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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Минзарипов Р.Г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Промышленная экология Б1.В.ДВ.1

Направление подготовки: 04.04.01 - Химия
Профиль подготовки: Нефтехимия и катализ
Квалификация выпускника: магистр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский

Автор(ы):

Улахович Н.А.

Рецензент(ы):

Соломонов Б.Н.

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 759814

Казань
2014

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

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

Получение знаний в области химической экологии, проблем охраны окружающей среды, глобальных составляющих экологического кризиса, вопросам водной экологии и токсикологии, рассмотрение роли аэрозолей в загрязнении окружающей среды, химической экологии гидросферы и литосферы, биогеохимических циклы и мониторинг окружающей среды

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ДВ.1 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 04.04.01 Химия и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 1 курсе, 1 семестр.

Общенаучный цикл Б1, его вариативная часть Б1.В.ДВ1. Опирается на основные разделы общенаучных дисциплин: неорганическая химия, органическая химия

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-1 (общекультурные компетенции)	способностью владеть культурой мышления, умение аргументировано и ясно строить устную и письменную речь
ОК-2 (общекультурные компетенции)	способностью уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям, толерантность в восприятии социальных и культурных различий
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способностью демонстрации общенаучных базовых знаний естественных наук, математики и информатики, понимание основных фактов, концепций, принципов теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой
ПК-10 (профессиональные компетенции)	способностью применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и языки баз данных, операционные системы, электронные библиотеки и пакеты программ, сетевые технологии

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- химические процессы, протекающие в окружающей среде: атмосфере, литосфере, гидро-сфере;
- основы химической экологии и охраны окружающей среды;
- основы экологии атмосферы, гидро- и литосферы;
- основные биогеохимические циклы;
- методы мониторинга окружающей среды;
- основы водной токсикологии;
- значение и функции биофилъных элементов

2. должен уметь:

ориентироваться в основных понятиях и терминах химической экологии

3. должен владеть:

навыками использования знаний в области химической экологии для решения задач химического производства, охраны окружающей среды и медицины

4. должен демонстрировать способность и готовность:

решать задачи химического производства, охраны окружающей среды и медицины

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен 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. Стратегия уменьшения опасности химических производств. Анализ актуальных проблем токсикологии. Безопасность и устойчивое расвитие цивилизации. Технические средства управления уровнем безопасности химических производств.	1	1	0	2	0	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Воздействие химических факторов на организм человека. Классификация химических веществ по их действию на организм человека. Классы опасности химических веществ, установленные нормативными документами. Критерии токсичности химических веществ. Пути поступления ядов в организм человека.	1	2	0	2	0	устный опрос
3.	Тема 3. Транспорт кислорода в организме, тканевое окисление. Интерактивный опрос. Принципы подбора противоядий при химических отравлениях. Методы динамического прогнозирования и количественной оценки токсического действия в широком диапазоне концентраций и времени действия. Дибензодиоксины.	1	3	0	2	0	устный опрос
4.	Тема 4. Подходы к созданию ?групповых антидотов?, способных повышать резистентность организма к группам химических веществ, обладающих общими механизмами токсического действия. Нервный импульс. Яды и противоядия. Антихолинэстеразные яды.	1	4	0	2	0	устный опрос

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
5.	Тема 5. Моделирование поведения химикатов в окружающей среде.	1	5	0	2	0	устный опрос
6.	Тема 6. Яды блокаторы пиридоксалевых ферментов. Адреноблокаторы: сероуглерод, гидразин.	1	6	0	2	0	устный опрос
7.	Тема 7. Тиоловые яды и их противоядия. Яды блокаторы тиольных групп биомолекул. Дитиоловые антидоты.	1	7	0	2	0	устный опрос
8.	Тема 8. Яды крови. Гемоглобин яды и противоядия. Токсическое действие монооксида углерода. Яды метгемоглобинообразователи. Гемолитические яды.	1	8	0	2	0	устный опрос
9.	Тема 9. Цианиды и антицианиды. Биологическое действие цианидов. Метгемоглобин как антицианид.	1	9	0	2	0	устный опрос
10.	Тема 10. Экстремальные химические воздействия. Особенности экстремальных воздействий токсикантов. Виды экстремальных химических воздействий.. Интерактивный опрос	1	10	0	2	0	устный опрос

