

**КАЗАНСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ХИМИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.М. БУТЛЕРОВА  
Кафедра высокомолекулярных и элементоорганических соединений**

**Г.А. ИВКОВА, Ю.В. БАХТИЯРОВА**

## **ОХРАНА ПРИРОДЫ**

**Учебное пособие для самостоятельной работы студентов**

**КАЗАНЬ  
2019**

УДК 502.3(075.8)

ББК 20.18.я73

И25

*Печатается по рекомендации учебно-методической комиссии  
Химического института им. А.М. Бутлерова  
Казанского (Приволжского) федерального университета  
(протокол № 1 от 16 декабря 2019 г).  
кафедры высокомолекулярных и элементоорганических соединений  
(протокол № 5 от 13 декабря 2019 г).*

**Научный редактор**

доктор химических наук, профессор **В.И. Галкин**

**Рецензенты:**

доктор химических наук, профессор **Р.А. Черкасов**;  
кандидат химических наук, доцент **Д.А. Татарин**

**Ивкова Г.А.**

**И25 Охрана природы:** учебное пособие для самостоятельной работы студентов / Г.А. Ивкова, Ю.В. Бахтиярова. – Казань: Издательство Казанского университета, 2019. – 28 с.

Учебное пособие по дисциплине «Охрана природы» предназначено в помощь студентам IV курса Химического института им. А.М. Бутлерова для подготовки к занятиям и итоговой аттестации. Оно включает в себя требования к результатам освоения дисциплины, тематический план дисциплины, список рекомендуемой литературы, тесты для самоподготовки, контрольные вопросы к зачету. Издание может быть полезно преподавателям и специалистам естественнонаучного профиля.

УДК 502.3(075.8)

ББК 20.18.я73

© Ивкова Г.А., Бахтиярова Ю.В., 2019

© Издательство Казанского университета, 2019

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ: 04.05.01 ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ И ПРИКЛАДНАЯ ХИМИЯ.....	7
3. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ.....	8
4. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА.....	9
5. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ЗАЧЁТУ.....	14
6. ТЕСТЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ.....	15
7. СИТУАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАЧИ.....	21
8. КРИТЕРИИ КОНТРОЛЯ УСВОЕНИЯ ЗНАНИЙ.....	24

## ВВЕДЕНИЕ

Переход высшего образования на компетентностный уровень подразумевает рост доли самостоятельной работы студентов. Самостоятельная работа – это планируемая работа студентов, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Различные формы самостоятельной работы позволяют развить у будущих специалистов аналитические способности, творческое восприятие материала, стремление индивидуально вести поиск научной информации и критически подходить к ней. Сочетание анализа лекционного материала, чтения книг и решения ситуативных задач может оказаться очень эффективным.

Пособие предназначено, прежде всего, для студентов самостоятельно изучающих предмет «Охрана природы» или отдельные его части. Также данные материалы будут способствовать более эффективной подготовке к итоговой форме аттестации по дисциплине «Охрана природы».

В пособии сформулированы цели и задачи предмета «Охрана природы», преподаваемого на IV курсе Химического института им. А.М. Бутлерова. Приводится краткое содержание дисциплины по основным темам. Для самоконтроля студентам предлагаются варианты тестирования и ряд ситуативных задач.

Необходимый для усвоения материал по предмету содержится в учебниках, книгах и статьях. Некоторые из них рекомендованы в данном пособии. Порой возникает необходимость привлекать информационные Интернет-ресурсы.

Самостоятельная работа в системе вузовского образования подразумевает большую организованность обучающихся в планировании и реализации своей деятельности. В связи с этим считаем необходимым дать некоторые рекомендации.

### ***Методические рекомендации по составлению конспектов научного и учебного материалов***

При подготовке конспекта студенту необходимо:

1. Чётко представлять цель исследования.
2. В процессе работы с текстом необходимо полностью прочитать его и осмыслить.
3. Составить план изучаемого материала и соотнести его с собственными целями.

4. Сформулировать главную мысль каждого пункта плана.
5. Законспектировать материал согласно главным тезисам.
6. При оформлении конспекта (на бумажных или электронных носителях) обязательно указать автора, название и вид источника, название и место издания, год выхода в печать.

### ***Методические рекомендации по подготовке реферата***

При этом виде самостоятельной работы необходимо осмыслить тему и на основе подобранной и изученной учебной и научной литературы составить собственное исследование поставленной проблемы. Студент самостоятельно подбирает источники, анализирует их и делает выводы. Умение работать с научным и учебным текстом и делать собственные заключения на их основе – является важнейшей составляющей оценки таких исследований. Желательно не допускать прямого копирования первоисточников, не использовать неподдающиеся проверке данные, не «подгонять» факты и фактический материал к своей концептуальной установке. Необходимо использовать как можно более широкую литературную базу – различные учебники, монографии, статьи в научных журналах, словари, справочники, энциклопедии, материалы научно-популярной печати и т. д. Количество источников точно установить невозможно, но, как правило, составляет не менее 20 наименований.

