

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 12.09.2025 09:40:44

Уникальный программный ключ:

04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8522523

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Факультет экологии

Кафедра геоэкологии и природопользования

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине «Экотоксикология» по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование, профиль Экология. Экол. менедж. и аудит ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 1 из 50

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ №

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

промежуточной аттестации

по дисциплине

### **ЭКОТОКСИКОЛОГИЯ**

Направление подготовки

05.04.06 Экология и природопользование

Присваиваемая квалификация

Магистр

Направленность (профиль)

Экология. Экологический менеджмент и аудит

Форма обучения

Очная, заочная

Челябинск 2025 г.

**05.04.06 Экология и природопользование\_Экология. Экологический менеджмент и аудит\_ЭКОТОКСИКОЛОГИЯ\_Очная, заочная\_2025**

**Фонд оценочных средств дисциплины (модуля) одобрен и рекомендован:**  
Проректор по учебной работе утверждено 21.04.2025 А.А. Саламатов

Ученым советом факультета экологии

Протокол заседания № 5 от 31.01.2025

Председатель Ученого совета  
факультета экологии

согласовано

К.А. Корляков

**Заседанием деканата факультета экологии**

Протокол заседания № 5 от 31.01.2025

Заведующий кафедрой

согласовано

Д.Ю. Двинин

Автор (составитель)

А.Р. Сибиркина

**Структура рабочей программы соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от «13» апреля 2021 г. № 247-1**



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Факультет экологии  
Кафедра геоэкологии и природопользования

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине «Экотоксикология» по направлению подготовки  
05.04.06 Экология и природопользование ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 3 из 50

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: *05.04.06 Экология и природопользование*

Направленность (профиль) Экология. Экологический менеджмент и аудит

Дисциплина: *Экотоксикология*

Семестр (семестры) изучения: *1 семестр (заочная форма – 1 курс)*

Форма промежуточной аттестации: *экзамен.*

Годы набора: 2025.

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

### 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Экотоксикология» направлено на формирование следующих компетенций:

Коды компет. (по ФГОС)	Содержание компетенций, согласно ФГОС	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-2	Способен использовать специальные и новые разделы экологии, геоэкологии и природопользования при решении научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> специальные и новые разделы экологии, геоэкологии и природопользования <b>Уметь:</b> применять знания специальных и новых разделов экологии, геоэкологии и природопользования на практических занятиях и практической деятельности <b>Владеть:</b> умением применять знания специальных и новых разделов экологии, геоэкологии и природопользования на практических занятиях и практической деятельности
ПК-3	Способен проводить экологическую оценку состояния водных объектов по гидробиологическим, гидрохимическим показателям водных объектов и осуществлять организацию мониторинга среды обитания водных объектов, подготавливать отчетность в соответствии с установленными требованиями в рамках осуществления научно-исследовательской деятельности	<b>Знать:</b> способы проведения экологической оценки состояния водных объектов по гидробиологическим, гидрохимическим показателям водных объектов и осуществления организации мониторинга среды обитания водных объектов, подготавливания отчетности в соответствии с установленными требованиями в рамках осуществления научно-исследовательской деятельности <b>Уметь:</b> проводить экологическую оценку состояния водных объектов по гидробиологическим, гидрохимическим показателям водных объектов и организовывать мониторинг среды обитания водных объектов, подготавливать отчетность в соответствии с установленными требованиями в рамках осуществления научно-исследовательской деятельности <b>Владеть:</b> Способами проведения экологической оценки состояния водных объектов по гидробиологическим, гидрохимическим показателям водных объектов и осуществления организации мониторинга среды обитания водных объектов, подготавливания отчетности в соответствии с установленными требованиями в рамках осуществления научно-исследовательской деятельности



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Факультет экологии  
Кафедра геоэкологии и природопользования

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине «Экотоксикология» по направлению подготовки  
05.04.06 Экология и природопользование ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 4 из 50

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

#### 3.1 Виды оценочных средств

№ п/п	Код компетенции/ планируемые результаты обучения	Контролируемые темы/ разделы	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Наименование оценочного средства на промежуточно й аттестации/№ задания
1	<p>ОПК-2, ПК-3</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Понятия: «загрязнение окружающей среды», поллютант (загрязнитель), ксенобиотики, соотношение терминов.</li><li>- Уровни загрязнения: локальный, региональный, глобальный.</li><li>- Классификацию токсических факторов.</li><li>- Понятие токсический эффект.</li><li>- Типы токсического воздействия загрязняющих веществ на живой организм: цитотоксическое, тератогенное, генетическое.</li><li>- Пути первичного токсического эффекта.</li><li>- Понятие вторичный токсический эффект.</li><li>- Прямое и косвенное воздействие токсикантов.</li><li>- Понятие порогового уровня, дозы.</li></ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- применять на практике знания:</li><li>- Понятий: «загрязнение окружающей среды», поллютант (загрязнитель), ксенобиотики, соотношение терминов.</li><li>- Уровней загрязнения: локальный, региональный, глобальный.</li><li>- Классификации токсических факторов.</li><li>- Понятий токсический эффект.</li><li>- Типов токсического воздействия загрязняющих веществ на живой организм: цитотоксическое, тератогенное, генетическое.</li><li>- Путей первичного токсического эффекта.</li><li>- Понятий вторичный токсический эффект.</li><li>- Прямое и косвенное воздействие токсикантов.</li><li>- Понятий порогового уровня, дозы.</li></ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- умением применять на практике знания:</li><li>- Понятий: «загрязнение окружающей среды», поллютант (загрязнитель), ксенобиотики, соотношение терминов.</li><li>- Уровней загрязнения: локальный, региональный, глобальный.</li></ul>	<p>Понятие: «загрязнение окружающей среды», поллютант (загрязнитель), ксенобиотики, соотношение терминов. Уровни загрязнения: локальный, региональный, глобальный. Классификация токсических факторов. Токсический эффект. Типы токсического воздействия загрязняющих веществ на живой организм: цитотоксическое, тератогенное, генетическое. Пути первичного токсического эффекта. Вторичный токсический эффект. Прямое и косвенное воздействие токсикантов. Понятие порогового уровня, дозы.</p>	<p>Письменная работа по вопросам</p>	



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Факультет экологии

Кафедра геоэкологии и природопользования

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине «Экотоксикология» по направлению подготовки  
05.04.06 Экология и природопользование ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 5 из 50

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

	<ul style="list-style-type: none"><li>- Классификации токсических факторов.</li><li>- Понятий токсический эффект.</li><li>- Типов токсического воздействия загрязняющих веществ на живой организм: цитотоксическое, тератогенное, генетическое.</li><li>- Путей первичного токсического эффекта.</li><li>- Понятий вторичный токсический эффект.</li><li>- Прямого и косвенного воздействие токсикантов.</li><li>- Понятий порогового уровня, дозы.</li></ul>			
2	<p>ОПК-2, ПК-3 Знать понятия:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- тяжелые металлы (ртуть, свинец, кадмий, хром, мышьяк и др.); диоксины и их производные; ДДТ и другие пестициды, асбест и другие минеральные волокна; полициклические ароматические углеводороды, кислотообразующие соединения.</li></ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- применять на практике знания понятий:</li><li>- тяжелые металлы (ртуть, свинец, кадмий, хром, мышьяк и др.); диоксины и их производные; ДДТ и другие пестициды, асбест и другие минеральные волокна; полициклические ароматические углеводороды, кислотообразующие соединения.</li></ul> <p>Владеть: - способностью применять на практике знания понятий:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- тяжелые металлы (ртуть, свинец, кадмий, хром, мышьяк и др.); диоксины и их производные; ДДТ и другие пестициды, асбест и другие минеральные волокна; полициклические ароматические углеводороды, кислотообразующие соединения.</li></ul>	Тяжелые металлы (ртуть, свинец, кадмий, хром, мышьяк и др.); диоксины и их производные; ДДТ и другие пестициды, асбест и другие минеральные волокна; полициклические ароматические углеводороды, кислотообразующие соединения.	Тест	Задания теста №3-5
3	<p>ОПК-2, ПК-3 Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- О природе радиационного воздействия.</li><li>- О типах излучений.</li><li>- О радионуклидах: искусственные и естественные.</li><li>- Об естественном радиационном фоне Земли</li><li>- О глобальном радиоактивном загрязнении.</li><li>- О миграции радионуклидов в почве, водных и наземных экосистемах.</li><li>- О радиочувствительности организмов.</li></ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- применять на практике знания:</li><li>- О природе радиационного воздействия.</li><li>- О типах излучений.</li><li>- О радионуклидах: искусственные и естественные.</li><li>- Об естественном радиационном фоне Земли</li><li>- О глобальном радиоактивном загрязнении.</li></ul>	Природа радиационного воздействия. Типы излучений. Радионуклиды: искусственные и естественные. Естественный радиационный фон Земли Глобальное радио-активное загрязнение. Миграция радионуклидов в почве, водных и наземных экосистемах. Радиочувствительность организмов.	Письменная работа	Задания теста № 1-3



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Факультет экологии

Кафедра геоэкологии и природопользования

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине «Экотоксикология» по направлению подготовки  
05.04.06 Экология и природопользование ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 6 из 50

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

	<ul style="list-style-type: none"><li>- О миграции радионуклидов в почве, водных и наземных экосистемах.</li><li>- О радиочувствительности организмов.</li></ul> Владеть: - умением применять на практике знания: <ul style="list-style-type: none"><li>- О природе радиационного воздействия.</li><li>- О типах излучений.</li><li>- О радионуклидах: искусственные и естественные.</li><li>- Об естественном радиационном фоне Земли</li><li>- О глобальном радиоактивном загрязнении.</li><li>- О миграции радионуклидов в почве, водных и наземных экосистемах.</li><li>- О радиочувствительности организмов.</li></ul>			
4	<p>ОПК-2, ПК-3</p> Знать: <ul style="list-style-type: none"><li>- о кислотных дождях</li><li>- о разрушении озонового слоя.</li><li>- о парниковом эффекте</li><li>- Причинах потери биологического разнообразия.</li><li>- о нефтяном загрязнение.</li></ul> Уметь: <ul style="list-style-type: none"><li>- о кислотных дождях</li><li>- о разрушении озонового слоя.</li><li>- о парниковом эффекте</li><li>- Причинах потери биологического разнообразия.</li><li>- о нефтяном загрязнение.</li></ul> Владеть: - умением применять на практике знания: <ul style="list-style-type: none"><li>- о кислотных дождях</li><li>- о разрушении озонового слоя.</li><li>- о парниковом эффекте</li><li>- Причинах потери биологического разнообразия.</li><li>- о нефтяном загрязнение.</li></ul>	Кислотные дожди. Разрушение озонового слоя. Парниковый эффект. Потери биологического разнообразия. Нефтяное загрязнение.	Письменная работа	
5	<p>ОПК-2, ПК-3</p> Знать: <ul style="list-style-type: none"><li>- о путях поступления токсикантов в организм.</li><li>- о биоконцентрировании, биоаккумуляции, биомагнификации.</li><li>- о закономерностях концентрирования токсических веществ в живых организмах.</li><li>- о трансформации токсических веществ в экосистемах.</li><li>- о миграции токсических веществ по трофическим цепям.</li></ul> Уметь: <ul style="list-style-type: none"><li>- применять на практике знания:</li><li>- о путях поступления токсикантов в организм.</li><li>- о биоконцентрировании, биоаккумуляции, биомагнификации.</li></ul>	Пути поступления токсикантов в организм. Биоконцентрирование, биоаккумуляция, биомагнификация. Закономерности концентрирования токсических веществ в живых организмах. Трансформация токсических веществ в экосистемах. Миграция	Письменная работа	