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
11.	Тема 11. Определение понятия катастрофа. Особенности реакций организма человека на экстремальные химические воздействия. Проблемы диагностики. Ползучие катастрофы.	1	11	0	2	0	устный опрос
12.	Тема 12. Безопасность и техногенный риск. Определение понятия риск. Предельная эффективность затрат на снижение техногенного риска.	1	12	0	2	0	устный опрос
13.	Тема 13. Оценка и управление риском. Экологический риск. Приемлемый, повышенный и неприемлимый риск. Технические средства управления уровнем безопасности химических производств. Системы защиты потенциальноопасных процессов химической технологии.	1	13-15	0	4	0	контрольная работа
.	Тема . Итоговая форма контроля	1		0	0	0	экзамен
	Итого			0	28	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение. Стратегия уменьшения опасности химических производств. Анализ актуальных проблем токсикологии. Безопасность и устойчивое расвитие цивилизации. Технические средства управления уровнем безопасности химических производств.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Токсикологические проблемы в стратегии уменьшения опасности химических производств. Стратегия управления применительно к чрезвычайным ситуациям. Источники выделения вредных веществ. Сильнодействующие ядовитые вещества (СДЯВ). Отрасли промышленности, которые вносят наибольший вклад в загрязнение атмосферы. Наиболее распространенные токсичные вещества, загрязняющие атмосферу. Основные источники загрязнения гидросферы. Вещества, загрязняющие почву, и их источники. Экологическая нагрузка. Нормирование химически опасных веществ. Предельно допустимые концентрации (ПДК) рабочей зоны, населенных пунктов, среднесуточная. Оценка химической опасности при совместном присутствии в атмосферно воздухе нескольких веществ, обладающих аддитивным действием. Суммарный индекс загрязнения атмосферы. Коэффициент возможного ингаляционного отравления (КВИО). Другие нормативные показатели. Зависимость между опасностью химического вещества и зоной его хронического действия.

Тема 2. Воздействие химических факторов на организм человека. Классификация химических веществ по их действию на организм человека. Классы опасности химических веществ, установленные нормативными документами. Критерии токсичности химических веществ. Пути поступления ядов в организм человека.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Классификации химически опасных веществ. Классификация химических веществ по степени токсичности. Классификация химически опасных веществ по степени воздействия на организм. Чрезвычайно опасные, высоко опасные, умеренно опасные и малоопасные химические вещества. Классификация с учетом ведущих механизмов токсического действия химических веществ. Две основные группы химических веществ: вещества с выраженным местным (раздражающим и прижигающим) действием на слизистые оболочки глаз, верхних дыхательных путей и кожные покровы; вещества с преобладающим резорбтивным действием на организм. Химические вещества с преобладающим резорбтивным действием подразделяются на 3 подгруппы: 1. Химические вещества преимущественно общеядовитого действия. 2. Химические вещества преимущественно нейротоксического действия. 3. Химические вещества преимущественно цитотоксического действия. Первую подгруппу составляют токсиканты, нарушающие энергетический обмен в организме (нарушение транспортных функций гемоглобина, ингибирование ферментов, в том числе ферментов дыхательной цепи. Во вторую подгруппу входят вещества, преимущественно нарушающие процессы генерации, проведения и передачи нервного импульса (нейтротропные токсиканты). К третьей подгруппе относят вещества, нарушающие платические функции клетки, синтез белка и клеточное деление.

Тема 3. Транспорт кислорода в организме, тканевое окисление. Интерактивный опрос. Принципы подбора противоядий при химических отравлениях. Методы динамического прогнозирования и количественной оценки токсического действия в широком диапазоне концентраций и времени действия. Дибензодиоксины.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Свойства техногенных химических загрязнителей. Вещества, нарушающие транспорт кислорода кровью (яды крови). Монооксид углерода. Образование карбоксигемоглобина. Коэффициент отравления (константа Дугласа). Острые отравления монооксидом углерода. Влияние монооксида углерода на железосодержащие ферменты (цитохромы и цитохромоксидазу). Противоядия при отравлениях монооксидом углерода. Гипербарическая оксигенация. Ингаляции карбогена. Применение ферковена. Свойства техногенных химических загрязнителей. Вещества, нарушающие транспорт кислорода кровью (яды крови). Монооксид углерода. Образование карбоксигемоглобина. Коэффициент отравления (константа Дугласа). Острые отравления монооксидом углерода. Влияние монооксида углерода на железосодержащие ферменты (цитохромы и цитохромоксидазу). Противоядия при отравлениях монооксидом углерода. Гипербарическая оксигенация. Ингаляции карбогена. Применение ферковена.

Тема 4. Подходы к созданию ?групповых антидотов?, способных повышать резистентность организма к группам химических веществ, обладающих общими механизмами токсического действия. Нервный импульс. Яды и противоядия. Антихолинэстеразные яды.

практическое занятие (2 часа(ов)):

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Ингибиторы цепи дыхательных ферментов. Цианиды. Техногенные источники цианидов (гальванопроизводство, цветная металлургия). Механизм тканевого окисления. Цитохромы и цитохромоксидаза. Антицианиды. Глюкоза. Образование циангидрина глюкозы. Противоядия в случае малых доз цианидов (цистеин, глутатион). Противоядие в случае острого отравления цианидами (тиосульфат натрия). Метгемоглобин как антицианид. Химические вещества преимущественно нейротоксического действия. Хлорорганические пестициды (ХОП). Инсектициды (ДДТ, метоксихлор, линдан, альдрин и др.). Гербициды (2,4-дихлорфеноксиуксусная и 2,4,5-трихлорфеноксиуксусная кислоты). Распространение в атмосфере. Особенности разрушения хлорорганических пестицидов в различных объектах окружающей среды. Метаболизм ХОП в организме человека. Биомагнификация.

