МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Химический институт им. А.М. Бутлерова

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Химия в экологии Б2.В.2

Направление подготовки: 020100.62 - Химия
Профиль подготовки: Физическая химия
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский

Автор(ы):

Улахович Н.А.

Рецензент(ы):

Кутырева М.П.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Амиров Р. Р.
Протокол заседания кафедры No ___ от "____" _____ 201__г

Учебно-методическая комиссия Химического института им. А.М. Бутлерова:
Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 201__г

Регистрационный No 710314

Казань
2014

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Программу дисциплины разработал(а)(и) профессор, д.н. (профессор) Улахович Н.А. Кафедра неорганической химии Химический институт им. А.М. Бутлерова , Nikolay.Ulakhovich@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

подготовка к научно-исследовательской и педагогической деятельности, связанной с природоохранной деятельностью и исследованиями в области экологии, токсикологии и биохимии, а также в смежных областях, включая медицинскую химию, микробиологию, геохимию. В результате освоения данной дисциплины должны быть сформированы представления о современном состоянии охраны биосферы при химическом загрязнении, о важнейших группах химических соединений и элементов, представляющих экологическую опасность, их миграции, трансформации и аккумуляции в отдельных компонентах окружающей среды. На основании полученных теоретических представлений обучающиеся должны уметь прогнозировать потенциальную опасность экотоксикантов, достоверно оценивать аэрозольную составляющую атмосферы и влияние тропосферного и атмосферного озона на состояние биосферы. Кроме того, при освоении дисциплины студенты получают знания о предельно допустимых концентрациях химических веществ, установленных нормативах и современных методах мониторинга объектов окружающей среды.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б2.В.2 Общепрофессиональный" основной образовательной программы 020100.62 Химия и относится к вариативной части. Осваивается на 1 курсе, 1 семестр.

Дисциплина "Химия в экологии" относится к вариативной части общепрофессионального блока Б2. Она базируется на знаниях и умениях, выработанных при прохождении общих профессиональных курсов базовой части цикла Б3 "Неорганическая химия" (химия элементов, окислительно-восстановительные реакции, координационные соединения). Полученные при освоении дисциплины знания и умения облегчают освоение дисциплин "Биогеохимия", "Химические основы биологических процессов", "Аналитическая химия и окружающая среда" и других курсов по выбору.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-6 (общекультурные компетенции)	использует основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

нормативные показатели качества окружающей среды, классы токсичности химических веществ, механизм химических процессов, протекающих в биосфере и живых организмах.

2. должен уметь:

самостоятельно проводить оценку антропогенного загрязнения планеты в условиях глобального экологического кризиса и. решать задачи по охране окружающей среды от химического загрязнения.

3. должен владеть:

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

навыками планирования исследований по снижению экологического риска химических производств.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

Владение основами теории фундаментальных разделов химии (прежде всего неорганической химии и химии биологических объектов) (ПК-2).

Способность применять основные законы химии при обсуждении полученных результатов, в том числе с привлечением информационных баз данных (ПК-3).

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 1 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение. История организации и проведения природоохранных мероприятий, Проблемы охраны биосферы от химического загрязнения. Глобальный экологический кризис.	1	1	2	0	0	домашнее задание
2.	Тема 2. Геологические сферы Земли (литосфера, гидросфера, атмосфера). Границы биосферы. Экосистемы.	1	2	2	0	0	домашнее задание

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
3.	Тема 3. Экотоксиканты. Нормативные показатели качества окружающей среды. Классы токсичности химических веществ.	1	3	2	0	0	домашнее задание
4.	Тема 4. Тяжелые токсичные металлы. Типы взаимодействий тяжелых металлов в организме. Транспорт металлов в живую клетку. Детоксиканты тяжелых металлов.	1	4	2	0	0	домашнее задание
5.	Тема 5. Хлорорганические пестициды (инсектициды, гербициды, дефолианты). Интерактивный опрос.	1	5	2	0	0	домашнее задание
6.	Тема 6. Диоксины и диоксиноподобные вещества. Токсические и физико-химические свойства. Относительная токсичность диоксиноподобных веществ. Источники полихлорированных органических соединений в биосфере.	1	6	2	0	0	домашнее задание
7.	Тема 7. Полициклические ароматические углеводороды. Сравнительная токсичность. Источники образования и миграция в биосфере.	1	7	2	0	0	домашнее задание

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
8.	Тема 8. Фосфорорганические пестициды (инсектициды). Современные представления о механизме токсичности. Реактиваторы холинэстеразы.	1	8	2	0	0	домашнее задание
9.	Тема 9. Круглый стол ?Соотношение структуры химиката и его токсичности?	1	9	2	0	0	домашнее задание
10.	Тема 10. Химия атмосферы. Антропогенные факторы загрязнения атмосферы. Аэрозольная составляющая атмосферы. Смог: первичный (?лондонский?) и вторичный (?лос-анджелесский?).	1	10	2	0	0	домашнее задание
11.	Тема 11. Озонный защитный слой. Озоновые ?дыры?. Фреоны (хлорфторуглеводороды). Роль метана и других геогенных газов.	1	11	2	0	0	домашнее задание
12.	Тема 12. Парниковые газы. Их относительный вклад в парниковый эффект. Загрязнение атмосферы автотранспортом и промышленными предприятиями.	1	12	2	0	0	домашнее задание
13.	Тема 13. Природа парникового эффекта и его влияние на изменение климата (круглый стол).	1	13	2	0	0	домашнее задание

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
14.	Тема 14. Радионуклиды. Основные понятия радиобиологии. Радиочувствительность живых организмов. Естественный радиационный фон. Его геогенная составляющая. Космические лучи. Интерактивный опрос	1	14	2	0	0	домашнее задание
15.	Тема 15. Антропогенные источники радионуклидов. Физический и биологический периоды полураспада и полувыведения радионуклидов.	1	15	2	0	0	тестирование
16.	Тема 16. Коллоквиум ?Проблема утилизации радиоактивных и химических отходов?	1	16	2	0	0	домашнее задание
17.	Тема 17. Химическая экология гидросферы. Пресная вода. Биовода. Загрязнение мирового океана. Токсическое и эвтрофирующее загрязнение гидросферы.	1	17	2	0	0	реферат
18.	Тема 18. Метаболизм экотоксикантов. Детоксикация и летальный синтез. Превращения химикатов с участием энзимов.	1	18	2	0	0	контрольная работа
.	Тема . Итоговая форма контроля	1		0	0	0	зачет
	Итого			36	0	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение. История организации и проведения природоохранных мероприятий, Проблемы охраны биосферы от химического загрязнения. Глобальный экологический кризис.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Экологический кризис. Локальный и глобальный экологический кризис. Различия. Основные компоненты глобального экологического кризиса. Геологические сферы планеты: литосфера, гидросфера, атмосфера. Озонный слой. Его роль и характеристика. Биосфера. Границы биосферы. Границы атомосферы и тропосферы. В биосфере осуществляется непрерывный кроговорот веществ и энергии, в котором принимают участие биофильные элементы: водород, углерод, азот, кислород, сера. Атомы этих элементов удерживаются в круге жизни сотни миллионов лет. Биомасса. Характеристика гидросферы. Окружающая среда: биосфера + земная кора. Определение биосферы по Э.Зюссу и В.И.Вернадскому. Понятие Экологии. Экосистемы: совокупность живых и неживых компонентов природы, находящихся во взаимодействии. Биосфера ? гигантская экосистема. Экосистема состоит из двух компонентов: биоценоз и биотоп.

