

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Северо-Кавказский федеральный университет»  
Невинномысский технологический институт (филиал)

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Основы токсикологии и экологического нормирования  
для студентов заочной формы обучения  
направления подготовки

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,  
нефтехимии и биотехнологии

Невинномысск, 2022 г.

Методические указания разработаны в соответствии с требованиями ФГОС ВО и рабочей программы дисциплины «Основы токсикологии и экологического нормирования». Указания предназначены для студентов очной/заочной формы обучения направления подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

Содержат основные разделы изучаемого теоретического материала, перечень вопросов необходимых для проработки, а также список рекомендуемой литературы.

*Составители*

*Сыпко К.С.*

## ВВЕДЕНИЕ

Данное методическое пособие предназначено в помощь студентам для освоения курса «Основы токсикологии и экологического нормирования».

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.

## Практическая работа 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. Экоотоксикология.

#### *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.

- Куценко С.А. Основы токсикологии — С-Пб, 2002

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?

## **Практическая работа 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.

*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.: Классикс Стиль, 2002. — 368 с.

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

([www.medline.m/publik/monografy/toxicology/#contents1p](http://www.medline.m/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 суперэко-токсиканты планеты. Как они

вливают 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.

### Практическая работа 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.

*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/publik/monografy/toxicology/#contents1p](http://www.medline.ru/publik/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 углеводородов 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 (NO<sub>2</sub> или NH<sub>2</sub>)?

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».

## 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.

*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](http://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.

[www.infonata.org/2007/10/20/toksikologicheskaja-khimija.html](http://www.infonata.org/2007/10/20/toksikologicheskaja-khimija.html) [www.diclib.com/cgi-bin/d1.cgi](http://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 Оствальда?
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.

## ТОКСИКОДИНАМИКА. ОТОБЕННОСТИ

### 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. Антидотная терапия.

- 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](http://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
- ответить на контрольные вопросы:
  1. Какие задачи решает раздел токсикологии — токсикодинамика?
  2. Как проявляется действие токсикантов на различных уровнях организации живых систем?
  3. Как <sup>14</sup>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.

## Практическая работа 6

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

Учебные вопросы: Основные параметры определения токсичности веществ (смертельная доза LD<sub>100</sub>, 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.

*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 неорганически-

ми 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. отделение, 1987. — 191 с.

[www.infonata.org/2007/10/20/toksikologicheskaja - khimija.html](http://www.infonata.org/2007/10/20/toksikologicheskaja-khimija.html)

[www.diclib.com/cgi-bin/d1.cgi](http://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.

## 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, метилацетат). Кетоны (ацетон). Нитро- и аминсоединения. Ядохимикаты. Прочие токсические вещества (окись углерода, цианиды, сероводород, мышьяк, фосфор, фтор, окислы азота, сернистый газ). Комбинированное действие ядов.

### *Методическиерекомендации 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/publik/monografy/toxicology/#contents1p](http://www.medline.ru/publik/monografy/toxicology/#contents1p)) )

3) Юфит, С.С. Яды вокруг нас. Вызов человечеству / С.С. Юфит. - М.: Классикс Стилль, 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](http://www.infonata.org/2007/10/20/toksikologicheskaja-khimija.html)

[www.diclib.com/cgi-bin/d1.cgi](http://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 аминсоединения.
9. Ядохимикаты.
10. Прочие токсические вещества (окись углерода, цианиды, сероводород, мышьяк, фосфор, фтор, окислы азота, сернистый газ)

11. Комбинированное действие ядов.

## **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. Биомагнификация. Раздел экотоксикодинамики. Понятие экотоксичности. Виды и механизмы экотоксичности. Экотоксикометрия. Оценка экологического риска.

### *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.m/publik/monografy/toxicology/#contents1p](http://www.medline.m/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

## 1. 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? Токсикометрии?
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 суперэкоотоксиканты 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 дей-

ствия 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 КБ? 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 чём 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