Тема 5. Моделирование поведения химикатов в окружающей среде.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Фосфорорганические соединения (ФОС). Пестициды, обладающие инсектицидными свойствами (производные фосфористой, тиофосфористой, фосфорной, тио- и дитиофосфорной, фосфоновой и тиофосфоновой кислот).Наиболее распространенные фосфорорганические пестициды (хлорофос, карбофос, метафос, фосфамид, метилмеркаптофос). Термодеструкция и гидролиз ФОС. Контроль за содержанием ФОС в окружающей среде и в пищевых продуктах. Механизм токсичнос ФОС. Холинэстераза как катализатор гидролиза медиатора ацетилхолина. ФОС ? ингибиторы холинэстеразы. Реактиваторы холинэстеразы. Вещества, препятствующие контакту ацетилхолина с холинорецептором (холинолитики).

Тема 6. Яды блокаторы пиридоксалевых ферментов. Адреноблокаторы: сероуглерод, гидразин.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Блокаторы пиридоксалевых ферментов. Медиаторная функция катехоламинов (адреналин, норадреналин). Ингибиторы моноаминооксидазы (сероуглерод). Нарушение обмена биогенных аминов. Влияние гидразина на передачу нервного импульса. Его взаимодействие с пиридоксальфосфатом. Последствия накопления катехоламинов и серотонина в адренергических структурах. Противоядия (пиридоксин, адреноблокаторы).

Тема 7. Тиоловые яды и их противоядия. Яды блокаторы тиольных групп биомолекул. Дитиоловые антидоты.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Химические вещества преимущественно цитотоксического действия. Диоксины и диоксиноподобные вещества. Полихлорированные дибензодиоксины, полихлорированные дибензофураны и полихлорированные бифенилы. Особенности действия этих ксенобиотиков на организм (?химический СПИД?). Персистентность диоксиноподобных веществ (устойчивость к микробиологической деструкции и гидролизу). Конгенеры. Их относительная токсичность. Диоксиновый эквивалент. Техногенные источники диоксиноподобных веществ.

Тема 8. Яды крови. Гемоглобин яды и противоядия. Токсическое действие монооксида углерода. Яды метгемоглобинообразователи. Гемолитические яды.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ). Источники образования имиграция в биосфере. Относительных вклад различных техногенных источников ПАУ. Сравнительная токсичность. Особенности электронной структуры и канцерогенная активность. Инициаторы и промоторы.

Тема 9. Цианиды и антицианиды. Биологическое действие цианидов. Метгемоглобин как антицианид.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Ионы металлов и металлоорганические соединения. Влияние концентрации иона металла на организм. Формы взаимовлияния токсикантов (аддитивное действие, антагонизм, синергизм, сенсибилизация). Индекс токсичности смеси токсикантов. Антропогенное радиоактивное заражение.

Тема 10. Экстремальные химические воздействия. Особенности экстремальных воздействий токсикантов. Виды экстремальных химических воздействий.. Интерактивный опрос

практическое занятие (2 часа(ов)):

Превращения химических веществ в окружающей среде. Биотрансформация токсикантов.Реакции конъюгации.Природные процессы превращения химических веществ. Фотохимическая деструкция. Окислительно-восстановительные реакции. Гидролитические процессы. Биохимические процессы. Метаболизм и трансформация токсикантов в гидросфере. Виды техногенного загрязнения гидросферы (токсическое и эвтрофирующее). Коэффициент дискриминации. Особенности метаболизма органических токсикантов. Функциональная и материальная кумуляция. Выведение токсикантов из организма. Клиренс. Период полувыведения.

Тема 11. Определение понятия катастрофа. Особенности реакций организма человека на экстремальные химические воздействия. Проблемы диагностики. Ползучие катастрофы.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Особенности экстремальных воздействий токсикантов. Катастрофы острых воздействий и ползучие катастрофы. Типы техногенного загрязнения окружающей среды (локальное, региональное, глобальное). Средняя годовая техногенная нагрузка отдельных химических элементов. Закономерности выбросов загрязнителей в окружающую среду.

Тема 12. Безопасность и техногенный риск. Определение понятия риск. Предельная эффективность затрат на снижение техногенного риска.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Экологический риск и его оценка. Определение уровней экологического риска (приемлемый, повышенный, неприемлемый). Управление риском. Конечные точки оценки. Концептуальная модель. Критерии выбора конечных точек оценки риска (экологическая значимость, чувствительность к стрессорам, актуальность для целей кправления). Зависимости доза-эффект. Пороговые и беспороговые эффекты воздействия токсикантов. Алгоритм оценки экологического риска.

Тема 13. Оценка и управление риском. Экологический риск. Приемлемый, повышенный и неприемлимый риск. Технические средства управления уровнем безопасности химических производств. Системы защиты потенциальноопасных процессов химической технологии.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Химически опасные объекты. Химико-технологический объект (ХТО) как источник потенциальной опасности. Специфические особенности ХТО. Потенциально опасные процессы химической технологии (переработка и получение токсических веществ, переработка и получение взрывоопасных веществ и смесей, процессы, протекающие с большой скоростью, смешанные процессы). Требования при создании химически опасных объектов.