Тема 2. Геологические сферы Земли (литосфера, гидросфера, атмосфера). Границы биосферы. Экосистемы.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Особо опасные экотоксиканты (суперэкотоксиканты): хлор- и фосфорсодержашие пестициды, полиароматические углеводороды, полихлорированные диоксины, нитрозамины, тяжелые металлы, радионуклиды. Стойкие органические загрязнители (СОЗ). Классификация пестицидов: гербициды, инсектициды, фкнгициды, акарициды. Формы применения пестицидов: растворы, суспензии, аэрозоли, пены, пыль, порошок, пасты, гранулы, капсулы. Тяжелые металлы. Какие металлы к ним относятся. Токсичные и эссенциальные тяжелые металлы. Микроэлементы. Типы взаимодействия тяжелых металлов в организме: 1. Химическая модификация тиольных групп белков, например цистеина. Так действуют ртуть, свинец, кадмий и другие катионы металлов, относящихся к грппе мягких кислот по Пирсону. 2. Катализируют окисление аминокислотных тиольных групп белков до биологически неактивных дисульфидов (хром, молибден, титан). 3. Вытеснение эссенциальных металлов из металлосодержащих комплексов с потерей их биологической активности. Цинк в карбоангидразе вытесняется ионами ртути и свинца. В результате происходит дезактивация фермента. 4. Эффект мимикрии: комплексы металлов с органическими лигандами близки по своим размерам и другим характеристикам к ?обычным? субстратам и поэтому подменяют аминокислоты, гормоны и нейромедиаторы. Метилртуть имитирует, например, метионин, который участвует в синтезе холина и адреналина.

Тема 3. Экотоксиканты. Нормативные показатели качества окружающей среды. Классы токсичности химических веществ.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Нормативные показатели. Мера токсичности. Летальные дозы токсина, время полувыведения, ПДК, ДСД, ДОК. ПДК и особенности ее оценки. В зависимости от величины ПДК токсиканты делят на чрезвычайно опасные, высокоопасные, умеренноопасные и малоопасные. К первой группе относятся пары ртути, бензпирен, карбонилы металлов, хроматы, оксид кобальта и др. Во вторую группу входят оксиды азота, серная кислота, сероуглерод, хлор и др. В третью группу включены диоксид серы, ацетонитрил, диоксан, дихлорэтан. К малоопасным относят аммиак, бензин, ацетон, монооксид углерода. Сравнительная характеристика токсичности металлоорганических соединения и минеральных солей тяжелых металлов. Транспорт металлов в живую клетку. Ионофорные каналы и липидные мембраны.

Тема 4. Тяжелые токсичные металлы. Типы взаимодействий тяжелых металлов в организме. Транспорт металлов в живую клетку. Детоксиканты тяжелых металлов.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Ртуть. Природные и антропогенные источники. Минералы ртути: киноварь, ливингстонит. Природные источники ежегодно поставляют в водные объекты около 1300 т ртути. В атмосферу ртуть поступает в результате дегазации земных недр и в форме различных соединений в составе вулканического и морского аэрозоля (около 3000 т/год). Антропогенная эмиссия в атмосферы составляет 4500 т/год. Антропогенные источники ртути (отрасли промышленности, выбрасывающие наибольшее количество этого токсиканта). Применение ртутных соединений в качестве пестицидов (фунгицидов). Половина выбросов ртути в окружающую среду имеют природное происхождение. Ртуть всегда присутствует в организме человека (около 10 мг). Концентрируется в основном в почках и печени. Ртуть в водных экосистемах. Миграция ртути. Зависимость содержания ртути в воде от pH. Роль коллоидных частиц. Накопление ртути в донных отложениях. Метилирование ртути: фотохимическое с участием ацетата ртути, биохимическое метилкобаламином, катализируемое метилтрансферазой, холином, катализируемое трансметилазой. В результате образуются гидрофобная диметилртуть и амфифильная метилртуть. Метилирующие агенты. Метилкобаламин. Строение (порфириноподобная структура), отличие от витамина B12. Коэффициенты биоконцентрирования диметилртути (105) и ионной ртути (103). Биомагнификация. Трофические цепи. Детоксикация ртути в живых организмах. Влияние на организм ртути: глубокие изменения центральной нервной системы, некрозы, лизис (разрушение) серого вещества головного мозга. Биодоступные формы ртути. При увеличении pH воды биодоступность снижается, так как ртуть переходит в нерастворимы й гидроксид.

Тема 5. Хлорорганические пестициды (инсектициды, гербициды, дефолианты). Интерактивный опрос.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Свинец и его соединения. Распространенность в земной коре (к = 1.5.10-3). Минералы: сурик, свинцовые белила, свинцовый блеск. Антропогенные источники: аккумуляторы, кабели, хрусталь, защита от излучения, эмали, стабилизаторы платмасс. В природны воды ежегодно поступает около 600 тыс.т свинца, в атмосферу до 400 тыс.т. Свинец накапливается в костном скелете. Заменяет при этом кальций. кроме того, свинцовый токсикоз приводит к потере памяти, атеросклерозу. В растениях (овощах) содержится 2-3 мг/кг свинца. Средний рацион человека до 250 мкг свинца. Дефицит кальция, железа, меди, магния увеличиват степень всасывания свинца в кровь. Поступление свинца в организм с питьевой водой составляет 5-10 % от пищевого. Основной источник свинца в питьевой воде ? сплав для соединения труб. Хлор гидролизуется с образованием сильного окислителя аниона оксохлората (1), который окисляет свинец до степени окисления 2+ и переводит водорасворимые соединения (хлориды).

