



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО « Дагестанский государственный технический
университет»

РЕКОМЕНДОВАНО
К УТВЕРЖДЕНИЮ
Декан, председатель совета
технологического факультета


_____ З.А. Абдулхаликов
подпись ИОФ
« 20 » 09 2018 г.

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе,
председатель методического совета
ДГТУ, к.э.н., доцент


_____ Н.С. Суракатов
подпись ИОФ
« 24 » 09 2018 г.

Рабочая программа дисциплины

по дисциплине Химия окружающей среды Б1.В.ДВ.3
наименование дисциплины по ООП и код по ФГОС

для направления 18.03.01 - «Химическая технология»
шифр и полное наименование направления

по профилю «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов»

кафедра Химии
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

факультет Технологический
наименование факультета, где ведется дисциплина

Квалификация выпускника (степень) бакалавр

Форма обучения очная курс 2 семестр 4

Всего трудоемкость в зачетных единицах (часах) 43ЕТ (144ч.)
семестр

Лекции 34 (час) экзамен -
семестр

Практические (семинарские занятия) 34 (час) зачет 4
семестр

Лабораторные занятия - (час) самостоятельная работа 76 (час)

Курсовой проект (работа, РГР) _____

Зав. кафедрой _____  Г.М. Абакаров
подпись ФИО

Начальник УО _____ Э.В. Магомаева
подпись ФИО



Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учётом рекомендаций ООП ВО по направлению 18.03.01 Химическая технология к профилю подготовки «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов»

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры

от 18.09.18, протокол № 1

Зав. выпускающей кафедрой _____



Абакаров Г.М.

подпись

ФИО

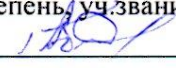
ОДОБРЕНО

АВТОР ПРОГРАММЫ

Методической комиссией
по укрупненной группе
направления подготовки
18.00.00 Химические технологии
шифр и полное наименование направления

Г.М.Абакаров
д.х.н., профессор

ФИО уч.степень, уч.звание, подпись



Председатель МК
Г.М.Абакаров



« 18 » 09 20 18г.

1. Цель и задачи дисциплины «Химия окружающей среды»

Основной целью дисциплины «Химия окружающей среды» является ознакомление студентов с основами химии окружающей среды как современной комплексной науки, изучающей химические процессы, протекающие в различных геосферах Земли; формирование представлений о взаимосвязанности природных физических, химических и биологических процессов в различных земных оболочках и характере влияния на них человеческой деятельности.

Задачей дисциплины являются:

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.

2. Место учебной дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина по выбору учебного плана «Химия окружающей среды» входит в вариативную часть Б1.В.ДВ.3

Дисциплина является предшествующей для изучения следующих дисциплин:

«Неорганическая химия»;

«Органическая химия»;

«Физическая химия»;

«Коллоидная химия».

Дисциплина «Химия окружающей среды» использует понятия, методы и подходы данных дисциплин в применении к химическим системам атмосферы, гидросферы, почвенного покрова Земли.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Химия окружающей среды».

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Общекультурные компетенции:

способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);

Общепрофессиональными компетенциями:

готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2);

Профессиональные компетенции:

способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1);

готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18);

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

знать:

факторы, определяющие устойчивость биосферы, характеристики возрастания антропогенного воздействия на природу, глобальные проблемы экологии и принципы рационального природопользования, методы снижения хозяйственного воздействия на биосферу, организационные и правовые средства охраны окружающей среды, способы достижения устойчивого развития;

уметь:

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

владеть:

-методами экономической оценки ущерба от деятельности предприятия, методами выбора рационального способа снижения воздействия на окружающую среду.

Знания и навыки, полученные при изучении дисциплины «Химия окружающей среды» дают возможность студентам изучать все последующие дисциплины учебного плана на качественно более высоком уровне.