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Факультет экологии  
Кафедра геоэкологии и природопользования

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине «Экотоксикология» по направлению подготовки  
05.04.06 Экология и природопользование ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 7 из 50

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

	<ul style="list-style-type: none"><li>- о закономерностях концентрирования токсических веществ в живых организмах.</li><li>- о трансформации токсических веществ в экосистемах.</li><li>- о миграции токсических веществ по трофическим цепям.</li></ul> <p>Владеть умением применять на практике знания:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- о путях поступления токсикантов в организм.</li><li>- о биоконцентрировании, биоаккумуляции, биомагнификации.</li><li>- о закономерностях концентрирования токсических веществ в живых организмах.</li><li>- о трансформации токсических веществ в экосистемах.</li><li>- о миграции токсических веществ по трофическим цепям.</li></ul>	токсических веществ по трофическим цепям.		
6	<p>ОПК-2, ПК-3 Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- о закономерностях накопления радионуклидов, тяжелых металлов и хлорорганических соединений в популяциях растений и животных.</li><li>- о воздействии экотоксикантов и радиационного загрязнения на популяционную структуру, динамику популяций растений и животных.</li><li>- о моделях динамики популяций.</li></ul> <p>Моделирование динамики популяций в условиях токсикологического и радиационного стресса. Показатели оценки стресса.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- применять на практике знания:</li><li>- о закономерностях накопления радионуклидов, тяжелых металлов и хлорорганических соединений в популяциях растений и животных.</li><li>- о воздействии экотоксикантов и радиационного загрязнения на популяционную структуру, динамику популяций растений и животных.</li><li>- о моделях динамики популяций.</li></ul> <p>Моделирование динамики популяций в условиях токсикологического и радиационного стресса. Показатели оценки стресса.</p> <p>Владеть умением применять на практике знания:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- о закономерностях накопления радионуклидов, тяжелых металлов и хлорорганических соединений в популяциях растений и животных.</li><li>- о воздействии экотоксикантов и радиационного загрязнения на популяционную структуру, динамику популяций растений и животных.</li><li>- о моделях динамики популяций.</li></ul> <p>Моделирование динамики популяций в условиях токсикологического и радиационного</p>	Закономерности накопления радионуклидов, тяжелых металлов и хлорорганических соединений в популяциях растений и животных. Воздействие экотоксикантов и радиационного загрязнения на популяционную структуру, динамику популяций растений и животных. Модели динамики популяций. Моделирование динамики популяций в условиях токсикологического и радиационного стресса. Показатели оценки стресса.	Письменная работа	Задание теста № 5-7



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Факультет экологии  
Кафедра геоэкологии и природопользования

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине «Экотоксикология» по направлению подготовки  
05.04.06 Экология и природопользование ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 8 из 50

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

	стресса. Показатели оценки стресса.			
7	<p>ОПК-2, ПК-3 Знать: - Закономерности воздействия токсических веществ на геном. - Понятие мутагенности. Уметь: - применять на практике знания: Закономерностей воздействия токсических веществ на геном. Понятий мутагенность. Владеть умением применять на практике знания: Закономерностей воздействия токсических веществ на геном. Понятий мутагенность.</p>	<p>Закономерности воздействия токсических веществ на геном Понятие мутагенности.</p>		
8	<p>ОПК-2, ПК-3 Знать: - о химическом загрязнении и его влиянии на здоровье населения. - об основных источниках поступления токсических веществ в организм человека. - Понятие «экоцид». Уметь: - применять на практике знания: - о химическом загрязнении и его влиянии на здоровье населения. - об основных источниках поступления токсических веществ в организм человека. - Понятия «экоцид». Владеть умением применять на практике знания: - о химическом загрязнении и его влиянии на здоровье населения. - об основных источниках поступления токсических веществ в организм человека. - Понятия «экоцид».</p>	<p>Химическое загрязнение и здоровье населения. Основные источники поступления токсических веществ к человеку. Понятие «экоцида».</p>	<p>Письменная работа</p>	
	<p>ОПК-2, ПК-3 Знать: - о динамике сообществ в условиях загрязнения. - о динамике биоразнообразия в условиях химического и радиоактивного загрязнения окружающей среды. - о динамике сообществ почвенных организмов в условиях радиоактивного загрязнения. Уметь: - применять на практике знания: - о динамике сообществ в условиях загрязнения. - о динамике биоразнообразия в условиях химического и радиоактивного загрязнения окружающей среды. - о динамике сообществ почвенных организмов в условиях радиоактивного загрязнения.</p>	<p>Динамика сообществ в условиях загрязнения. Динамика биоразнообразия в условиях химического и радиоактивного загрязнения окружающей среды. Динамика сообществ почвенных организмов в условиях радиоактивного</p>	<p>Письменная работа</p>	



	<p>Владеть умением применять на практике знания:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- о динамике сообществ в условиях загрязнения.</li><li>- о динамике биоразнообразия в условиях химического и радиоактивного загрязнения окружающей среды.</li><li>- о динамике сообществ почвенных организмов в условиях радиоактивного загрязнения.</li></ul>	загрязнения.		
	<p>ОПК-2, ПК-3 Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- задачи экотоксикологического мониторинга.</li><li>- о диагностическом и прогностическом мониторинге.</li><li>- о санитарно-токсикологическом, экологическом и биосферном мониторинге.</li><li>- об определении количеств поллютантов в организме.</li></ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- применять на практике знания:</li><li>- задач экотоксикологического мониторинга.</li><li>- о диагностическом и прогностическом мониторинге.</li><li>- о санитарно-токсикологическом, экологическом и биосферном мониторинге.</li><li>- об определении количеств поллютантов в организме.</li></ul> <p>Владеть умением применять на практике знания:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- задач экотоксикологического мониторинга.</li><li>- о диагностическом и прогностическом мониторинге.</li><li>- о санитарно-токсикологическом, экологическом и биосферном мониторинге.</li><li>- об определении количеств поллютантов в организме.</li></ul>	<p>Задачи экотоксикологического мониторинга. Диагностический и прогностический мониторинг. Санитарно-токсикологический, экологический и биосферный мониторинг. Определение количеств поллютантов в организме.</p>	Письменная работа	
	<p>ОПК-2, ПК-3 Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- О проблемах нормы и патологии экосистем.</li><li>- О проблемах нормы и патологии на организменном и надорганизменном уровнях.</li><li>- О нормах по способам формирования: статистическая, теоретическая, экспертная, эмпирическая.</li><li>- Критерии нормы экосистем.</li><li>- Параметры экосистем, подлежащие регистрации при экологическом нормировании.</li><li>- Принципы выбора параметров.</li><li>- Основные концепции экологического нормирования.</li><li>- Общую концепцию экологического нормирования.</li><li>- Последовательность экологического нормирования.</li></ul>	<p>Проблема нормы и патологии экосистем. Проблема нормы и патологии на организменном и надорганизменном уровнях. Нормы по способам формирования: статистическая, теоретическая, экспертная, эмпирическая. Критерии нормы экосистем. Параметры экосистем,</p>	Письменная работа	



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Факультет экологии

Кафедра геоэкологии и природопользования

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине «Экотоксикология» по направлению подготовки  
05.04.06 Экология и природопользование ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 10 из 50

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

	<ul style="list-style-type: none"><li>- Виды нормативов.</li><li>- О выборе полигона исследования.</li><li>- О мере нагрузки. Выбор биологических параметров. Форма представления биологических данных ЛК50.</li><li>Уметь:</li><li>- применять на практике знания:</li><li>- О проблемах нормы и патологии экосистем.</li><li>- О проблемах нормы и патологии на организменном и надорганизменном уровнях.</li><li>- О нормах по способам формирования: статистическая, теоретическая, экспертная, эмпирическая.</li><li>- Критерии нормы экосистем.</li><li>- Параметры экосистем, подлежащие регистрации при экологическом нормировании.</li><li>- Принципы выбора параметров.</li><li>- Основные концепции экологического нормирования.</li><li>- Общую концепцию экологического нормирования.</li><li>- Последовательность экологического нормирования.</li><li>- Виды нормативов.</li><li>- О выборе полигона исследования.</li><li>- О мере нагрузки. Выбор биологических параметров. Форма представления биологических данных ЛК50.</li><li>Владеть умением применять на практике знания:</li><li>- О проблемах нормы и патологии экосистем.</li><li>- О проблемах нормы и патологии на организменном и надорганизменном уровнях.</li><li>- О нормах по способам формирования: статистическая, теоретическая, экспертная, эмпирическая.</li><li>- Критерии нормы экосистем.</li><li>- Параметры экосистем, подлежащие регистрации при экологическом нормировании.</li><li>- Принципы выбора параметров.</li><li>- Основные концепции экологического нормирования.</li><li>- Общую концепцию экологического нормирования.</li><li>- Последовательность экологического нормирования.</li><li>- Виды нормативов.</li><li>- О выборе полигона исследования.</li><li>- О мере нагрузки. Выбор биологических параметров. Форма представления биологических данных ЛК50.</li></ul>	подлежащие регистрации при экологическом нормировании. Принципы выбора параметров. Основные концепции экологического нормирования. Общая концепция экологического нормирования. Последовательность экологического нормирования. Виды нормативов. Выбор полигона исследования. Мера нагрузки. Выбор биологических параметров. Форма представления биологических данных ЛК50.		
--	---	---	--	--



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Факультет экологии  
Кафедра геоэкологии и природопользования

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине «Экотоксикология» по направлению подготовки  
05.04.06 Экология и природопользование ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 11 из 50

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

	<p>ОПК-2, ПК-3 Знать: - Об оценке токсического эффекта. - О функциональных и аппроксимационных оценках взаимодействия организма с ксенобиотиком. - Свойства количественных оценок. Зависимость доза-эффект. Расчет предельных нагрузок. Уметь: - применять на практике знания: - Об оценке токсического эффекта. - О функциональных и аппроксимационных оценках взаимодействия организма с ксенобиотиком. - Свойства количественных оценок. Зависимость доза-эффект. Расчет предельных нагрузок. Владеть умением применять на практике знания: - Об оценке токсического эффекта. - О функциональных и аппроксимационных оценках взаимодействия организма с ксенобиотиком. - Свойства количественных оценок. Зависимость доза-эффект. Расчет предельных нагрузок.</p>	<p>Оценка токсического эффекта. Функциональные и аппроксимационные оценки взаимодействия организма с ксенобиотиком. Свойства количественных оценок. Зависимость доза-эффект. Расчет предельных нагрузок.</p>	<p>Письменная работа</p>	
--	--	--	--------------------------	--