Тема 6. Диоксины и диоксиноподобные вещества. Токсические и физико-химические свойства. Относительная токсичность диоксиноподобных веществ. Источники полихлорированных органических соединений в биосфере.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Кадмий и его соединения. Кларк кадмия 2.10-5 %, т.е. на два порядка меньше, чем у свинца. Образует 3 минералы, но не образует рудный скоплений (месторождений). Эти минералы встречаются как спутники в цинковых и полиметаллических рудах, например в сфалерите. Содержится также в фосфатных осадочных породах. Природными источниками для атмосферы служат выветривание и вулканизм. В гидросферу он попадает в результате эрозии и выщелачивания. В окислительных условиях природный сульфид кадмия переходит сульфат, что способствует водной миграции. Антропогенными источниками являются производства противокоррозионных покрытий, стабилизаторов пластмасс, пигментов для пластмасс и стекла, электродных материалов для никель-кадмиевых аккумуляторов. Примеси кадмия встречаются и в минеральных удобрениях. Кадмий вошел в число наиболее опасных загрязнителей биосферы, несмотря на сравнительно невысокое производство (15000 тонн/год). Это объясняют очень высоким кумулятивным коэффициентом кадмия для организма человека. Все соединения кадмия независимо от агрегатного состояния токсичны. Токсическое действие связано с ингибированием белков, содержащих тиольные группы. Является антагонистом цинка, кобальта, селена. В его присутствии нарушается обмен железа и кальция. Кадмий элиминирует из организма через 20-30 лет. Из растений в наибольшей степени аккумулирует соли кадмия из почвы табак (2 мг/кг). В отличие от ртути кадмий в морской рыбе содержится в незначительных количествах поскольку в морской воде присутствует в виде хлоридных анионных комплексов, биодоступность которых невелика. В поверхностных водах кадмий образует комплексы с фульвокислотами, входит в состав ксантатов и дитиокарбаматов, которые сравнительно легко преодолевают биологические мембраны.

Тема 7. Полициклические ароматические углеводороды. Сравнительная токсичность. Источники образования и миграция в биосфере.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Хлорорганические соединения (ХОС). Широко используются в качестве пестицидов (инсектицидов). Их производство началось в 1940-е годы. К 1980-ым годам было синтезировано около 1000 хлорорганических пестицидов (ХОП). Половина из них приходится на инсектициды. Наиболее широко применялись ДДТ, гексахлорциклогексан, гексахлорбензол, метоксихлор, пентахлорфенол. Среди дефолиантов наибольшую известность получили 2,4-Д и 2,4,5-Т. Потеря урожая без ХОП составляет около 60%. Источниками ХОП для организма являются пищевые продукты (90%) и вода (10%). ХОП накапливаются в жировой ткани. Они относятся к стойким органическим загрязнителям (СОЗ). Обладают высокой персистентностью. В Антарктиде накопилось до 3000 тонн ДДТ., хотя к началу 1970-х годов его производство было прекращено в США, Канаде, Великобритании, Скандинавских странах. В СССР продолжали применять до середины 1980-х годов. Несмотря на это потребление в мире не сократилось, так как ХОП используются в Латинской Америке, Африке и Азии. ХОП влияют на иммунную систему, проявляют канцерогенность. Распространяются благодаря миграции в атмосфере. Разрушение ХОП в окружающей среде происходит по различным механизмам: 1. В почвах и донных отложениях микробиологически (биохимически). 2. В атмосфере происходит абиотическая деструкция под действием света, т.е. фотохимически. Крайне медленно ХОП метаболируют в организме. Чем длиннее трофическая цепь, тем выше концентрация токсиканта в организме человека.

Тема 8. Фосфорорганические пестициды (инсектициды). Современные представления о механизме токсичности. Реактиваторы холинэстеразы.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Диксины и родственные соединения. К ним относятся продукты нецелевого назначения полихлорированные дибензодиоксины (ПХДД), полихлорированные дибензофураны (ПХДФ) и полихлорированные бифенилы (ПХБФ).Характеризуются высокой химической устойчивостью (разлагаются при 11000С. В присутствии примесей кислот фотохимически подвергают дехлорированию. Однако при УФ-облучении может происходить образование изХОС ПХДД. Обладают высокой липофильностью, адгезией к частицам взвесей и микроорганизмов. Более 90% ПХДД находится в атмосфере в адсорбированном состоянии. Обладают устойчивостью к гидролизу и микробиологическому разложению. Токсическое действие зависит от числа атомов хлора и их положения в структуре молекулы. Наиболее токсичен 2,3,7,8-ТХДД. Токсическое действие различных конгенеров ПХДД,ПХДФ и ПХБФ выражают в единицах полуэффективной концентрации. Экотоксикологическую характеристику выражают в единицах диоксинового эквивалента.

Тема 9. Круглый стол ?Соотношение структуры химиката и его токсичности?

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Круглый стол

Тема 10. Химия атмосферы. Антропогенные факторы загрязнения атмосферы. Аэрозольная составляющая атмосферы. Смог: первичный (?лондонский?) и вторичный (?лос-анджелесский?).

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Накопление диоксиноподовных ХОС в биосфере. Они не являются целевыми продуктами, а образуются в виде примесей в различных технологических процессах и при горении некоторых материалов. Основными антропогенными источниками этих ксенобиотиков являются: 1. Предприятия хлорорганического синтеза. 2. Целлюлозно-бумажное производство и лесохимическая промышленность. 3. Предприятия по сжиганию бытовых и промышленных отходов. 4. Автотранспорт, использующий бензин с добавками галогенуглеводородов. Политоксичность диоксиноподобных ХОС. Их длительное воздействие приводит к онкологическим заболеваниям, потере иммунитета, генетическим последствиям. Комплекс диоксин - белок взаимодействует с монооксидазой. В результате изменяется механизм действия фермента, образуются свободные радикалы, что создает очаги канцерогенной интоксикации.

Тема 11. Озонный защитный слой. Озоновые ?дыры?. Фреоны (хлорфторуглеводороды). Роль метана и других геогенных газов.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Полиароматические углеводороды (ПАУ). Группа ПАУ объединяет десятки веществ, для которых характерно наличие в структуре трех и более конденсированных бензольных колец. Менее токсичными ПАУ являются антрацен и фенантрен. Высококанцерогенной токсичностью обладают бензпирен и дибензпирен. Источники ПАУ: процессы сгорания нефтепродуктов, угля, дерева, табака, мусора. Наибольший вклад вносит сгорание угля. Большая часть ПАУ уносится на дальние расстояния в виде аэрозолей. Адсорбируются ПАУ на частицах сажи. Для организма человека особенно опасны аэрозольные частицы с адсорбированным бензпиреном (0.5-5.0 мкм). В атмосфере ПАУ трансформируются в полиядерные хиноны под действием озона, а также в нитробензпирены (мутагены) под действием диоксида азота. Канцерогенное действие осуществляется в результате двухступенчатого механизма, включающего генотоксическую инициацию и эпигенетическое промотирование. Инициаторы при взаимодействии с ДНК вызывают необратимые мутации. Промоторы действуют через длительное время. Они усиливают действие инициатора, а их собственное воздействие на организм в течение некоторого времени является обратимым.

