном не соответствует теме, база источников исследования является недостаточной для решения поставленных задач, обучающийся показал неуверенное владение материалом, неумение формулировать собственную позицию.

Для оценки тестовых работ используются следующие критерии:

0-29 % правильных ответов оценивается как «неудовлетворительно» (2-балла);

30-59% – «удовлетворительно» (3-5 баллов);

60-79% – «хорошо» (6-8 баллов);

80-100% – «отлично» (8-10 баллов).

Шкала оценивания контрольной работы

Показатель	Баллы
Работа выполнена полностью и без существенных ошибок	8-10
Работа выполнена частично (41-80%)	5-7
Работа выполнена менее, чем на 40% или содержит грубые ошибки	2-4
Работа не выполнена	0-1

Максимальное количество баллов – 10

Шкала оценивания опроса и собеседования

Уровень оценивания	Критерии оценивания	Баллы
Опрос и собеседование	Свободное владение материалом	4
	Достаточное усвоение материала	3
	Поверхностное усвоение материала	1-2
	Неудовлетворительное усвоение материала	0

Максимальное количество баллов – 20 (по 4 балла за каждый опрос).

Шкала оценивания ведения лабораторной тетради

Уровень оценивания	Критерии оценивания	Баллы
Ведение лабораторной тетради	Работа выполнена полностью (81%) и без существенных ошибок	8-10
	Работа выполнена частично (41%-80%) или с небольшими ошибками	6-7
	Работа выполнена менее чем на 40% или содержит грубые ошибки	5
	Работа не выполнена	0

Максимальное количество баллов – 10.

Шкала оценивания выполнения доклада и презентации по теме индивидуального задания

Уровень оценивания	Критерии оценивания	Баллы
Выполнение доклада	Работа выполнена полностью (81-100%) и без существенных ошибок	10
	Работа выполнена частично (41%-80%) или с небольшими ошибками	6-9
	Работа выполнена менее чем на 40% или содержит грубые ошибки	1-5
	Работа не выполнена	0

Максимальное количество баллов – 10.

Шкала оценивания ответа на зачете

Показатель	Балл
Обучающийся обнаруживает высокий уровень овладения теорией вопроса, знание терминологии, умение давать определения понятиям, Знание персоналий, сопряженных с теоретическим вопросом, Умение проиллюстрировать явление практическими примерами, дает полные ответы на вопросы с приведением примеров и/или пояснений.	10
Обучающийся недостаточно полно освещает теоретический вопрос, определения даются без собственных объяснений и дополнений, ответы на вопросы полные с приведением примеров	8
Обучающийся обнаруживает недостаточно глубокое понимание теоретического вопроса, Определения даются с некоторыми неточностями, дает ответы только на элементарные вопросы, число примеров ограничено	5
Обучающийся обнаруживает незнание основных понятий и определений, не умеет делать выводы, показывает крайне слабое знание программного материала.	1

Максимальное количество баллов - 10

6.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература

1. Белопухов, С.Л. Химия окружающей среды: [Электронный ресурс]: учеб.пособие /Белопухов С.Л., Сюняев Н.К., Тютюнькова М.В.- М.: Проспект, 2016. – 240с. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392175314.html>
2. Кукин, П.П. Оценка воздействия на окружающую среду. Экспертиза безопасности [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов / П. П. Кукин, Е. Ю. Колесников, Т. М. Колесникова. — М. : Юрайт, 2018. — 453 с. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/F82888EA-47E3-4D8F-87A0-3E3D42429185.
3. Хаханина, Т.И. Химия окружающей среды [Электронный ресурс]: учебник для вузов /Т. И. Хаханина, Н. Г. Никитина, И. Н. Петухов. — 3-е изд. — М. : Юрайт, 2018. — 233 с. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/153A0E3B-335B-42FE-9F01-147B62A743DE.

6.2.Дополнительная литература

1. Другов, Ю.С. Анализ загрязненной почвы и опасных отходов [Электронный ресурс]: практ. руководство / Ю.С. Другов, А.А. Родин. - 4-е изд. - М. : БИНОМ, 2015. – 472с. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996329311.html>
2. Другов, Ю.С. Экспресс-анализ экологических проб [Электронный ресурс] / Другов Ю. С. - М.: Лаборатория знаний, 2015. – 427с. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996329342.html>
3. Каракеян, В.И. Процессы и аппараты защиты окружающей среды [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов в 2-х ч. / В. И. Каракеян, В. Б. Кольцов, О. В. Кондратьева. — 2-е изд. — М. : Юрайт, 2018. — Режим доступ : www.biblio-online.ru/book/E3FE20A6-751A-49F5-986B-2DCE864882B8.
www.biblio-online.ru/book/7762E54A-96D9-44CD-9082-B531F80B57B7.
4. Михалина, Е.С. Химия окружающей среды [Электронный ресурс] : химия живых организмов / Е.С. Михалина, А.Л. Петелин. — М. : МИСиС, 2011. — 64 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56618.html>

