



В.В. Заболотских

ОСНОВЫ ТОКСИКОЛОГИИ

Учебно-методическое пособие

Тольятти
ТГУ
2009

Федеральное агентство по образованию
Тольяттинский государственный университет
Институт химии и инженерной экологии
Кафедра «Механика и инженерная защита окружающей среды»

В.В. Заболотских

ОСНОВЫ ТОКСИКОЛОГИИ

Учебно-методическое пособие

Тольятти
ТГУ
2009

УДК (615.9:504.5)(075.8)
ББК 52.84
3125

Научный редактор:

д. т. н., профессор, директор института химии и инженерной экологии
Тольяттинского государственного университета *А.В. Васильев*.

Рецензент:

д. б. н., профессор, директор Института экологии Волжского бассейна РАН
Г.С. Розенберг.

3125 Заболотских, В.В. Основы токсикологии : учебно-методическое пособие / В.В. Заболотских. — Тольятти : ТГУ, 2009. — 43 с.

В учебно-методическом пособии разработаны методические рекомендации, контрольные вопросы, задания к каждой лекции, а также указаны основные умения и навыки, необходимые для успешного освоения дисциплины «Основы токсикологии».

Пособие разработано в соответствии с современными образовательными стандартами и рекомендовано для студентов, обучающихся по направлению 280200 «Защита окружающей среды».

Рекомендовано к изданию методической комиссией института химии и инженерной экологии Тольяттинского государственного университета.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ТОКСИКОЛОГИИ»	5
Тема 1. Предмет, цели и задачи токсикологии как науки. Основные направления и разделы токсикологии	6
Тема 2. Общая характеристика токсикантов (ядов). Основы их классификаций. Группы наиболее опасных токсикантов планеты	8
Тема 3. Факторы, влияющие на токсичность химических соединений	10
Тема 4. Токсикокинетика. Пути поступления, распределения, выделения и проявления действия вредных химических веществ в организме	12
Тема 5. Токсикодинамика. Особенности токсического действия ядов на организм. Методы детоксикации	15
Тема 6. Токсикометрия. Параметры токсичности и опасности вредных химических веществ. Основы гигиенического нормирования	17
Тема 7. Вредные факторы и здоровье человека	19
Тема 8. Табакокурение, наркомания и токсикомания как факторы риска	22
Тема 9. Основы экотоксикологии. Особенности воздействия экотоксикантов на биологические системы	24
2. ВОПРОСЫ ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	27
3. ГЛОССАРИЙ	32
4. БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	41

ВВЕДЕНИЕ

Данное учебно-методическое пособие предназначено в помощь студентам для освоения курса «Основы токсикологии».

При создании учебно-методического пособия «Основы токсикологии» были поставлены задачи:

- обобщить знания различных направлений токсикологии и сделать их доступными для студентов небиологических и немедицинских специальностей;
- выделить самое главное и разместить весь обширный материал в ограниченном объёме учебной программы – 9 лекциях;
- сделать сложный для неспециалистов материал доступным для усвоения, понятным и научить студентов при помощи контрольных вопросов и заданий самостоятельно ориентироваться при освоении данного курса;
- прояснить основные понятия, тенденции, направления токсикологии как науки.

Токсикология как наука занимает важное место в ряду необходимых знаний для будущего инженера-эколога. В современной токсикологии основное внимание уделяется изучению взаимоотношений в системе: «вещество (вредное, ядовитое, ксенобиотик и т.д.) – организм (популяции, экосистемы)». Таким образом, токсикология является важной составляющей экологических знаний, основанных на изучении закономерностей взаимосвязей в различных системах. Особенностью токсикологии является акцент на знаниях безопасной жизнедеятельности в мире со сложной «токсической ситуацией».

Токсикология – это своеобразная азбука безопасного взаимоотношения с различными вредными факторами внешней среды. Практически значимой стороной токсикологии является определение допустимости концентраций вредных веществ в окружающей среде (учение о нормировании, ПДК) и использование методик точной диагностики токсичности природных сред для человека, а также знания в области профилактики и лечения различных форм отравления токсическими веществами.

Автор выражает большую благодарность профессору Васильеву А.В. за помощь и содействие в издании данного пособия, Маркиной Н.А. и всем сотрудникам кафедры «Механика и инженерная защита окружающей среды» за поддержку и внимание.

1. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ТОКСИКОЛОГИИ»

Изучение дисциплины «Основы токсикологии» согласно учебного плана предусматривает следующее распределение часов по видам учебных занятий:

Название специальности (направления)	Лекц. (час.)	Лаб. (час.)	Прак. (час.)	Формы контроля	
Основы токсикологии	18	-	18	зачет	

Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины «Основы токсикологии» — обеспечить профессиональную подготовку будущих инженеров—экологов в области токсикологических знаний с учётом современных тенденций развития науки токсикологии и умений применять полученные знания на практике.

Целью проведения лекционных занятий является освоение студентами теоретических основ токсикологии как науки, основных понятий, методов и задач дисциплины; студенты должны успешно освоить программу данного курса.

В процессе обучения перед студентами ставятся следующие задачи:

- иметь представление о токсикологии как науке — её целях, задачах, предмете, методах, структуре и современных направлениях развития;
- знать об основных понятиях в ключевых разделах токсикологии: «Токсикометрия», «Токсикодинамика», «Токсикокинетика»;
- знать об особенностях взаимоотношений в системе: «вредное вещество — организм», об основных закономерностях токсического действия ядов, о характере влияния загрязняющих веществ на человека и природные системы;
- знать принципы оценки и нормирования вредных веществ в окружающей среде; методы профилактики вредного воздействия токсиكانтов на организм человека, правила личной безопасности жизнедеятельности дома, на работе;
- уметь оказать первую помощь при отравлениях; знать основные принципы детоксикации, антидотной терапии и способы укрепления защитных свойств организма;
- знать об особенностях и основных мерах профилактики факторов риска опасных для здоровья человека — наркомании, табакокурения, токсикомании;
- освоить основные методы определения токсичности природных сред.

Тема 1

ПРЕДМЕТ, ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ТОКСИКОЛОГИИ КАК НАУКИ. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ И РАЗДЕЛЫ ТОКСИКОЛОГИИ

Учебные вопросы: В чём суть «токсической ситуации» в мире? Предмет изучения токсикологии как науки. Основные понятия современной токсикологии (токсичность, токсический процесс, интоксикация). Цели и задачи токсикологии. Основные направления, разделы токсикологии. Экотоксикология.

Изучив данную тему, студент должен:

иметь представление об основных проблемах, которые решает токсикология как наука на современном этапе, о развитии основных понятий токсикологии, о направлениях и разделах токсикологии;

знать:

- определение, цели и задачи токсикологии как науки;
- что означают понятия «яд», «токсичность», «токсический процесс», «интоксикация»;
- что изучают разделы токсикологии: токсикометрия, токсикокинетика, токсикодинамика;
- основные направления токсикологии и современные тенденции развития нового направления — экотоксикологии;

уметь:

- свободно ориентироваться в основных понятиях заданной темы;

владеть:

- навыками самостоятельного формулирования задач и выбора тем для исследований;
- навыками достижения понимания изучаемой темы.

Методические рекомендации по изучению темы

При освоении темы необходимо:

- изучить учебный материал по краткому курсу лекций (прилагается в электронном виде), а также используя следующие литературные источники:

1) Занько, Н. Г. Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности: Учебник для студ. высш. учеб. заведений / Н.Г.Занько, В.М. Ретнев. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. - 288 с.

2) Юфит, С.С. Яды вокруг нас. Вызов человечеству/ С.С. Юфит. - М.: Классикс Стиль, 2002. – 368 с.

3) Куденко С.А. Основы токсикологии – С-Пб, 2002 (в электронном приложении или в Интернет-источнике:

(www.medline.ru/publik/monografy/toxicology/#contents1p)

- www.infonata.org/2007/10/20/toksikologicheskaja_khimija.html

- www.diclib.com/cgi-bin/d1.cgi

- ответить на контрольные вопросы:

1. Что изучает токсикология? Какие разделы, направления этой науки вы знаете?

2. Что такое «ядовитое вещество»? Почему это понятие считается условным? Какие вещества называют ядовитыми?

3. Опишите «токсическую ситуацию» в мире на современном этапе развития человеческого общества?

4. Какие проблемы помогают решать знания в области токсикологии?

5. Как развивались понятия о науке токсикологии? Дайте современное определение токсикологии как науки.

6. Что понимается под «токсичностью» веществ?

7. Какой процесс называется токсическим? В чём суть этого понятия?

8. Каковы цели и задачи науки токсикологии?

9. Назовите основные направления токсикологии?

10. Что такое интоксикация, аллобиоз?

11. Что изучает токсикокинетика?

12. Что является областью изучения экотоксикологии?