Тема 12. Парниковые газы. Их относительный вклад в парниковый эффект. Загрязнение атмосферы автотранспортом и промышленными предприятиями.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Фосфорорганические соединения (ФОС). Используются в качестве пестицидов. Они пришли на смену ХОС, так как менее устойчивы в окружающей среде. Широко применяются следующие пестициды (инсектициды): хлорофос, дихлофос, метафос, фосфамид, тиофос, фозалон, карбофос и др. В основе механизма действия ФОС лежит избирательное торможение фермента ацетилхолинэстеразы (АХЭ), которая катализирует гидролиз медиатора нервного возбуждения ацетилхолина (АХ). В результате нарушается передача нервного импульса. Рассмотрение схемы гидролиза ацетилхолина с участием АХЭ. ФОС блокируют АХЭ, взаимодействия с эстеразным центром. Фосфорилированная АХЭ в отличие от ацетилированной не подвергается самопроизвольному гидролизу. Реактиваторы АХЭ. Дипироксимы. Схема реактивации фосфорилированной АХЭ.

Тема 13. Природа парникового эффекта и его влияние на изменение климата (круглый стол).

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Химия атмосферы. Основные компоненты, присутствующие в атмосфере можно разделить на 3 группы (постоянные, переменные, случайные). Эволюция атмосферы: аккреция вещества межпланетного пространства, вулканизм, химическое взаимодействие газов атмосферы с компонентами гидросферы и литосферы, диссоциация молекул воздуха под влиянием УФ- и космического излучений, Биогенные процессы в живом веществе, антропогенная деятельность. Антропогенные источники (автотранспорт, промышленность). Состав выбросов. Аэрозоли (пыли, дымы, туманы). Смог. Первичный (лондонский). Вторичный (лосанджелевский или фотохимический). Радиоактивность (естественная, антропогенная). Естественная радиоактивность обусловлена двумя факторами: наличием в атмосфере радона и воздействием космических лучей. Источники радона и его проникновение в тропосферу и атмосферу. Характеристика космических лучей (первичные, вторичные). Образование в атмосфере радиоизотопов (трития и радиоуглерода). Источники антропогенной радиоактивности. Основные радиоактивные изотопы (уран, плутоний, стронций, иод, цезий, барий, церий).

Тема 14. Радионуклиды. Основные понятия радиобиологии. Радиочувствительность живых организмов. Естественный радиационный фон. Его геогенная составляющая. Космические лучи. Интерактивный опрос

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Озонный защитный слой. Является верхней границей биосферы. Представляет собой пленку из молекул озона толщиной в 0.3 см. Поглощает опасное для всего живого биологически активное УФ-излучение (длина волны 240 ? 260 нм). Озон также поглощает ИК-излучение Земли, препятствуя ее охлаждению. Максимальное содержание озона в атмосфере наблюдается весной, а минимальное осенью. Озоновые дыры (участки озонового слоя с пониженной концентрацией). Фреоновая гипотеза возникновения озоновых дыр. Фреоны (хлорфторуглероды, которые используются в качестве хладогенов, вспенивателей пластмасс, в аэрозольных упаковках и т.д.). Фреоны попадают в верхнюю часть атмосферы, где под действием света разрушаются с образованием свободных атомов хлора. Один атом хлора можэет разрушить до 10 000 молекул озона. Другая гипотеза появления озоновых дыр основана на взаимодействии озона с потоками водорода , метана и др. углеводородов, поступающих в тропосферу через разломы в земной коре. Географические координаты таких разломов близки координатам озоновых дыр. В пробах газов вулканов Камчатки идентифицировано около 100 органических соединений с длиной цепи до 12 углеродных атомов. Вследствие прекращения производства фреонов в настоящее время отмечается снижение скорости прироста глобальной концентрации четыреххлористого углерода, хлороформа, дфтордихлорметана. Происходит замена применяемых фреонов на потенциально менее опасные. Такие вещества либо не содержат хлора, либо разрушаются в нижних слоях атмосферы. Однако замена одних фреонов другими, хотя и снижает опасность разрушения озонового слоя, ведет к изменению климата, поскольку фреоны-заменители в основном являются парниковыми газами.

Тема 15. Антропогенные источники радионуклидов. Физический и биологический периоды полураспада и полувыведения радионуклидов.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Парниковый эффект (совместный эффект прозрачности атмосферы для части приходящего солнечного излучения и поглощения большинства отражаемого Землей излучения главным образом молекулами воды и углекислого газа). Поглощение энергии от Земли происходит в основном в нижних слоях атмосферы и уменьшается с ростом высоты. В результате нижние слои нагреваются, а верхние охлаждаются. Считают, что нижняя часть атмосферы нагревается примерно на 30 С при увеличении концентрации углекислого газа вдвое. Углекислый газ является самым важным их антропогенных парниковых газав (55 %). Другие газы также вносят свой вклад: фреоны ? 23 %, метан ? 15 %, оксиды азота ? 6 %, озон и сернистый газ ? 1 %. Эти цифры не полностью характеризуют тот вклад, которых вносят в суммарный парниковый эффект различные газы. Из расчета молекула на молекулу метан в 21 раз более эффективно поглощает энергию излучения, чем углекислый газ, а некоторые фреоны ? более, чем в 12 000 раз. Можно считать, что эти газы являются синергетическими факторами в круговороте углекислого газа. Сложной является оценка вклада в парниковый эффект озона. Озон, образующийся из выхлопных газов автомобилей вносит незначительный вклад, т.к. снова разрушается. Фотохимически образованный озон в высоких слоях тропосферы из выхлопных газов самолетов играет большее значение. Стратосферный озон благодаря поглощению энергии в стратосфере вызывает заметное охлаждение тропосферы. Компьютерные модели вероятных изменений климата в результате увеличения концентрации углекислого газа показывают, что лет в умеренных и высоких широтах становится более теплым, с более влажными зимами. Другим потенциально важным последствием глобального потепления будет подъем уровня моря. По расчетам удвоение количества атмосферного углекислого газа вызовет подъем уровня Мирового океана на 0.5 м.

Тема 16. Коллоквиум ?Проблема утилизации радиоактивных и химических отходов?