Структура реферата должна включать: план, введение, изложение самого исследования, заключение, список использованной литературы. Возможно наличие приложений, которые помещаются после заключения. Любые цитаты, приведённый в тексте фактический материал (цифровые, статистические данные) и авторская информация эксклюзивного характера должны иметь отсылку к первоисточникам. Во введении необходимо охарактеризовать поставленную проблему, обосновать актуальность и дать характеристику методам исследования, примененным студентом. Основная часть посвящена раскрытию сути темы реферата, оценке различных точек зрения на нее, собственное мнение, которое является результатом проведенного исследования, возможное применение результатов. Особое внимание уделяется оформлению работы: при составлении списка литературы необходимо придерживаться принятых стандартов библиографического описания документа.

На титульном листе научной работы должны быть указаны: полное название университета, кафедры, название работы, вид рабо-

ты (реферат), курс и профиль обучающегося, его фамилия, имя и отчество (полностью), место и время (год) выполнения работы.

### ***Методические рекомендации по подготовке презентаций PowerPoint***

Большое внимание следует уделить визуальной подаче вашего исследования. Постарайтесь следовать следующим требованиям при оформлении:

- ✓ презентация разрабатывается в соответствии с четким планом;
- ✓ презентация должна содержать титульный и заключительный слайды;
- ✓ слайды представляются в логической последовательности и иллюстрируют основную идею автора;
- ✓ слайды должны быть просты в понимании и доступны для восприятия;
- ✓ презентация, как правило, содержит библиографию с перечислением всех использованных ресурсов.

Постарайтесь представить ваши результаты, так, чтобы презентация удовлетворяла следующим требованиям по содержанию:

- ✓ материал презентации четко структурирован;
- ✓ последовательно изложены основные аспекты проблемы и раскрыта тема работы;
- ✓ обозначены пути решения заявленной проблемы;
- ✓ содержащаяся в презентации информация обобщена, изложена четко и ясно, её достоверность не вызывает сомнений;
- ✓ отражены области дальнейшего применения и развития раскрываемой темы;
- ✓ приветствуется присутствие в презентации интересных практических примеров, оригинальных фактов и мыслей;
- ✓ чётко должны быть сформулированы и обоснованы основные выводы.

Слушатели при восприятии вашей работы обращают внимание на грамотность подачи материала. Обязательные требования к грамотности:

- ✓ отсутствие ошибок в терминологии, неверных химических формул и формулировок;
- ✓ отсутствие грамматических, синтаксических и лексических ошибок;

- ✓ идеи и положения должны быть ясно изложены, последовательны и структурированы;
- ✓ использованные термины и литературные источники должны соответствовать теме презентации

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Цель курса «Охрана природы» – сформировать у студентов Химического института представления о проблемах окружающей среды и путях их решения.

В процессе обучения студент должен получить знания:

- об основных аспектах обеспечения экологически безопасного существования и развития человеческого общества,
- абиотических и биотических экологических факторах природной среды и особенностях их взаимодействия,
- антропогенных воздействиях и их последствиях,
- о роли химических производств в воздействии на окружающую среду,
- нормировании качества окружающей природной среды и экологической стандартизации.

По завершению освоения курса студент должен демонстрировать готовность к применению своих знаний и умений для планирования технологий и разработки процессов, отличающихся экологической безопасностью, повышенным энергосбережением и рациональным расходованием возобновляемых и невозобновляемых ресурсов; разработок рекомендаций по восстановлению нарушенных экосистем; проведения природоохранных мероприятий в сфере химической технологии.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ: 04.05.01 ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ И ПРИКЛАДНАЯ ХИМИЯ**

Данная учебная дисциплина включена в раздел «Б1.В.11 Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия (не преду-

смотрено)» и относится к вариативной части. Осваивается на 4 курсе в 7 семестре.

### **3. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

#### **ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Гальперин, М.В. Экологические основы природопользования: учебник / М.В. Гальперин. – 2-е изд., испр. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2014. – 256 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=420167>

2. Разумов, В.А. Экология: учебное пособие / В.А. Разумов. – М.: НИЦ Инфра-М, 2012. – 296 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=315994>

#### **ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Брюхань, Ф.Ф. Промышленная экология: учебник / Ф.Ф. Брюхань, М.В. Графкина, Е.Е. Сдобнякова. – М.: Форум, 2011. – 208 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=208909>

2. Маврищев, В.В. Общая экология: Курс лекций / В.В. Маврищев. – 3-е изд., стер. – М.: ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2011. – 299 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=255387>

3. Садовникова, Л.К. Экология и охрана окружающей среды при химическом загрязнении: учебное пособие для студентов, обучающихся по химическим, химико-технологическим и биологическим специальностям / Л.К. Садовникова, Д.С. Орлов, И.Н. Лозановская. – Изд. 4-е, стер. – Москва: Высш. шк., 2008. – 333 с.

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

5. Хаханина, Т.И. Химия окружающей среды: учебник для бакалавров: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальностям 656600 'Защита окружающей среды' (специалист), 280300 'Техносферная безопасность' (специалист), 280201 (320700) 'Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов' (специалист), 280200 (553500) 'Защита окружающей среды' (бакалавр) / Т.И. Хаханина, Н.Г. Никитина,



Л.С. Суханова; под ред. д.т.н., проф. Т.И. Хаханиной; МИНОБР НАУКИ России, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования 'Нац. исслед. ун-т МИЭТ'. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Юрайт, 2013. – 215 с.