4.Содержание дисциплины «Химия окружающей среды»

4.1.Содержание дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины Тема лекции и вопросы	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего* контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре) Форма промежуточной аттестации (по семестрам')
				ЛК	ПЗ	ЛР	СР	
1	2	3	4	5	6	7	8	9 -
	<p>Лекция 1. ТЕМА: «Введение в химию окружающей среды».</p> <p>1 .Предмет химии окружающей среды. Связь с другими дисциплинами. Особенности химических превращений в природных системах.</p> <p>2.Общие вопросы загрязнения воздушной среды. Формирование загрязненности воздуха.</p>	4	1	2	2		6	Входная контрольная работа
2	<p>Лекция 2. ТЕМА: «Химическая эволюция геосфер Земли».</p> <p>1 .Геохимическая история планеты.</p> <p>2.Геосферы и земные оболочки.</p> <p>3.Основные источники энергии на Земле: эндогенные и экзогенные процессы. -^Распространенность химических элементов в окружающей среде.</p> <p>5.Биохимическая эволюция атмосферы и гидросферы. Роль живых организмов в формировании биосферы.</p>		2	2	2		6	
3	<p>Лекция 3. ТЕМА: «Физико-химические процессы в атмосфере».</p> <p>1.Строение и состав атмосферы. Температурный профиль атмосферы. Устойчивость атмосферы.</p> <p>2.Фотохимические процессы в верхних слоях земной атмосферы.</p> <p>3.Фотохимические процессы в стратосфере. Озон. Нулевой цикл. Озоновый слой, его функции в биосфере. Влияние оксидов азота и галогенсодержащих органических соединений на нулевой цикл озона.</p>		3	2	2		6	

4	<p>Лекция 4. ТЕМА: «Физико-химические процессы в атмосфере» продолжение темы 1 1. Физико-химические процессы в тропосфере. Свободные радикалы в тропосфере. 2. Фотохимическое окисление метана. Реакции гомологов метана. Алкены. Реакции озонирования. 3. Бензол и его гомологи. Альдегиды и кетоны. превращения с участием оксидов азота. Аммиак. Оксиды азота. Фотохимический смог. Атмосферный цикл соединений азота.</p>	4	2	2	6	
5	<p>Лекция 5. ТЕМА: «Методы анализа воздуха». 1. Качественное обнаружение загрязняющих частиц воздуха. 2. План санитарно-гигиенического обследования воздуха. 3. Методы отбора проб воздуха.</p>	5	2	2	6	Аттест. КР1
6	<p>Лекция 6. ТЕМА: «Соединения серы в атмосфере». 1. Общие сведения. 2. Методы определения SO₂. 3. Борьба с загрязнением воздуха сернистым газом. 4. Аппаратура от очистки газа от SO₂ 5. Сероводород. Окисление соединений серы. Парниковые газы в атмосфере. Вода в атмосфере.</p>	6	2	2	6	
7	<p>Лекция 7. ТЕМА: «Соединения серы в атмосфере» продолжение темы. 1. Окись углерода в атмосфере. Общие сведения. 2. Методы аналитического определения окиси углерода. 3. Средства защиты от окиси углерода. 4. Очистка воздуха от окиси углерода.</p>	7	2	2	5	
8	<p>Лекция 8. ТЕМА: «Летучие растворители в окружающей среде». 1. Общие сведения. 2. Методы определения паров летучих растворителей в воздухе. 3. Принципы улавливания отработанных летучих растворителей в воздухе.</p>	8	2	2	5	

	<p>Лекция 9. ТЕМА: «Химические процессы в гидросфере».</p> <p>1. Гидрологический цикл. Основные виды природных вод и особенности их состава. Аномальные свойства воды и, их роль в природе. Особенности воды как растворителя.</p> <p>2. Карбонатная система и концентрация ионов водорода в воде. Угольная кислота и pH раствора. Растворимость карбонатных пород. Кальцит. Доломит. Высокомагнезиальный кальцит. Влияние примесей на растворимость кальцита. равновесная растворимость силикатных пород. Растворимость гиббсита и алюмосиликатов. Диаграммы устойчивости.</p>					4	
10	<p>Лекция 10. ТЕМА: «Химические процессы в гидросфере» продолжение темы.</p> <p>1. Окислительно-восстановительные процессы в гидросфере. Окислительно-восстановительные потенциалы природных водоемов. Диаграммы рЕ-pH для системы Fe- O – H₂O - 8- CO₂.</p> <p>2. Окисление-восстановление в природных условиях. Фотосинтез. Процессы дыхания и разложения. Температурный профиль речных водоемов. Редокс-буферность. Олиготрофные и эвтрофные водоемы.</p> <p>3. Процессы комплексообразования в гидросфере. Природные и синтетические комплексообразователи. Поверхностно-активные вещества в водоемах.</p>	10	2	2		4	Аттест. КР2
11	<p>Лекция 11. ТЕМА: «Химические процессы в гидросфере» продолжение темы.</p> <p>1. Океан.</p> <p>2. Температурный профиль, состав и свойства океанических вод. 3. Процессы удаления основных растворенных веществ. 4. Особенности окислительно-восстановительных процессов в океане.</p>	11	2	2		5	
12	<p>Лекция 12. ТЕМА: «Химические процессы в почвенном слое»</p> <p>1. Строение литосферы. Структура земной коры. Почва. Образование</p>	12	2	2		5	