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Химическая экология гидросферы. Характеристика гидросферы. Пять типов компонентов морской воды (анионы и катионы, биогенные элементы, растворимые газы, микроэлементы, органические вещества). В морской воде хлоридов в 5 раз больше, чем карбонатов. В речной воде наоборот. Постоянство солевого состава морской воды ? основная закономерность в химии океана. Соленость океана (концентрация растворенных солей). Важная характеристика морской воды pH. Результирующие соотношения между растворенными молекулами и ионами приводят к формированию буферного раствора с pH = 8.0 ? 8.5. Локальные причины могут понизить pH до 6 или повысить до 10. В полярных широтах происходит поглощение холодными водами углекислого газа, а в тропических и экваториальных углекислый газ снова переходит из воды в атмосферу. Парциальное давление углекислого газа в тропиках всегда выше. Биологическая вода. Живые существа на Земле и растения содержат воду до 80 % по массе. Основная масса вод биосферы неоднократно проходит через живые организмы (метаболизм). Поэтому все воды биосферы практически являются биогенными.

Тема 17. Химическая экология гидросферы. Пресная вода. Биовода. Загрязнение мирового океана. Токсическое и эвтрофирующее загрязнение гидросферы.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Мониторинг окружающей среды. Это комплекс мероприятий по определению степени загрязненности тех или иных элементов биосферы. Различают 4 вида мониторинга: глобальный, национальный, региональный, локальный. Службы мониторинга контролируют содержание в объектах окружающей среды наиболее распространенных загрязнителей (диоксид и монооксид углерода, диоксид серы, оксиды азота, фосфаты, тяжелые металлы, пестициды, радионуклиды). Основными методами определения общей загрязненности сточных вод являются методы ХПК и БПК. ХПК характеризует общее содержание в воде восстановителей, реагирующих с сильными окислителями. В качестве окислителя используют дихромат калия. Большинство органических веществ окисляются при этом на 95-100 % (исключение составляют пиридин, бензол, толуол). БПК (биохимическое потребление кислорода) ? это количество кислорода, требуемое для окисления находящихся в воде органических веществ в аэробных услдовиях в результате происходящих в воде биологических процессов. Окислительный процесс в этом случае осуществляется за счет микроорганизмов, использующих органические компоненты в качестве пищи. Определение растворенного кислорода осуществляют методом Винклера (иодометрия).

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Тема 18. Метаболизм экотоксикантов. Детоксикация и летальный синтез. Превращения химикатов с участием энзимов.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Контрольная работа

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Введение. История организации и проведения природоохранных мероприятий, Проблемы охраны биосферы от химического загрязнения. Глобальный экологический кризис.	1	1	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
2.	Тема 2. Геологические сферы Земли (литосфера, гидросфера, атмосфера). Границы биосферы. Экосистемы.	1	2	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
3.	Тема 3. Экотоксиканты. Нормативные показатели качества окружающей среды. Классы токсичности химических веществ.	1	3	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
4.	Тема 4. Тяжелые токсичные металлы. Типы взаимодействий тяжелых металлов в организме. Транспорт металлов в живую клетку. Детоксиканты тяжелых металлов.	1	4	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
5.	Тема 5. Хлорорганические пестициды (инсектициды, гербициды, дефолианты). Интерактивный опрос.	1	5	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
6.	Тема 6. Диоксины и диоксиноподобные вещества. Токсические и физико-химические свойства. Относительная токсичность диоксиноподобных веществ. Источники полихлорированных органических соединений в биосфере.	1	6	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
7.	Тема 7. Полициклические ароматические углеводороды. Сравнительная токсичность. Источники образования и миграция в биосфере.	1	7	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
8.	Тема 8. Фосфорорганические пестициды (инсектициды). Современные представления о механизме токсичности. Реактиваторы холинэстеразы.	1	8	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
9.	Тема 9. Круглый стол ?Соотношение структуры химиката и его токсичности?	1	9	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
10.	Тема 10. Химия атмосферы. Антропогенные факторы загрязнения атмосферы. Аэрозольная составляющая атмосферы. Смог: первичный (?лондонский?) и вторичный (?лос-анджелесский?).	1	10	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
11.	Тема 11. Озонный защитный слой. Озоновые ?дыры?. Фреоны (хлорфторуглеводороды). Роль метана и других геогенных газов.	1	11	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
12.	Тема 12. Парниковые газы. Их относительный вклад в парниковый эффект. Загрязнение атмосферы автотранспортом и промышленными предприятиями.	1	12	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
13.	Тема 13. Природа парникового эффекта и его влияние на изменение климата (круглый стол).	1	13	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
14.	Тема 14. Радионуклиды. Основные понятия радиобиологии. Радиочувствительность живых организмов. Естественный радиационный фон. Его геогенная составляющая. Космические лучи. Интерактивный опрос	1	14	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
15.	Тема 15. Антропогенные источники радионуклидов. Физический и биологический периоды полураспада и полувыведения радионуклидов.	1	15	подготовка к тестированию	2	тестирование
16.	Тема 16. Коллоквиум ?Проблема утилизации радиоактивных и химических отходов?	1	16	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
17.	Тема 17. Химическая экология гидросферы. Пресная вода. Биовода. Загрязнение мирового океана. Токсическое и эвтрофирующее загрязнение гидросферы.	1	17	подготовка к реферату	2	реферат
18.	Тема 18. Метаболизм экотоксикантов. Детоксикация и летальный синтез. Превращения химикатов с участием энзимов.	1	18	подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
	Итого				36	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

- компьютерные презентации лекций;
- интерактивный опрос по разделам 1-4
- интерактивный опрос по разделам 10-13;
- контрольная работа 1;
- контрольная работа 2;
- круглый стол по разделу 9 "Соотношение структуры химиката и его токсичности"
- круглый стол с привлечением ведущих специалистов в области экологии и метеорологии по разделу 13 "Природа парникового эффекта и его влияние на изменение климата";
- коллоквиум по разделу 16 "Проблема утилизации радиоактивных и химических отходов".

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

Тема 1. Введение. История организации и проведения природоохранных мероприятий, Проблемы охраны биосферы от химического загрязнения. Глобальный экологический кризис.

домашнее задание , примерные вопросы:

Назовите основные группы персистентных органических загрязнителей окружающей среды. Каковы основные источники и пути миграции органических загрязняющих компонентов в окружающей среде?

Тема 2. Геологические сферы Земли (литосфера, гидросфера, атмосфера). Границы биосферы. Экосистемы.

домашнее задание , примерные вопросы:

Дайте характеристику понятий биосфера и геосфера. Взаимное влияние геосфер. Назовите основные элементы экосистемы.

Тема 3. Экотоксиканты. Нормативные показатели качества окружающей среды. Классы токсичности химических веществ.

домашнее задание , примерные вопросы:

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Классы токсичности химических веществ. Нормативные показатели качества окружающей среды. Совместное воздействие экотоксикантов.

Тема 4. Тяжелые токсичные металлы. Типы взаимодействий тяжелых металлов в организме. Транспорт металлов в живую клетку. Детоксиканты тяжелых металлов.