13. Чем характеризуется раздел токсикодинамики? Токсикометрии?

14. Назовите основные тенденции развития современной токсикологии.

15. Каковы перспективы и значение науки токсикологии?

- При изучении темы акцентировать внимание на следующих вопросах:

1. Что вы можете нового узнать, изучая данную дисциплину и где вы можете применить эти знания в дальнейшем?

2. На что особенно хотелось бы обратить внимание при освоении данной дисциплины?

- выполнить задание «Определение области самостоятельных исследований», при этом необходимо:

1. Познакомиться с программой дисциплины «Основы токсикологии» (см. электронное приложение), из программных вопросов выбрать наиболее интересные для самостоятельного поиска, определиться с темой исследовательского проекта, реферата или доклада с презентацией.

2. Сделать индивидуальную заявку по выбранной теме (написать) и сдать её преподавателю (составляется график индивидуальных выступлений студентов по выбранным темам).

- Ответить на вопросы блиц-викторины. Критерии оценки: ориентировка в основных понятиях, понимание вопросов, умение быстро и кратко доносить основное содержательное ядро ключевых понятий, включенность в тему.

Тема 2

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТОКСИКАНТОВ (ЯДОВ). ОСНОВЫ ИХ КЛАССИФИКАЦИЙ. ГРУППЫ НАИБОЛЕЕ ОПАСНЫХ ТОКСИКАНТОВ ПЛАНЕТЫ

Учебные вопросы: Что означают понятия: «яд», «токсикант», «ксенобиотик»? Основные виды и принципы классификаций токсикантов: по происхождению; по способу использования человеком; по условиям воздействия; по агрегатному состоянию, по химическому строению, по пути проникновения в организм, по цели применения, по виду токсического действия, по характеру избирательной токсичности, по степени токсичности (гигиеническая классификация); по специфике биологического последствия отравления организма Наиболее опасные токсиканты планеты. СОЗ (стойкие органические загрязнители). Общие свойства наиболее токсичных загрязнителей. Понятие «грязная дюжина», круг решаемых проблем.

Изучив данную тему, студент должен:

иметь представление об основных видах классификаций токсикантов, и о наиболее опасных группах токсических веществ.

знать:

- что означают понятия «яд», «токсикант», «ксенобиотик»;
- основные принципы классификации вредных веществ;
- наиболее опасные токсиканты планеты (суперэкоотоксиканты);

уметь:

- анализировать степень опасности веществ по их принадлежности к различным группам;

владеть:

- навыками ориентации в различных системах классификаций токсикантов

Методические рекомендации по изучению темы

При освоении темы необходимо:

- изучить учебный материал по краткому курсу лекций (прилагается в электронном виде), а также используя следующие источники:

- 1) Занько, Н. Г. Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности: Учебник для студ. высш. учеб. заведений / Н.Г. Занько, В.М. Ретнев. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. –288 с.

- 2) Юфит, С.С. Яды вокруг нас. Вызов человечеству/ С.С. Юфит. - М.: Классик Стиль, 2002. – 368 с.

- 3) Куценко С.А. Основы токсикологии – С-Пб, 2002 (в электронном приложении или в Интернет-источнике:

(www.medline.ru/publik/monografy/toxicology/#contents1p)

Ecologiya.narod.ru

- 4) Орлов, Д.С. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении: Учебное пособие для вузов / Д.С.Орлов, Л.К. Садовникова, И. Н. Лозановская, - М.: Высш. шк. , 2002. – 334 с.

- ответить на контрольные вопросы:

1. Что означают понятия «яд», «токсикант», «ксенобиотик»? Что общего и чем различаются эти понятия?

2. Какие основные виды классификаций токсикантов существуют в современной токсикологии? На каких основных принципах они построены?

3. Назовите основные группы токсикантов, различающихся:

- по происхождению;
- по способу использования человеком;
- по цели применения;
- по характеру токсического действия;
- по специфике биологических последствий отравлений.

4. Приведите примеры токсикантов – мутагенов и канцерогенов.

5. Какие вещества были отнесены к наиболее опасной группе органических загрязнителей, так называемой «грязной дюжине»?

6. Назовите наиболее опасные суперэкоотоксиканты планеты. Как они влияют на здоровье людей?

7. Что означает СОЗ? Какую группу токсикантов так называют? Приведите примеры.

- выполнить задание:

1. познакомьтесь с основными классификациями токсических веществ, проанализируйте основные принципы, положенные в основу разных групп токсикантов (используйте приложение к лекциям, справочники).

2. сделайте предварительные выводы о факторах, влияющих на токсичность химических веществ.

Т е м а 3

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ТОКСИЧНОСТЬ ХИМИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

Учебные вопросы: Понятие токсичности как основном свойстве токсических веществ. Зависимость токсичности от строения химических веществ. Правило Ричардсона, правило разветвленных цепей, правило кратных связей и другие закономерности строения и свойств токсикантов. Зависимость токсичности от физико-химических свойств токсических веществ. Особенности токсичности веществ в зависимости от пола, возраста, индивидуальной чувствительности, условий среды, способности к кумуляции, метеоусловий, особенностей питания, факторов окружающей среды.

Изучив данную тему, студент должен:

иметь представление об основных факторах, влияющих на токсичность химических веществ и основных закономерностях строения и функций токсикантов;

знать:

- как изменяется сила наркотического действия углеводов в зависимости от их строения;
- зависимость токсичности от физико-химических свойств химических веществ (агрегатного состояния, растворимости в жирах и воде и др.);
- о кумуляции химических веществ, её видах и значении при оценке токсичности веществ;

уметь:

- анализировать и прогнозировать степень токсичности веществ в зависимости от особенностей их строения, физико-химических свойств, а также от особенностей организма (пола, возраста, индивидуальной чувствительности);
- проводить общий анализ системы « вредное вещество – организм» с точки зрения преобладающих повреждающих или защитных тенденций;

владеть:

- навыками оценки токсичности химических веществ в зависимости от известных закономерностей их строения и функций.

Методические рекомендации по изучению темы

При освоении темы необходимо:

• изучить учебный материал по краткому курсу лекций (прилагается в электронном виде), а также используя следующие источники:

1) Занько, Н. Г. Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности: Учебник для студ. высш. учеб. заведений / Н.Г.Занько, В.М. Ретнев. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. –288 с.

2) Осипова В.Н. Основы физиологии человека и промышленной токсикологии: Курс лекций/ Под. ред. Е.А.Резчикова. – М.: МГИУ, 2006 г

3) Куценко С.А. Основы токсикологии – С-Пб, 2002 (в электронном приложении или в Интернет-источнике: (www.medline.ru/public/monografy/toxicology/#contents1p)

• ответить на контрольные вопросы:

1. Что понимается по «токсичностью» химических соединений, чем она обусловлена?

2. Какие факторы влияют на токсичность вредных веществ (перечислите)?

3. От чего зависит биологическая активность химических веществ? Кто впервые выявил эту закономерность?

4. Согласно правилу, установленному Ричардсоном, сила наркотического действия углеводов нарастает ...(продолжите). Каковы исключения из этого правила?

5. Как изменяется сила наркотического действия веществ в зависимости от развития цепи углеродных атомов? Назовите это правило.

6. Как влияет на биологическую активность вещества увеличение кратных связей (например от этана к ацетилену)? Какое это правило?

7. Как изменяется токсичность вещества при введении в молекулы углеводорода группы ОН и О?

8. Как меняется действие вещества при введении в молекулу углеводорода галоидов (в частности атома хлора)?

9. Как изменяется токсичность бензола и его аналогов при введении в молекулу нитро- и аминогрупп (NO₂ или NH₃)?

10. Каково значение выявленных выше закономерностей в практической токсикологии? Где они используются?

11. Как влияют на токсичность химических соединений их физико-химические свойства? Сравните их токсичность в зависимости от агрегатного состояния, растворимости в воде и жирах, диссоциации на ионы?

12. Каковы особенности токсического действия веществ в зависимости от пола, возраста, индивидуальной чувствительности организма?

- выполнить задание:

1. Проанализировать основные закономерности зависимости токсичности веществ от химического строения. Обобщить данные сведения в виде схемы, алгоритма или таблицы (по выбору), где было бы наглядно видно при каких условиях увеличивается токсичность химических веществ.

Критерии оценки задания: самостоятельность, творческий подход, умение обобщать, наглядность.

2. Что обозначают параметры: C_{20} ; КВИО; Ккум? По каким формулам они определяются? (выпишите эти формулы). Анализируя данные формулы, сделайте вывод о закономерностях влияния на токсичность различных физико-химических свойств веществ.

3. На базе изученного материала предлагается составить тест-вопросник по теме (не менее семи вопросов) и предложить группе ответить на вопросы. Лучшие тесты оцениваются и вносятся в тест – копилку по «Основам токсикологии».