6. Хаханина, Т.И.. Химия окружающей среды: учебник для академического бакалавриата: для студентов высших учебных заведений, обучающихся по инженерно-техническим направлениям и специальностям 656600 'Защита окружающей среды' (специалист), 280300 'Техносферная безопасность' (специалист), 280201 (320700) 'Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов' (специалист), 280200 (553500) 'Защита окружающей среды' (бакалавр) / Т.И. Хаханина, Н.Г. Никитина, Л.С. Суханова; под ред. д.техн.н., проф. Т.И. Хаханиной; Нац. исслед. ун-т 'МИЭТ'. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Юрайт, 2014. – 215 с.

7. Методические указания по курсу 'Охрана природы': орган. соединения и способы их утилизации [Электронный ресурс] / Казан. гос. ун-т, Хим. ин-т им. А.М. Бутлерова, Каф. высокомолекулярных и элементоорганических соединений; [сост.: доц. Л.М. Бурнаева, проф. Р.А. Черкасов]. – Казань, 2006. <http://libweb.kpfu.ru/ebooks/publicat/0-756999.pdf>

## 4. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

### **Тема 1. ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА КАК СИСТЕМА**

Общая оценка состояния природной среды. Глобальные проблемы биосферы. Понятие об экологии, ее разделы. Основы факториальной экологии (аутэкология), экология популяций (демэкология). Экология сообществ и экосистем (синэкология). Динамическое равновесие в окружающей среде. Естественные «питательные» циклы (углерод, азот, ртуть, токсичные вещества). Гидрологический цикл.

Наиболее чувствительные к внешнему воздействию компоненты окружающей среды (озон, концентрация заряженных частиц).

Современные климатические модели – база для диагностики распространения воздействующих на биосферу загрязнителей. Колебания и изменения современного климата. Возможности прогноза.

### **Тема 2. РЕСУРСЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ**

Основные факторы, определяющие масштабы потребления ресурсов (расширение масштабов производства, рост энергопотребле-

ния, демографические факторы). Характеристики взаимодействий хозяйственной деятельности с ресурсами окружающей среды (естественные и антропогенные воздействия). Этапы воздействий. Нагрузка на природную среду. Учение об естественных факторах отрицательных изменений в природе, классификация этих факторов.

Антропогенные воздействия на окружающую среду. Основные загрязнители воздуха, почвы, водоемов, их источники. Проблема «закисления» природной среды. Химические превращения в атмосфере и образование кислотных дождей. Закисление озер, водотоков и почв. Этоксикология кислотных дождей. Проблема трансграничного переноса. Важнейшие экологические последствия воздействия поражающих факторов

### **Тема 3. ПРИРОДНЫЕ И ТЕХНОГЕННЫЕ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ**

Природные (стихийные) и техногенные чрезвычайные ситуации, вызванные вооруженными конфликтами. Социально-экономические последствия чрезвычайных ситуаций.

Экологические проблемы военной деятельности в мирное время. Экологические аспекты реформирования вооруженных сил РФ. Экологические проблемы сокращения ядерного оружия и обезвреживание радиоактивных отходов. Экологические проблемы уничтожения химического оружия. Экологические конфликты и экологический императив. Экологические последствия крупномасштабной ядерной войны. Экологические последствия применения бактериологического оружия. Биосферное оружие массового поражения и опыт его применения в военных конфликтах. Современные военные конфликты и их особенности.

### **Тема 4. РОЛЬ ХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ В ВОЗДЕЙСТВИИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ**

Производственные предприятия и окружающая среда. Опасности химических производств. Основные параметры химико-технологических процессов, при которых образуются взрывоопасные смеси. Аппаратурное оформление. Коррозия конструкционных материалов.

Аварийная ситуация – существенный фактор воздействия на окружающую среду. Характер, масштабы стационарных и аварийных выбросов. Динамика и прогнозы. Классификация аварийных ситуаций. Наличие средств диагностики. Оценка последствий аварий.

## **Тема 5. ПРИНЦИПЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЧЕЛОВЕКА И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Экономический подход к проблемам безопасности. Связь уровня безопасности с экономическими возможностями общества. Ущерб, его виды, прогноз. Риск, уровень риска, его расчет. Вероятностные подходы к оценке риска при возможной опасности для элементов биосферы и человека. Оптимизация масштаба и распределения химических производств с точки зрения безопасности и затрат на ее обеспечение.

## **Тема 6. НОРМАТИВНО-ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И БЕЗОПАСНОСТИ**

Основные подходы к решению проблемы охраны окружающей среды и рационального природопользования. Понятия предельно допустимой концентрации (ПДК), предельно-допустимого выброса (ПДВ), временно-согласованных выбросов (ВСВ). Научные основы их обоснования и контроля. Законодательные акты в области охраны окружающей среды. Система стандартов «Охрана природы». Экологическое сопровождение хозяйственной деятельности. Разрешительная документация. Экологическое проектирование и обоснование проектов. Экологические ограничения хозяйственной деятельности

## **Тема 7. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ**

Системный подход к природоохранной политике. Органы экологического управления России.

Формирование механизма управления качеством окружающей среды. Система базисных эколого-экономических принципов управления качеством окружающей среды.