домашнее задание , примерные вопросы:

Типы взаимодействий тяжелых металлов в организме. Биотрансформация тяжелых металлов, приводящая к интоксикации или детоксикации тяжелых металлов.

Тема 5. Хлорорганические пестициды (инсектициды, гербициды, дефолианты). Интерактивный опрос.

домашнее задание , примерные вопросы:

Источники полихлорированных органических соединений в биосфере. Гео- и биотрансформация полихлорированных органических соединений. Дайте характеристику хлорорганическим соединениям как суперэкотоксикантам.

Тема 6. Диоксины и диоксиноподобные вещества. Токсические и физико-химические свойства. Относительная токсичность диоксиноподобных веществ. Источники полихлорированных органических соединений в биосфере.

домашнее задание , примерные вопросы:

Токсические и физико-химические свойства диоксинов и диоксиноподобных веществ. Относительная токсичность диоксиноподобных веществ.

Тема 7. Полициклические ароматические углеводороды. Сравнительная токсичность. Источники образования и миграция в биосфере.

домашнее задание , примерные вопросы:

Трансформация полициклических ароматических углеводородов под влиянием озона. Источники образования полициклических ароматических углеводородов. Особенности электронной структуры и канцерогенная активность полициклических ароматических углеводородов.

Тема 8. Фосфорорганические пестициды (инсектициды). Современные представления о механизме токсичности. Реактиваторы холинэстеразы.

домашнее задание , примерные вопросы:

Фосфорорганические токсиканты Фосфорорганические пестициды. Их принципиальное отличие от хлорорганических пестицидов. Почему опасно совместное загрязнение биосферы пестицидами и тяжелыми металлами?

Тема 9. Круглый стол ?Соотношение структуры химиката и его токсичности?

домашнее задание , примерные вопросы:

Соотношение структуры химиката и его токсичности. Дайте понятие токсичности. Основные меры токсичности. Способы определения мер токсичности

Тема 10. Химия атмосферы. Антропогенные факторы загрязнения атмосферы. Аэрозольная составляющая атмосферы. Смог: первичный (?лондонский?) и вторичный (?лос-анджелесский?).

домашнее задание , примерные вопросы:

Назовите основные группы персистентных органических загрязнителей окружающей среды. Каковы основные источники и пути миграции органических загрязняющих компонентов в окружающей среде?

Тема 11. Озонный защитный слой. Озоновые ?дыры?. Фреоны (хлорфторуглеводороды). Роль метана и других геогенных газов.

домашнее задание , примерные вопросы:

Назовите основные парниковые газы и их вклад в современный парниковый эффект атмосферы Земли. Какие естественные процессы влияют на содержание озона в стратосфере? Почему максимальное значение содержания озона в стратосфере наблюдается над высокими широтами в обоих полушариях, а не над экватором?

Тема 12. Парниковые газы. Их относительный вклад в парниковый эффект. Загрязнение атмосферы автотранспортом и промышленными предприятиями.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

домашнее задание , примерные вопросы:

Назовите основные парниковые газы и их вклад в современный парниковый эффект атмосферы Земли.

Тема 13. Природа парникового эффекта и его влияние на изменение климата (круглый стол).

домашнее задание , примерные вопросы:

Дайте определение парникового эффекта. Назовите причины, вызывающие парниковый эффект. Перечислите основные "парниковые" газы, природные и антропогенные факторы, определяющие их содержание в атмосфере.

Тема 14. Радионуклиды. Основные понятия радиобиологии. Радиочувствительность живых организмов. Естественный радиационный фон. Его геогенная составляющая. Космические лучи. Интерактивный опрос

домашнее задание , примерные вопросы:

Дайте определение и назовите единицы измерения поглощенной, экспозиционной и эквивалентной дозы радиоактивного излучения. Назовите основные факторы, определяющие величину естественного радиационного фона. Охарактеризуйте роль предприятий теплоэнергетики в загрязнении окружающей человека среды радионуклидами.

Тема 15. Антропогенные источники радионуклидов. Физический и биологический периоды полураспада и полувыведения радионуклидов.

тестирование , примерные вопросы:

Каковы основные пути поступления в окружающую среду радионуклидов от атомных электростанций в условиях безаварийной работы?

Тема 16. Коллоквиум ?Проблема утилизации радиоактивных и химических отходов?

домашнее задание , примерные вопросы:

Назовите основные факторы, определяющие величину естественного радиационного фона. Охарактеризуйте роль предприятий теплоэнергетики в загрязнении окружающей человека среды радионуклидами.

Тема 17. Химическая экология гидросферы. Пресная вода. Биовода. Загрязнение мирового океана. Токсическое и эвтрофирующее загрязнение гидросферы.

реферат , примерные темы:

Как влияет на биодоступность атомов тяжелых металлов присутствие в воде гумусовых соединений? Назовите биохимические механизмы, защищающие живые организмы (растения и животные) от токсического действия атомов тяжелых металлов.

Тема 18. Метаболизм экотоксикантов. Детоксикация и летальный синтез. Превращения химикатов с участием энзимов.

контрольная работа , примерные вопросы:

Что такое летальный синтез? Примеры метаболизма без загрязнения окружающей среды. От чего зависит устойчивость гидробионтов к экотоксикантам (пестицидам)? Почему опасно совместное загрязнение биосферы пестицидами и тяжелыми металлами? В чем принципиальное различие материальной и функциональной кумуляции? Приведите примеры аддитивного действия экотоксикантов.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Примеры тестовых заданий по темам 1-4

1. Бионакопление - это:

А. Суммарный эффект биомагнификации и биоконцентрирования.

Б. Поступление в организм химикатов из окружающей среды.

В. Поступление в организм химикатов с пищей.

Г. Поступление в организм токсикантов по трофическим цепям.

2. Персистентными называют экотоксиканты:

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

А. Обладающие высокой химической устойчивостью.
Б. Быстро разлагающиеся в окружающей среде, но образующие новые более устойчивые продукты.
В. Антропогенного происхождения.
Г. Продукты абиотических процессов.

Примеры тестовых заданий по темам 10-13

1.Укажите целевые продукты химического производства:
А. Полихлорированные дибензодиоксины.
Б. Хлорофос.
В. Цинеб.
Г. Безпирен.

2. Какие из веществ относятся к гербицидам?
А. 2,3,7,8-Тетрахлордибензодиоксин.
Б. 2,4-Дихлорфеноксиуксусная кислота.
В. 4,4-Дихлордифенилтрихлорметилметан.
Г. 2,4,5-Трихлорфеноксиуксусная кислота.

Примеры билетов для контрольной работы 1

Билет № 1

1. Биосфера
2. Механизм влияния на живые организмы тяжелых металлов переменой валентности
3. Фосфорорганические токсиканты
4. Написать продукт превращения пентахлорфенола □
5. Какие органические загрязнители биосферы называются персистентными?