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
2.	Тема 2. Воздействие химических факторов на организм человека. Классификация химических веществ по их действию на организм человека. Классы опасности химических веществ, установленные нормативными документами. Критерии токсичности химических веществ. Пути поступления ядов в организм человека.	1	2	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
3.	Тема 3. Транспорт кислорода в организме, тканевое окисление. Интерактивный опрос. Принципы подбора противоядий при химических отравлениях. Методы динамического прогнозирования и количественной оценки токсического действия в широком диапазоне концентраций и времени действия. Дибензодиоксины.	1	3	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
4.	Тема 4. Подходы к созданию ?групповых антидотов?, способных повышать резистентность организма к группам химических веществ, обладающих общими механизмами токсического действия. Нервный импульс. Яды и противоядия. Антихолинэстеразные яды.	1	4	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
5.	Тема 5. Моделирование поведения химикатов в окружающей среде.	1	5	подготовка к устному опросу	2	устный опрос

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. Яды блокаторы пиридоксалевых ферментов. Адреноблокаторы: сероуглерод, гидразин.	1	6	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
7.	Тема 7. Тиоловые яды и их противоядия. Яды блокаторы тиольных групп биомолекул. Дитиоловые антидоты.	1	7	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
8.	Тема 8. Яды крови. Гемоглобин яды и противоядия. Токсическое действие монооксида углерода. Яды метгемоглобинообразователи. Гемолитические яды.	1	8	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
9.	Тема 9. Цианиды и антицианиды. Биологическое действие цианидов. Метгемоглобин как антицианид.	1	9	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
10.	Тема 10. Экстремальные химические воздействия. Особенности экстремальных воздействий токсикантов. Виды экстремальных химических воздействий.. Интерактивный опрос	1	10	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
11.	Тема 11. Определение понятия катастрофа. Особенности реакций организма человека на экстремальные химические воздействия. Проблемы диагностики. Ползучие катастрофы.	1	11	подготовка к устному опросу	2	устный опрос

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
12.	Тема 12. Безопасность и техногенный риск. Определение понятия риск. Предельная эффективность затрат на снижение техногенного риска.	1	12	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
13.	Тема 13. Оценка и управление риском. Экологический риск. Приемлемый, повышенный и неприемлимый риск. Технические средства управления уровнем безопасности химических производств. Системы защиты потенциальноопасных процессов химической технологии.	1	13-15	подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
	Итого				26	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

- демонстрацией слайдов с применением мультимедийной техники,
- использованием раздаточного материала.
- использованием интернет-ресурсов различных поисковых систем, таких как www.rambler.ru, www.yandex.ru, www.wail.ru, www.yahoo.ru; www.rushim.ru, www.chem.msu.ru, www.Scirus.com, а также сайтов государственных ВУЗов: МГУ, СПбГУ, НГУ, ИК СО РАН, Scientopica, ChemWeb, ResearchIndex, ScientificWorld

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

Тема 1. Введение. Стратегия уменьшения опасности химических производств. Анализ актуальных проблем токсикологии. Безопасность и устойчивое расвитие цивилизации. Технические средства управления уровнем безопасности химических производств.

Тема 2. Воздействие химических факторов на организм человека. Классификация химических веществ по их действию на организм человека. Классы опасности химических веществ, установленные нормативными документами. Критерии токсичности химических веществ. Пути поступления ядов в организм человека.

устный опрос , примерные вопросы:

Токсикологические проблемы в стратегии уменьшения опасности химических производств. Стратегия управления применительно к чрезвычайным ситуациям. Источники выделения вредных веществ. Сильнодействующие ядовитые вещества (СДЯВ). Отрасли промышленности, которые вносят наибольший вклад в загрязнение атмосферы. Наиболее распространенные токсичные вещества, загрязняющие атмосферу. Основные источники загрязнения гидросферы. Вещества, загрязняющие почву, и их источники. Экологическая нагрузка. Токсикологические проблемы в стратегии уменьшения опасности химических производств. Стратегия управления применительно к чрезвычайным ситуациям. Источники выделения вредных веществ. Сильнодействующие ядовитые вещества (СДЯВ). Отрасли промышленности, которые вносят наибольший вклад в загрязнение атмосферы. Наиболее распространенные токсичные вещества, загрязняющие атмосферу. Основные источники загрязнения гидросферы. Вещества, загрязняющие почву, и их источники. Экологическая нагрузка. Классификации химически опасных веществ. Классификация химических веществ по степени токсичности. Классификация химически опасных веществ по степени воздействия на организм. Чрезвычайно опасные, высоко опасные, умеренно опасные и малоопасные химические вещества. Классификация с учетом ведущих механизмов токсического действия химических веществ. Две основные группы химических веществ: вещества с выраженным местным (раздражающим и прижигающим) действием на слизистые оболочки глаз, верхних дыхательных путей и кожные покровы; вещества с преобладающим резорбтивным действием на организм. Химические вещества с преобладающим резорбтивным действием подразделяются на 3 подгруппы: 1. Химические вещества преимущественно общеядовитого действия. 2. Химические вещества преимущественно нейротоксического действия. 3. Химические вещества преимущественно цитотоксического действия. Первую подгруппу составляют токсиканты, нарушающие энергетический обмен в организме (нарушение транспортных функций гемоглобина, ингибирование ферментов, в том числе ферментов дыхательной цепи. Во вторую подгруппу входят вещества, преимущественно нарушающие процессы генерации, проведения и передачи нервного импульса (нейтротропные токсиканты). К третьей подгруппе относят вещества, нарушающие платические функции клетки, синтез белка и клеточное деление.