Тема 4

ТОКСИКОКИНЕТИКА. ПУТИ ПОСТУПЛЕНИЯ, РАСПРЕДЕЛЕНИЯ, ВЫДЕЛЕНИЯ И ПРОЯВЛЕНИЯ ДЕЙСТВИЯ ВРЕДНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В ОРГАНИЗМЕ

Учебные вопросы: Пути поступления ядов в организм; пероральный путь (через рот, желудочно-кишечный тракт), ингаляционный путь (через дыхательные пути); через кожные покровы; через подкожное, внутривенное, внутримышечное введение; распределения ядов в организме; превращение ядов в организме (метаболизм (биотрансформация) чужеродных веществ в организме); выделение ядов из организма (через лёгкие, через почки, через кожу); баланс ядов в организме; механизмы транспортировки ядов через биологические мембраны (простая диффузия, фильтрация, пиноцитоз, активный транспорт); кумуляция и адаптации.

Изучив данную тему, студент должен:

иметь представление об основных путях поступления токсикантов в организм человека, их распределении и выведении из организма; о характере превращений ядов в организме (биотрансформация); об основных механизмах транспортировки ядов через биологические мембраны;

знать:

- особенности токсического действия веществ в зависимости от путей их поступления в организм – через рот, дыхательные пути, кожу и т.д.;
- характерные особенности распределения, превращений ядов в организме.
- основные пути выведения вредных веществ из организма;
- особенности метаболизма ядов в организме;

уметь:

- анализировать систему «токсическое вещество – организм», с точки зрения токсикокинетики - особенностей поступления распределения и выведения яда из организма;
- определять баланс ядов в организме с точки зрения сочетания двух противоположных процессов: кумуляции и адаптации;
- определять коэффициент кумуляции;
- предвидеть возможные отравления организма и степень интоксикации в зависимости от путей поступления яда и характера его распределения в организме;

владеть:

- методами анализа дезинтоксикационных функций органов, в зависимости от способов выведения ядов из организма.

Методические рекомендации по изучению темы

При освоении темы необходимо:

- изучить учебный материал по краткому курсу лекций (прилагается в электронном виде), а также используя следующие источники:

1) Занько, Н. Г. Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности: Учебник для студ. высш. учеб. заведений / Н.Г.Занько, В.М. Ретнев. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. - 288 с.

2) Куценко С.А. Основы токсикологии – С-Пб, 2002 (в электронном приложении или в Интернет-источнике: (www.medline.ru/publik/monografy/toxicology/#contents1p)

3) Осипова В.Н. Основы физиологии человека и промышленной токсикологии: Курс лекций/ Под. ред. Е.А.Резчикова. – М.: МГИУ, 2006 г.

www.infonata.org/2007/10/20/toksikologicheskaja - khimija.html

www.diclib.com/cgi-bin/d1.cgi

- ответить на контрольные вопросы:
 1. Назовите основные пути поступления токсикантов в организм человека.

2. Как зависит токсичность веществ при различных путях поступления их в организм? Сравните особенности токсического действия ядов при пероральном и ингаляционном поступлении веществ.

3. Что показывает величина коэффициента распределения Ост-вальда?

4. Как зависит токсичность веществ от коэффициента их растворимости?

5. Назовите особенности всасывания различных токсических веществ в желудочно-кишечном тракте. Какие факторы и как влияют на интенсивность всасывания яда в желудке?

6. Где происходит всасывание масляных растворов ядовитых веществ?

7. В чём особенности ингаляционных отравлений?

8. Чем вызвана более быстрая интоксикация при проникновении веществ через лёгкие, чем при попадании яда в пищеварительный тракт?

6. Каким образом осуществляется всасывание веществ через кожу? Какие вещества могут стать причиной отравлений через кожу? С чем это связано?

7. Как осуществляется распределение веществ между кровью и тканями и по каким законам это происходит?

8. Какие токсиканты способны избирательно накапливаться в костях, щитовидной железе?

9. В чём суть и главное назначение процессов биотрансформации чужеродных веществ?

10. Какое явление называют «летальным синтезом»?

11. В каких органах происходит детоксикация токсических веществ?

12. Какие вещества выводятся через кожу (приведите примеры)? Через лёгкие? Через почки?

13. Что такое «кумуляция»? Какие основные виды кумуляции вы знаете? 14. Как определяется коэффициент кумуляции? Как влияет способность к кумуляции на токсические свойства веществ?

- выполнить задание:

1. Используя рекомендуемую литературу обобщите изученный материал по данной теме в виде схемы- алгоритма «Методы детоксикации организма при различных отравлениях».

2. Проведите сравнительный анализ токсичности различных токсикантов в зависимости от путей поступления в организм. Составьте таблицу: «Особенности токсического действия ядов при различных путях поступления их в организм».

3. Представьте информацию об особенностях распределения и выделения токсических веществ в организме в виде обобщающей схемы или алгоритма.

Т е м а 5

ТОКСИКОДИНАМИКА. ОСОБЕННОСТИ ТОКСИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ЯДОВ НА ОРГАНИЗМ. МЕТОДЫ ДЕТОКСИКАЦИИ

Учебные вопросы: Понятие токсикодинамики. 1. Биосистемы - мишени действия токсикантов. Закономерности проявления токсичности, связанные с иерархией организации живых систем. 2. Механизмы токсического действия ядов. Понятия «рецептор», «мишень» в токсикологии. 3. Виды токсического действия ядов. Интоксикации. 4. Методы детоксикации. Усиление естественных детоксикационных процессов. Искусственная детоксикация. Антidotная терапия.

Изучив данную тему, студент должен:

иметь представление об особенностях проявления токсического действия ядов на разных уровнях организации биосистем; об основных механизмах токсического действия ядов,

знать:

- об основных понятиях токсикодинамики, как разделе токсикологии;
- что означает понятия «рецептор» с точки зрения токсикологии, и какие виды рецепторов существуют;
- основные закономерности токсического действия ядов на организм, характер и механизмы действия ядов;
- основные виды токсического действия ядов, и интоксикаций организма;
- принципы и методы детоксикации организма;

уметь:

- анализировать систему «токсическое вещество – организм», с точки зрения токсикодинамики – характера и механизмов взаимодействия ядов с организмом;
- оказывать первую помощь при различных отравлениях организма.

владеть:

- методами детоксикации организма в зависимости от характера отравления.

Методические рекомендации по изучению темы

При освоении темы необходимо:

- изучить учебный материал по краткому курсу лекций (прилагается в электронном виде), а также используя следующие источники:

- 1) Занько, Н. Г. Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности: Учебник для студ. высш. учеб. заведений / Н.Г.Занько, В.М. Ретнев. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. –288 с.

- 2) Куценко С.А. Основы токсикологии – С-Пб, 2002 (в электронном приложении или в Интернет-источнике: (www.medline.ru/publib/monografy/toxicology/#contents1p)

- 3) Осипова В.Н. Основы физиологии человека и промышленной токсикологии: Курс лекций/ Под. ред. Е.А.Резчикова. – М.: МГИУ, 2006 г

- ответить на контрольные вопросы:

1. Какие задачи решает раздел токсикологии – токсикодинамика?
2. Как проявляется действие токсикантов на различных уровнях организации живых систем?

3. Как изменяется токсичность ядов с повышением уровня организации биосистем?

4. Что понимается по «механизмом токсического действия»?

5. что означают понятия «рецептор», «мишень» в токсикологии?

6. Назовите основные виды рецепторов.

7. Как называются вещества, взаимодействующие с селективными рецепторами? Какое они имеют значение?

8. Чем отличаются «немые» рецепторы от активных?

9. Какие структурные элементы могут быть мишенями токсического действия ядов?

10. Назовите основные виды токсического действия ядов.

11. Что понимается по избирательной токсичностью? Приведите примеры проявления избирательной токсичности.

12. Что такое аллергены?

13. От чего зависит фазность развития патологического процесса?

14. Какие основные методы детоксикации вы знаете? Назовите.

15. В чём особенности различных методов детоксикации и при каких условиях они применяются?

16. Антидоты и их применение при отравлениях.

Тема 6

ТОКСИКОМЕТРИЯ. ПАРАМЕТРЫ ТОКСИЧНОСТИ И ОПАСНОСТИ ВРЕДНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ. ОСНОВЫ ГИГИЕНИЧЕСКОГО НОРМИРОВАНИЯ

Учебные вопросы: Основные параметры определения токсичности веществ (смертельная доза LD₁₀₀, минимальная токсическая доза и т.д.). Сила токсичности химических веществ. Концентрация яда в биосредах как показатель оценки тяжести интоксикации и эффективности детоксикации. Пороговые дозы (концентрации) как начальные признаки воздействия ядов на организм. Пороги острого и хронического действия. Профессиональные отравления. Задачи промышленной токсикологии. Значения ПДК для различных объектов окружающей среды. Классы опасности вредных химических веществ (классификация веществ по ГОСТу 12.1.117.86). Основы гигиенического нормирования. Нормативы ПДК. Теория рисков.