5. Покровская, Е.Н. Экологическая химия атмосферы [Электронный ресурс]: учеб. пособие. – М.: АСВ, 2017. – 110с. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432302267.html>

6. Хаустов, А.П. Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды [Электронный ресурс]: учебник для вузов / А. П. Хаустов, М. М. Редина. — 2-е изд. — М. : Юрайт, 2018. — 387 с. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/BAB362D5-1F93-467C-AAE1-091F938C40FA.

7. Экологический мониторинг и экологическая экспертиза [Текст] : учеб. пособие для вузов / Ясовеев М.Г., ред. - М. : Инфра-М, 2013. - 304с.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. <http://www /Cemport.ru>,
2. <http://www.rushim.ru>
3. <http://www. Alhimir.ru>
4. <http://znanium.com/catalog.php>
5. <http://ru.encydia.com/en/>
6. <http://www.lomonosov-fund.ru/enc/ru/encyclopedia>
7. <http://slovari.yandex.ru/>
8. <http://www.for-stvdents.ru/details/neorganicheskaya-hiiTiiya-v-3-h-tomah.html>
9. <http://www.for-stydenst.ru/details/kurs-obschey-himii.html>
10. <http://www.iprbookshop.ru/analiticheskaya-ximiya-i-fiziko-ximicheskie-metodyi-analiza.-uchebnoe-posobie.html>
11. <http://eng.polymus.ru/rv/?s=187>

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические рекомендации к лекциям

Лекция представляет собой логическое изложение материала в соответствии с планом лекции, который сообщается обучающимся в начале каждой лекции, и имеет законченную форму, т. е. содержит пункты, позволяющие охватить весь материал, который требуется довести до обучающихся. Содержание каждой лекции имеет определенную направленность и учитывает уровень подготовки обучающихся.

Лекции по дисциплине «Химия окружающей среды», по необходимости, сопровождаются демонстрационными химическими экспериментами и проводятся с мультимедийным сопровождением.

Обучающийся должен иметь лекционную тетрадь, в которой он должен аккуратно вести записи, выделяя определения терминов, формулировки законов, выводы. Для эффективной работы на лекции необходимо выработать для себя понятную систему сокращений слов. Каждый раздел или новое положение лекции полезно начинать с красной строки и использовать для выделения текста цветные маркеры.

Обучающийся должен иметь лекционную тетрадь. Пропущенные лекции обучающийся восполняет конспектированием соответствующего раздела учебника.

Методические рекомендации к лабораторным занятиям

Лабораторные занятия по курсу «Химия окружающей среды» проводятся в соответствии с учебным планом и на основе утвержденной рабочей программы дисциплины (РПД). Материал, вычитанный на лекциях, закрепляется на лабораторных занятиях, во время выполнения лабораторных работ с реальными объектами окружающей среды и

модельными системами. Во время подготовки к работе и выполнения экспериментальной части работы обучающиеся фиксируют результаты в рабочей тетради (лабораторном журнале). Рабочая тетрадь (лабораторный журнал) является памяткой и первым справочником работающего в лаборатории, а также отчетом о выполненной работе. Записи в рабочей тетради обучающийся должен вести во время работы в лаборатории. Записи следует вести систематически, четко и аккуратно, по определенной схеме. Все записи лабораторных работ должны быть завершены к концу работы в лаборатории. Откладывание записи на следующий день не допускается. Записывать результаты опыта следует немедленно после выполнения аналитической операции. При ведении лабораторной тетради обучающиеся должны руководствоваться указаниями преподавателя.

При защите лабораторной работы обучающийся должен знать методику проведения анализа, способы приготовления и хранения реактивов, биологическое и экологическое влияния определяемого компонента. Обязательным компонентом эколого-аналитического исследования является метрологическая обработка результатов анализа.

Целью лабораторных занятий является закрепление теоретических знаний через выполнение практических заданий, обсуждение актуальных вопросов и более детальной их проработки. Лабораторные задания представляют собой набор заданий и вопросов, соответствующих заявленной теме.