Принципы управления качеством окружающей среды. Установление нормативов содержания вредных веществ в окружающей среде. Регламентация поступления вредных веществ в окружающую среду. Прогнозирование переноса и рассеивания вредных веществ в природных средах. Соблюдение технологических регламентов работы оборудования и производственных инструкций. Право на доступ к экологической информации и на участие в принятии природоохранных решений

## **Тема 8. МОНИТОРИНГ ЗАГРЯЗНЕНИЙ**

Основные цели экологического мониторинга – обеспечение системы управления природоохранной деятельности и экологической безопасности своевременной и достоверной информацией. Основные

задачи экологического мониторинга. Основные направления деятельности в системе мониторинга. Экологическая экспертиза. Методы исследования в экологии. Полевые наблюдения. Экспериментальные методы. Моделирование в экологии. Общая схема системного подхода к изучению экосистемы. Международные системы контроля за состоянием окружающей среды.

### **Тема 9. ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ**

Классификация отходов. Основные виды отходов и побочных продуктов химических производств. Химическая переработка отходов. Захоронение отходов. Складирование. Термическое обезвреживание производственных отходов. Биохимическая обработка отходов. Типовые схемы очистки производственных отходов. Отходы производства минеральных удобрений и кислот (характеристика фосфатного сырья, отходы производства фосфорной кислоты, комплексное использование фосфатного сырья, отходы сернокислотного производства).

### **Тема 10. ОТХОДЫ ПРОИЗВОДСТВА ОРГАНИЧЕСКИХ ПРОДУКТОВ**

Развитие органического синтеза. Общая характеристика отходов. Отходы нефтепереработки и нефтехимии, отходы пластических масс, отходы материалов и изделий на основе резины. Древесина хвойных и лиственных пород и ее компоненты: целлюлоза и гемицеллюлоза, лигнин, кора. Отходы целлюлозно-бумажной промышленности: предгидролизаты и сульфитный щелок. Отходы сельского хозяйства. Бытовые отходы и их переработка.

### **Тема 11. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ И МЕТОДЫ БОРЬБЫ С ЗАГРЯЗНЕНИЯМИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ АТМОСФЕРА**

Источники загрязнения атмосферного воздуха. Очистка газов от твердых частиц. Современные аппараты обеспыливания. Очистка газов от кислых компонентов: углекислого газа, сероводорода, двуокиси серы, оксидов азота, окиси углерода, ртути. Классификация радиоактивных отходов и обращение с ними. Источники радиоактивного загрязнения. Влияние радиоактивных осадков на здоровье человека.

### **Тема 12. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ И МЕТОДЫ БОРЬБЫ С ЗАГРЯЗНЕНИЯМИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ГИДРОСФЕРА**

Принципы очистки сточных вод. Удаление взвешенных частиц из воды (отстаивание, осветление, фильтрование суспендированных веществ, удаление взвешенных частиц под действием центробежных сил), физико-химические методы очистки воды (флотация, ионнооб-

менная очистка, экстракция, химические и электрохимические методы очистки воды). Биохимические и термические методы очистки.

### **Тема 13. ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД В НЕОРГАНИЧЕСКИХ И ОРГАНИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВАХ**

Химические и физико-химические основы процессов утилизации и обезвреживания большинства из наиболее значимых с экологической и экономической точек зрения видов промышленных и бытовых неорганических отходов, включенных в Федеральный классификационный каталог отходов. Федеральный закон об отходах производства и потребления. Оборотное водоснабжение.

### **Тема 14. ПЕСТИЦИДЫ И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА**

Роль химических средств в сельском хозяйстве. Номенклатура основных групп пестицидов. Пестициды в биосфере. Циркуляция пестицидов. Механизмы экотоксичности. Пути естественного обезвреживания пестицидов в окружающей среде. Воздействие пестицидов на растения, животных и человека. Прогнозируемое загрязнение сельскохозяйственных угодий и агроэкотоксикологический индекс. Рациональные методы применения пестицидов

### **Тема 15. ХИМИЧЕСКАЯ ЭКОЛОГИЯ И ЭНЕРГЕТИКА**

Потребности человека в энергии. Энергетика – источник неблагоприятного воздействия на человека и окружающую среду. Нефтяная промышленность. Газовая промышленность. Атомная энергетика. Гидроэнергетика. Влияние на водные ресурсы, литосферу и атмосферу.

Возобновляемые и невозобновляемые источники энергии. Способы рационального сжигания угля. Водородная энергетика. Солнечная энергетика. Геотермальная энергетика. Перспективы развития термоядерной энергетики.

### **Тема 16. РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОСНОВНОЙ ПУТЬ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ**

Общие проблемы безотходных технологических процессов. Проблема выбора энергоносителя и сырья. Экономический эффект безотходных производств. Территориально-промышленные комплексы. Развитие химических производств в районах со сложной экологической ситуацией. Международное сотрудничество в области безотходных технологий.

### **Тема 17. ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА И СРЕДА ОБИТАНИЯ**

Особенности роста и развития современного человека. Здоровье и факторы риска. Элементы экологии внутренней среды человека.

Трансформирующие агенты биосферы. Деградации генофонда человечества. Химическая токсикология. Виды токсикологии. Понятие о гомеостазе. Основные стадии взаимодействия вредного вещества с биологическим объектом.