Изучив данную тему, студент должен:

иметь представление об основных способах определения токсичности химических веществ; основах гигиенического нормирования, классах опасности основных групп производственных ядов.

знать:

- основные параметры токсичности и опасности вредных химических веществ
- классификацию вредных веществ по степени токсичности по ГОСТу 12.1.007 – 76;
- этапы токсико-гигиенической оценки вновь синтезированных химических веществ;
- основные направления промышленной токсикологии, нормативы ПДК, теорию рисков;

уметь:

- определять степень токсичности вещества по основным показателям его дозы (концентрации) (CL, DL, Lim, Z,);
- производить расчёты ориентировочных ПДК (ОБУВ) (четыре способа).

владеть:

- методами измерения степени токсичности веществ, определения ПДК в различных условиях;
- навыками комплексной токсикометрической оценки токсичности и опасности вредного химического вещества

Методические рекомендации по изучению темы

При освоении темы необходимо:

- изучить учебный материал по краткому курсу лекций (прилагается в электронном виде), а также используя следующие источники:

1) Занько, Н. Г. Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности: Учебник для студ. высш. учеб. заведений / Н.Г.Занько, В.М. Ретнев. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 288 с.;

2) Осипова В.Н. Основы физиологии человека и промышленной токсикологии: Курс лекций/ Под. ред. Е.А.Резчикова. – М.: МГИУ, 2006 г.

3) Маршал В. Основные опасности химических производств. М., 1989 г.

4) Кукин, П.П. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств: Учебное пособие для вузов / П.П.Кукин, В.Л.Лапин, Н.Л.Пономарёв, Н.И.Сердюк.- М.: Высш. шк., 2002. – 318 с.

5) Вредные вещества в промышленности: Справочник для химиков, инженеров и врачей / Под ред. Н.В. Лазарева, Э.Н. Левиной. – Л.: Химия, 1976. – 592 с.

6) Козловский, В.А. Вопросы гигиены труда, токсикологии, клиники и профилактики интоксикации элементарным фосфором и его неорганическими соединениями / В.А. Козловский. - Алма-Ата.: Каз НИИНТИ, 1990. – 78 с.

7) Орлов, Д.С. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении: Учебное пособие для вузов / Д.С. Орлов, Л.К. Садовникова, И.Н. Лозановская, - М.: Высш. шк. , 2002. – 334 с.

8) Грушко, Я.М. Вредные неорганические соединения в промышленных выбросах в атмосферу /Я.М. Грушко. – Л.: Химия. Ленингр. отд-ние, 1987. – 191 с.

www.infonata.org/2007/10/20/toksikologicheskaja - khimija.html

www.diclib.com/cgi-bin/d1.cgi

- ответить на контрольные вопросы:

1. Что изучает токсикометрия? Назовите основные методы и понятия токсикометрии.

2. Как измеряется степень токсичности вещества?

3. Что означает понятие «доза» в токсикометрии? Какие основные дозы различают при оценке острой токсичности веществ? Назовите.

4. Что понимается под пороговостью? Что позволяет оценить определение порогов острого и хронического действия?

5. Что позволяют определить зоны острого, хронического и специфического действия?

6. От чего зависит величина коэффициента запаса K_s ? Как она определяется?

7. Что означают понятия ПДК, ОБУВ, ВДК? Как они устанавливаются?

8. Как производится токсиколого-гигиеническая оценка вновь синтезированных химических веществ?

9. Какие основные способы расчёта ориентировочных ПДК (ОБУВ) вы знаете? На чём они основываются?

10. Что позволяет оценить предварительная токсикологическая оценка?

11. Что подразумевается под понятием полной токсикологической оценки? Как и когда она производится?

12. Что означает клинико-гигиеническая корректировка ПДК? Когда она осуществляется?

13. Что изучает промышленная токсикология? Каковы её задачи?

14. Дайте понятие гигиенического нормирования. На какие классы делятся все вещества по степени опасности?

15. Что позволяет оценить теория рисков?

• выполнить задание:

1. Составить сигнальный конспект лекции. Выписать на отдельный лист основные параметры, формулы, определения токсикометрии.

2. Выстроить понятийно-смысловое поле понятий и параметров в виде алгоритмов, схем, смысловых образов.

3. Составить схемы алгоритмы основных этапов расчёта ПДК.

Тема 7

ВРЕДНЫЕ ФАКТОРЫ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Учебные вопросы: Токсиканты окружающей среды и их влияние на здоровье человека. Основные загрязнители природной среды опасные для человека (неорганические и органические). Вредные факторы производственной среды. Комбинированное, комплексное и сочетанное действие вредных факторов. Гигиеническое нормирование комплекса вредных факторов. Токсические вещества и шум. Химические вещества и излучение (ионизирующее, ультрафиолетовое). Характеристика основных групп производственных ядов и их представителей (токсикодинамика, токсикокинетика, значения ПДК, особенности отравлений, профилактика, детоксикация). Органические растворители, их применение в промышленности. Углеводороды ароматического ряда (бензол, толуол, ксилол). Углеводороды жирного ряда

(бензины). Хлорзамещённые углеводороды жирного ряда (производные метана, этилена, этана). Спирты жирного ряда (метиловый, этиловый и т.д.). Сложные эфиры (эфир уксусной кислоты, ацетат). Кетоны (ацетон). Нитро- и аминсоединения. Ядохимикаты. Прочие токсические вещества (окись углерода, цианиды, сероводород, мышьяк, фосфор, фтор, окислы азота, сернистый газ). Комбинированное действие ядов.

Изучив данную тему, студент должен:

иметь представление о токсикологии окружающей среды; об основных группах производственных ядов

знать:

- основные группы техногенных загрязнителей и их влияние на здоровье человека;
- основные особенности комбинированного, сочетанного и комплексного действия вредных факторов;
- особенности воздействия на организм основных производственных ядов, пути их поступления в организм и способы выведения из организма;
- характерные особенности производственных ядов и вызываемых ими отравлений;
- токсикометрические параметры основных групп токсических веществ (значения ПДК);

уметь:

- анализировать основные яды по характеру воздействия на организм;
- давать характеристику различным ядам по основным показателям токсичности;
- оказывать первую помощь при отравлениях организма различными ядами.

владеть:

- методами профилактики отравлений основных производственных ядов;
- навыками пользования различными справочными пособиями при получении полной и достоверной информации о различных ядах .

Методические рекомендации по изучению темы

При освоении темы необходимо:

- изучить учебный материал по краткому курсу лекций, а также используя следующие источники:

1) Занько Н.Г., Ретнев В.М. Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности: 2-е изд., гриф УМО – М.: Издательский центр «Академия», 2004: учебник для вузов;

2) Куценко С.А. Основы токсикологии – С-Пб, 2002 (в электронном приложении или в Интернет-источнике: (www.medline.ru/public/monografy/toxicology/#contents1p)

3) Юфит, С.С. Яды вокруг нас. Вызов человечеству / С.С. Юфит. – М.: Классикс Стиль, 2002. – 368 с.

4) Биогеохимические основы экологического нормирования / В.Н. Башкин, Е.В. Евстафьева, В.В. Снакин и др. – М.: Наука, 1993. – 304 с.

5) Кукин, П.П. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств: Учебное пособие для вузов / П.П.Кукин, В.Л.Лапин, Н.Л.Пономарёв, Н.И.Сердюк.- М.: Высш. шк., 2002. – 318 с.

www.infonata.org/2007/10/20/toksikologicheskaja - khimija.html

www.diclib.com/cgi-bin/d1.cgi

- ответить на контрольные вопросы:
- 1. Какие вещества называются ксенобиотиками?
- 2. Какие основные классы неорганических токсикантов вы знаете?
- 3. В чём особенности различных видов воздействий ядов на организм: цитотоксического, тератогенного, генетического?
- 4. Что такое канцерогенез? Назовите основные канцерогены.
- 5. Тяжёлые металлы и их влияние на организм.
- 6. Назовите основные органические загрязнители природной. Как они влияют на здоровье человека?
- 7. Что понимается под отдаленным последствием (эффектом) влияния химических соединений окружающей среды на организм человека?
- 8. Мутагенное действие. Основные химические мутагены окружающей среды.
- 9. Какие вещества оказывают тератогенное и эмбриотоксическое действие?
- 10. Вредные факторы производства и особенности их влияния на здоровье человека.
- 11. Каковы особенности комплексного, сочетанного и комбинированного действия факторов?
- 12. Что означает аддитивное воздействие факторов?
- 13. В чём особенности сочетанного действия вредных факторов и шума?
- 14. Принцип взаимного усиления эффектов. Когда он наблюдается?