### 3.2 Содержание оценочных средств

#### База тестовых вопросов

№ п/п	Формулировка вопроса	Варианты ответов (полужирным шрифтом – верные варианты)
<b>«Пестициды»</b>		
1.	Какой процент от общего числа загрязнителей составляют пестициды как загрязнители окружающей среды?	а) > 1%      б) 10%      в) 50%      г) 20%      д) < 1%
2.	Какая группа пестицидов наиболее широко используется в практике?	<b>а) инсектициды</b> б) фунгициды в) родентициды      г) нематоциды д) аскарициды
3.	Химическая характеристика, какой группы пестицидов приводится: «Слаборастворимые в воде, очень устойчивы к разложению, поэтому сохраняются в почве десятилетиями, аккумулируясь при систематическом применении»?	<b>а) хлорорганические соединения</b> б) фосфорорганические инсектициды в) карбаматные инсектициды      г) производные хлорфеноксикислот      д) пиретроиды



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Факультет экологии  
Кафедра геоэкологии и природопользования

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине «Экотоксикология» по направлению подготовки  
05.04.06 Экология и природопользование ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 12 из 50

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

4.	В чем заключается механизм действия хлорфеноксикислот?	а) деполяризация натриевых каналов нервных мембран и специфическое выключение мембранных ферментов <b>б) заменители гормонов роста, что вызывает ненормально быстрое развитие сорняка и его гибель от истощения энергетических запасов</b> в) ингибиторы ферментов ALS и PROTOX г) нарушение деятельности AChE д) подавление деления клеток
5.	На основе, каких химических реакций осуществляется абиотический путь превращений пестицидов в природе: 1) гидролиз, 2) окислительно-восстановительная реакция, 3) реакция сопряжения и разрыва углеродных цепей, 4) фотохимическая реакция.	<b>а) 1, 2, 4</b> б) 1, 2, 3 в) 2, 3, 4 г) 1, 3, 4 д) 2, 4
6.	Какую роль играют ионы тяжелых металлов (ТМ) в окислительно-восстановительных реакциях превращений пестицидов в природе: д) ТМ не участвуют в окислительно-восстановительных реакциях превращений пестицидов	а) окислителя б) восстановителя <b>в) катализатора</b> г) их роль не установлена
7.	Какая группа пестицидов в настоящее время продолжает широко использоваться в высокоразвитых странах?	а) инсектициды б) фунгициды в) нематоциды г) <b>гербициды</b> д) аскарициды
8.	Какие пестициды, из предложенных ниже, можно использовать для уничтожения вредителей фруктовых деревьев, овощей? 1) карбофос, 2) дихлофос, 3) диазинон, 4) севин, 5) 2,4-Д, 6) 2,4-ДБ	а) 5, 6 б) 1, 2 в) 3, 4 г) 4, 5 <b>д) 1, 3</b>
9.	Что характеризует персистентность пестицида?	<b>а) продолжительность его жизни в биосфере</b> б) степень воздействия на окружающую среду в) среднесмертельная доза г) экологическая нагрузка на 1 га посева д) относительная опасность пестицида
10.	Что определяет такой показатель	а) продолжительность его жизни в биосфере



	пестицида, как «время ожидания»?	<b>б) время, необходимое для получения чистой от пестицида сельскохозяйственной продукции после обработки им посевов</b> в) относительная опасность пестицида г) смертельная доза на 1 га посева д) экологическая нагрузка
11.	Количество препарата, которое можно принимать ежедневно внутрь в течение всей жизни, не испытывая при этом никаких болезненных симптомов называется?	а) ПДК      б) ПДУ <b>в) Дсут</b> г) ДН      д) ПДКсс
12.	В качестве нетоксичных инсектицидов можно применять?	а) соли меди      б) соли цинка      в) оксид кремния <b>г) абразивы</b> д) оксиды титана
<b>Гидразиновое горючее</b>		
1.	Какое из жидких ракетных топлив является наиболее токсичным?	<b>а) НДМГ и его производные</b> б) $\text{COCl}_2$ в) жидкий $\text{O}_2$ и $\text{H}_2$ г) углеводородное горючее      д) октоген
2.	Укажите формулу НДМГ:	а) б) в) г) д) <b>Г)</b>
3.	Что представляют собой гидразиновые горючие?	<b>а) углерод- и азотсодержащие соединения</b> б) углеродсодержащие соединения в) азотсодержащие соединения г) углерод- и кислородсодержащие соединения д) азот- и хлорсодержащие соединения
4.	Какой токсичный продукт образуется при разложении гидразиновых горючих в результате попадания в почву?	а) углекислый газ <b>б) диметиламин</b> в) гидразин      г) метилгидразин д) октоген
5.	Проникновение гидразиновых горючих в растения может происходить атмотехногенным путем, потому что они являются:	а) горючими веществами <b>б) летучими веществами</b> в) газообразными веществами г) жидкими веществами д) легкосорбируемыми веществами
6.	Какие факторы могут препятствовать испарению углеводородного горючего (УВГ) с	а) высокая температура воздуха, малое количество осадков б) незначительная обводненность территории <b>в) низкая температура воздуха, большое количество</b>



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Факультет экологии  
Кафедра геоэкологии и природопользования

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине «Экотоксикология» по направлению подготовки  
05.04.06 Экология и природопользование ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 14 из 50

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

	поверхности проливов?	<b>осадков, значительная обводненность территории</b> г) низкая температура воздуха, незначительная обводненность территории д) высокая температура воздуха, значительная обводненность территории
7.	К чему приводит загрязнение почв УВГ? 1) _____ изменяется микроэлементный состав почв, 2) _____ изменяются воздушный и окислительно-восстановительный режимы почв, 3) _____ нарушается геохимический баланс в экосистемах, 4) избыток обменного калия, азота, подвижного фосфора, 5) _____ нарушается нормальное соотношение углерода и азота	<b>а) 1,2,3,5 б) 1,3,5 в) 1,2,3,4,5 г) 1,5 д) 1,2,3</b>
<b>Источники и пути попадания ТМ в живые организмы</b>		
1	В чем заключается преобразовательная роль растений:	А) используют химические элементы и энергию солнца Б) резко изменяют скорость кругооборота хим. элементов в природе В) изменяют формы нахождения элементов в окружающей среде <b>Г) Б+В</b> Д) поглощают химические элементы из почвы, почвообразующих пород, грунтовых вод и атмосферы
2	Какие из перечисленных элементов входят в группу биоэлементов специализированных органов:	А) H, O, Na, Cl <b>Б) Br, Si, F, P, I</b> В) Mg, S, K, C, N Г) Mo, Cu, Zn, Fe, Mn, Co Д) Zn, Fe, Mn, Co, F, P
3	Какие из перечисленных элементов использовались зарождающейся жизнью как катализаторы:	А) H, O, Na, Cl      Б) Br, Si, F, P, I В) Mg, S, K, C, N <b>Г) Mo, Cu, Zn, Fe, Mn, Co</b> Д) Zn, Fe, Mn, Co, F, P
4	Чем отличаются лесные ландшафты от всех прочих растительных ландшафтов:	А) в перераспределении химических элементов между отдельными блоками биосферы Б) богатый резерв элементов в живой фитомассе <b>В) большой запас элементов в органических веществах лесной подстилки</b> Г) низкой биоаккумуляцией ТМ Д) все выше сказанное
5	Какой уникальной особенностью обладают растения относительно поглощения химических элементов:	<b>А) избирательное накопление элементов</b> Б) только из почвы    В) из всех сред Г) беспрепятственное накопление элементов Д) все выше изложенное
6	Пассивное поглощение элементов растениями происходит:	А) через листья из воздуха Б) после выпадения атмосферных осадков через устьица В) всеми органами растениями в результате дыхания и фотосинтеза Г) против градиента концентрации <b>Д) путем диффузии ионов из почвенного раствора в эндодерму корней</b>



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Факультет экологии  
Кафедра геоэкологии и природопользования

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине «Экотоксикология» по направлению подготовки  
05.04.06 Экология и природопользование ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 15 из 50

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

7	К элементам интенсивного накопления растениями можно отнести следующие из перечисленных:	А) Zn, Mo, Cu, Pb, As, Co <b>Б) Se, Fe, Ba, Te</b> В) Cd, Cs, Rb Г) Mn, Ni, Cr Д) Cu, Pb, As, Co
8	К элементам средней степени поглощения растениями можно отнести следующие из перечисленных:	<b>А) Zn, Mo, Cu, Pb, As, Co</b> Б) Se, Fe, Ba, Te В) Cd, Cs, Rb Г) Mn, Ni, Cr Д) Cu, Pb, As, Co
9	Закономерность распределения содержания элементов по органам «корни>зерно> солома» характерна для:	А) кадмия и стронция Б) свинца <b>В) меди и цинка</b> Г) свинца и цинка Д) свинца, кадмия и стронция
10	Закономерность распределения содержания элементов по органам «корни>солома> зерно» характерна для:	А) кадмия и стронция Б) свинца В) меди и цинка Г) свинца и цинка <b>Д) свинца, кадмия и стронция</b>
<b>Диоксины</b>		
1.	Основой строения молекул полихлорированных дибензодиоксинов (ПХДД) является:	а) дибензофуран б) феназин в) дибензодиоксин г) флуорен д) фурфурол
2.	Основой строения молекул полихлорированных дибензофуранов (ПХДФ) является:	<b>а) дибензофуран</b> б) феназин в) дибензодиоксин г) флуорен д) фурфурол
3.	Атомами галогенов, входящих в состав ПХДД и ПХДФ, являются:	а) атомы фтора и иода б) атомы фтора и хлора в) атомы брома и иода <b>г) атомы хлора и брома</b> д) атомы иода и брома
4.	Когда были начаты исследования диоксинов?	а) 30-е годы 19 века б) 50-е годы 20 века е) 30-е годы 20 века <b>г) 70-е годы 20 века</b> д) 90-е годы 19 века
5.	Заболевание человека, вызванное наличием в пищевых продуктах ПХДД и ПХДФ, называется:	а) минамата <b>б) Юшо- Ю Ченг</b> в) итай-итай г) болезнь Вильсона д) синдром Менкеса
6.	Укажите интервал температур (°C) плавления производных дибензодиоксина и дибензофурана:	а) 50-70 <b>б) 1300-1500</b> в) 354-412 г) 200-300 д) 105-332
7.	Среди ряда ниже перечисленных свойств укажите те, которые характерны для диоксинов: 1) химическая активность, 2) устойчивость в сильноокислых и щелочных растворах, 3) хорошая	а) 1,3,4,5 б) 2, 3, 4 в) 2, 3, 4, 5 г) 1,3, 4



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Факультет экологии  
Кафедра геоэкологии и природопользования

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине «Экотоксикология» по направлению подготовки  
05.04.06 Экология и природопользование ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 16 из 50