Тема 3. Транспорт кислорода в организме, тканевое окисление. Интерактивный опрос. Принципы подбора противоядий при химических отравлениях. Методы динамического прогнозирования и количественной оценки токсического действия в широком диапазоне концентраций и времени действия. Дибензодиоксины.

устный опрос , примерные вопросы:

Свойства техногенных химических загрязнителей. Вещества, нарушающие транспорт кислорода кровью (яды крови). Монооксид углерода. Образование карбоксигемоглобина. Коэффициент отравления (константа Дугласа). Острые отравления монооксидом углерода. Влияние монооксида углерода на железосодержащие ферменты (цитохромы и цитохромоксидазу). Противоядия при отравлениях монооксидом углерода. Гипербарическая оксигенация. Ингаляции карбогена. Применение ферковена. Метгемоглобин. Влияние окислителей на гемоглобин. Яды-метгемоглобинообразователи. Восстановление метгемоглобина глюкозой и метиленовым синим. Препааты, способные предупреждать образование метгемоглобина (хлорид цистамина). Гемолитические яды (гидрид мышьяка, фенилгидразин, хлорат калия, хинин, сульфаниламиды). Техногенные источники этих веществ. Гидрид мышьяка как наиболее сильный гемолитический яд. Его взаимодействие с оксигенированным гемоглобином. Последствия. Противоядия гемолитических ядов (2,3-димеркаптопропил-п-толилсульфид).

Тема 4. Подходы к созданию ?групповых антидотов?, способных повышать резистентность организма к группам химических веществ, обладающих общими механизмами токсического действия. Нервный импульс. Яды и противоядия. Антихолинэстеразные яды.

устный опрос , примерные вопросы:

Ингибиторы цепи дыхательных ферментов. Цианиды. Техногенные источники цианидов (гальванопроизводство, цветная металлургия). Механизм тканевого окисления. Цитохромы и цитохромоксидаза. Антицианиды. Глюкоза. Образование циангидрина глюкозы. Противоядия в случае малых доз цианидов (цистеин, глутатион). Противоядие в случае острого отравления цианидами (тиосульфат натрия). Метгемоглобин как антицианид. Химические вещества преимущественно нейротоксического действия. Хлорорганические пестициды (ХОП). Инсектициды (ДДТ, метоксихлор, линдан, альдрин и др.). Гербициды (2,4-дихлорфеноксиуксусная и 2,4,5-трихлорфеноксиуксусная кислоты). Распространение в атмосфере. Особенности разрушения хлорорганических пестицидов в различных объектах окружающей среды. Метаболизм ХОП в организме человека. Биомагнификация.

Тема 5. Моделирование поведения химикатов в окружающей среде.

устный опрос , примерные вопросы:

Фосфорорганические соединения (ФОС). Пестициды, обладающие инсектицидными свойствами (производные фосфористой, тиофосфористой, фосфорной, тио- и дитиофосфорной, фосфоновой и тиофосфоновой кислот).Наиболее распространенные фосфорорганические пестициды (хлорофос, карбофос, метафос, фосфамид, метилмеркаптофос). Термодеструкция и гидролиз ФОС. Контроль за содержанием ФОС в окружающей среде и в пищевых продуктах. Механизм токсичнос ФОС. Холинэстераза как катализатор гидролиза медиатора ацетилхолина. ФОС ? ингибиторы холинэстеразы. Реактиваторы холинэстеразы. Вещества, препятствующие контакту ацетилхолина с холинорецептором (холинолитики).

Тема 6. Яды блокаторы пиридоксалевых ферментов. Адреноблокаторы: сероуглерод, гидразин.

устный опрос , примерные вопросы:

Блокаторы пиридоксалевых ферментов. Медиаторная функция катехоламинов (адреналин, норадреналин). Ингибиторы моноаминооксидазы (сероуглерод). Нарушение обмена биогенных аминов. Влияние гидразина на передачу нервного импульса. Его взаимодействие с пиридоксальфосфатом. Последствия накопления катехоламинов и серотонина в адренергических структурах. Противоядия (пиридоксин, адреноблокаторы).

Тема 7. Тиоловые яды и их противоядия. Яды блокаторы тиольных групп биомолекул. Дитиоловые антидоты.

устный опрос , примерные вопросы:

Химические вещества преимущественно цитотоксического действия. Диоксины и диоксиноподобные вещества. Полихлорированные дибензодиоксины, полихлорированные дибензофураны и полихлорированные бифенилы. Особенности действия этих ксенобиотиков на организм (?химический СПИД?). Персистентность диоксиноподобных веществ (устойчивость к микробиологической деструкции и гидролизу). Конгенеры. Их относительная токсичность. Диоксиновый эквивалент. Техногенные источники диоксиноподобных веществ.