## 5. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ЗАЧЁТУ

1. Инженерно-технические мероприятия, обеспечивающие решение экологических задач.
2. Гидросфера. Загрязнение органическими веществами и способы их предотвращения.
3. Биологические методы борьбы с вредителями и болезнями.
4. Оценка экономического ущерба при загрязнении окружающей среды.
5. Основные показатели загрязнения воздуха, виды ПДК.
6. Окружающая среда и минеральные удобрения.
7. Классификация твердых отходов и подготовка их переработке.
8. Концепции безотходной технологии.
9. Понятие о токсикологии.
10. Факторы, влияющие на озоновый слой.
11. Переработка отходов производства фосфорной кислоты экстракционным способом, их утилизация.
12. Антропоэкологическое напряжение, примеры.
13. Мониторинг и его виды.
14. Переработка отходов производства фосфорной кислоты термическим способом, их утилизация.
15. Понятие о гомеостазе и толерантности.
16. Пути управления окружающей средой.
17. Отходы серной кислоты и их утилизация.
18. Основные стадии взаимодействия вредного вещества с биологическим объектом.
19. Отходы нефтепереработки и нефтехимии и их утилизация.
20. Способы рационального сжигания угля.
21. Особенности повторного взаимодействия веществ.
22. Риск и его виды.
23. Отходы материалов и изделий на основе резины, их утилизация.
24. Взаимодействие токсикантов в двухкомпонентной системе.
25. Техногенные аварии и их экологические последствия.

26. Отходы пластмасс и их утилизация.
27. Методы контроля загрязняющих веществ в окружающей среде.
28. Химическая экология и экологическая химия.
29. Очистка сточных вод при производстве аммиака.
30. Обнаружение радиоактивных веществ.
31. Способы сжигания твердых отходов.
32. Характеристика пестицидов.
33. Химические методы контроля.
34. Факторы, влияющие на климатическую систему.
35. Методы очистки сточных вод от растворенных примесей.
36. Схема малоотходной ТЭЦ.
37. Пути управления антропогенными факторами.
38. Основные методы очистки от грубодисперсных и мелкодисперсных примесей.
39. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды.
40. Ущерб и его виды.
41. Критерии качества окружающей среды.
42. Биоэнергетика.
43. Факторы восприятия риска.
44. Критерии подхода к малоотходной технологии. Методы изучения экосистем.
45. Пути превращений пестицидов в объектах окружающей среды.
46. Классификация антропогенных факторов.
47. Основные принципы природопользования и рациональное использование природных ресурсов.
48. Экологические последствия применения бактериального оружия.
49. СКОВИО и другие формы охраны окружающей среды.
50. Прогноз и его значение.
51. Экологические последствия ядерной войны.

## **6. ТЕСТЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ**

Тесты – вид самостоятельной работы, при выполнении которых студенту необходимо на поставленный вопрос выбрать правильный ответ из ряда предложенных вариантов.

1. Основной причиной возникновения парникового эффекта является:

- a) Изменение направления движения и интенсивности океанических течений,
- b) Изменение орбиты вращения Земли вокруг Солнца,
- c) Увеличение в атмосфере концентраций соединений, поглощающих в инфракрасной области,
- d) Тепловое загрязнение.

2. Кислые почвы могут быть мелиорированы добавлением:

- a)  $\text{CaSO}_4$ ,
- b)  $\text{CaCO}_3$ ,
- c)  $\text{KNO}_3$ ,
- d)  $\text{FeCl}_3$ ,
- e)  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ .

3. Выпадение кислотных дождей связано:

- a) с изменением солнечной радиации,
- b) с выбросами в атмосферу диоксида серы и оксидов азота,
- c) с увеличением количества озона в атмосфере,
- d) это естественный природный процесс.

4. К исчерпаемым невозобновимым ресурсам относятся

- a) плодородие почв,
- b) человеческие ресурсы,
- c) полезные ископаемые,
- d) растительный мир,
- e) энергия земных недр.

5. В растительных клетках световая энергия преобразуется

- a) в химическую,
- b) в электрическую,
- c) в механическую,
- d) в адиабатическую.

6. К органолептическим показателям питьевой воды не относится:

- a) жесткость,
- b) вкус,
- c) мутность,
- d) запах.

7. Что такое «болезнь Минамата»?

- a) Экологическая болезнь, вызванная отравлением ртутью, через рыбу, выловленную в одноименной бухте,



b) Отравление людей, вызванное употреблением в пищу риса, содержащего соединения кадмия,

c) Отравление людей и животных полихлорированными бифенилами (ПХБ),

d) Болезнь, причина которой стало уничтожение межконтинентальных баллистических ракет, (выброс в окружающую среду токсичных компонентов ракетного топлива: НДМГ (несимметричный диметилгидразин или гептил) и азотный тетраоксид).

8. Факторы, порожденные человеком и воздействующие на окружающую среду, называются:

- a) абиотические,
- b) биотические,
- c) антропогенные,
- d) химические.

9. Слово экология в переводе с греческого означает:

- a) народ,
- b) наука о доме,
- c) охрана жизни,
- d) природа.