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

	растворимость в органических растворителях, 4) хорошая растворимость в маслах, 5) хорошая растворимость в воде.	
8.	Основным путем метаболизма диоксинов в живых организмах является:	а) фосфоролит б) дезаминирование в) декарбоксилирование г) гидролиз д) включение в состав ферментов
9.	Излучением, способствующим существенному сокращению времени полураспада диоксинов за счет восстановительного дехлорирования, является:	а) инфракрасное б) <b>ультрафиолетовое</b> в) радиация г) видимый свет д) электромагнитное
10.	Основным поставщиком ПХДД и ПХДФ в окружающую среду является:	а) автотранспорт б) <b>мусоросжигательные заводы</b> в) целлюлозно-бумажная промышленность г) химическая промышленность д) предприятия энергетики
11.	Основной причиной высокой стабильности диоксинов при их утилизации является:	а) нерастворимость в воде б) высокая комплексообразующая способность в) химическая инертность г) высокая термостабильность д) стабильность в растворах кислот и щелочей
12.	Основным показателем токсичности диоксинов и на сегодня принята:	а) онкотоксичность б) фитотоксичность в) кариотоксичность г) токсичность д) диоксинотоксичность
13.	Содержание диоксинов в пищевых продуктах находится в прямой корреляционной зависимости от содержания в них:	а) углеводов б) белков в) <b>жиров</b> г) воды д) минеральных солей

### Химические факторы

1	К токсикокинетическому критерию относится?	а) <b>уменьшение периода полувыведения вещества из организма или начальные признаки накопления вещества или его метаболитов в органах-мишенях;</b> б) временное скрытое нарушение реакций приспособления организма к условиям окружающей среды, выявляемое методом функциональных нагрузок или нагрузок изучаемым веществом на контрольных и экспонируемых животных. Изменения показателей достоверно отличаются от контроля, а по своей направленности и длительности они аналогичны биологическим реакциям, которые возникают при вредном воздействии более высокого уровня; в) при более высоких дозах (концентрациях) ксенобиотика - стойкое сохранение изменения показателей с тенденцией к возрастанию; г) при более высоких дозах (концентрациях) ксенобиотика - генерализация изменений и их развитие с вовлечением систем более высоких уровней (субклеточный – клеточный – тканевой – органный – системный организменный – надорганизменный, популяционный);
2.	Основные принципы, по которым устанавливается приоритетность, базируются?	а) на ПДК б) на оценке потенциальной возможности веществ воздействовать на геном человека и других живых организмов и нарушать способность



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Факультет экологии  
Кафедра геоэкологии и природопользования

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине «Экотоксикология» по направлению подготовки  
05.04.06 Экология и природопользование ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 17 из 50

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

		к воспроизводству себе подобных в) на оценке опасности веществ, вызывающих слабоумие г) на оценке опасности веществ, концентрация которых вызывает канцерогенный эффект.
3.	Для каких свойств веществ, персистентность (стабильность) и способность накапливаться в организме и окружающей среде, являются приоритетными?	а) биологических б) химических в) физических г) физико-химических
4.	По последним документам Международной программы по химической безопасности в ближайшие годы привлекать к себе наибольшее внимание как в исследовательском, так и в организационном плане будет?	а) ртуть б) свинец в) кадмий г) ванадий
5.	Сколько химических соединений, относящихся к СОЗ рекомендовано к запрету?	а) 13 б) 12 в) 14 г) 11
6.	При неполном сгорании древесины, угля и нефтепродуктов образуются?	а) Пентахлорфенолы (ПХБ) б) Полиядерные ароматические углеводороды (ПАУ) в) Фталаты г) ДДТ
7.	К группе 1 (безусловные канцерогены для человека) относится?	а) 2,3,7,8-тетрахлордибензо-п-диоксин (ТХДД) б) токсафен в) хлордан г) мирекс
8.	Какой из процессов играет ключевую роль в накоплении экотоксикантов в организме?	а) выведение б) поглощение в) биоаккумуляция г) биотрансформация
9.	Какое загрязнение отличается от других антропогенных воздействий тем, что оно дает не постоянную, а «залповую» нагрузку на среду, вызывая быструю ответную реакцию?	а) нефтяное б) радиоактивное в) тяжелыми металлами г) пестицидами
10.	При какой степени загрязнения снижается численность микроорганизмов в почве, особенно усваивающих минеральный азот, олиготрофов и аэробных азотфиксаторов: азотобактера и олигонитрофилов, в %.	а) 16 б) 6 в) 8 г) 2

### База данных для письменных заданий

Контролируемые темы	Формулировка задачи	Содержание задания	Содержание ответа
Введение. Понятие об экотоксикантах. Краткие сведения о загрязнении. Понятие о химическом загрязнении. Специфика	дайте письменный ответ:	1. Назовите предмет, методы и задачи экологической токсикологии. В чем ее отличие от медицинской	1. Определяющим предметом экологической токсикологии являются биологические системы надорганизменного уровня (популяции организмов различного вида, их сообществ, биоценозы и биосфера в целом), подверженные действию антропогенного загрязнения. Теоретической основой экологической токсикологии служат фундаментальные закономерности



<p>химического загрязнения.</p>		<p>токсикологии и гигиены?          2. В чем состоит сущность биоиндикации и ее отличие от экологической токсикологии?          3. Раскройте понятие предельно-допустимой дозы (концентрации), применяемой в медицинской токсикологии и гигиене. Почему периодически необходимо пересматривать вводимые гигиенические нормативы?          4. Чем отличается экологическое нормирование от гигиенического? Как поступают в этом случае?          5. В чем сложность оценки одновременного действия нескольких токсикантов? Как следует оценивать уровень токсического воздействия в этом случае?</p>	<p>функционирования и структуры подобных природных систем. Важнейшее значение имеет общая концепция их устойчивости и стабильного существования.          Изложенное определяет своеобразие методики и подходов экологической токсикологии. В процессе изучения эффектов химических веществ на человека медицинская токсикология оперирует уже устоявшимися категориями и понятиями, применяет, как правило, традиционную экспериментальную, клиническую и эпидемиологическую методологию. Объектом исследований при этом являются механизмы, динамика развития, проявления неблагоприятных эффектов воздействия на человека токсикантов и продуктов их превращения в окружающей среде. В экологической токсикологии физиологические, биохимические, функциональные и другие эффекты, вызванные токсическим фактором, рассматриваются в качестве первичных эффектов, имеющих следствием нарушение популяционных и биоценологических механизмов. Экологическая токсикология использует весь арсенал традиционных методов экологии, но наиболее важное значение имеют следующие:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• виварные эксперименты с затравкой животных и растений в климатических камерах;</li> <li>• эксперименты и наблюдения в природных биогеоценозах, подверженных влиянию антропогенного загрязнения;</li> <li>• математическое моделирование и экстраполяция.</li> </ul> <p>Задачей экологической токсикологии является разработка теоретических основ и основополагающих концепций взаимодействия человека с природными экосистемами. Близкие задачи решает и смежное направление экологической науки: биоиндикация состояния природных систем. В отличие от экологической токсикологии в рамках биоиндикации фиксируется оперативное состояние биологических систем, подверженных антропогенному влиянию. Изучение механизмов поражения и прогноз будущего таких систем не является задачей собственно биоиндикации.</p> <p><b>2. Различия экологической токсикологии и биоиндикации природных систем (А.Д. Покаржевский)</b></p> <table border="1" data-bbox="821 1877 1394 2027"> <thead> <tr> <th>Биоиндикация</th> <th>Экотоксикология</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Эффекты любых факторов, включая токсические</td> <td>Эффекты токсических факторов</td> </tr> <tr> <td>Оценка влияния при-</td> <td>Оценка, в первую</td> </tr> </tbody> </table>	Биоиндикация	Экотоксикология	Эффекты любых факторов, включая токсические	Эффекты токсических факторов	Оценка влияния при-	Оценка, в первую
Биоиндикация	Экотоксикология								
Эффекты любых факторов, включая токсические	Эффекты токсических факторов								
Оценка влияния при-	Оценка, в первую								



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Факультет экологии

Кафедра геоэкологии и природопользования

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине «Экотоксикология» по направлению подготовки  
05.04.06 Экология и природопользование ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 19 из 50

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

			<table border="1"><tr><td>родных и антропогенных факторов, как правило, постфактум</td><td>очередь, антропогенных факторов. Прогностические, преимущественно, оценки</td></tr><tr><td>Диагностические оценки</td><td>Оценки риска</td></tr></table>	родных и антропогенных факторов, как правило, постфактум	очередь, антропогенных факторов. Прогностические, преимущественно, оценки	Диагностические оценки	Оценки риска
родных и антропогенных факторов, как правило, постфактум	очередь, антропогенных факторов. Прогностические, преимущественно, оценки						
Диагностические оценки	Оценки риска						
			<p>3. под предельно-допустимыми концентрациями вещества (ПДК) понимается такая его концентрация в атмосфере, воде, почве, продуктах питания, воздействие которой не может вызвать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследования в процессе работы или в отдаленные сроки настоящего и последующих поколений. Вводимые регламенты не являются чем-то раз и навсегда установленными. По мере расширения наших познаний о патологических процессах, по мере улучшения методов диагностики и по мере увеличения контингента лиц, подвергаемых воздействию токсических веществ, ПДК периодически пересматриваются. Например, допустимая концентрация анилина в воздухе за последние 40 лет была снижена в 1000 раз!</p> <p>4. По мнению В.Д. Федорова и А.П. Левича (1978), вопросы нормы и ее обоснования должны занимать центральное место в экологических исследованиях. Проблема экологического нормирования может быть сведена к решению двух кардинальных вопросов: что подлежит нормированию и как реализовать процедуру такой регламентации. Важно, чтобы экологическое нормирование было ориентировано не на степень и качество конкретных видов воздействия на природные комплексы, а на реакцию биологических систем. Опыт диагностики состояния биологических систем любого уровня показывает, что норма не может быть сведена к простой совокупности среднестатистических величин, характеризующих ее основные функциональные параметры. В этой связи вопрос об основных принципах формализации биологической значимости показателей и параметров не определен, и задача диагностики состояния системы как целого объекта представляется достаточно неопределенной. С одной стороны, мы исходим из того, что воздействующие уровни токсических веществ могут быть признаны бездействующими только в том случае, если вызываемые ими изменения не выходят за пределы статистической нормы. С другой, именно статистический подход к определению границ нормы предполагает некоторый произвол при выборе статистических</p>				



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Факультет экологии

Кафедра геоэкологии и природопользования

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине «Экотоксикология» по направлению подготовки  
05.04.06 Экология и природопользование ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 20 из 50