- выполнить задание:

1. Выберите тему доклада. Используя рекомендованные литературные источники, справочные материалы, курс лекций подготовьте доклад – сообщение по выбранной группе ядов.

2. Дайте характеристику производственному яду по алгоритму: общая характеристика вещества, его строение, физико-химические свойства – степень токсичности, значение ПДК – токсикокинетика яда (пути поступления, распределения, выведения из организма) – токсикодинамика (характер взаимодействия с организмом) – характер отравления (симптомы, какие органы поражает) – методы детоксикации яда (антидотная терапия) – профилактика отравлений. (Презентация докладов).

3. Новая дополнительная информация по яду заносится в базовую сводную таблицу «Токсикологическая характеристика основных групп производственных ядов» (приложение в электронном виде).

Основные темы докладов:

1. Органические растворители, их применение в промышленности.
2. Токсикологическая характеристика углеводородов ароматического ряда (бензол, толуол, ксилол).
3. Углеводороды жирного ряда (бензины). Токсические свойства бензина и его производных.
4. Хлорзамещённые углеводороды жирного ряда (производные метана, этилена, этана).
5. Спирты жирного ряда (метилловый, этиловый и т.д.).
6. Сложные эфиры (эфир уксусной кислоты, метилацетат).
7. Кетоны (ацетон).
8. Нитро- и аминосоединения.
9. Ядохимикаты.
10. Прочие токсические вещества (окись углерода, цианиды, сероводород, мышьяк, фосфор, фтор, окислы азота, сернистый газ)
11. Комбинированное действие ядов.

Тема 8

ТАБАКОКУРЕНИЕ, НАРКОМАНИЯ И ТОКСИКОМАНИЯ КАК ФАКТОРЫ РИСКА

Учебные вопросы: Наука наркология. Формы химической зависимости: алкоголизм, наркомания, токсикомания. История вопроса, основные проблемы современного общества. Стадии никотиновой зависимости. Курение – как фактор риска для здоровья. Последствия

курения. Понятие пьянства и алкоголизма. Группы алкогольных расстройств. Наркотики, их механизм действия, влияние на организм. Синдром наркотического опьянения. Абстинентный синдром. Этапы развития наркомании. Токсикомания. Токсическое опьянение летучими ароматическими веществами (ЛАВ).

Изучив данную тему, студент должен:

иметь представление об основных проблемах общества, связанных с табакокурением, наркоманией и токсикоманией, о тяжёлых последствиях злоупотребления наркотическими веществами; об общей истории вопроса;

знать:

- виды химической зависимости;
- основные симптомы отравления никотином, стадии никотиновой зависимости;
- группы алкогольных расстройств, влияние алкоголя на организм;
- понятие абстинентного синдрома;
- основные этапы развития и проявления наркоманических синдромов;
- особенности токсикологических отравлений летучими ароматическими веществами (ЛАВ);

уметь:

- осуществлять профилактические меры по предотвращению использования наркотических веществ, предоставляя достоверную информацию о возможных последствиях их употребления;
- предупреждать воздействие факторов риска; создавать безопасное пространство для своей жизни и жизни потомков;

владеть:

- методами детоксикации наркотических опьянений.

Методические рекомендации по изучению темы

При освоении темы необходимо:

- изучить учебный материал по краткому курсу лекций (прилагается в электронном виде), а также используя следующие источники:
 - 1) Осипова В.Н. Основы физиологии человека и промышленной токсикологии: Курс лекций/ Под. ред. Е.А.Резчикова. – М.:МГИУ, 2006 г.
 - 2) Егоров А.Ю. Возрастная наркология. СПб., 2002 г.
 - 3) Общая токсикология /Под ред. Б.А. Курландского, В.А.Филова. М.,2002.

- **ответить на контрольные вопросы:**
 1. Что изучает наука наркология?
 2. Что понимается под «химической зависимостью»? Приведите примеры.
 3. Назовите симптомы отравления никотином.
 4. Понятие абстинентного синдрома. Когда он возникает?
 5. Курение как фактор риска. В чём основные проблемы курения и его последствия?
 6. Понятия пьянства и алкоголизма. Какие основные группы алкогольных расстройств вы знаете? Назовите.
 7. Абстинентный синдром при наркотической опьянении?
 8. Что такое синдром наркотического опьянения?
 9. Назовите основные симптомы наркотического опьянения.
 10. Этапы развития наркомании. Перечислите и охарактеризуйте.
 11. Что такое токсикомания?
 12. Основные симптомы отравления ЛАВ (летучими ароматическими веществами).
 13. Синдром зависимости при употреблении ЛАВ.
 14. Меры профилактики табакокурения, наркомании и токсикомании.

Тема 9

ОСНОВЫ ЭКОТОКСИКОЛОГИИ. ОСОБЕННОСТИ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭКОТОКСИКАНТОВ НА БИОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

Учебные вопросы: Основные понятия экотоксикологии. Ксенобиотический профиль среды. Понятия «экополлютант», «экотоксикант», их различия. Экотоксикокинетика – основные понятия. Персистирование. Виды трансформации экополлютантов. Особенности биоаккумуляции, факторы влияющие на биоаккумуляцию. Биомagnификация. Раздел экотоксикодинамики. Понятие экотоксичности. Виды и механизмы экотоксичности. Экотоксикометрия. Оценка экологического риска.

Изучив данную тему, студент должен:

иметь представление об основных понятиях экотоксикологии; об особенностях влияния экотоксикантов на различные экосистемы; **знать:**

- особенности формирования ксенобиотического профиля среды, его виды;

- что означают понятия «экополлютант», «экотоксикант», и их различия;
- основные разделы экотоксикологии: экотоксикокинетика, экотоксикодинамика, экотоксикометрия, их особенности;
- особенности биоаккумуляции, факторы влияющие на биоаккумуляцию;
- что такое биомагнификация, персистирование;
- основные виды и механизмы экотоксичности;

уметь:

- анализировать состояние ксенобиотического профиля среды;
- проводить анализ и оценку влияния различных экотоксикантов на популяции и экосистемы;

владеть:

- основными методами экотоксикометрии;
- навыками оценки экологических рисков.

Методические рекомендации по изучению темы

При освоении темы необходимо:

- изучить учебный материал по краткому курсу лекций (прилагается в электронном виде), а также используя следующие источники:

1) Занько Н.Г., Ретнев В.М. Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности: 2-е изд., гриф УМО – М.: Издательский центр «Академия», 2004: учебник для вузов;

2) Хотунцев Ю.Л. Экология и экологическая безопасность: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / Ю.Л. Хотунцев. – М.: Издательский центр «Академия», 2002. – 480 с.

3) Куценко С.А. Основы токсикологии – С-Пб, 2002 (в электронном приложении или в Интернет-источнике:

(www.medline.ru/publik/monografy/toxicology/#contents1p)

4) Орлов, Д.С. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении: Учебное пособие для вузов / Д.С. Орлов, Л.К. Садовникова, И.Н. Лозановская, - М.: Высш. шк. , 2002. – 334 с.

- ответить на контрольные вопросы:
 1. Кто впервые выделил экотоксикологию в самостоятельную науку?
 2. Что изучает экотоксикология?
 3. В чем различия понятий «экотоксикология» и «токсикология окружающей среды»?
 4. Предмет и методы экотоксикологии.
 5. Понятие ксенобиотического профиля среды. Назовите основные элементы и источники формирования ксенобиотического профиля.

6. При каких условиях экополлютант трансформируется в экотоксикант?

7. Что такое персистирование?

8. Как происходит трансформация экотоксикантов в окружающей среде? Какие факторы влияют на процессы превращения веществ?

9. Понятие биотрансформации. Как и при каких условиях она происходит?

10. Что понимается под процессом биоаккумуляции? Назовите основные факторы, влияющие на биоаккумуляцию.

11. В чём суть процесса биомагнификации?

12. Как проявляются экотоксические эффекты на уровне организма, популяции, биоценоза?

13. Острая и хроническая экотоксичность. В чём их особенности?

14. Как измеряется экотоксичность?

15. Каковы основные критерии оценки экологического риска?

Понятие опасности экотоксикантов

2. ВОПРОСЫ ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Что изучает токсикология? Какие разделы, направления этой науки вы знаете?

2. Опишите «токсическую ситуацию» в мире на современном этапе развития человеческого общества?

3. Какие проблемы помогают решать знания в области токсикологии?

4. Как развивались понятия о науке токсикологии? Дайте современное определение токсикологии как науки.

5. Что понимается под «токсичностью» веществ?

6. Какой процесс называется токсическим? В чём суть этого понятия?

7. Каковы цели и задачи науки токсикологии?