	<p>почвенного слоя.</p> <p>2.Элементный и фазовый состав почв. Гумус. Состав и свойства гумусовых веществ.</p> <p>3 .Влагоемкость и водопроницаемость почв. Почвенные растворы. Почвенный поглощающий комплекс.</p> <p>4.Катионнообменная способность почв. Селективность катионного обмена.</p>						
13	<p>Лекция 13.</p> <p>ТЕМА: «Химические процессы в почвенном слое» продолжение темы</p> <p>1 .Кислые почвы. Виды почвенной кислотности.</p> <p>2.Формы соединений алюминия в почвах. Соединения кремния и алюмосиликаты.</p> <p>3.Азот, фосфор и сера в почвенных процессах.</p> <p>4.Марганец и железо в почвах.</p> <p>Икроэлементы и химическое загрязнение почв.</p>	13	2	2		4	
14	<p>Лекция 14.</p> <p>ТЕМА: «Миграция и трансформация примесей в биосфере» 1.Виды миграции. Воздушная, водная, биогенная и техногенная миграция. Факторы миграции. Классификация мигрирующих элементов. 2.Геохимические барьеры. Физикохимические, механические, биогеохимические и техногенные барьеры. 3.Миграция и аккумуляция соединений кремния, алюминия, фосфора, тяжелых металлов и радиоактивных элементов в биосфере.</p>	14	2	2		2	
15	<p>Лекция 15.</p> <p>ТЕМА: «Миграция и трансформация примесей в биосфере» продолжение темы</p> <p>1.Процессы самоочищения водоемов. Гидролиз солей тяжелых металлов. Окисление органических веществ в аэробных условиях. Трансформация нефти и пестицидов в окружающей среде.</p> <p>2.Кислотные дожди. Кислотообразующие вещества в атмосфере. Закисление осадков. Трансграничный перенос кислотных осадков. Динамика изменения рН и химического состава осадков.</p> <p>роцессы адсорбции оксидов серы и азота подстилающей поверхностью.</p>	15	2	2		2	

	Закисление озер. Закисление почв. Подвижность элементов и кислотность почв.							
16	Лекция 16. ТЕМА: «Радиоактивные загрязнения» 1 .Разновидности радиоактивного излучения. 2.Методы очистки от радиоактивного загрязнения.		16	2	2		2	-
17	Лекция 17. ТЕМА: «Атмосферные загрязнения Пыль». 1 .Источники образования атмосферной пыли. 2.Физико-химические свойства аэродисперсных систем. 3.Методы определения пыли в воздухе. 4.Методы очистки воздуха от пыли.		17	2	2		2	
	Итого	4	17	34	34		76	зачет

4.2.Содержание практических занятий

№ п.п	Лекции из рабочей программы	Наименование практического занятия	Литература (№ источника из таблицы)	Количество часов
1	1	Введение в химию окружающей среды	1,2,3	2
А	2	Химическая эволюция геосфер Земли	2,5	2
3	3,4	Физико-химические процессы в атмосфере	5,7	4
4	5	Методы анализа воздуха	7,8	2
5	6,7	Соединения серы в атмосфере	9,11	4
6	8	Летучие растворители в окружающей среде	10,11,15	2
7	9,10,11	Химические процессы в гидросфере	5,6	6
8	12,13	Химические процессы в почвенном слое	4,5	4
9	14,15	Миграция и трансформация примесей в биосфере	11,12,13	4
10	16	Радиоактивные загрязнения	7,9,11	2
11	17	Атмосферные загрязнения - пыль	14	2
		Итого		34