Обучающимся заблаговременно сообщаются содержание и задачи предстоящего занятия. Перед началом работ проводится предварительная беседа по изучаемому материалу, к которой обучающиеся готовятся, используя имеющиеся учебники и практикумы.

При подготовке к лабораторным занятиям прорабатывается каждый изучаемый вопрос, включая технику безопасности при работе с веществами и приборами, исходя из теоретических положений курса.

Преподаватель проверяет правильность оформления тетради, вносит корректировки.

Следует помнить, что решение каждой учебной задачи должно доводиться до окончательного логического ответа, и, по возможности, с конкретными примерами и выводом. При этих условиях обучающийся не только хорошо усвоит материал, но и научится применять знания на практике, расширит научный кругозор, а также получит дополнительный стимул для активной проработки лекции.

В течение семестра обучающиеся пишут реферат, выступают с докладами на занятиях, лучшие доклады представляются на ежегодной апрельской научно-практической конференции студентов, аспирантов и преподавателей МГОУ, лучшие работы в дальнейшем публикуются в ежегодном научном сборнике студенческих работ.

Отработка занятий, *пропущенных обучающимися по уважительной причине*, проводится по расписанию в специально установленные преподавателем часы. Преподаватель проводит с обучающимися беседу по теоретическому материалу занятия. По завершению работы обучающийся представляет заполненный лабораторный журнал, который подписывается преподавателем и отвечает на контрольные вопросы.

К сдаче зачета по химии окружающей среды допускаются обучающиеся, полностью выполнившие учебный план.

ТЕМАТИКА ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

Содержание занятия и задание	Оборудование
Основы экологического нормирования 1.Нормативно-правовое обеспечение экологического нормирования. 2.Санитарно-гигиеническое нормирование. 3.Нормирование предельно допустимых концентраций вредных веществ.	Перечни предельно допустимых концентраций химических веществ в различных компонентах окружающей среды: Гигиенические нормативы и ПДК вредных веществ в воздухе

4.Нормирование физических воздействий. 5.Решение задач 6.Правила отбора природных и питьевых вод. Нормативная документация. 7. Оформление лабораторного журнала	ПДК и ОДК химических веществ в почве ПДК наиболее распространенных вредных веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового назначения (СанПиН)
Общесанитарные показатели качества природной и питьевой воды 1.Водоподготовка 2.Водоотведение 3.Определение органолептических показателей качества природной и питьевой воды: осадок, мутность, прозрачность, цветность, цвет (окраска), запах, вкус и привкус. 4.Нормативные документы, регламентирующие показатели	Образцы природной и питьевой воды, отобранные по месту жительства обучающихся, модельные растворы. Водяная баня, конические колбы; Растворы сульфата кобальта(II), дихромата калия, серной кислоты предметные стекла, газовая горелка, держатели, сушильный шкаф
Определение щелочности природных и питьевых вод. 1.Приготовление реактивов для определения щелочности природных и питьевых вод 2.Титриметрическое определение щелочности природных и питьевых вод 3.Обработка результатов исследования: вычисление значений щелочности общей и свободной природных и питьевых вод. Расчет концентраций карбонат- и гидрокарбонат- ионов 4.Метрологическая обработка результатов исследования.	Образцы природной и питьевой воды, отобранные по месту жительства обучающихся. Технохимические весы, аналитические весы, мерные колбы, мерные пипетки, бюретки, химические стаканы разного объема, колбы для титрования вместимостью 100-150 и 200-250 мл растворы кислот, щелочей, солей, УИБ, растворы индикаторов фенолфталеина и метилового оранжевого.
Определение перманганатной окисляемости природной и питьевой воды (Метод Кубеля) 1.Приготовление и стандартизация растворов для определения перманганатной окисляемости. 2.Определение перманганатной окисляемости природной и питьевой воды по методу Кубеля. 3.Сапробность водоемов. 4.Окислительно-восстановительные процессы в гидросфере 5.Метрологическая обработка результатов исследования	Технохимические весы, аналитические весы, мерные колбы, мерные пипетки, бюретки, химические стаканы разного объема, колбы для титрования вместимостью 100-150 и 200-250 мл растворы кислот, щелочей, солей, УИБ, растворы индикаторов фенолфталеина и метилового оранжевого, перманганата калия, электроплитки.
Определение активного остаточного хлора в питьевой воде. 1.Водоподготовка 2.Методы обеззараживания воды: хлорирование, озонирование, УФ. 3. Качественное определение активного остаточного хлора в питьевой воде 4.Количественное определение активного остаточного хлора в питьевой воде. 5. Метрологическая обработка результатов исследования	Образцы питьевой воды, отобранные по месту жительства обучающихся, модельные растворы. Технохимические весы, аналитические весы, мерные колбы, мерные пипетки, бюретки, химические стаканы разного объема, колбы для титрования вместимостью 100-150 и 200-250 мл растворы кислот, щелочей, солей, УИБ, растворы индикаторов фенолфталеина и метилового оранжевого.
Физико-химические методы мониторинга воз-	Растворы кислот, щелочей, солей, спе-