8. Назовите основные направления токсикологии?

9. Что такое интоксикация?

10. Что изучает токсикокинетика?

11. Что является областью изучения экотоксикологии?

12. Чем характеризуется раздел токсикодинамики? Токсикомерии?

13. Каковы перспективы и значение науки токсикологии?

14. Что означают понятия «яд», «токсикант», «ксенобиотик»? Что общего и чем различаются эти понятия?

15. Какие основные виды классификаций токсикантов существуют в современной токсикологии? На каких основных принципах они построены?

16. Назовите основные группы токсикантов, различающихся:

- по происхождению;

- по способу использования человеком;

- по цели применения;

- по характеру токсического действия;

- по специфике биологических последствий отравлений.

17. Какие вещества отнесены к наиболее опасной группе органических загрязнителей, так называемой «грязной дюжине»?

18. Назовите наиболее опасные суперэкоксиканты планеты. Как они влияют на здоровье людей?

19. Что означает СОЗ? Какую группу токсикантов так называют? Приведите примеры.

20. Что понимается по «токсичностью» химических соединений, чем она обусловлена?

21. Какие факторы влияют на токсичность вредных веществ (перечислите)?

22. От чего зависит биологическая активность химических веществ? Кто впервые выявил эту закономерность?

23. Как изменяется сила наркотического действия веществ в зависимости от развития цепи углеродных атомов? Назовите это правило.

24. Как влияет на биологическую активность вещества увеличение кратных связей? Какое это правило?

24. Как влияют на токсичность химических соединений их физико-химические свойства? Сравните их токсичность в зависимости от агрегатного состояния, растворимости в воде и жирах, диссоциации на ионы?

25. Каковы особенности токсического действия веществ в зависимости от пола, возраста, индивидуальной чувствительности организма?

26. Назовите основные пути поступления токсикантов в организм человека.

27. Как зависит токсичность веществ при различных путях поступления их в организм? Сравните особенности токсического действия ядов при пероральном и ингаляционном поступлении веществ.

28. Что показывает величина коэффициента распределения Оствальда?

29. Как зависит токсичность веществ от коэффициента их растворимости?

30. Назовите особенности всасывания различных токсических веществ в желудочно-кишечном тракте. Какие факторы и как влияют на интенсивность всасывания яда в желудке?

31. Где происходит всасывание масляных растворов ядовитых веществ?

32. В чём особенности ингаляционных отравлений?

33. Чем вызвана более быстрая интоксикация при проникновении веществ через лёгкие, чем при попадании яда в пищеварительный тракт?

34. Каким образом осуществляется всасывание веществ через кожу? Какие вещества могут стать причиной отравлений через кожу? С чем это связано?

35. Как осуществляется распределение веществ между кровью и тканями и по каким законам это происходит?

36. Какие токсиканты способны избирательно накапливаться в костях, щитовидной железе?

37. В чём суть и главное назначение процессов биотрансформации чужеродных веществ?

38. Какое явление называют «летальным синтезом»?

39. В каких органах происходит детоксикация токсических веществ?

40. Какие вещества выводятся через кожу (приведите примеры)? Через лёгкие? Через почки?

41. Что такое «кумуляция»? Какие основные виды кумуляции вы знаете?
42. Как определяется коэффициент кумуляции? Как влияет способность к кумуляции на токсические свойства веществ?
43. Какие задачи решает раздел токсикологии – токсикодинамика?
44. Как проявляется действие токсикантов на различных уровнях организации живых систем?
45. Как изменяется токсичность ядов с повышением уровня организации биосистем?
46. Что понимается по «механизмом токсического действия»?
47. Что означают понятия «рецептор», «мишень» в токсикологии?
48. Назовите основные виды рецепторов.
49. Как называются вещества, взаимодействующие с селективными рецепторами? Какое они имеют значение?
50. Чем отличаются «немые» рецепторы от активных?
51. Какие структурные элементы могут быть мишенями токсического действия ядов?
52. Назовите основные виды токсического действия ядов.
53. Что понимается по избирательной токсичностью? Приведите примеры проявления избирательной токсичности.
54. Что такое аллергены?
55. От чего зависит фазность развития патологического процесса?
56. Какие основные методы детоксикации вы знаете? Назовите.
57. В чём особенности различных методов детоксикации и при каких условиях они применяются?
58. Антидоты и их применение при отравлениях.
59. Что изучает токсикометрия? Назовите основные методы и понятия токсикометрии.
60. Как измеряется степень токсичности вещества?
61. Что означает понятие «доза» в токсикометрии? Какие основные дозы различают при оценке острой токсичности веществ? Назовите.
62. Что понимается под пороговостью? Что позволяет оценить определение порогов острого и хронического действия?
63. Что позволяют определить зоны острого, хронического и специфического действия?
64. От чего зависит величина коэффициента запаса Кс? Как она определяется?
65. Что означают понятия ПДК, ОБУВ, ВДК? Как они устанавливаются?
66. Как производится токсиколого-гигиеническая оценка вновь синтезированных химических веществ?
67. Какие основные способы расчёта ориентировочных ПДК (ОБУВ) вы знаете? На чём они основываются?

68. Что подразумевается под понятием полной токсикологической оценки? Как и когда она производится?

69. Что означает клинико-гигиеническая корректировка ПДК? Когда она осуществляется?

70. Что изучает промышленная токсикология? Каковы её задачи?

71. Дайте понятие гигиенического нормирования. На какие классы делятся все вещества по степени опасности?

72. Что позволяет оценить теория рисков?

73. Какие вещества называются ксенобиотиками?

74. Какие основные классы неорганических токсикантов вы знаете?

75. В чём особенности различных видов воздействий ядов на организм: цитотоксического, тератогенного, генетического?

76. Что такое канцерогенез? Назовите основные канцерогены.

77. Тяжёлые металлы и их влияние на организм.

78. Назовите основные органические загрязнители природной. Как они влияют на здоровье человека?

79. Что понимается под отдаленным последствием (эффектом) влияния химических соединений окружающей среды на организм человека?

80. Мутагенное действие. Основные химические мутагены окружающей среды.

81. Радиактивное действие. Особенности влияния радиоактивных веществ на здоровье человека.

82. Какие вещества оказывают тератогенное и эмбриотоксическое действие?

83. Вредные факторы производства и особенности их влияния на здоровье человека.

84. Каковы особенности комплексного, сочетанного и комбинированного действия факторов?

85. Что означает аддитивное воздействие факторов?

86. Кто впервые выделил экотоксикологию в самостоятельную науку?

87. Что изучает экотоксикология?

88. В чем различия понятий «экотоксикология» и «токсикология окружающей среды»?

89. Предмет и методы экотоксикологии.

90. Понятие ксенобиотического профиля среды. Назовите основные элементы и источники формирования ксенобиотического профиля.

91. При каких условиях экопеллютант трансформируется в экотоксикант?

92. Что такое персистирование?

93. Как происходит трансформация экотоксикантов в окружающей среде? Какие факторы влияют на процессы превращения веществ?

94. Понятие биотрансформации. Как и при каких условиях она происходит?

95. Что понимается под процессом биоаккумуляции? Назовите основные факторы, влияющие на биоаккумуляцию.

96. В чём суть процесса биомагнификации?

97. Как проявляются экотоксические эффекты на уровне организма, популяции, биоценоза?

98. Острая и хроническая экотоксичность. В чём их особенности?

99. Как измеряется экотоксичность?

100. Каковы основные критерии оценки экологического риска? Понятие опасности экотоксикантов

3. ГЛОССАРИЙ

Токсикология (от греч. *toxikon* — яд, *logos* — наука) — наука об ядах и их действии на организм.

Токсикология в современном понимании — это наука о вредном воздействии на человека, животных и растения химических соединений, поступающих из окружающей среды — среды обитания (производственной, коммунальной, бытовой, природной и пр.).

Токсикология — наука о токсичности — свойстве, присущем практически всем химическим веществам окружающего мира.

Токсикология — наука, которая изучает механизмы вредного действия веществ на организм человека и животных, закономерности развивающихся при этом патологических процессов, разрабатывает методы диагностики, лечения и профилактики отравлений.

Предмет науки токсикологии, призванной развивать и углублять представления человечества о явлениях, возникающих при взаимодействии химических веществ и живых организмов, можно определить как **учение о токсичности и токсическом процессе**.

Ядом, или ядовитым веществом, условно называют такое соединение, которое, будучи введено в организм в малых количествах и действуя на него химически или физико-химически, при определенных условиях способно привести к болезни или смерти.

Токсичность — это свойство химических веществ, действуя на биологические системы немеханическим путем, вызывать их повреждение или гибель, или, применительно к организму человека — способность вызывать нарушение работоспособности, заболевание или гибель.