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

		<p>критериев значимости различий (Е.Л. Воробейчик и др., 1994.).</p> <p>Если для онтогенетического уровня существует абсолютный показатель крайней патологии — это гибель организма, то для систем более высокого ранга такой подход неприемлем.</p> <p>При экологической регламентации необходимо учитывать следующие обстоятельства (В.С. Безель и др., 1992, 1993):</p> <p>1. Основным объектом нормирования являются природные системы надорганизменного уровня (популяции, сообщества, биогеоценозы). Л.П. Брагинский (1981) утверждает: «Если для отдельного индивидуума смерть означает страшнейшее и последнее поражение в борьбе за существование, то для популяции массовая смертность – всего лишь отсев менее приспособленных особей и некоторая реорганизация биологической системы, обеспечивающая ее сохранность».</p> <p>Сегодня подобный подход считается общепринятым. Например, в публикации №26 (1978) Международного комитета по радиационной защите отмечается: «В качестве международного норматива принят такой уровень радиации, который необходим для защиты человека, достаточен для защиты других живых существ, хотя и необязательно отдельных особей».</p> <p>2. Существует своеобразный резерв наследственно закрепленной внутривидовой изменчивости, который проявляется, с одной стороны, в широком спектре реакций отдельных субпопуляционных группировок на химическое загрязнение среды, с другой, обусловлен наличием специфических популяционных механизмов компенсации неблагоприятных изменений структуры и функции популяции, вызванных загрязнением. Этот резерв является необходимой компонентой нормы реакции популяции на токсическое воздействие.</p> <p>3. Экологические нормы должны исходить из потенциально возможного существования в биологических системах различных состояний (стабильных, нестабильных) и различных типов динамики объектов нормирования.</p> <p>5. Сочетанное действие токсических факторов</p> <p>При оценке состояния природных экосистем, подверженных действию химического загрязнения, всегда встает проблема многофакторности такого влияния. Обнаружить экотоксикологическую ситуацию, когда имеет место строго однофакторное влияние, практически невозможно. Лишь в редких случаях может идти речь о преимущественном влиянии одного токсического фактора и</p>
--	--	--



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Факультет экологии

Кафедра геоэкологии и природопользования

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине «Экотоксикология» по направлению подготовки  
05.04.06 Экология и природопользование ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 21 из 50

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

		<p>пренебрежении прочими. Чаще стоит проблема сочетанного действия. Достаточно редка ситуация, когда сочетание факторов является следствием случайного наличия нескольких источников загрязнения среды в пространстве и времени. Чаще наблюдаются неслучайные комбинации, обусловленные спецификой технологических процессов. Например, в атмосферных выбросах металлургических производств имеются окислы тяжелых металлов, диоксид серы или фтористый водород. Столь же неслучаен состав минеральных удобрений и выхлопных газов автотранспорта.</p> <p>По рекомендации Рабочей группы экспертов ВОЗ (1980) в медицинской токсикологии принята следующая терминология, которая может быть распространена на экологическую токсикологию.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Аддитивное действие — такой тип комбинированного действия химических веществ, при котором их совместный эффект равен сумме эффектов каждого из веществ при изолированном воздействии.</li><li>• Более, чем аддитивное действие (потенцирование, синергизм) — случай, при котором совместный эффект веществ, входящих в комбинацию, превышает сумму эффектов каждого вещества при изолированном воздействии.</li><li>• Менее, чем аддитивное действие (антагонизм) — совместный эффект веществ, входящих в комбинацию, меньше суммы эффектов каждого вещества при изолированном воздействии.</li></ul> <p>При практическом применении этих формулировок чаще всего понятие аддитивности действия (эффектов) заменяется аддитивностью действующих доз токсикантов. В этом случае контроль допустимости многокомпонентности загрязнения осуществляется с априорным признанием аддитивности действующих доз отдельных компонентов:</p> $S = \sum C_i / \text{СПДК}$ <p>где <math>C_i</math> — действующая концентрация <math>i</math>-элемента, СПДК — его предельно-допустимое содержание без учета аддитивности, т.е. с соблюдением условия, что для каждого загрязнителя ПДК не достигается. В экотоксикологических исследованиях чаще применяют некоторую модификацию этой формулы:</p> $K = 1/N \sum C_i / C_{\text{фон}}$ <p>где <math>C_i</math> и <math>C_{\text{фон}}</math> — концентрации химического элемента в почвах, растительных или животных организмах, обитающих на исследуемом и фоновом участках соответственно. <math>N</math> — количество химических веществ, выступающих в качестве загрязнителей среды.</p>
--	--	---



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Факультет экологии

Кафедра геоэкологии и природопользования

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине «Экотоксикология» по направлению подготовки  
05.04.06 Экология и природопользование ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 22 из 50

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

			<p>Строго говоря, вышеприведенные формулы могут применяться, когда токсиканты действуют на один и тот же компонент ценоза. Остаются открытыми вопросы: часто ли совпадают точки приложения различных токсикантов и как быть в случае политропных воздействий. Кроме того, нельзя быть уверенным, что поражение различных звеньев ценоза действительно независимо. Например, можно ли утверждать, что ингибирование тяжелыми металлами азотфиксирующей способности микрофлоры почвы и связанное с этим снижение продуктивности биогеоценоза не скажется на толерантности растений по отношению к одновременному действию такого типичного фитотоксиканта, как фтористый водород.</p> <p>К сожалению, сегодня однозначных рекомендаций по учету комбинированного действия на природные системы нескольких токсикантов не существует. Мы вынуждены идти на существенное упрощение реальной ситуации и принимать аддитивность действующих уровней.</p>
<b>«Химические факторы»</b>	дайте письменный ответ:	<p>1. Понятие загрязнение с разных точек зрения.</p> <p>2. перечислите виды экологически опасных производств и объектов.</p> <p>3. чем обусловлено специфическое действие химических элементов в живых организмах? Виды специфического действия. В чем выражается неспецифическое влияние химических элементов?</p>	<p>Загрязнением в узком смысле считается привнесение в какую-либо среду новых, нехарактерных для нее физических, химических и биологических агентов или превышение естественного среднесуточного уровня содержания этих агентов в среде. Например, в «Толковом словаре по охране природы» (1995) дается такое определение: <b>загрязнение</b> - все то, что находится не в том месте, не в то время и не в том количестве, какое естественно для природы, что выводит ее системы из состояния равновесия и отличается от обычно наблюдаемой нормы. Загрязнение может быть вызвано любым агентом (загрязняющим веществом), в том числе самым чистым. Загрязнение может возникать как в результате естественных причин (природное), так и под влиянием деятельности человека (антропогенное).</p> <p>С экологических позиций загрязнение означает не просто привнесение чуждых компонентов. В любом случае объектом загрязнения является элементарная структурная единица биосферы - биогеоценоз. Наличие чужеродных веществ обуславливает изменение эволюционно сложившихся режимов экологических факторов, что приводит к нарушению обменных и продукционных процессов, а, следовательно, и к падению продуктивности биогеоценозов в целом. Загрязнение представляет собой комплекс «помех» в экологических системах, приводящий к их деградации.</p> <p>С экологической точки зрения сущность загрязняющих воздействий более адекватно отражает определение, приводимое Г. В. Стадницким и А. И. Родионовым (1988): загрязнение окружающей среды есть любое внесение в ту или иную экологическую систему (биогеоценоз) несвойственных ей живых или неживых компонентов, или структурных изменений, прерывающих круговорот веществ, их ассимиляцию, поток энергии, вследствие чего снижается продуктивность данной</p>



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Факультет экологии

Кафедра геоэкологии и природопользования

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине «Экотоксикология» по направлению подготовки  
05.04.06 Экология и природопользование ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 23 из 50

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

			<p>экосистемы или она разрушается.</p> <p>Заслуживает, разумеется, внимания и более широкое толкование термина «загрязнение», содержащееся в докладе комиссии Белого дома (США, 1965) «Чтобы восстановить качество окружающей среды»: «Загрязнение есть неблагоприятное изменение окружающей среды, которое целиком или частично является результатом человеческой деятельности, прямо или косвенно меняет распределение приходящей энергии, уровни радиации, физико-химические свойства окружающей среды и условия существования живых существ. Эти изменения могут влиять на человека прямо или через сельскохозяйственные ресурсы, через воду или другие биологические продукты (вещества). Они также могут воздействовать на человека, ухудшая физические свойства предметов, находящихся в его собственности, условия отдыха на природе и обезображивая ее саму».</p> <p>В соответствии с материалами Международной конвенции об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте (1991) к экологически опасным отнесены следующие виды производств и объектов:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• атомная промышленность (установки, предназначенные для производства обогащенного ядерного топлива, регенерации отработанного ядерного топлива или сбора, удаления и переработки радиоактивных отходов);</li><li>• энергетика (атомные, гидравлические и тепловые электростанции, крупные установки для сжигания топлива);</li><li>• черная и цветная металлургия (установки для доменного и мартеновского производств, предприятия черной и цветной металлургии, машиностроительные и металлообрабатывающие предприятия);</li><li>• нефтехимия, нефте- и газопереработка;</li><li>• химическая промышленность (химические комбинаты, производство асбеста, стекла, минеральных удобрений, пестицидов и др.);</li><li>• добыча полезных ископаемых (включая нефть и газ);</li><li>• транспортировка нефти и газа, продуктов их переработки;</li><li>• производство целлюлозы, бумаги, картона;</li><li>• транспортировка, хранение, утилизация и захоронение токсичных и ядовитых отходов;</li><li>• производство, хранение, транспортировка и уничтожение боеприпасов, взрывчатых веществ и ракетного топлива;</li><li>• крупные склады для хранения нефтяных, нефтехимических, химических продуктов, пестицидов;</li><li>• строительство дорог, автострад, трасс для железных дорог дальнего сообщения, аэропортов с длиной посадочной полосы более 2 км;</li><li>• сельскохозяйственные объекты (животноводческие комплексы и птицефабрики, мелиоративные системы);</li></ul>
--	--	--	---



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Факультет экологии

Кафедра геоэкологии и природопользования

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине «Экотоксикология» по направлению подготовки  
05.04.06 Экология и природопользование ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 24 из 50

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

- крупные водозаборы поверхностных и подземных вод;
- крупные плотины и водохранилища, вырубка лесов на больших площадях;
- легкая промышленность (фабрики по очистке, отбеливанию шерсти, кожевенные заводы, крапильные фабрики).

Кроме указанных стационарных источников возможных негативных воздействий на окружающую природную среду несомненную экологическую опасность, особенно в больших городах, представляет автотранспорт, газовые выбросы которого, возрастая с каждым годом, составляют значительную долю поступающих загрязнений.

С точки зрения экологической токсикологии важным являются вещества, способные взаимодействовать с живыми организмами. Как правило, это соединения, находящиеся в газообразном или жидком состоянии, в форме водных растворов, частиц, адсорбированных почвами, а также твердые вещества в виде мелкодисперсной пыли (размер частиц менее 50 мкм). Особую роль играют вещества, поступающие в организм с пищей.

Часть их утилизируются организмами, участвуя в процессах пластического и энергетического обмена с окружающей средой, т.е. выступают в качестве ресурсов среды обитания. Другие же, поступая в организм животных

Загрязняющие факторы	Стресс-индекс
Пестициды	140
Тяжелые металлы	135
Транспортируемые отходы АЭС	120
Твердые токсичные отходы	120
Взвешенные металлы в металлургии	90
Неочищенные сточные воды	85
Диоксид серы	72
Разливы нефти	72
Химические удобрения	63
Органические бытовые отходы	48
Оксиды азота	42
Хранилища радиоактивных отходов	40
Городской мусор	40
Фотохимические оксиданты	18
Летучие углеводороды в воздухе	18
Городские шумы	15
Оксид углерода	12

и растений, не используются как источники энергии или в качестве пластического материала, но проявляют способность при условии достаточных доз и концентраций модифицировать течение нормальных физиологических процессов. Такие соединения называются чужеродными или ксенобиотиками (чуждые жизни).