Билет №2
1. Фотохимическое разложение ацетата ртути (П).
2. Дефолианты. Привести примеры.
3. Образование трития и радиоуглерода.
4. Написать схему превращений в системе: ацетилированная холинэстераза + вода □
5. Синергетики диоксинов.

Билет №3
1.Литосфера.
2.Ингибиторы холинэстеразы.
3.Серосодержащие фунгициды.
4.Инсектициды.
5.Высокоопасные вещества. Примеры. ПДК.

Билет №4
1. Наиболее распространенные загрязнители.
2.Написать продукт взаимодействия Hg2+ с цистеином.
3.Бензпирен. Строение. К какому типу токсикантов относится.
4.Гербициды.
5.Реактиваторы холинэстеразы.

Примеры билетов для контрольной работы 2

Билет №1
1.Парниковый эффект.
2.Аэрозоли. Чем они опасны?

3.Ионофорные каналы.

4.Какие продукты образуются: CH3[RCo] + Hg2+ □

5.Материальная кумуляция. Примеры.

Билет №2

1.Вторичные космические лучи.

2.Геогенная составляющая естественного радиационного фона..

3.Фотохимический смог..

4.Какая окислительно-восстановительная реакция используется в методе ХПК?

5.Функциональная кумуляция.

Билет №3

1.Озоновый защитный слой.

2.Источники поступления токсикантов в атмосферу.

3.Медиатор передачи нервного импульса.

4.Какие токсиканты проникают в живую клетку через липидную мембрану?

5.Написать формулу этиленбисдитиокарбамината цинка. Целевое назначение.

Билет №4

1.Действие стронция-90 на организм.

2.Привести примеры липофильных токсикантов.

3.Что такое ПДК?

4. Чем опасны летучие органические соединения, содержащиеся в бензине и продуктах его сгорания?.

5.Дописать 2 NO + 2 O2 + CH4 □

Токсические свойства продуктов реакции.

Контрольные вопросы к коллоквиуму

1. Дайте определение и назовите единицы измерения поглощенной, экспозиционной и эквивалентной дозы радиоактивного излучения.

2. Назовите основные факторы, определяющие величину естественного радиационного фона.

3. Охарактеризуйте роль предприятий теплоэнергетики в загрязнении окружающей человека среды радионуклидами.

4. Приведите примеры радиоактивного загрязнения от промышленных предприятий неядерного комплекса.

5. Каковы основные пути поступления в окружающую среду радионуклидов от атомных электростанций в условиях безаварийной работы?

6. В чем заключается содержание современной концепции обращения с радиоактивными отходами?

7. Какие способы изоляции радиоактивных отходов применяются сейчас и предлагаются к использованию в будущем?

8. Опишите в общих чертах поведение в геохимических процессах изотопов стронция-90 и цезия-137.

9. Что такое "горячие частицы" ?

10. Каким превращениям подвергаются основные дозообразующие радионуклиды, выпавшие на поверхность в составе таких частиц при аварии на ЧАЭС?

Контрольные вопросы к самостоятельной работе студентов

1. Назовите типичные ксенобиотики, входящие в группу тяжелых металлов.

2. Охарактеризуйте различные миграционные формы с точки зрения биодоступности атомов тяжелых металлов.

3. Назовите основные группы персистентных органических загрязнителей окружающей среды.

4. Каковы основные источники и пути миграции органических загрязняющих компонентов в окружающей среде?

5. Что такое экологическая магнификация?

6. Соединения каких металлов способны проявлять эффект мимикрии?

7. Как влияет на биодоступность атомов тяжелых металлов присутствие в воде гумусовых соединений?

8. Назовите биохимические механизмы, защищающие живые организмы (растения и животные) от токсического действия атомов тяжелых металлов.

9. Как предотвратить накопление ртути в водоемах?

10. Почему кадмий в отличие от ртути содержится в морской рыбе в незначительных количествах?

11. Особенности разрушения хлорорганических соединений в почвах и атмосфере.

12. Назовите продукты ультрафиолетового облучения пентахлорфенола.

13. Какие опасные примеси содержат гербициды на основе 2, 4 - дихлорфеноксиуксусной кислоты?

14. Синергетики диоксинов.

15. Трансформация полициклических ароматических углеводородов под влиянием озона.

16. Назовите генотоксические инициаторы канцерогенного действия.

17. Роль холинэстеразы в механизме передачи нервного импульса.

18. Отношение к гидролизу фосфорилированной холинэстеразы.

19. Назовите медиатор передачи нервного импульса.

20. Назовите основные парниковые газы и их вклад в современный парниковый эффект атмосферы Земли.

21. Какие естественные процессы влияют на содержание озона в стратосфере?

22. Почему максимальное значение содержания озона в стратосфере наблюдается над высокими широтами в обоих полушариях, а не над экватором?

23. Укажите причины разрушения стратосферного озона.

24. Роль автотранспорта в загрязнении биосферы.

25. Назовите основные факторы, определяющие величину естественного радиационного фона.

26. Охарактеризуйте вклад радона-222 в формирование радиационного фона.

27. Каковы главные источники радона-222 в воздухе жилых помещений?

28. В чем заключается содержание современной концепции обращения с радиоактивными отходами?

29. Назовите основные кислотообразующие компоненты, снижающие водородный показатель атмосферных осадков.

30. Причины вторичного антропогенного загрязнения гидросферы.

31. Назовите основные формы соединений углерода в гидросфере и их источники.

32. Каковы главные причины эвтрофирования озер, водохранилищ и прибрежных районов морей?

33. От чего зависит проникающая способность молекул экотоксиканта?

34. Что такое "летальный синтез"?

35. Примеры метаболизма без загрязнения окружающей среды.

36. От чего зависит устойчивость гидробионтов к экотоксикантам (пестицидам)?

37. Почему опасно совместное загрязнение биосферы пестицидами и тяжелыми металлами?

38. В чем принципиальное различие материальной и функциональной кумуляции?

39. Приведите примеры аддитивного действия экотоксикантов.