4.3. Тематика для самостоятельной работы студента

№ лк	Содержание разделов, самостоятельно изучаемых студентами	Количество часов	Литература	Формы контр, (контр, работа, практич. и лаб. зан. и т.д.)
1.	Организация охраны атмосферного воздуха. Нормирование загрязненности воздуха.	4	1,2,3	
2.	Образование земной коры и атмосферы. Образование гидросферы.	6	2,5	
3	Особенности химических превращений в верхних слоях атмосферы. Фотохимические процессы в атмосфере.	6	5,7	Коллоквиум
4	Методы отбора проб воздуха.	6	7,8	Коллоквиум
5.	Пути поступления соединений серы в окружающую среду. Особенности процессов переноса соединений серы в тропосфере.	6	9,11	
6.	Процессы трансформации органических соединений в тропосфере. Фотохимическое окисление метана. Трансформация бензола, альдегидов и кетонов.	7	10,11,15	
7.	Классификация природных вод. Органические вещества в природных водах. Редокси-процессы в водоемах. Источники образования перекиси водорода и свободных радикалов в водоемах. Процессы комплексообразования в природных водах. Комплексообразователи природного и антропогенного происхождения.	9	5,6	Коллоквиум
8.	Химический состав и свойства почвы. Засоление почв. Органические вещества в почвах. Трансформация соединений азота и фосфора в почвенном слое.	10	4	
9	Влияние микроорганизмов в трансформации соединений серы. Трансформация соединений азота и фосфора в почвенном слое. Пестициды. Пути миграции в биосфере.	8	11,12,13	Коллоквиум
10.	Радионуклиды в окружающей среде. Стабильные и радиоактивные нуклиды. Пути решения проблемы захоронения радиоактивных отходов.	6	7,9,11	
11.	Аэрозольные загрязнения атмосферы. Влияние пыли на организм человека.	8	14	
Итого		76		зачет

5.Образовательные технологии.

На протяжении изучения всего курса уделяется особое внимание установлению межпредметных связей, демонстрации возможности применения полученных знаний в практической деятельности. В процессе обучения используются следующие прогрессивные, эффективные и инновационные методы. Наиболее часто применяется исследовательский метод обучения, который позволяет овладение методами научного познания и развитие творческой инициативы.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода используются в учебном процессе активные формы проведения занятий (при изучении теоретического курса используются методы IT, материалы лекций представляются в интерактивной форме, при проведении практических занятий по ряду тем используется опережающая самостоятельная работа, занятия проводятся с применением ролевых игр, в которых студенты тестируют знания друг друга и обучают друг друга) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Удельный вес занятий проводимых в интерактивной форме составляет не менее 20% аудиторных занятий (определяется требованиями ФГОС с учетом специфики ООП) 29 ч.

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

Вопросы для входной контрольной работы

- 1.Каковы принципиальные различия главных и рассеянных элементов в земной коре.
- 2.Перечислите распространенные формы нахождения элементов в земной коре.
- 3.Перечислите главные формы нахождения химических элементов в речных водах.
- 4.Каково соотношение масс элементов, находящихся в растворимой форме и в составе взвесей в речных водах.
- 5.Физико-химические процессы в почве.
- 6.Азот, фосфор и сера как загрязнители почвенных экосистем.
- 7.Аэрозольное загрязнение атмосферы.
- 8.Понятие «смога».

Перечень вопросов для 1-ой текущей аттестационной контрольной работы

1. Как изменяется по высоте температура в атмосфере? С чем связан такой характер изменения температуры?
2. Что такое температурные инверсии и как они влияют на распространение веществ, поступающих в атмосферу из наземных источников?
3. Какие загрязняющие вещества, поступающие из наземных источников способны вызывать уменьшение концентрации озона в стратосфере?
4. Какие продукты получаются в результате окисления метана? Напишите суммарное уравнение реакции.
5. Какими процессами определяется изменение концентрации серной кислоты, образующейся при окислении диоксида серы в воздухе?