Совокупность подобных веществ, содержащихся в окружающей среде (воде, почве, воздухе и живых организмах), способных вступать в химические и физико-химические взаимодействия с биологическими объектами экосистемы, часто определяют, как ксенобиотический профиль биогеоценоза. Ксенобиотический профиль среды



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Факультет экологии

Кафедра геоэкологии и природопользования

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине «Экотоксикология» по направлению подготовки  
05.04.06 Экология и природопользование ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 25 из 50

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

		<p>следует рассматривать в качестве важнейшего фактора (наряду с температурой, освещенностью, влажностью, трофическими условиями и т.д.), который может быть описан качественными и количественными характеристиками.</p> <p>Подобную интегральную характеристику среды, сформировавшейся в ходе эволюционных процессов, миллионы лет протекавших на планете, можно определить как естественный ксенобиотический профиль. Он различен в разных регионах Земли. Биоценозы, существующие в этих регионах (биотопах), в различной степени адаптированы к соответствующим естественным условиям.</p> <p>Для характеристики различных неблагоприятных воздействий применяют стресс-индексы загрязняющих веществ, отражающие меру экологической опасности:</p> <p>Виды специфического действия химических веществ на живые организмы разнообразны. Они оказывают:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) канцерогенное влияние, то есть вызывают злокачественные образования. Различают истинные канцерогены, канцероподобные, коканцерогенные вещества. К истинным канцерогенам относятся те, которые непосредственно ведут к злокачественной трансформации клеток в живых организмах. Такой способностью обладают полиароматические углеводороды, нитрозосоединения и один из самых сильных канцерогенов-бензопирен. Проканцерогенные вещества, метаболиты которых оказывают канцерогенное действие. Коканцерогены- вещества, которые оказывают влияние на развитие злокачественного процесса (смолы, кротоновые масла, эмульгаторы, фенолы, некоторые фракции табачного дыма и перегретых жиров);</li><li>2) тератогенное действие, с которым связаны пороки индивидуального развития, а также уродства в различных организмах. Эти изменения могут наблюдаться на уровне индивидуума, но могут быть закреплены и на генетическом уровне (определенного вида клеток или генотипа организма в целом). Примером могут служить гигантизм, карликовость растений в зоне геохимических аномалий. Наличие морфологических изменений растений используется при поиске металлических руд в регионе. Тератогенный эффект может вызвать избыток, недостаток элементов в окружающей среде или нарушение их соотношения. Он может быть спровоцирован также ксенобиотиками, например, пестицидами;</li><li>3) эмбриотропное действие (применительно к позвоночным животным его называют бластогенным), состоящее в нарушении развития эмбриона и вследствие этого, возникновение уродств, различных аномалий живых организмов. Под влиянием алкоголя, свинца, ртути, недостаточно изученных лекарственных препаратов возможны внутриутробные пороки плода на разных стадиях его развития и даже гибель. Примером может быть лекарственный препарат талидомид, который был рекомендован как снотворное средство, но вскоре был запрещен, так как вызывал заболевание нервной системы, общую задержку роста, кожные язвы;</li></ol>
--	--	---



			4) аллергическое действие состоит в нарушении реакции организмов на повторное воздействие на них микробов, чужеродных белков, которое ведет к снижению иммунитета. Вызывают различные вещества природного и техногенного происхождения.
<b>«Химические факторы»</b>	Дайте письменные ответы.	Перечислите причины распространения ПХБ по городской территории. В чем опасность микробиологической деструкции ПХБ. Негативное влияние нефтяного загрязнения характеризуется.	Перечислите причины распространения ПХБ по городской территории. 1) испарение хлорорганических соединений с загрязненной поверхности в теплое время года и перемещение их в виде аэрозолей воздушными потоками и атмосферными осадками; 2) использование осадков из отвалов городских очистных сооружений в качестве органических удобрений в садах, огородах, а также при благоустройстве газонов, парков, скверов, дворов детских учреждений, школ, больниц и др. 3) перенос ПХБ пылью, автотранспортом и т.п.; 4) перенос ПХБ сточными и поверхностными водами, а также грунтовыми водами, которые формируются в сильнозагрязненных участках; 5) орошение (полив) огородов и садов водами, загрязненными ПХБ. Могут быть и другие пути попадания ПХБ в почвы. 2. ПХБ в почве в определенной степени подвергаются микробиологической деструкции. Однако этот процесс неуправляем и образующиеся промежуточные соединения (метаболиты) могут оказаться более токсичными, чем исходные вещества. Часть поступающих в почву ПХБ связывается с гуминовыми кислотами, образуя слабо подвижные нерастворимые комплексы. Это приводит, с одной стороны, к значительному уменьшению содержания доступных растениям форм ПХБ, с другой, к консервированию ПХБ в почвах на длительное время с неизвестными последствиями. 3. Негативное влияние нефтяного загрязнения характеризуется: - нарушением естественных ландшафтов местности и потерей сельскохозяйственных земель; - в загрязненных нефтью почвах нарушаются важнейшие генетические показатели: изменяется естественный морфологический профиль, химические и биологические свойства, формируются плотные битумные коры, непроницаемые для корней растений и микроорганизмов; - загрязнением воздушного бассейна вследствие испарения углеводородов вокруг нефтепромыслов; - промышленная зона нефтепромыслов загрязнена сероводородом, меркаптанами, аммиаком, сернистым ангидридом и другими токсичными веществами, вызывающими у живых организмов серьезные заболевания; - повышением уровня подземных вод и, как следствие, образованием мелких засоленных озер; - изменением плотности, уменьшением прозрачности воды, гибелью рыбы, водоплавающих птиц и мелких животных.
Диоксины	дайте письменный ответ:	Какие вещества называются диоксинами?	<i>Диоксинами</i> для краткости называют большую группу хлорорганических высокотоксичных



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Факультет экологии

Кафедра геоэкологии и природопользования

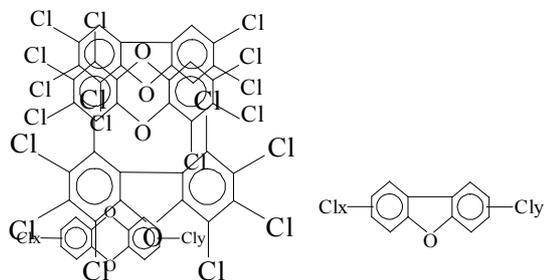
Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине «Экотоксикология» по направлению подготовки  
05.04.06 Экология и природопользование ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

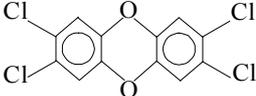
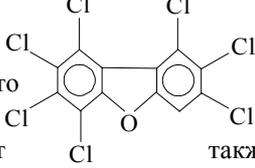
Версия документа - 1

стр. 27 из 50

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_



		<p>Охарактеризуйте основные физические, химические и биологические свойства диоксинов. Назовите основные источники образования диоксинов. Как рассчитывается суммарный токсический эквивалент диоксинов? В чем заключается негативное воздействие диоксинов на живые организмы?</p>	<p>экотоксикантов – полихлорированных дибензодиоксинов (ПХДД, I) и дибензофуранов (ПХДФ, II) – соответственно диоксины и фураны.</p> <p>ПХДД (I) ПХДФ (II)</p> <p>Следует иметь в виду, что диоксины и фураны могут иметь в своем составе четное (обычно 4, 6 и 8) или нечетное (как правило, 5 или 7) число атомов хлора. Для обозначения положения атомов хлора в бензольных кольцах диоксинов и фуранов используют цифры в соответствии с правилами «Женевской номенклатуры органических соединений». Ниже приведены некоторые изомеры тетра(III)–, пента(IV)–, гекса(V)–, гепта(VI)– и окта(VII)–хлорзамещенных соединений (такие</p>  <p>изомеры называют также конгенерами):</p> <p>2, 3, 7, 8 – ТХДД (III)</p> <p>2, 3, 4, 7, 8 – ПХДФ (IV)</p> <p>1, 2, 3, 6, 7, 8 – ГкХДД (V)</p> <p>1, 2, 3, 4, 7, 8, 9 – ГпХДФ (VI)</p> <p>1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9 – ОХДФ (VII)</p> <p>Наряду с этими чисто полихлорированными изомерами, существуют также чистые полибромированные дибензо-п-диоксины и дибензофураны (ПБДД и ПБДФ), а также смешанные хлорированные и бромированные изомеры. Бромированные диоксины и фураны являются продуктами термических превращений бромсодержащих веществ, повышающих</p> 
--	--	---	---



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Факультет экологии

Кафедра геоэкологии и природопользования

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине «Экотоксикология» по направлению подготовки  
05.04.06 Экология и природопользование ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 28 из 50

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

		<p>огнестойкость материалов, и применяются в пластмассах и других горючих материалах. Из-за наличия смешанных галогенированных соединений число замещенных изомеров на основе диоксинов и фуранов превышает тысячу.</p> <p>Физические, химические и биологические свойства диоксинов определяются, в основном, их общей химической природой, в том числе количеством атомов галогена в молекуле, а также положением атомов галогена.</p> <p>Такие ключевые характеристики ПХДД и ПХДФ, как растворимость в воде, коэффициент распределения в системе октанол-вода (<math>P_{o/w}</math>), давление паров закономерно изменяются с увеличением числа атомов галогена в молекуле.</p> <p>Все производные дибензодиоксина и дибензофурана – кристаллические вещества, температура плавления – от 105 до 332 0С.</p> <p>Диоксины – химически инертные соединения. Они чрезвычайно стабильны в сильноокислотных и щелочных растворах, а также высоко устойчивы к окислителям в некаталитических условиях. Известна, однако, способность диоксинов к нуклеофильному замещению и гидролизу в сильнощелочных спиртовых растворах при нагревании (отметим, что гидролиз – основной путь метаболизма этих веществ в живых организмах). Диоксины хорошо растворимы в органических растворителях и маслах. Растворимость 2,3,7,8-ТХДД (мг/л) составляет: 720 в хлорбензоле, 570 в бензоле, 370 в хлороформе, 110 в ацетоне, 50 в октанолу и 10 в метаноле. В то же время они практически нерастворимы в воде (<math>\sim 2 \cdot 10^{-7}</math> г/л). Однако в присутствии водорастворимых полимеров, например, гуминовых кислот, их растворимость может повышаться за счет комплексообразования.</p> <p>Эти химические свойства определяют высокую стабильность в объектах окружающей среды: в почве период полураспада 2,3,7,8-ПХДД превышает 10 лет (доходит до 20 лет), а в воде и донных отложениях он может достигать нескольких десятилетий.</p> <p>Стабильность диоксинов по отношению к физическим воздействиям может существенно различаться. В истинных растворах ПХДД и ПХДФ и их броморганические аналоги сравнительно легко дехлорируются при УФ-облучении. Легче всего дехлорирование происходит в органических растворителях. Фотолитическое дехлорирование структурно ориентировано. В истинных растворах ПХДД, например, происходит последовательное превращение в ТХДД, причем в первую очередь</p>
--	--	--