10. Система наблюдений, оценки и прогноза состояния окружающей среды и его изменений – это

- a) мониторинг,
- b) регистр,
- c) кадастр,
- d) экологический аудит,
- e) экологическая экспертиза.

11. Проблему разрушения озонового слоя экологи связывают с попаданием в атмосферу

- a) фреонов,
- b) пыли и CO,
- c) оксидов серы и азота,
- d) теплого воздуха и угарного газа,
- e) существует несколько путей разрушения озонового слоя (кратко какие).

13. Процесс фотосинтеза:

a) превращает углекислый газ и воду в присутствии солнечного света в кислород и глюкозу,

b) превращает кислород и глюкозу в присутствии солнечного света в углекислый газ и воду,

с) важен для растений, но не важен для других организмов,  
d) осуществляется организмами, известными как продуценты или автотрофы,

е) несколько положений из вышеприведенных верны (какие).

14. Раздел экологии, изучающий взаимоотношения популяций с окружающей средой, называется:

- a) демэкология,
- b) общая экология,
- c) синэкология,
- d) глобальная экология.

15. Наиболее вредное воздействие на живые организмы может оказать:

- a) инфракрасное излучение,
- b) излучение в синей части спектра,
- c) ультрафиолетовое излучение,
- d) излучение в красной части спектра.

16. Растение – полевая мышь – ястреб – бактерии. Укажите какой из организмов в пищевой цепи является консументом 2-го порядка:

- a) растение,
- b) полевая мышь,
- c) ястреб,
- d) бактерии.

17. Атмосферный азот включается в круговорот веществ благодаря деятельности:

- a) хемосинтезирующих бактерий,
- b) денитрифицирующих бактерий,
- c) азотфиксирующих бактерий,
- d) нитратных бактерий.

18. Гомеостаз популяции это

a) поддержание количественного состава популяции,  
b) способность популяции противостоять изменениям и сохранять динамическое постоянство своей структуры и свойств,  
c) способность к поддержанию пространственной структуры.

19. Какой фактор определяет слои в атмосфере:

- a) температура,
- b) содержание водяного пара,
- c) давление воздуха,
- d) ультрафиолетовые лучи.

20. Под урбанизацией понимают:

- a) бурное развитие промышленности,
- b) существенный рост численности населения на нашей планете,
- c) рост городов и концентрация в них населения и промышленных предприятий,
- d) загрязнение окружающей среды (особенно: от выбросов автотранспорта, радиоактивного заражения из-за аварий на АЭС).

21. Активным илом называют:

- a) активную биомассу,
- b) осадок сточных вод,
- c) донные отложения,
- d) смесь коагулянтов – сернокислого алюминия и хлорного железа.

22. Какой класс отходов наиболее опасен?

- a) 1 класс,
- b) 2 класс,
- c) 3 класс,
- d) 4 класс.

23. Что такое аэротенк?

- a) сооружение для механической очистки сточных вод,
- b) сооружение для фильтрования сточных вод,
- c) сооружение для биологической очистки сточных вод,
- d) сооружение для сбрасывания осадка,
- e) нет правильного ответа.

24. Лос-Анджелесский смог возникает летом в солнечную погоду при безветрии, температурной инверсии и наличии ...

- a) высокой влажности,
- b) фотооксидантов,
- c) сернистого ангидрида,
- d) резкого понижения температуры.

25. Кислотный дождь образуется в результате химического взаимодействия \_\_\_\_\_ с водой в атмосфере.

- a) оксидов серы и азота,
- b) углекислого газа,
- c) оксида кремния,
- d) метана, природного газа.

26. Используемые для борьбы с вредными насекомыми вещества называются:

- a) гербициды,

- b) инсектициды,
- c) фунгициды,
- d) дефолианты.

27. Значение щелочности природных вод определяется суммой концентраций ионов:

- a) катионов и анионов,
- b) анионов,
- c)  $\text{HCO}_3^{2-}$  и  $\text{SO}_4^{2-}$ ,
- d)  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{OH}^-$  и удвоенной концентрации  $\text{CO}_3^{2-}$ ,
- e)  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{OH}^-$  и удвоенной концентрации  $\text{SO}_4^{2-}$ .

28. Систематизированный банк данных, включающий качественные и количественные описания ресурсов и их эколого-экономическую оценку, называется:

- a) лицензией,
- b) кадастром,
- c) стандартом,
- d) протоколом.

29. В какой последовательности следует расположить методы в процессе очистки сточных вод?

- a) механический, биохимический, химический,
- b) механический, физико-химический, химический, биохимический,
- c) физико-химический, химический, механический,
- d) регенеративный, деструктивный, биохимический, химический.

30. Эвтрофикации водоемов в наибольшей степени способствует:

- a) энергетика,
- b) земледелие,
- c) коммуникации,
- d) транспорт.

31. Процесс накопления загрязнителей в организме в течение жизни называется:

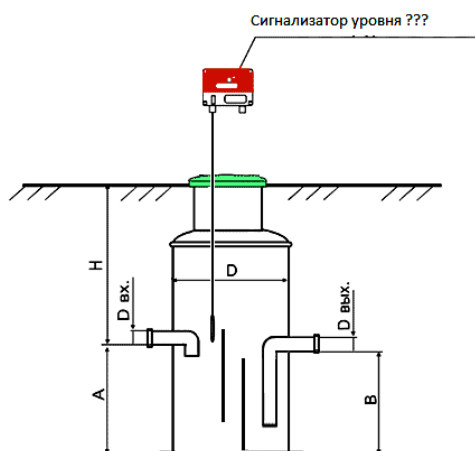
- a) биоаккумуляцией,
- b) объемом распределения,
- c) интенсификацией,
- d) магнификацией,
- e) эмансипацией.