Тема 8. Яды крови. Гемоглобин яды и противоядия. Токсическое действие монооксида углерода. Яды метгемоглобинообразователи. Гемолитические яды.

устный опрос , примерные вопросы:

Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ). Источники образования имиграция в биосфере. Относительных вклад различных техногенных источников ПАУ. Сравнительная токсичность. Особенности электронной структуры и канцерогенная активность. Инициаторы и промоторы.

Тема 9. Цианиды и антицианиды. Биологическое действие цианидов. Метгемоглобин как антицианид.

устный опрос , примерные вопросы:

Ионы металлов и металлоорганические соединения. Влияние концентрации иона металла на организм. Формы взаимовлияния токсикантов (аддитивное действие, антагонизм, синергизм, сенсибилизация). Индекс токсичности смеси токсикантов. Антропогенное радиоактивное заражение.

Тема 10. Экстремальные химические воздействия. Особенности экстремальных воздействий токсикантов. Виды экстремальных химических воздействий.. Интерактивный опрос

устный опрос , примерные вопросы:

Превращения химических веществ в окружающей среде. Биотрансформация токсикантов.Реакции конъюгации.Природные процессы превращения химических веществ. Фотохимическая деструкция. Окислительно-восстановительные реакции. Гидролитические процессы. Биохимические процессы. Метаболизм и трансформация токсикантов в гидросфере. Виды техногенного загрязнения гидросферы (токсическое и эвтрофирующее). Коэффициент дискриминации. Особенности метаболизма органических токсикантов. Функциональная и материальная кумуляция. Выведение токсикантов из организма. Клиренс. Период полувыведения.

Тема 11. Определение понятия катастрофа. Особенности реакций организма человека на экстремальные химические воздействия. Проблемы диагностики. Ползучие катастрофы.

устный опрос , примерные вопросы:

Особенности экстремальных воздействий токсикантов. Катастрофы острых воздействий и ползучие катастрофы. Типы техногенного загрязнения окружающей среды (локальное, региональное, глобальное). Средняя годовая техногенная нагрузка отдельных химических элементов. Закономерности выбросов загрязнителей в окружающую среду.

Тема 12. Безопасность и техногенный риск. Определение понятия риск. Предельная эффективность затрат на снижение техногенного риска.

устный опрос , примерные вопросы:

Экологический риск и его оценка. Определение уровней экологического риска (приемлемый, повышенный, неприемлемый). Управление риском. Конечные точки оценки. Концептуальная модель. Критерии выбора конечных точек оценки риска (экологическая значимость, чувствительность к стрессорам, актуальность для целей кправления). Зависимости доза-эффект. Пороговые и беспороговые эффекты воздействия токсикантов. Алгоритм оценки экологического риска.

Тема 13. Оценка и управление риском. Экологический риск. Приемлемый, повышенный и неприемлимый риск. Технические средства управления уровнем безопасности химических производств. Системы защиты потенциальноопасных процессов химической технологии.

контрольная работа , примерные вопросы:

Химически опасные объекты. Химико-технологический объект (ХТО) как источник потенциальной опасности. Специфические особенности ХТО. Потенциально опасные процессы химической технологии (переработка и получение токсических веществ, переработка и получение взрывоопасных веществ и смесей, процессы, протекающие с большой скоростью, смешанные процессы). Требования при создании химически опасных объектов.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

Примерные вопросы к зачету:

Примеры тестовых заданий

1. Укажите яды гемического типа:

А. Толуол

Б. Дихромат калия

В. Сероуглерод

Г. Нитрофенол

2. Укажите вещество, вызывающее гемолиз:

А. Каломедь.

Б. Гидрид мышьяка

В. Пары ртути

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Г. Нитрат натрия

3. Какое из веществ обладает наибольшей токсичностью?
А. 1,3,7,8-тетрахлордибензодиоксин
Б. 2,3,7,8-тетрахлордибензодиоксин
В. 1,2,6,9-тетрахлордибензодиоксин
Г. 2,3,7,8-тетрахлордибензофуран

4. Какие из приведенных веществ являются реактиваторами холинэстеразы?
А. Атропин
Б Диоксим
??..В?Прозерин
Г?Диоксин

5. К какому классу токсичности химических веществ относится монооксид углерода?
А. 1, Б. 2, В 3, Г 4

6. Какие вещества относятся к холинлитикам?
А. Гидроксиламин
Б Амизил
В Прозерин
Г Пралидоксим

7. Тиофос преимущественно вызывает возбуждение:
А. м-Холинорецепторов
Б м- и н-Холинорецепторов
В н-Холинорецепторов
Г Адренорецепторы

8. Укажите медиаторы:

А?.Ацетилхолин
Б?.Атропин
В?.Адреналин
Г?.Тирозин

Примеры билетов к контрольной работе 1

Билет 1
1. Опасный промышленный объект и его критерии.
2. Основные принципы подбора противоядий при отравлении тяжелыми металлами.
3. Максимально допустимые концентрации (МДК) и требования к ним.