Отравлением, или интоксикацией, называется нарушение функций организма под влиянием ядовитого вещества, которое может закончиться расстройством здоровья или даже смертью.

Токсическим действием называется действие веществ, приводящее к нарушению функций биологических систем.

Токсическим процессом называется формирование и развитие реакций биосистемы на действие токсиканта, приводящих к её повреждению (т.е. нарушению её функций, жизнеспособности) или гибели.

Транзиторные токсические реакции – формы токсического процесса, развивающиеся вследствие раздражающего и седативно-гипнотического действия токсикантов.

Аллобиоз - это стойкие изменения реактивности организма на воздействие физических, химических, биологических факторов окружающей среды, а также психические и физические нагрузки (аллергия, иммуносупрессия, повышенная утомляемость и т.д.).

Токсикометрия -раздел токсикологии, в рамках которого совершенствуется методология и осуществляется **оценка токсичности химических веществ**.

Токсикодинамика – раздел токсикологии, изучающий **механизмы токсического действия** различных химических веществ, закономерностей формирования токсического процесса, его проявлений.

Токсикокинетика – раздел токсикологии, изучающий механизмы проникновения токсикантов в организм, закономерностей их распределения, метаболизма и выведения.

Экспериментальная токсикология изучает общие закономерности взаимодействия веществ и биологических систем (зависимости: “доза токсиканта - эффект”, “строение токсиканта - эффект”, “условия взаимодействия - эффект”), механизмы формирования и течения токсического процесса; рассматривает проблемы токсикологии в эволюционном аспекте; разрабатывает методологию экстраполяции данных с животных на человека; обеспечивает решение практических задач, стоящих перед профилактической и клинической токсикологией.

Профилактическая токсикология изучает токсичность новых химических веществ; устанавливает критерии их вредности, обосновывает и разрабатывает ПДК токсикантов, нормативные и правовые акты, обеспечивающие сохранение жизни, здоровья, профессиональной работоспособности населения в условиях химических воздействий и осуществляет контроль за их соблюдением.

Клиническая токсикология - область практической медицины, связанная с оказанием помощи при острых токсических поражениях, выявлением и лечением патологий, обусловленной действием профессиональных вредностей и т.д. В рамках клинической токсикологии совершенствуются средства и методы диагностики и лечения острых интоксикаций, изучаются особенности течения профессиональных болезней, вызванных действием химических веществ на организм.

Экотоксикант — вещество (чаще всего ядовитое), вызывающее при внесении в экосистему негативные последствия как для отдельных организмов, так и для системы в целом; экологически опасное загрязняющее вещество.

Экотоксикология представляет собой междисциплинарное научное направление, изучающее действие вредных химических веществ, находящихся в окружающей среде, на живые организмы и их популяции, входящие в состав экосистемы (от микроорганизмов до человека).

Токсикант — более широкое понятие, чем «яд», употребляющееся не только для обозначения веществ вызвавших интоксикацию, но провоцирующих и другие формы токсического процесса, и не только организма, но и биологических систем иных уровней организации: клеток (цитотоксикант), популяций (экотоксикант).

Ксенобиотик - это *чужеродное* (не участвующее в пластическом или энергетическом обмене) вещество, попавшее во внутренние среды организма.

Аллергенами называются яды способные вызывать аллергические реакции: дерматит, бронхиальную астму, крапивницу, сывороточную болезнь, заболевания крови и т.д.

Кумуляция — это суммирование действия повторных доз вредных веществ, когда последующая доза поступает в организм раньше, чем заканчивается действие предыдущей.

Адаптация — истинное приспособление организма к изменяющимся условиям окружающей среды (особенно химической), которое происходит без каких-либо необратимых нарушений в данной биологической системе и без превышения нормальных гомеостатических особенностей ее реагирования.

Компенсация — квалифицируется как временно скрытая патология, которая со временем может обнаружиться в виде явных патологических изменений, т.е. **декомпенсации**.

Неэлектролиты — вещества, растворяющиеся в жирах и липоидах.

Электролиты — нерастворимые в жирах вещества, у которых способность проникать в клетку резко ограничена и зависит от заряда ее поверхностного слоя.

Метаболизм — превращение химических веществ в организме.

Процессы биотрансформации - процессы, направленные в основном на обезвреживание (детоксикацию) токсических веществ и являются одними из защитно-приспособительных механизмов, уравнивающих взаимоотношения организма с окружающей средой.

Летальный синтез - образование соединений, более токсических, чем исходные (токсичность метилового спирта и этиленгликоля определяется действием их метаболитов — формальдегида, муравьиной и щавелевой кислот).

Баланс ядов в организме — это соотношение между поступлением яда в организм и его выделением или превращением.

Простая диффузия является одним из механизмов транспортировки химических веществ через клеточные мембраны в направлении градиента концентрации.

Фильтрация — избирательный транспорт химических веществ через мембраны путём простой диффузии (через плаценту).

Пиноцитоз — один из механизмов поступления питательных веществ внутрь клетки и из нее. Под пиноцитозом понимается процесс впячивания мембраны с последующим образованием пузырька жидкости, отрывающегося от мембраны и мигрирующего в цитоплазме.

Активный транспорт - механизмов преодоления химическими веществами биологических мембран, когда соединения транспортируются через мембраны против градиента концентрации при помощи процессов, включающих переносчиков и использование энергии.

Детоксикация — это процесс обезвреживания ядов и ускорения их выделения из организма.

Доза — абсолютное количество вещества, вызывающее определенный биологический эффект, те или иные патологические изменения в организме, по которым оценивают степень токсичности вещества.

Минимальная смертельная доза (концентрация) вещества LD_{min} — LK_{min} — наименьшее количество (концентрация) вещества, уже способное вызвать гибель отдельных животных.

Максимальная (абсолютно смертельная) или стопроцентная доза (концентрация) LD_{max} (LD_{100}), LK_{max} (LK_{100}) — наименьшее количество (концентрация) вещества, которое вызывает гибель всех подопытных животных.

Среднесмертельная (или абсолютно смертельная) доза при введении в желудок $LD_{50ж}$ — количество вредного вещества, вызывающего гибель 50 или 100 % животных соответственно при однократном введении в желудок.

Среднесмертельная (или абсолютно смертельная) доза при нанесении на кожу $LD_{50к}$ — количество вредного вещества, вызывающего гибель 50 или 100 % животных соответственно при однократном нанесении на кожу.

Среднесмертельная (или абсолютно смертельная) концентрация вещества в воздухе LK_{50} — концентрация вещества, вызывающая гибель 50 или 100 % испытуемых животных соответственно при ингаляционном воздействии в течение 2—4 ч.

Порог вредного действия (однократного Lim_{ac} и хронического Lim_{ch}) — это минимальная концентрация (доза) вещества в объекте окружающей среды, при воздействии которой в организме возникают изменения, выходящие за пределы физиологических приспособительных реакций, т.е. скрытая (временно компенсированная) патология.

Порог специфического (избирательного) действия Lim_{sp} — минимальная концентрация (доза), вызывающая изменения биологических функций отдельных органов и систем организма, выходящие за пределы физиологических приспособительных реакций.

Зона острого действия Z_{ac} соответствует изменению биологических показателей, выходящих за рамки приспособительных физиологических реакций, на уровне целостного организма.

Зона хронического действия Z_{ch} показывает, насколько велик разрыв между концентрациями, вызывающими начальные явления интоксикации при однократном и длительном поступлении в организм.

Коэффициент возможности ингаляционного отравления (КВИО) показатель опасности развития острого отравления, который представляет собой отношение насыщающей концентрации вещества при 20 °С к средне-смертельной концентрации.

ПДК – предельно допустимая концентрация вредного вещества.

ПДК вредного вещества во внешней среде — это такая концентрация, при воздействии которой на организм человека периодически или в течение всей жизни не возникает соматических или психических заболеваний (в том числе скрытых) или изменений состояния здоровья, выходящих за пределы приспособительных физиологических реакций, обнаруживаемых современными методами исследования, в настоящее время или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений.

ОБУВ (ориентировочные безопасные уровни воздействия) – временно устанавливаются для веществ, на которые ПДК не установлены.

Пороговость действия токсических веществ – токсикометрическая характеристика вещества, измеряющая интенсивность воздействия вредного вызывающая токсические эффекты в организме. Пороговость действия позволяет устанавливать предельно допустимые концентрации (ПДК) токсических веществ для различных объектов окружающей среды.

ПДК_{рз} - это такие концентрации, которые при ежедневной работе в пределах 8 ч в течение всего рабочего стажа (20 лет у женщин, 25 — у мужчин) не могут вызывать у работающих заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, обнаруживаемых временными методами исследования непосредственно в процессе работы или в отдаленные сроки.