32. К сооружениям механической очистки сточных вод относят:

- a) решетки, песколовки, отстойники,

- b) биологические пруды,
- c) метантенки, аэротенки,
- d) цилиндрический одноярусный адсорбер.

34. Это схематичное изображение устройства:



- a) жироловки;
- b) адсорбера;
- c) электрофилтра;
- d) невозможно определить, т.к.

## 7. СИТУАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАЧИ

По курсу «Охрана природы» предусмотрена контрольная работа. Контрольная работа является одной из составляющих учебной деятельности студента по овладению знаниями. К ее выполнению необходимо приступать только после изучения тем дисциплины.

**Целью** контрольной работы является определения качества усвоения лекционного материала и части дисциплины, предназначенной для самостоятельного изучения.

**Задачи**, стоящие перед студентом при подготовке и написании контрольной работы:

1. Закрепление полученных ранее теоретических знаний;
2. Выработка навыков самостоятельной работы;
3. Выяснение подготовленности студента к будущей практической работе.

Контрольные работы выполняются студентами в аудитории под наблюдением преподавателя. Преподаватель готовит задания либо по вариантам, либо индивидуально для каждого студента. По содержанию работа может включать теоретический материал, задачи, тесты, расчеты и т. п. Выполнению контрольной работы предшествует инструктаж преподавателя. Ключевым требованием при подготовке контрольной работы выступает творческий подход, умение обрабатывать и анализировать информацию, делать самостоятельные выводы, обосновывать целесообразность и эффективность предлагаемых

рекомендаций и решений проблем, чётко и логично излагать свои мысли. Подготовку контрольной работы следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данной теме и конспектов лекций.

**Примеры ситуативных вопросов и задач:**

1. Круговорот серы в биосфере – удачный пример для иллюстрации связи между воздухом, водой и земной корой. Кроме того, в последнее время данный цикл осложняется промышленным загрязнением атмосферы. Нарисуйте в общих чертах биогеохимический цикл серы, укажите антропогенное влияние. Можно ли считать этот цикл осадочным?

2. Способ удаления  $\text{SO}_2$  из продуктов сгорания топлива путем поглощения негашеной известью справедливо подвергается критике как со стороны технологов, так и со стороны экологов. Обсудите недостатки этого метода. Какие еще методы улавливания сернистого газа (загрязнителя) вы могли бы предложить?

3. Один из самых распространённых полимерных материалов является источником полихлорполициклических соединений (ПХПС). Что это за полимер? Напишите его структурную формулу и каким образом из него могут образовываться ПХПС.

4. С какой целью используют СВЧ-излучение в микроволновых печах? Какое излучение способно разорвать большее количество химических связей – инфракрасное или ультрафиолетовое?

5. Известно, что селен способен защитить живые организмы от токсического действия ртути. Чем это можно объяснить?

6. Водоёмы, имеющие различные типы донных пород, «закисляются» с различной скоростью. Сравните буферную возможность водоёмов, контактирующих с гранитами, песчаниками, доломитами и известняком.

7. Почему пищевые цепи состоят не более чем из 4–5 трофических уровней?

8. При утечке хлора для его удаления используется «антихлор», который представляет собой увлажненный сульфит натрия  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ . Какая масса «антихлора» необходима для снижения концентрации газообразного хлора в помещении объёмом  $73 \text{ м}^3$  до среднесуточного значения ПДК ( $0,03 \text{ мг/м}^3$ ), если первоначальное содержание  $\text{Cl}_2$  превышает максимальную разовую концентрацию ( $0,1 \text{ мг/м}^3$ ) в 5 раз?

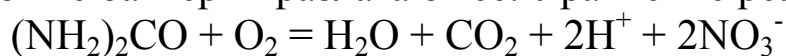
9. Часть оксида серы (IV), выбрасываемого в атмосферу, превращается в серную кислоту. Какое количество  $\text{H}_2\text{SO}_4$  может образо-

ваться из 6 моль  $\text{SO}_2$ , 1 моль  $\text{O}_2$  и неограниченного количества  $\text{H}_2\text{O}$ ? Какое количество оксида серы (IV) останется в воздухе неизрасходованным?

10. В результате сжигания природного газа метана  $\text{CH}_4$  образуется диоксид углерода, который попадает в атмосферу и там при растворении в каплях воды превращается в слабую угольную кислоту. Рассчитайте массу угольной кислоты, которая может образоваться от сгорания 20 л  $\text{CH}_4$  (при н.у.).

11. При сжигании углеводородного топлива в качестве загрязнителя образуется оксид серы (IV). Защита атмосферы от  $\text{SO}_2$  осуществляется различными методами. Один из них основан на поглощении сернистого газа негашеной известью. Рассчитайте количество карбоната кальция, необходимое для связывания  $\text{SO}_2$ , возникающего при сгорании 3 т нефти, если массовая доля серы в ней составляет 1,5 %? Эффективность улавливания сернистого газа составляет 24 %.