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Факультет экологии

Кафедра геоэкологии и природопользования

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине «Экотоксикология» по направлению подготовки  
05.04.06 Экология и природопользование ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 29 из 50

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

		<p>отрываются атомы хлора в <math>\beta</math>-положении. Роль фотоллиза на поверхности в их распаде ничтожна. К тому же на поверхности почвы высокохлорированные ПХДД и ПХДФ с <math>n=7-8</math> фотолитически преобразуются не в менее, а, напротив, более токсичный 2,3,7,8-ТХДД. Диоксины также термически высоко стабильны. Представления об условиях термического образования и распада диоксинов в последние годы претерпели эволюцию. Первоначально считалось, что необратимое термическое разложение хлорорганических диоксинов происходит при температурах порядка <math>750^{\circ}\text{C}</math>. В дальнейшем, однако, было показано: даже при температурах до <math>1200^{\circ}\text{C}</math> их разложение – процесс обратимый. Только выдерживание в течение 4-7 с при температуре <math>1200^{\circ}\text{C}</math> и выше приводит к необратимой фрагментации диоксинов. В настоящее время установлено, что при температуре от <math>750^{\circ}\text{C}</math> до <math>900^{\circ}\text{C}</math> идет в основном образование 2,3,7,8-ТХДД, а эффективное разрушение происходит лишь в диапазоне <math>1200-1400^{\circ}\text{C}</math>. Эти результаты позволили сформулировать требования к режимам работы мусоросжигательных печей. Термическая устойчивость характерна также и для броморганических ПБДД и ПБДФ: при <math>800^{\circ}\text{C}</math> более эффективно происходит их образование, а не разрушение.</p> <p>Летучесть рассматриваемых ксенобиотиков обычно незначительна, но из-за эффективной сорбции на различных аэрозольных частицах их присутствие в воздухе при определенных условиях может значительно повышаться. Из этого следует, что наличие ксенобиотиков в воде и воздухе, а также их транспорт в этих средах определяется не столько их летучестью и растворимостью, сколько поведением их носителей – аэрозольных частиц в воздухе и молекулярных комплексов в воде и почве.</p> <p>Среди других аналитически важных физико-химических характеристик диоксинов укажем две. Это, во-первых, высокая адгезионная способность по отношению к развитым поверхностям – частичкам почвы, золы, донных отложений. Это свойство зависит, однако, от наличия в матрице других органических веществ. Во-вторых, это высокие коэффициенты распределения в системе октанол-вода. В известной степени эти два свойства определяют особенности поведения диоксинов в окружающей среде и их накопление в живых организмах.</p> <p>В природе диоксины испаряются с поверхности сравнительно медленно. В то же время они постепенно переходят в органическую фазу почвы</p>
--	--	---



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Факультет экологии

Кафедра геоэкологии и природопользования

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине «Экотоксикология» по направлению подготовки  
05.04.06 Экология и природопользование ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 30 из 50

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

		<p>или воды, мигрируют далее в виде комплексов с органическими веществами и включаются в пищевые цепи. Попадая в живые организмы, диоксины накапливаются в них и влияют на некоторые биохимические процессы.</p> <p>Согласно Конвенции о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния, диоксиноподобные суперэкоотоксиканты отнесены к стойким органическим загрязнителям (СОЗ). Указанные вещества попадают под действие одного из Протоколов Конвенции – Протокола по стойким органическим загрязнителям, принятого на очередной Общевропейской конференции министров окружающей среды.</p> <p>Для СОЗ характерны следующие свойства:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– устойчивость в окружающей среде;</li><li>– биоаккумуляция, накопление по пищевой цепи до уровней, в 70 тысяч раз превышающих уровни, обнаруживаемые в окружающей среде;</li><li>– токсичность для человека и других живых организмов; они вызывают, в основном, отдаленные эффекты, включая рак, а также нарушения развития, репродуктивные и иммунологические расстройства, эндокринные нарушения;</li><li>– крупномасштабный перенос с обнаружением СОЗ в удаленных областях, вдалеке от каких-либо источников.</li></ul> <p>Основными источниками образования ПХДД, ПХДФ и ПХБ могут быть:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– предприятия химической, электротехнической, лесной, деревообрабатывающей, целлюлозно-бумажной промышленности, цветной металлургии;</li><li>– производство тепла и энергии на ТЭЦ и котельных в городах и населенных пунктах, где в качестве источников тепла и энергии используются уголь, мазут, дизельное или бензиновое топливо, обработанная пентахлорфенолом или другими хлорорганическими пестицидами древесина;</li><li>– транспорт;</li><li>– сжигание мусора;</li><li>– использование в сельском и лесном хозяйстве хлорорганических пестицидов;</li><li>– лесные пожары в зонах сильного влияния аэропромвыбросов диоксиноопасных предприятий (первая и вторая группы) и после обработок хлорорганическими пестицидами.</li></ul> <p>Среди большого количества конгенов (ПХДД – 75 индивидуальных соединений, ПХДФ – 135 и ПХБ – 209) токсичными для живых организмов являются только семь 2,3,7,8-хлорзамещенных</p>
--	--	---



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Факультет экологии

Кафедра геоэкологии и природопользования

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине «Экотоксикология» по направлению подготовки  
05.04.06 Экология и природопользование ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 31 из 50

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

		<p>ПХДД, десять 2,3,7,8-хлорзамещенных ПХДФ и тринадцать копланарных и некопланарных ПХБ, для которых рассчитаны факторы эквивалентной 2,3,7,8-ТХДД токсичности, на основании чего рассчитывается суммарный токсический эквивалент диоксинов и родственных соединений (ТЕQ) или диоксиновый эквивалент (ДЭ).</p> <p>Сегодня основным принятым показателем токсичности диоксинов служит их онкотоксичность, выражаемая в долях от наиболее токсичного из всех синтетических веществ – 2,3,7,8-тетрахлордibenзодиоксина (ТХДД). Токсичность этого вещества принята за единицу. Соответственно токсичность пробы определяется в диоксиновых эквивалентах как <math>[D] = \sum c_i T_i</math>, где <math>c_i</math> – концентрация различных токсичных диоксинов, а <math>T_i</math> – их относительная токсичность.</p> <p>Среди приведенных трех групп веществ хлорпроизводные из группы ПХДД на порядок токсичнее, чем из группы ПХДФ, и на 2-3 порядка, чем из группы ПХБ.</p> <p>Внутри же каждой из групп токсичность растет с ростом числа атомов хлора в молекуле, достигает максимума при <math>n_{Cl}=4</math> и затем уменьшается (при этом необходимо определенное расположение атомов хлора). Такая зависимость связана с величиной константы равновесия реакции хлорированных диоксинов с активным центром – Ah-рецептором белковой молекулы, ответственной за активацию ароматических углеводов.</p> <p>В живые организмы диоксины и родственные соединения поступают через продукты питания (до 92-95%), воду, через кожные покровы и при вдыхании загрязненного воздуха. Воздействие диоксинов и родственных соединений политропно. Они обладают мощным иммунодепрессивным, канцерогенным, эмбриотоксическим, тератогенным действием, нарушают деятельность нервной, сердечно-сосудистой систем, желудочно-кишечного тракта, печени, нарушают обмен веществ, функцию эндокринных желез и т.д.</p> <p>Следует добавить, что диоксиновая токсикация вызывает усиление поражающего или повреждающего организм воздействия радиации, ионов ТМ (Pb, Cd, Hg), нитратов. При этом избежать губительного воздействия диоксинов удастся немногим, так как в организм из окружающей среды они по-ступают в основном с</p>
--	--	--



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Факультет экологии  
Кафедра геоэкологии и природопользования

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине «Экотоксикология» по направлению подготовки  
05.04.06 Экология и природопользование ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 32 из 50

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

			материнским молоком и пищей.
Биологическое и физиологическое воздействие тяжелых металлов на живые организмы	дайте письменный ответ:	«Физиологическое значение ТМ для живых организмов»	Самые распространённые тяжёлые металлы — железо, хром, медь, свинец, цинк, кадмий, ртуть, марганец, молибден; многие из них — цинк, медь, кобальт — в низких концентрациях жизненно необходимы человеку, животным, растениям, то есть относятся к микроэлементам, которые входят в состав молекул ферментов, витаминов, гормонов, пигментов. Безвредные и даже необходимые для жизнедеятельности организма человека дозы тяжёлых металлов, накапливаясь, могут достичь постепенно токсической концентрации и привести к нарушениям в организме. Так, «лишние» цинк и свинец вызывают дефицит кальция и, как следствие, провоцируют заболевания опорно-двигательного аппарата и зубов; избыток кадмия и никеля увеличивает вероятность кожных заболеваний и риск злокачественных опухолей. Не менее вреден и недостаток тяжёлых металлов. Нехватка цинка снижает иммунитет, приводит к поражению костей, провоцирует развитие некроза печени. При дефиците марганца происходит деформация скелета, при несбалансированном поступлении в организм Fe, Zn, Cu развивается бесплодие, становятся хрупкими кости. Металлы (микроэлементы) поступают в организм человека извне. Причина нарушения их баланса кроется не только в неправильном питании или загрязнении окружающей среды, но может быть вызвана заболеванием. Например, при ишемической болезни сердца замедляется выведение Cu, создаётся дефицит Fe и Zn.
Биологическое и физиологическое воздействие тяжелых металлов на живые организмы	дайте письменный ответ:	в чем проявляется токсичность кадмия для растений, животных и человека?	А) Загрязнение почвенного покрова кадмием считается одним из наиболее опасных экологических явлений, так как он накапливается в растениях выше нормы даже при слабом загрязнении почвы. Наибольшие концентрации кадмия в верхнем слое почв отмечаются в горнорудных районах — до 469 мг/кг, вокруг цинкоплавильных они достигают 1 700 мг/кг. Токсичность кадмия для растений проявляется в нарушении активности ферментов, торможении фотосинтеза, нарушении транспирации, а также ингибировании восстановления NO <sub>2</sub> до NO. Кроме того, в метаболизме растений он является антагонистом ряда элементов питания (Zn, Cu, Mn, Ni, Se, Ca, Mg, P). При токсичном воздействии металла у растений наблюдаются задержка роста, повреждение корневой системы и хлороз листьев. Кадмий достаточно легко поступает из почвы и атмосферы в растения. По фитотоксичности и способности накапливаться в растениях в ряду



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Факультет экологии

Кафедра геоэкологии и природопользования

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине «Экотоксикология» по направлению подготовки  
05.04.06 Экология и природопользование ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 33 из 50