душной среды 1.Химический состав воздуха 2.Снег – индикатор чистоты воздуха. 3.Определение запыленности воздуха 4. Экспресс метод определения углекислого газа в воздухе помещений 5.Определение оксида серы(IV) в воздухе лаборатории. 6. Приготовление растворов для выполнения определения 7. Кислотно-основное равновесие в природных водоемах 8.Карбонатная система и рН атмосферных осадков.	специальных реактивов, штативы с пробирками, водяная баня, предметные стекла, газовая горелка, держатели, сушильный шкаф, фильтры «синяя лента», поглотитель Зайцева. Технохимические весы, аналитические весы, мерные колбы, мерные пипетки, бюретки, химические стаканы разного объема, колбы для титрования вместимостью 100-150 и 200-250 мл, шприцы Жанэ.
Определение различных форм азота в природных и питьевых водах 1.Влияние азотосодержащих компонентов на здоровье человека 2.Круговорот азота. 3.Спектрофотометрическое определение нитрит-иона в природных и питьевых водах 4. Спектрофотометрическое определение иона аммония в природных и питьевых водах 5.Определение нитрат-иона в природных и питьевых водах методом прямой потенциометрии	Технохимические весы, аналитические весы, мерные колбы, мерные пипетки, бюретки, химические стаканы разного объема, колбы для титрования вместимостью 100-150 и 200-250 мл растворы кислот, щелочей, солей, УИБ, растворы индикаторов фенолфталеина и метилового оранжевого. Для определения нитрат-иона:- нитрат - селективный электрод ЭЛИС-121; хлорид-серебряный электрод сравнения Radelkis OP-082 с солевым мостиком, заполненным 1 М раствором сульфата калия; рН-метр-иономер («Эксперт-001»). Для определения нитрит-иона иона аммония:спектрофотометр КФК-3 с набором кювет.
Определение железа в природных и питьевых водах. 1.Влияние соединений железа на здоровье человека 2.Круговорот железа. 3.Методы обезжелезивания воды 4.Способы консервации проб воды для последующего определения железа 5.Спектрофотометрическое определение железа с сульфосалициловой кислотой	Технохимические весы, аналитические весы, мерные колбы, мерные пипетки, бюретки, химические стаканы разного объема, колбы для титрования вместимостью 100-150 и 200-250 мл растворы кислот, щелочей, солей, УИБ, растворы индикаторов фенолфталеина и метилового оранжевого. Спектрофотометр КФК-3 с набором кювет.
Методы мониторинга почв. Определение физических свойств почв 1.Пробоотбор и подготовка проб почв к физико-химическому анализу. 2.Приготовление водной вытяжки 3. Приготовление солевой вытяжки 4.Определение физических свойств почв 5.Методы определения биологической активности почв.	Растворы кислот, щелочей, солей, специальных реактивов, водяная баня, газовая горелка, сушильный шкаф, фильтровальная бумага, плитка, фильтровальная бумага «синяя лента», химические стаканы, аналитические весы.
Определение гигроскопической влаги почвы	Образцы почвы, отобранные обучаю-

1.Применение гравиметрических методов в экологическом анализе 2.Выполнение определения 3.Оформление лабораторной тетради 4.Метрологическая обработка результатов определения гигроскопической влаги почвы.	щимися по месту жительства, модельные образцы почвы. Технохимические весы, аналитические весы, бюксы с крышками, эксикаторы
Кислотность почвы и методы ее определения 1.Актуальная (активная) кислотность 2.Потенциальная кислотность 3.Обменная кислотность 4.Выполнение определения 5. Метрологическая обработка результатов определения	Иономер или рН-метр с погрешностью измерения не более 0,05 рН, электрод стеклянный для измерения активности ионов водорода, электрод сравнения хлорсеребряный, термометр лабораторный с диапазоном измерений 10-50 °С с ценой деления 1 °С, мерные колбы, мерные пипетки, фильтры беззольные «синяя лента». Хлористый калий, х.ч. или ч.д.а., фиксаналы для приготовления образцовых буферных растворов.
Применение тест-методов в экологическом анализе 1.Химические основы тестов: реакции и реагенты 2.Классификация 4.Общие требования и метрология определений 5. Скрининг 6.Применение тест-методов в экологическом анализе 7.Изготовление тест-полосок для определения нитрит-иона и тяжелых металлов. 8.Анализ почв на содержание нитрит-иона и тяжелых металлов тест-методом.	Растворы кислот, щелочей, солей, специальных реактивов, водяная баня, газовая горелка, сушильный шкаф, фильтровальная бумага, плитка, фильтровальная бумага «синяя лента», химические стаканы.