40. Назовите химические процессы, определяющие формы нахождения атомов тяжелых металлов в водной среде.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Вопросы к зачету

1. Участие аэрозолей в атмосферных процессах.
2. Геологическая гипотеза появления озоновых дыр. Состав вулканических выбросов.
3. Назовите основные парниковые газы и их вклад в современный парниковый эффект атмосферы Земли.
4. Метаболизм органических экотоксикантов. Типы превращений с участием энзимов.
5. Образование радиоактивных изотопов в атмосфере. Содержание трития и радиоуглерода в атмосфере.
6. Фосфорорганические пестициды. Их принципиальное отличие от хлорорганических пестицидов.
7. Серосодержащие пестициды. Метаболизм в окружающей среде.
8. Препараты на основе 2,4- дихлорофеноксиуксусной кислоты. Целевое назначение. Чем они опасны?
9. Типы взаимодействий тяжелых металлов в организме.
10. Классы токсичности химических веществ.
11. Нормативные показатели качества окружающей среды.
12. Сравнительная токсичность ароматических углеводородов.
13. Источники образования полициклических ароматических углеводородов.
14. Токсические и физико-химические свойства диоксинов и диоксиноподобных веществ.
15. Относительная токсичность диоксиноподобных веществ.
16. Источники полихлорированных органических соединений в биосфере.
17. Особенности электронной структуры и канцерогенная активность полициклических ароматических углеводородов.
18. Совместное воздействие экотоксикантов.
19. Токсическое и эвтрофирующее загрязнение гидросферы.
20. Токсическое действие различных конгенеров диоксиноподобных соединений.
21. Структура активного центра холинэстераз.
22. Механизм взаимодействия ацетилхолинэстеразы с фосфорорганическими ингибиторами.
23. Активаторы взаимодействия ацетилхолинэстеразы с фосфорорганическими ингибиторами.
24. Биотестирование. Биологические виды, используемые в качестве тест-объектов. Металлотионины. Их роль в организме.
25. Источники поступления ртути в биосферу.
26. Источники поступления кадмия в биосферу.
27. Источники поступления свинца в биосферу.
28. Условия метилирования ртути(П) гумусовыми веществами.
29. Каким образом можно снизить ртутное загрязнение водоемов?
30. Трофические цепи. Биомагнификация и биоконцентрирование.
31. Детоксиканты ртути. В виде каких соединений ртуть элиминируется из организма.
32. Реактиваторы холинэстеразы. Схема взаимодействия с фосфорилированной холинэстеразой.
33. Почему возрастает содержание ртути в атмосфере в связи с нефтяным загрязнением морской воды.
34. От чего зависит проникающая способность молекул органических токсикантов? Коэффициент накопления и коэффициент дискриминации.
35. Специфические и неспецифические экотоксикаты. Привести примеры и объяснить механизм токсического действия.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

7.1. Основная литература:

1. Токсикологическая химия, Метаболизм и анализ токсикантов [Электронный ресурс] / Под ред. Проф.Н.И.Калетиной. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008.-1016 с. Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970406137.html?SSr=150133523c1379979381577

2. Садовникова Л.К. Экология и охрана окружающей среды при химическом загрязнении: учеб. пособие для студентов, обучающихся по хим., хим.-технол. и биол. спец. / Л.К. Садовникова, Д.С. Орлов, И.Н. Лозановская. - Москва: Высш. шк., 2008.- 333 с.

3. Экотоксиканты: Учебно-методическое пособие / Н.А.Улахович, М.П.Кутырева, Э.П.Медянцева, С.С.Бабкина. -Казань: Казанск. госуд. ун-т, 2010. - 56 с.

4.Улахович Н.А., Кутырева М.П., Медянцева Э.П., Бабкина С.С. Экотоксиканты. [Электронный ресурс]. - 2010. (Учебно-методическое пособие для лекционного курса "Химия в экологии"). Режим доступа: http://kpfu.ru//staff_files/F182243271/ecotoxicant.pdf

5. Галкина И.В. Основы химии биологически активных веществ: Учебное пособие для вузов, [Электронный ресурс]. - 2009 [2006]. Режим доступа: http://kpfu.ru//staff_files/F301281106/Medicinal.Chemistry._view_only.version_.pdf

6.Галкина, И.В. Основы химии биологически активных веществ: учебное пособие для вузов: для студентов, обучающихся по специальности 020101.65 - Химия / И. В. Галкина.?Казань: Казанский государственный университет, 2009.?151 с.:

7. Садовникова Л.К. Экология и охрана окружающей среды при химическом загрязнении: учеб. пособие для студентов, обучающихся по хим., хим.-технол. и биол. спец. / Л.К. Садовникова, Д.С. Орлов, И.Н. Лозановская. - 3-е изд., перераб. - .Москва: Высш. шк., 2006. - 333 с.

8. Кольман Я. Наглядная биохимия. Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.- 469 с.

7.2. Дополнительная литература:

1. Кольман Я. Наглядная биохимия. Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.- 469 с

2.ЭКОЛОГИЯ / Российская Академия наук; РАН.Уральское отделение. Екатеринбург : Наука : МАИК"Наука/Интерпериодика" URL:http://elibrary.ru/issues.asp?id=8276

3. Экология города Казани / Под ред. Н.М.Мингазовой, Н.П.Торсуева, В.З.Латыповой, В.А.Бойко. - Казань: Изд-во "Фэн" АН РТ, 2005. - 576 с.

4. Садовникова Л.К. Экология и охрана окружающей среды при химическом загрязнении: учеб. пособие для студентов, обучающихся по хим., хим.-технол. и биол. спец. / Л.К. Садовникова, Д.С. Орлов, И.Н. Лозановская. 4-е изд., стер. .Москва: Высш. шк., 2008. - 333 с.

7.3. Интернет-ресурсы:

А.В. Скальный, И.А. Рудаков Биоэлементы в медицине. - http://chemistry-chemists.com/forum/viewtopic.php?f=15&t=35&p=11328#p11328

Г.П. Беспамятнов, Ю.А. Кротов. Предельно допустимые концентрации химических веществ в - http://chemistry-chemists.com/forum/viewtopic.php?f=21&t=102&p=11275#p11275

Национальный портал <Природа России> - http://priroda.ru.

Химия в экологии. Г.П. Беспамятнов, Ю.А. Кротов Предельно допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде. - http://chemistry-chemists.com/forum/viewtopic.php?f=21&t=102&p=11275#p11275

ЭклСогласие. Центр по пролемам окружающей - http://www.ecoaccord.org/pop/index.htm

Экозащита. Сайт некоммерческой экологической организации - http://ecodefense.ru/

Экологический центр <Экосистема> - http://www.ecosystema.ru/

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Химия в экологии" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB,audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудованием имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "КнигаФонд", доступ к которой предоставлен студентам. Электронно-библиотечная система "КнигаФонд" реализует легальное хранение, распространение и защиту цифрового контента учебно-методической литературы для вузов с условием обязательного соблюдения авторских и смежных прав. КнигаФонд обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям новых ФГОС ВПО.

Компьютерный проектор

Система интерактивного опроса.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020100.62 "Химия" и профилю подготовки Физическая химия .

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Автор(ы):
Улахович Н.А. _____
"__" _____ 201 __ г.

Рецензент(ы):
Кутырева М.П. _____
"__" _____ 201 __ г.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