6. Схема основных типов химических превращений в нижних слоях атмосферы. Фотохимические реакции и процессы, происходящие при поглощении кванта света. Квантовый выход, коэффициент фото диссоциации.
7. Химические процессы в верхних слоях атмосферы. Образование к сток серной кислоты в атмосфере.
8. Химические процессы в тропосфере с участием свободных радикалов. Трансформация бензола, его гомологов и аминов в атмосфере.
9. Цикл Чепмена. Причины отклонения содержания озона от расчетного.
10. Реакционноспособные частицы в атмосфере: оксиды азота, источники и стоки.

Перечень вопросов для 2-ой текущей аттестационной контрольной работы

1. Соединения азота в атмосфере. Источники, трансформация.
2. С какими аномальными свойствами воды связано влияние гидросферы на климат?
3. Какие уравнения используются для описания карбонатной системы при равновесии воды с карбонатом кальция и воздухом, содержащим углекислый газ?
4. Какими химическими процессами определяются окислительно-восстановительные условия в водоемах?
5. Равновесие между какими компонентами природных систем определяется законом Генри? От каких параметров зависит константа Генри?
6. Сорбционные процессы в водоемах.
7. Реакционноспособные частицы в атмосфере: молекулярный и атомарный кислород.
8. Источники и стоки.
9. Химическое самоочищение природных вод. Окисление. Фотолиз. Гидролиз.
10. Микробиологическое самоочищение природных вод. Биodeградация алифатических, ароматических и кислородосодержащих соединений.

Перечень вопросов для 3-й текущей аттестационной контрольной работы

Вопрос 1

Для типичных почв характерно соотношение объемов твердой, жидкой и газообразной фаз:

1. 2:1:1
2. 1:1:1
3. 1:2:2
4. 1::1:2

Вопрос 2

К типичным компонентам почвенных растворов, концентрации которых значительно превосходят концентрации других ионов, относятся катионы:

1. Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , NH_4^+ \ Na^+
2. Al^{3+} , Cu^{2+} , K^+ , NH_4^+ \ Na^+
3. Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Fe^{3+} , Zn^{2+}
4. Ca^{2+} , Ba^{2+} , K^+ , Al^{3+} , Na^+

Вопрос 3

Кислотность почв может быть снижена внесением в почву:

1. известняка
2. гипса
3. калийной селитры
4. всех перечисленных веществ

Вопрос 4

Гидролитическая кислотность почв - это кислотность:

1. обусловленная взаимодействием почвы с уксуснокислым натрием
2. проявляющаяся при обработке почвы раствором нейтральной соли
3. обусловленная поглощенными ионами алюминия и водорода
4. обусловленная ионами водорода в почвенном растворе

Вопрос 5

Насыщенность почвы основаниями определяется содержанием в почвенном поглощающем комплексе:

1. катионов кальция и магния
2. катионов натрия и калия
3. катионов алюминия и водорода
4. всех почвенных катионов

Вопрос 6

Подвижность катионогенных элементов в почвах: возрастает при увеличении кислотности

1. не зависит от кислотности
2. увеличивается при уменьшении кислотности
3. максимальна в нейтральной среде

Вопрос 7

Почвенный воздух обогащен по составу:

1. оксидом углерода (I)
2. оксидом азота (I)
3. оксидом углерода (IV)
4. кислородом

Вопрос 8

Значение актуальной щелочности почв обусловлено наличием в почвенном растворе:

1. NaOH, K₂O
2. Na₂CO₃, NaHCO₃, Ca(HCO₃)₂
3. растворимых соединений алюминия
4. растворимых соединений железа

Вопрос 9 подвижность катионогенных элементов в почвах:

1. возрастает при увеличении кислотности
2. не зависит от кислотности
3. увеличивается при уменьшении кислотности
4. максимальна в нейтральной среде

Вопрос 10

Емкость щелочного барьера в почвах определяется:

1. количеством карбонатов
2. количеством обменных катионов
3. содержанием органического вещества
4. значением окислительно-восстановительного потенциала