Методические рекомендации к выполнению доклада и презентации

Доклад – это вид самостоятельной работы обучающихся, который используется в учебных и вне учебных занятий. Подготовка и представление доклада аудитории способствует формированию навыков исследовательской работы, расширяет познавательные интересы, и формирует способность сопоставлять точки зрения и критически мыслить.

Тема доклада может быть предложена преподавателем или выбрана самостоятельно. Объем доклада составляет 3-6 страниц.

Структура доклада включает титульный лист, развернутый план, содержание, список использованной литературы. Текст доклада должен быть написан научным языком с сохранением логики изложения и ссылки на литературу.

При сообщении доклада необходимо следить за правильностью и выразительностью речи. Доклада следует рассказывать по заготовленным тезисам и слайдам презентации. Чтение доклада с листа значительно снижает впечатление от представляемого материала.

Заключение доклада надо сформулировать в соответствии с поставленными задачами.

Необходимо заранее подготовиться к обсуждению и ответам на вопросы преподавателя и аудитории.

Методические рекомендации к оформлению презентации

В оформлении презентаций выделяют два аспекта: 1) представление информации на слайдах и 2) их оформление.

Для создания качественной презентации необходимо соблюдать ряд требований, предъявляемых к оформлению данных блоков.

- Титульный лист презентации должен включать название министерства, вуза, факультета, тему доклада, реферата или проекта, фамилию, имя, отчество автора и научного руководителя, год создания.

- Содержание работы должно быть представлено на слайдах в соответствии со следующими общими требованиями:

- Каждый слайд должен быть логически связан с предыдущим и последующим.

- Содержание слайдов должно соответствовать порядку изложения материала.

- Нельзя заполнять один слайд слишком большим объемом информации: так как единовременно запомнить более трех фактов, выводов, определений довольно трудно.

- Наибольшая эффективность достигается тогда, когда ключевые пункты отображаются по одному на каждом отдельном слайде.

- Для выделения информации следует использовать рамки, границы, заливку, штриховку, стрелки, рисунки, диаграммы, схемы для иллюстрации наиболее важных фактов.

- Вспомогательная информация не должна преобладать над основной информацией (текстом, иллюстрациями).

- Предпочтительно горизонтальное расположение информации, наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана. Если на слайде располагается картинка, надпись должна располагаться под ней.

- При оформлении презентации надо использовать единый стиль.

- Заголовки должны привлекать внимание аудитории.

- Шрифты: для заголовков – не менее 24, для информации не менее 18. · Шрифты без засечек легче читать с большого расстояния. Нельзя смешивать разные типы шрифтов в одной презентации. Для выделения информации следует использовать жирный шрифт, курсив или подчеркивание. Нельзя злоупотреблять прописными буквами (они читаются хуже строчных).

- Для фона презентации предпочтительны холодные тона.

- На одном слайде рекомендуется использовать не более трех цветов: один для фона, один для заголовка, один для текста. Для фона и текста используйте контрастные цвета.

- Используйте возможности компьютерной анимации для представления информации на слайде. · Не стоит злоупотреблять различными анимационными эффектами, они не должны отвлекать внимание от содержания информации на слайде.

8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows

Microsoft Office

Kaspersky Endpoint Security

Информационные справочные системы:

Система ГАРАНТ

Система «КонсультантПлюс»

Профессиональные базы данных

fgosvo.ru

pravo.gov.ru

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные учебной мебелью, доской, демонстрационным оборудованием;
- помещения для самостоятельной работы, укомплектованные учебной мебелью, персональными компьютерами с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду МГОУ;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, укомплектованные мебелью (шкафы/стеллажи), наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями;
- лаборатория оснащенная, лабораторным оборудованием: источники постоянного тока, рН-метры, иономеры, кондуктометры, термостат, муфельная печь, водяная баня, спектрофотометры, магнитные мешалки, электрические весы, аналитические весы, термометры, рефрактометры, центрифуга, тест - наборы;