Билет 2
1. Типы техногенного загрязнения окружающей среды.
2. Тканевое окисление.
3. Коэффициент возможного ингаляционного отравления (КВИО).

Билет 3
1. Риск. Зона экологического риска.
2. Критерии токсичности металлов.
3. Предельно допустимые концентрации.

Билет 4
1 Транспорт кислорода в организме.
2 Классификация экстремальных химических воздействий.
3 Последствия отравления диксинами.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Примеры билетов к контрольной работе 2

Билет 1

1. Раздражающие и прижигающие химические вещества.
2. Синапс. Синаптическая щель.
3. Механизм действия холинолитиков.

Билет 2

1. Химические вещества общеядовитого действия.
2. Определение понятия "риск".
3. Метгемоглобин

Билет 3

1. Ингибиторы цепи дыхательных ферментов.
2. Катастрофы острых воздействий.
3. Атропин и атропиноподобные вещества.

Билет 4

1. Цитотоксиканты. Характеристика интоксикации. Токсические дозы.
2. Унитиол. Целевое назначение. Механизм действия.
3. Управление риском.

Контрольные вопросы к самостоятельной работе студентов

1. Какие вещества нарушают транспорт кислорода кровью?
2. Назовите ингибиторы цепи дыхательных ферментов.
3. Какие разобщители процессов биологического окисления вы знаете?
4. Как классифицируют химические вещества по признаку острой токсичности?
5. Что такое импактный мониторинг?
6. Классификация приоритетных загрязняющих веществ.
7. Дайте определение и приведите примеры приоритетных загрязняющих веществ.
8. Приведите примеры антицианидов.
9. Почему сахар обезвреживает цианиды?
10. Какие вещества являются метгемоглобинообразователямия7
11. Какова степень окисления железа в метгемоглобине?
12. При отравлении какими гемическими ядами можно использовать в качестве антидота кислород?
13. Что такое "групповые антидоты"?
14. Какие химические воздействия называются экстремальными?
15. Дайте определение понятия "риск".
16. В чем заключается содержание современной концепции управления риском?
17. Назовите основные группы персистентных органических ядохимикатов.
18. Какие катастрофы называют "ползучими"?
19. Охарактеризуйте роль предприятий теплоэнергетики в техногенном загрязнении окружающей среды.
20. Назовите основные критерии качества окружающей среды.
21. Каковы основные пути поступления в окружающую среду химических веществ цитотоксического действия?
22. Какой нормативный показатель используется при аварийных ситуациях?
23. Типы экстремальных воздействий токсикантов.
24. Как можно рассчитать индекс токсичности смеси?

25. Как называется форма воздействия токсических веществ, когда эффект суммы больше каждого из отдельных эффектов, но меньше суммы отдельных эффектов?

Примеры билетов к зачету

Билет 1

1. Принципы подбора противоядий при отравлении цианидами.
2. Критерии опасного промышленного объекта.
3. Доза. Концентрация. Токсичность.
4. Аминокислотный остаток, вступающий в ковалентное связывание с тяжелыми металлами при отравлении: 1) лизин, 2) гистидин, 3) аспаргин, 4) цистеин.
5. К какой группе опасности относятся оксиды азота? 1) чрезвычайноопасные, 2) высокоопасные, 3) умеренноопасные 4) малоопасные.

Билет 2

1. Критерии токсичности металлов.
2. Бластомогенные токсиканты.
3. Железопорфирины: строение, функции в организме.
4. По какой аминокислоте происходит ацетилирование холинэстеразы? 1) тирозин, 2) серин, 3) аспаргин.
5. Какие вещества нарушают мозговое кроветворение? 1) анилин, 2) хинон, 3) перманганат калия, 4) м-ксилол.

Билет 3

1. Механизм действия фосфорорганических соединений на холинэстеразу.
2. Принцип ЖМКО применительно к отравляющему действию тяжелых металлов.
3. Яды гемолитического типа.
4. Укажите к какой группе опасности химических веществ относится бензол? 1) чрезвычайноопасные, 2) высокоопасные, 3) умеренноопасные, 4)малоопасные.
5. Область pH максимальной скорости процесса реактивации холинэстеразы: 1) 7.8-7.9, 2)8.5-8.6, 3) 6.2-6.3.

Билет 4

1. Факторы, определяющие последствия экстремальных химических воздействий.
2. Механизм действия холинолитиков.
3. Первая стадия передачи нервного импульса.
4. Укажите реактиваторы холинэстеразы: 1) атропин, 2) диоксим, 3) прозерин.
5. В эфирах Ланге фрагмент X - это 1) CH3, 2) OCH3, 3) C6H4R, 4) Cl.

Билет 5

1. Классификация экстремальных химических воздействий.
2. Тканевое окисление.
3. Механизм токсического действия тяжелых металлов.
4. Укажите медиаторы передачи нервного импульса: 1) ацетилхолин, 2) атропин, 3) адреналин, 4) тирозин.
5. К какой группе опасности относится этиловый спирт? 1) чрезвычайноопасные, 2) высокоопасные, 3) умеренноопасные, 4) маалоопасные.