Вопросы к зачету

1. Предмет химии окружающей среды.
2. Связь с другими дисциплинами.
3. Особенности химических превращений в природных системах.
4. Общие вопросы загрязнения воздушной среды.
5. Нормирование загрязненности воздуха.
6. Геохимическая история планеты.
7. Геосферы и земные оболочки.
8. Основные источники энергии на Земле: эндогенные и экзогенные процессы.
9. Распространенность химических элементов в окружающей среде.
10. Биохимическая эволюция атмосферы и гидросферы.
11. Роль живых организмов в формировании биосферы.
12. Строение и состав атмосферы.
13. Температурный профиль атмосферы.
14. Устойчивость атмосферы.
15. Фотохимические процессы в верхних слоях земной атмосферы.
16. Фотохимические процессы в стратосфере.
17. Озон. Нулевой цикл.
18. Озоновый слой, его функции в биосфере.
19. Влияние оксидов азота и галогенсодержащих органических соединений на нулевой цикл озона.
20. Физико-химические процессы в тропосфере.
21. Свободные радикалы в тропосфере.
22. Фотохимическое окисление метана.
23. Реакции гомологов метана. Алкены.
24. Реакции озонирования.
25. Бензол и его гомологи.
26. Альдегиды и кетоны.
27. Превращения с участием оксидов азота.
28. Аммиак. Оксиды азота.
29. Фотохимический смог.
30. Атмосферный цикл соединений азота.
31. Качественное обнаружение загрязняющих частиц воздуха.
32. План санитарно-гигиенического обследования воздуха.
33. Методы отбора проб воздуха.
34. Общие сведения. Методы определения SO_2 .
35. Борьба с загрязнением воздуха сернистым газом.
36. Аппаратура от очистки газа от SO_2
37. Сероводород.
38. Окисление соединений серы.
39. Парниковые газы в атмосфере.
40. Вода в атмосфере.
41. Окись углерода в атмосфере. Общие сведения.
42. Методы аналитического определения окиси углерода.
43. Средства защиты от окиси углерода.
44. Очистка воздуха от окиси углерода. Общие сведения.

45. Методы определения паров летучих растворителей в воздухе.
46. Принципы улавливания отработанных летучих растворителей в воздухе.
47. Гидрологический цикл.
48. Основные виды природных вод и особенности их состава.
49. Аномальные свойства воды и, их роль в природе.
50. Особенности воды как растворителя.
51. Карбонатная система и концентрация ионов водорода в воде.
52. Угольная кислота и рН раствора.
53. Растворимость карбонатных пород. Кальцит. Доломит.
54. Высокомагнезиальный кальцит.
55. Влияние примесей на растворимость кальцита.
56. Равновесная растворимость силикатных пород.
57. Растворимость гиббеита и алюмосиликатов.
58. Диаграммы устойчивости.
59. Окислительно-восстановительные процессы в гидросфере.
60. Окислительно-восстановительные потенциалы природных водоемов.
61. Диаграммы рЕ-рН для системы Fe - O - H₂O - S - CO₂.
62. Окисление-восстановление в природных условиях. Фотосинтез.
63. Процессы дыхания и разложения.
64. Температурный профиль пресноводных водоемов.
65. Редокс-буферность.
66. Олиготрофные и эвтрофные водоемы.
67. Процессы комплексообразования в гидросфере.
68. Природные и синтетические комплексообразователи.
69. Поверхностно-активные вещества в водоемах.
70. Океан. Температурный профиль, состав и свойства океанических вод.
71. Процессы удаления основных растворенных веществ.
72. Особенности окислительно-восстановительных процессов в океане.
73. Строение литосферы.
74. Структура земной коры. Почва.
75. Образование почвенного слоя.
76. Элементный и фазовый состав почв.
77. Гумус – общие свойства.
78. Состав и свойства гумусовых веществ.
79. Влагоемкость и водопроницаемость почв.
80. Почвенные растворы. Почвенный поглощающий комплекс.
81. Катионнообменная способность почв.
82. Селективность катионного обмена. Кислые почвы. Виды почвенной кислотности.
83. Формы соединений алюминия в почвах. Соединения кремния и алюмосиликаты.
84. Азот, фосфор и сера в почвенных процессах.
85. Марганец и железо в почвах.
86. Микроэлементы и химическое загрязнение почв.
87. Виды миграции. Воздушная, водная, биогенная и техногенная миграция. Факторы миграции. Классификация мигрирующих элементов.
88. Геохимические барьеры. Физико-химические, механические, биогеохимические и техногенные барьеры.
89. Миграция и аккумуляция соединений кремния, алюминия, фосфора, тяжелых

металлов и радиоактивных элементов в биосфере.