ПДК_{нм} - предельно допустимая концентрация загрязняющего вещества в атмосферном воздухе населенных мест, не оказывающая в течение всей жизни (60-70 лет) прямого или косвенного неблагоприятного действия на настоящее или будущее поколение, не снижающая работоспособность человека, не ухудшающая его самочувствие и санитарно-бытовые условия жизни.

Опасность - свойство веществ вызывать те или иные изменения в организме, природе; определяется физико-химическими и биологическими свойствами веществ.

Полная токсикологическая оценка предполагает проведение острых, подострых и хронических экспериментов с использованием как минимум четырех видов лабораторных животных.

Комбинированное действие вредных факторов – совместное действие двух или нескольких факторов одной природы (например, комбинаций ядов; шума и вибрации; вибрации и охлаждающего микроклимата).

Сочетанное действие означает совместное влияние факторов различной природы (например, физических и химических: шума или вибрации и токсических веществ).

Комплексное действие вредных факторов означает, воздействие на организм вредных факторов в результате поступления в организм разными путями.

Аддитивный эффект – совместное воздействие токсических веществ на организм по типу суммирования.

Мутагенное действие – способность вызывать генетические изменения.

Наркология - это наука о медицинских последствиях злоупотребления веществами, вызывающими зависимость.

Экотоксикология – наука, которая изучает развитие неблагоприятных эффектов, проявляющихся при действии загрязнителей на самые разнообразные виды живых организмов (от микроорганизмов, до человека), как правило, на уровне популяций или экосистемы в целом, а также судьбу химического вещества в системе биогеоценоза.

Экотоксикология – (по Уолкеру и др. 1996) - учение о вредных эффектах химикатов на экосистемы.

Ксенобиотический профиль биогеоценоза – это совокупность чужеродных веществ, содержащихся в окружающей среде (воде, почве, воздухе и живых организмах) в форме, позволяющей им вступать в химические и физико-химические взаимодействия с биологическими объектами экосистемы.

Содержанием дисциплины «экотоксикологии» является учение об экотоксичности, а основными рассматриваемыми вопросами: характеристика ксенобиотического профиля среды обитания, проблемы экотоксикокинетики, экотоксикодинамики, экотоксикометрии.

Экополлютанты (загрязнители) - химические вещества, накапливающиеся в среде в несвойственных ей количествах и являющиеся причиной изменения естественного ксенобиотического профиля.

Экотоксикант - это экополлютант, накопившийся в среде в количестве, достаточном для инициации токсического процесса в биоценозе (на любом уровне организации живой материи).

Биодоступность - способность экотоксикантов взаимодействовать немеханическим путем с живыми организмами.

Экотоксикокинетика - раздел экотоксикологии, рассматривающий судьбу ксенобиотиков (экополлютантов) в окружающей среде: источники их появления; распределение в абиотических и биотических элементах окружающей среды; превращение ксенобиотика в среде обитания; элиминацию из окружающей среды.

Персистирующие поллютанты – вредные вещества, способные к накоплению и длительному сохранению в среде, и представляющие потенциальную опасность для экосообществ.

Биоаккумуляция - это процесс, посредством которого организмы накапливают токсиканты, извлекая их из абиотической фазы (воды, почвы, воздуха) и из пищи (трофическая передача).

Биомагнификация – процесс увеличения концентрации токсиканта в последующих звеньях пищевой цепи.

Экотоксикодинамика - раздел экотоксикологии, рассматривающий конкретные механизмы развития и формы токсического процесса, вызванного действием экотоксикантов на биоценоз и/или отдельные виды, его составляющие.

Экотоксичность - это способность данного ксенобиотического профиля среды вызывать неблагоприятные эффекты в соответствующем биоценозе.

Экотоксикометрия - раздел экотоксикологии, в рамках которого рассматриваются методические приемы позволяющие оценить (перспективно или ретроспективно) экотоксичность ксенобиотиков.

Пестицид — химическое соединение, используемое для защиты растений, сельскохозяйственных продуктов, древесины, изделий из шерсти, меха, кожи, для уничтожения эктопаразитов животных и борьбы с переносчиками опасных заболеваний.

Потенциальная опасность вещества определяется его стойкостью в окружающей среде (персистирование), способностью к биоаккумуляции (накопление в организмах животных и растений), величиной токсичности для представителей различных биологических видов.

4. БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Основная литература

1. Занько, Н. Г. Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности: Учебник для студ. высш. учеб. заведений / Н.Г.Занько, В.М. Ретнев. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. - 288 с.
2. Кукин, П.П. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств: Учебное пособие для вузов / П.П. Кукин, В.Л. Лапин, Н.Л. Пономарёв, Н.И. Сердюк.- М.: Высш. шк., 2002. – 318 с.
3. Осипова, В.Н. Основы физиологии человека и промышленной токсикологии: Курс лекций/ Под. ред. Е.А.Резчикова. – М.: МГИУ, 2006. – 162 с.
4. Юфит, С.С. Яды вокруг нас. Вызов человечеству/ С.С. Юфит. - М.: Классик Стиль, 2002. – 368 с.
5. Общая токсикология / Под ред. Б.А. Курландского, В.А.Филова. - М., 2002.- 325 с.
6. Биогеохимические основы экологического нормирования / В.Н. Башкин, Е.В. Евстафьева, В.В. Снакин и др. – М.: Наука, 1993. – 304 с.

Дополнительная литература

7. Основы общей промышленной токсикологии: Руководство / Под ред. Н.А. Толоконцева и В.А. Филова. – Л.: Медицина, 1976. – т. 1,2,3., - 312 с.
8. Беспамятнов, Г.П., Кротов Ю.А. Предельно допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде. – Л. :Химия,1985. – 118 с.
9. Беляев, М.П. Справочник предельно допустимых концентраций вредных веществ в пищевых продуктах и среде обитания. – М.:Госсанэпиднадзор,1993. – 186 с.
10. Вредные вещества в промышленности: Справочник для химиков, инженеров и врачей / Под ред. Н.В. Лазарева, Э.Н. Левиной. – Л.: Химия, 1976. – 592 с.
11. Вредные вещества в промышленности. Органические вещества: новые данные с 1974 по 1984 г.: Справочник / Под общ. Ред. Э.Н. Левиной, И.Д. Гадаскиной. – Л.: Химия,1985. – 464 с.
12. Козловский, В.А. Вопросы гигиены труда, токсикологии, клиники и профилактики интоксикации элементарным фосфором и его неорганическими соединениями / В.А. Козловский. - Алма-Ата.: Каз НИИНТИ, 1990. – 78 с.

13. Орлов, Д.С. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении: Учебное пособие для вузов / Д.С. Орлов, Л.К. Садовникова, И.Н. Лозановская, - М.: Высш. шк. , 2002. – 334 с.
14. Грушко, Я.М. Вредные неорганические соединения в промышленных выбросах в атмосферу /Я.М. Грушко. – Л.: Химия. Ленингр. отд-ние, 1987. – 191 с.
15. Грушко, Я.М. Вредные органические соединения в промышленных выбросах в атмосферу / Я.М. Грушко. – Л.: Химия. Ленингр. отделение, 1986. – 207 с.
16. Грушко, Я.М. Вредные органические соединения в промышленных сточных водах / Я.М. Грушко. – Л.: Химия. Ленингр. отд-ние, 1982.– 216 с.
17. Маршал, В. Основные опасности химических производств / В.Н. Маршал. - М.: .,1989 – 189 с.
18. Хотунцев Ю.Л. Экология и экологическая безопасность: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / Ю.Л. Хотунцев. – М.: Издательский центр «Академия», 2002. – 480 с.

Интернет-ресурсы

1. www.medline.ru/publik/monografy/toxicology/#contents1p
2. www.libopen.ru/dir/105-1-0-1355
3. www.geotar.ru/catalogluchlit/litvuz/2521
4. www.best-students.ru/index.php
5. [www.infonata.org/2007/10/20/toksikologicheskaja - khimija.html](http://www.infonata.org/2007/10/20/toksikologicheskaja-khimija.html)
6. www.diclib.com/cgi-bin/d1.cgi
7. heath.bigli.ru/Health-Expert/index-8.htm
8. [http://a.ucoz.net/a/?ref=http%](http://a.ucoz.net/a/?ref=http%20)

Учебное издание

Влада Валентиновна ЗАБОЛОТСКИХ

ОСНОВЫ ТОКСИКОЛОГИИ

Учебно-методическое пособие

В авторской редакции

Компьютерная вёрстка: *И.И. Шишкина*

Дизайн обложки: *И.И. Шишкина*

Подписано в печать 9.12.2009. Формат 60х84/16.
Печать оперативная. Усл. п. л. 2,5. Уч.-изд. л. 2,8.
Тираж 100 экз. Заказ № 2-107-09.

Тольяттинский государственный университет
445667, г. Тольятти, ул. Белорусская, 14