12. Один из компонентов выделений животных (мочи и экскрементов) – мочевины. Когда мочевины оказывается в водоеме, то аэробные бактерии разлагают её. Уравнение реакции разложения:



Вычислите БПК водоема объемом  $5,0 \cdot 10^5$  л при попадании в него 45 г мочевины.

13. Одним из эффективных способов переработки пластиковых бутылок является гидролизный способ. При этом полиэтилентерефталат (элементарное звено цепи –  $[-\text{CO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COO}-\text{C}_2\text{H}_4-\text{O}-]_n$ ) со средней молярной массой 60000 г/моль распадается на исходные мономеры – терефталевую кислоту ( $\text{HOOC}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOH}$ ) и этиленгликоль ( $\text{HO}-\text{C}_2\text{H}_4-\text{OH}$ ). Требуется: рассчитать и оформить таблицу материального баланса непрерывного процесса переработки пластиковых бутылок. Ежегодно на установке перерабатывается 100 000 т бутылок, количество рабочих часов в год – 8760. Расчет произвести без учета потерь при условии, что степень конверсии воды 85 %, полиэтилентерефталата (ПЭТФ) – 98 % в допущении, что побочные продукты в процессе гидролиза не образуются.

14. В процессе выплавки меди из руды  $\text{Cu}_2\text{S}$  образуется  $\text{SO}_2$ . Если предположить, что ежегодно получают 1,6 млн. т меди, то какая масса  $\text{SO}_2$  при этом выделится в атмосферу, если степень улавливания составляет лишь 50 %? Каков расход воздуха на процесс окисления руды, если необходим 1,5 кратный избыток кислорода?

15. Оцените мольное соотношение и общую массу оксида серы (IV) и оксида азота (II), поступающих в атмосферу в течение суток с выбросами тепловой электростанции, работающей на угле. Содержание серы в угле 1,5% (мас.). Расход топлива в сутки 10 000 т. В сутки на станции сжигается 10 тыс. т угля. Концентрация оксида азота (II) в газовых выбросах составляет  $150 \text{ млн}^{-1}$ . Для сжигания угля используется стехиометрически необходимое количество воздуха. При оценке принять, что уголь состоит из углерода и содержит в качестве примесей только серу.

## 8. КРИТЕРИИ КОНТРОЛЯ УСВОЕНИЯ ЗНАНИЙ

«Контроль» означает выявление, измерение и оценивание знаний, умений обучаемых. Контроль содержит в себе оценивание (как процесс) и оценку (как результат) проверки.

При оценке знаний учащихся предполагается обращать внимание на правильность, осознанность, логичность и доказательность в изложении материала, точность использования химической терминологии, самостоятельность ответа. Оценка знаний предполагает учёт индивидуальных особенностей учащихся, дифференцированный подход к организации работы.

Критерии оценки – правила определения численной и/или вербальной оценки при сравнении результатов действий обучаемого с эталонными (заданными, планируемыми) параметрами по показателям оценки результата. Оценивание – это процесс проверки; оценка – результат проверки; отметка – условное обозначение оценки; контроль – выявление, измерение, оценивание результатов учения; проверка – выявление, измерение. Оценка результатов учебной деятельности обычно сопровождается кратким комментарием ответов, практических действий, советами по исправлению допущенных недочетов, раскрытием перспектив улучшения качества работы, поощрением самостоятельности и творчества.

### *Критерии оценки по отдельным видам работы студентов*

При тестировании 86 % правильных ответов и более соответствует оценке «отлично», от 71 % до 85 % правильных ответов соответствует оценке «хорошо», от 56 % до 70 % правильных ответов – «удовлетворительно», 55 % правильных ответов и менее заслуживают лишь оценку «неудовлетворительно».



Контрольная работа оценивается оценкой «отлично», если правильно выполнены все задания, продемонстрирован высокий уровень владения материалом, проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. Оценка «хорошо» ставится при правильно выполненной большей части заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. Оценку «удовлетворительно» заслуживают студенты, которые продемонстрировали удовлетворительный уровень владения материалом, справились с половиной заданий правильно, но в работе присутствуют серьёзные ошибки. Оценка «неудовлетворительно» ставится за работы, в которых задания выполнены менее чем наполовину, продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом, проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

При проведении итоговой формы аттестации по курсу (зачета) зачитывается работа студентов, если:

Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.

Отметка «незачёт» проставляется в случае если:

Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

*Учебное издание*

**Ивкова Гульнара Аскарровна  
Бахтиярова Юлия Валерьевна**

## **ОХРАНА ПРИРОДЫ**

**Учебное пособие для самостоятельной работы студентов**

Подписано в печать 20.12.2019.

Бумага офсетная. Печать цифровая.

Формат 60x84 1/16. Гарнитура «Times New Roman». Усл. печ. л. 1,63.

Уч.-изд. л. 0,1. Тираж 100 экз. Заказ 324/12

Отпечатано с готового оригинал-макета  
в типографии Издательства Казанского университета

420008, г. Казань, ул. Профессора Нужина, 1/37  
тел. (843) 233-73-59, 233-73-28