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

91. Кислотные дожди. Кислотообразующие вещества в атмосфере. Закисление осадков. Трансграничный перенос кислотных осадков. Динамика изменения рН и химического состава осадков.

92. Процессы адсорбции оксидов серы и азота подстилающей поверхностью. Закисление озер. Закисление почв. Подвижность элементов и кислотность почв.

93. Разновидности радиоактивного излучения.

94. Методы очистки от радиоактивного загрязнения.

95. Источники образования атмосферной пыли.

96. Физико-химические свойства аэродисперсных систем.

97. Методы определения пыли в воздухе.

98. Методы очистки воздуха от пыли.

Вопросы для проверки остаточных знаний студентов

1. Предмет химии окружающей среды.
2. Связь с другими дисциплинами.
3. Особенности химических превращений в природных системах.
4. Общие вопросы загрязнения воздушной среды.
5. Нормирование загрязненности воздуха.
6. Геохимическая история планеты.
7. Геосферы и земные оболочки.
8. Основные источники энергии на Земле: эндогенные и экзогенные процессы.
9. Распространенность химических элементов в окружающей среде.
10. Биохимическая эволюция атмосферы и гидросферы.
11. Роль живых организмов в формировании биосферы.
12. Строение и состав атмосферы.
13. Температурный профиль атмосферы.
14. Устойчивость атмосферы.
15. Фотохимические процессы в верхних слоях земной атмосферы.
16. Фотохимические процессы в стратосфере.
17. Озон. Нулевой цикл.
18. Озоновый слой, его функции в биосфере.
19. Влияние оксидов азота и галогенсодержащих органических соединений на нулевой цикл озона.
20. Физико-химические процессы в тропосфере.
21. Свободные радикалы в тропосфере.
22. Фотохимическое окисление метана.
23. Реакции гомологов метана. Алкены.
24. Реакции озонирования.
25. Бензол и его гомологи.
26. Альдегиды и кетоны.
27. Превращения с участием оксидов азота.
28. Аммиак. Оксиды азота.

29. Фотохимический смог.
30. Атмосферный цикл соединений азота.
31. Качественное обнаружение загрязняющих частиц воздуха.
32. План санитарно-гигиенического обследования воздуха.
33. Методы отбора проб воздуха.
34. Общие сведения. Методы определения SO_2 .
35. Борьба с загрязнением воздуха сернистым газом.

Тематика рефератов

1. Реакционноспособные частицы в атмосфере.
2. Загрязнение воздушного бассейна неорганическими газообразными веществами: NO_2 ; SO_2 , пыль.
3. Загрязнение воздушного бассейна органическими газообразными веществами: метан, формальдегид, ароматические соединения, алкены.
4. Аэрозольное загрязнение атмосферы.
5. Формирование фотохимического смога.
6. Атмосферная химия галогенсодержащих органических соединений.
7. Химия загрязнения природных неорганическими веществами.
8. Химия загрязнения природных вод органическими веществами.
9. Процессы эвтрофирования водных систем.
10. Химическое самоочищение водных экосистем.
11. Микробиологическое самоочищение водных экосистем.
12. Участие пероксида водорода в процессах самоочищения водных экосистем.
13. Физико-химические процессы в почвах.
14. Окислительно-восстановительные процессы в почвах.
15. Поведение галогенов и органических загрязнителей в почвах.
16. Микроэлементы и химическое загрязнение почв.
17. Железо и марганец в почвах.
18. Азот, фосфор и сера как загрязнители почвенных экосистем.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Химия окружающей среды»: основная литература, дополнительная литература: / программное обеспечение и Интернет-ресурсы следует привести в табличной форме.

Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)
Рекомендуемая литература

№ п/п	Виды занятий (лк, пз, лб, срс, ирс)	Комплект необходимой учебной литературы по дисциплинам (наименование учебника, учебного пособия, конспект, лек., учебно-методич. ературы)	Автор	Издательство, год издания	Кол-во пособии, учебников и прочей литературы	
					Библ.	Каф.
Основная литература						
1	Лк, пз	Химия окружающей среды. Учебное пособие	О.В.Топалова, Л.А.Пимнева	www.lanbook.com, 2013		
2	Лк, пз	Экология. Базовый курс для студентов небиологических специальностей	В.А. Гордиенко, К.В. Показеев, М.В. Старкова	www.lanbook.com, 2013		
3	Лк, пз	Экологическая химия	В.В. Егоров	www.lanbook.com, 2013		
4	Лк, пз	Техносферная токсикология	В.П. Дмитриенко, Е.В. Сотникова	www.lanbook.com, 2013		
Дополнительная литература						
1.	Лк, пз.	Введение в химию окружающей среды.	Андруз Дж., БримблекумбП., Джикелз Т., Лисе П.	М.: Мир, 2009. -271с.	15	1
2.	Лк, пз.	В ведение в экологическую химию.	Скурлатов Ю.И., Дука Г.Г. Мизити А.	М.: Высшая школа, 2004.-400 с.	8	1
3.	Л к, пз.	Химическая экология.	Богдановский Г.А.	М.: Изд- во МГУ, 2004. - 237 с.	9	1
4.	Лк, пз.	Химия окружающей среды. Практикум.	Трифорова Т. А., Гришина Е.П., Мищенко Н.В.	Изд-во ВлГУ, 2006. - 48 с.	4	1
5.	Лк, пз.	Основы химии окружающей среды: учеб. пособие.	Гришина Е.П.	Изд-во ВлГУ. Ч. I- 2006 г. -67 с, ч. II - 2009 г. - 60 с.	5	1

6.	Лк, пз.	Экологическая геохимия.	Алексеевко В.А.	М.: Логос , 2009.	18	1
7.	Лк, пз.	Кислотные дожди.	Израэль Ю. А.	Л.: Гидромете оиздат, 2003.	19	1
8.	Лк, пз.	Поведение химических загрязнителей в окружающей среде.	Тинсли И.	М.Мир,2002.	15	1
9.	Лк, пз.	Химия окружающей среды.	Г олдовская Л.Ф.	М.: Мир, 2005.	10	1
10.	Лк, пз.	Введение в экологическую химию.	Скурлатов Ю.И., ДукаГ.Г., Мизити А.	-М.: Высшая школа, 1994.	8	1
11.	Лк, пз.	Задачи и вопросы по химии окружающей среды.	Тарасова Н.П., Кузнецов В.А., Сметанников Ю.В., Малков А.В., Додонова А.А.	М.: МИР, 2002.	6	1
12	Лк, пз.	Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении	Д.С.Орлов, Л.К. Садовникова, И.Н. Лозановская.	М. Высшая школа. 2002.	10	1

8. Интернет-ресурсы

Электронная библиотека химического факультета МГУ – [www/chemisnry.\]](http://www/chemisnry.)

Сайт Российской национальной библиотеки – www.nlr.ru/

Сайт Химической библиотеки - www.shpl.ru/docdeliv/list/contchemistry.htm

Сайт Российской Государственной библиотеки – www.rsl.ru/

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

На технологическом факультете имеется аудитория, оборудованная интерактивной доской, проектором, что позволяет читать лекции в форме презентаций, смотреть документальные видео фильмы, слайд-лекции. Проводиться компьютерное тестирование. Интернет-класс оборудован 12 компьютерами (pentium3).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ООП ВО по направлению 18.03.01 Химическая технология и профилю подготовки «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов»

Рецензент от выпускающей кафедры по направлению «Химическая технология»

Султанов Ю.М.. д.х.н.. доцент

подпись

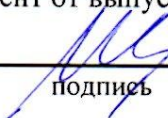
ФИО

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

На технологическом факультете имеется аудитория, оборудованная интерактивной доской, проектором, что позволяет читать лекции в форме презентаций, смотреть документальные видео фильмы, слайд-лекции. Проводиться компьютерное тестирование. Интернет-класс оборудован 12 компьютерами (pentium3).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ООП ВО по направлению **18.03.01 Химическая технология** и профилю подготовки **«Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов»**

Рецензент от выпускающей кафедры по направлению «Химическая технология»


подпись

Султанов Ю.М.. д.х.н.. доцент
ФИО