Билет 6

1. Типы техногенного загрязнения окружающей среды.
2. Транспорт кислорода в организме.
3. Гидролиз ацетилхолина.
4. Какие из приведенных веществ являются ферментными ядами? 1) монооксид углерода, 2)сероуглерод, 3) цианид калия, 4) сулема.

5. Какие вещества используют в качестве холинолитиков? 1) гидроксиламин, 2) амизил, 3) прозерин.

Билет 7

1. Оценка экологического риска.
2. Эссенциальные элементы. Их признаки.
3. Последствия отравления диоксинами.
4. Какое из веществ является противоядием при отравлении цианидами? 1) поваренная соль, 2) вода, 3) нитрит натрия, 4). Кислород.
5. Тиофос преимущественно вызывает возбуждение 1) м-холинорецепторов, 2) м- и н-холинорецепторов,?.3)..н-холинорецепторов.

Билет 8

1. Максимальнодопустимык концентрации (МДК).
2. Химическая связь в оксигенированном гемоглобине.
3. Активный центр холинэстеразв.
4. Степень окислениче железа в гемоглобине: 1) 2+, 2) 3+, 3) 6+.
5. Укажите медиаторы: 1) ацетилхолин, 2) атропин, 3)адренолин, 4) тирозин.

7.1. Основная литература:

1.Ларионов, Николай Михайлович. Промышленная экология: учебник для бакалавров: для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 280700 "Техносферная безопасность" / Н.М. Ларионов, А.С. Рябышенков; Моск. ин-т электр. техники.?Москва: Юрайт, 2013.?495 с.:-

2.Ларионов, Николай Михайлович. Промышленная экология : учебник для бакалавров : для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 280700 "Техносферная безопасность" / Н. М. Ларионов, А. С. Рябышенков ; Нац. исслед. ун-т "МИЭТ" .? Москва : Юрайт, 2014 .? 495 с.

3.Акинин, Николай Иванович. Промышленная экология : принципы, подходы, технические решения : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 280200 "Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов" / Н. И. Акинин .? Изд. 2-е, испр. и доп. ? Долгопрудный : Интеллект, 2011 .? 310, [1] с.

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

5.Улахович Н.А., Кутырева М.П., Медянцева Э.П., Бабкина С.С.

Экотоксиканты. 2010 (Учебно-методическое пособие для лекционного курса "Химия в экологии")

Подробности: http://kpfu.ru/main_page?p_sub=12946, http://kpfu.ru/publication?p_id=20832

6.Улахович Н.А., Бабкина С.С., Медянцева Э.П. и др.

Техногенные системы и химическая безопасность. 2012

(Учебное пособие для лекционного курса "Техногенные системы и экологический риск")

Подробности: http://kpfu.ru/main_page?p_sub=12946, http://kpfu.ru/publication?p_id=36266

7.Техногенные системы и химическая безопасность: учебное пособие для лекционного курса "Техногенные системы и экологический риск" / Казан. федер. ун-т, Хим. ин-т им. А. М. Бутлерова; [сост.: Н. А. Улахович, С. С. Бабкина, Э. П. Медянцева и др.; науч. ред. д.х.н., проф. Н. А. Улахович].?Казань: Казанский университет, 2012.?107 с

7.2. Дополнительная литература:

1.Будников Г. К. и др. Химическая безопасность и мониторинг живых систем на принципах биомиметики: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по химическим специальностям. - М.:Инфра-М, 2013. - 320 с.(

2.Будников Г. К. Химическая безопасность и мониторинг живых систем на принципах биомиметики: Учебное пособие / Г.К. Будников, С.Ю. Гармонов и др. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 320 с.: http://znanium.com/bookread.php?book=354022

3.Ксенофонтов Б. С. Промышленная экология: Учебное пособие / Б.С. Ксенофонтов, Г.П. Павлихин, Е.Н. Симакова. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 208 с.: http://znanium.com/bookread.php?book=327494

4.Зайцев В. А. Промышленная экология [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Зайцев. ? Эл. изд. ? М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. ? 382 с. : ил. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4365

7.3. Интернет-ресурсы:

Гордиенко В.А., Показеев К.В., Старкова М.В. ? Экология. Базовый курс для студентов небиологических специальностей - http://e.lanbook.com/view/book/42195/page22/

Озоновые дыры - http://www.endec.ru/Terra/StrDZ.php

повышение эффективности аппарата распылительного типа при решении проблем промышленной экологии - http://e.lanbook.com/view/journal/122016/

Промышленная экология - http://prom-ecologi.ru/

Химическая экология - http://www.hi-edu.ru/e-books/xbook292/01/part-005.htm

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Промышленная экология" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе " БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен студентам. В ЭБС " БиблиоРоссика " представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань" , доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

- слайды с применением мультимедийной техники ;

- раздаточный материал

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 04.04.01 "Химия" и магистерской программе Нефтехимия и катализ .

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

Рецензент(ы):
Соломонов Б.Н. _____
"__" _____ 201 __ г.