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

			<p>тяжёлых металлов он занимает первое место (<math>Cd &gt; Cu &gt; Zn &gt; Pb</math>). Кадмий хорошо известен как токсичный элемент, но он же относится к группе «новых» микроэлементов (кадмий, ванадий, кремний, олово, фтор), жизненная необходимость которых для животных доказана сравнительно недавно: в низких концентрациях кадмий способен стимулировать их рост. Для высших растений значение кадмия достоверно не установлено. Основные проблемы, связанные у человечества с кадмием, обусловлены техногенным загрязнением окружающей среды и его токсичностью для живых организмов уже при низких концентрациях. Этот элемент сравнительно легко способен накапливаться в организме человека и животных, проникая вместе с пищей и водой в различные органы и ткани организма. Избыток кадмия ингибирует синтез ДНК, белков и нуклеиновых кислот, влияет на активность ферментов, нарушает усвоение и обмен других микроэлементов (Zn, Cu, Se, Fe), что может вызывать их дефицит. Обмен кадмия в организме характеризуется следующими основными особенностями: отсутствием эффективного механизма гомеостатического контроля; длительным удержанием (кумуляцией) в организме с очень долгим периодом полувыведения (в среднем 25 лет); преимущественным накоплением в печени и почках; интенсивным взаимодействием с другими двухвалентными металлами, как в процессе всасывания, так и на тканевом уровне. Хроническое воздействие кадмия на человека приводит к нарушениям почечной функции, лёгочной недостаточности, остеопорозу, анемии и потере обоняния. Существуют данные о возможном канцерогенном эффекте кадмия и вероятном участии его в развитии сердечно-сосудистых заболеваний. Наиболее тяжёлой формой хронического отравления кадмием является болезнь итай-итай, характеризующаяся деформацией скелета с заметным уменьшением роста, поясничными болями, болезненными явлениями в мышцах ног, утиной походкой. Кроме того, отмечаются частые переломы размягчённых костей даже при кашле, а также нарушение функции поджелудочной железы, изменения в желудочно-кишечном тракте, гипохромная анемия, дисфункция почек и др.</p>
Пестициды	дайте письменный ответ:	Назовите пути разрушения пестицидов в природной среде	ФОС и карбаматы легко подвергаются гидролизу, а хлорорганические соединения медленно деградируют в результате микробиологического воздействия, подвергаясь дегидрохлорированию, восстановлению, окислению и другим химическим процессам.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Факультет экологии

Кафедра геоэкологии и природопользования

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине «Экотоксикология» по направлению подготовки  
05.04.06 Экология и природопользование ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 34 из 50

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

		<p>разрушаться как абиотическим, так и биотическим путем. В первом случае превращение пестицидов осуществляется за счет фотохимических реакций, окислительно-восстановительных реакций и гидролиза. При биотических (под действием ферментов) превращениях особое значение имеют реакции окисления, восстановления, гидролиза, сопряжения и разрыва углеродных цепей, например, при <math>\beta</math>-окислении.</p> <p>При поглощении веществом УФ-излучения часто происходит гомолитическое расщепление связей, которое сопровождается другими реакциями. Образующиеся при этом радикалы могут дальше взаимодействовать с галогенами, водой или другими донорами протонов, как это видно на примере ДДТ:</p> $\begin{array}{c} \text{R} \\   \\ \text{H}-\text{C}-\text{CCl}_3 \\   \\ \text{R} \end{array} \xrightarrow{h\nu} \begin{array}{c} \text{R} \\   \\ \text{H}-\text{C}-\dot{\text{C}}\text{Cl}_2 \\   \\ \text{R} \end{array} + \text{Cl} \cdot \xrightarrow{-\text{HCl}} \begin{array}{c} \text{R} \\   \\ \text{C}=\text{CCl}_2 \\   \\ \text{R} \end{array}$ <p style="text-align: center;">ДДТ <span style="margin-left: 150px;">ДДЭ</span></p> <p>Фототрансформация гербицида изопротурона может быть представлена схемой, включающей реакции дезметилирования, окисления, конденсации, расщепления связей</p> <p>Механизм фотолиза инсектицида протиофоса, включающий дехлорирование, отщепление фенильного ядра, окислительное десульфирование и разрыв связей</p> <p>При фотодеградации фунгицида 3,3'-дииндолилметана выявлены 9 метаболитов, которые получены из пестицида реакциями расщепления связей, окисления, алкилирования, дезалкилирования, гидроксילирования</p> <p>Фотолитическая деструкция является одним из механизмов трансформации пестицидов в окружающей среде. Фотолиз пестицидов является весьма сложным физико-химическим процессом, зависящим от большого числа факторов: химической природы и строения соединений, их физического состояния, интенсивности и длины волны света, природы среды, в которой находится пестицид, присутствия фотосенсибилизаторов, катализаторов и окислителей</p> <p>Окислительно-восстановительных реакций более заметную роль играют реакции окисления, так как они катализируются ионами ТМ, которые в настоящее время широко распространены в экосфере. При этом образуются органические радикалы, которые в дальнейшем могут вступать в разнообразные реакции.</p> <p>В реакции гидролитического разложения в первую очередь вступают сложные эфиры карбоновых и</p>
--	--	--



			<p>фосфорной кислот. Двухзамещенные фосфаты в дальнейшем подвергаются гидролизу в кислой среде.</p> <p>Большую роль в разрушении загрязняющих веществ играют процессы окисления. Катализаторами этих процессов служат специфичные смеси ферментов – оксигеназ и дегидрогеназ.</p> <p>Важную роль в судьбе пестицидов в биосфере играют процессы биотрансформации, которые в некоторых случаях можно использовать для уменьшения экологического вреда от вносимых в агроэкосистемы пестицидов.</p>
Гидразиновое горючее	Дайте письменный ответ	Перечислите принципиальные отличия РКТ от других. На каких территориях РФ ведутся исследования последствий падений остаточных частей ступеней ракет-носителей, стартующих с космодрома «Байконур», на экологическое состояние окружающей среды и с какого времени. Каковы симптомами отравления НДМГ.	<p>1. Принципиальные отличия этого источника от других:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>*он воздействует практически на все геосферы Земли, от поверхности Земли вплоть до геостационарных орбит;</li><li>*влияние на окружающую среду весьма многообразно – акустическое, тепловое, механическое, химическое, электромагнитное, радиоактивное.</li></ul> <p>Воздействие на ОПС зависит:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>*от изделия РКТ (ракета-носитель, разгонный блок, космический аппарат)</li><li>*высоты полета,</li><li>*функционирования техники,</li><li>*аварийных ситуаций,</li><li>*от технологии эксплуатации РКТ.</li></ul> <p>2. проводятся с 1991 г. в Центральном Казахстане, Томской, Омской, Новосибирской областях, Республиках Алтай, Тува, Хакасия, Саха Российской Федерации.</p> <p><b>Симптомами отравления НДМГ</b> (после нескольких часов скрытого действия) <b>являются:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>при легком отравлении</b> – головная боль, тошнота, слабость, головокружение, хрипы в легких, падение пульса, повышение артериального давления; через 5-6 дней нормальное состояние организма восстанавливается;</li><li>• <b>при отравлении средней тяжести</b> – те же симптомы в более резком проявлении, эмоциональная неустойчивость, судорожные движения, явления кислородной недостаточности; болезненные явления проходят через 1-2 недели;</li><li>• <b>в тяжелой форме</b> – сильное возбуждение центральной нервной системы, многочасовые частые судороги, общая гипоксия, падение давления, потеря сознания, отек легких; при несмертельном исходе улучшение здоровья наступает через 2-3 недели.</li></ul>



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Факультет экологии

Кафедра геоэкологии и природопользования

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине «Экотоксикология» по направлению подготовки  
05.04.06 Экология и природопользование ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 36 из 50

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

<p>«Радиация радиоактивное загрязнение»</p>	<p>и</p> <p>Дайте письменный ответ</p>	<p>1. Дайте понятие радиоактивность. Перечислите основные виды радиоактивного распада. Какие типы излучения представляют наибольшую опасность?</p> <p>2. Что такое естественная радиоактивность, в каких случаях она проявляется? При каких условиях естественные радионуклиды присутствуют в земной коре?</p> <p>3. Какие семейства естественных радионуклидов существуют? Какое из семейств имеет меньшее значение, почему?</p> <p>4. Какие особенности добычи нефти способствуют выходу радия?</p> <p>5. Что такое «эффект Зюса»?</p> <p>6. Спалляция – это?</p> <p>7. Искусственная радиоактивность – это? Какие процессы её образуют?</p> <p>8. РАО – это? В чем опасность? Перечислите процессы где образуются РАО?</p>	<p>1. <b>Радиоактивность</b> – особый тип загрязнения окружающей среды, <b>процесс самопроизвольного превращения неустойчивого изотопа одного химического элемента в изотоп другого элемента, сопровождающийся испусканием элементарных частиц или ядер.</b></p> <p>К основным видам радиоактивного распада относят:</p> <p><math>\alpha</math>-распад, <math>\beta</math>-распад и спонтанное деление. Все эти виды радиоактивности часто сопровождаются испусканием <math>\gamma</math>-лучей, т.е. «жесткого» потока фотонов с малой длиной волны.</p> <p><math>\alpha</math>-распад – распад ядра с выделением <math>\alpha</math>-частиц, которые являются ядрами атомов гелия <math>{}^4_2\text{He}</math>. Например:</p> ${}^{238}_{92}\text{U} \rightarrow {}^{234}_{90}\text{Th} + {}^4_2\text{He}$ <p>В соответствии с законом радиоактивного смещения, при альфа-распаде получается атом, порядковый номер которого на две единицы, а атомная масса на четыре единицы меньше, чем у исходного атома.</p> <p><math>\beta</math>-распад. Различают несколько видов бета-распада:</p> <p>электронный бета-распад, позитронный бета-распад, К-захват.</p> <p>При электронном <math>\beta^-</math>-распаде, например, <math>{}^{32}_{15}\text{P} \rightarrow {}^{32}_{16}\text{S} + \beta^-</math>, нейтрон внутри ядра превращается в протон. При испускании отрицательно заряженной <math>\beta^-</math>-частицы порядковый номер элемента возрастает на единицу, а атомная масса практически не меняется.</p> <p>При позитронном бета-распаде из атомного ядра выделяется позитрон (<math>\beta^+</math>-частица), а протон внутри ядра превращается в нейтрон. Например,</p> ${}^{22}_{11}\text{Na} \rightarrow {}^{22}_{10}\text{Ne} + \beta^+$ <p>Продолжительность жизни позитрона невелика, так как при столкновении его с электроном происходит аннигиляция, сопровождающаяся испусканием <math>\gamma</math>-квантов.</p> <p>При К-захвате ядро атома захватывает электрон из близлежащей электронной оболочки (из К-оболочки) и один из протонов ядра превращается в нейтрон. Например, <math>{}^{40}_{19}\text{K} + \bar{e} \rightarrow {}^{40}_{18}\text{Ar} + h\nu</math></p> <p>На свободное место в К-оболочке переходит один из электронов внешней оболочки, что сопровождается испусканием жесткого рентгеновского излучения.</p> <p><b>Спонтанное деление</b> – это самопроизвольный распад ядер тяжелых элементов на два и более ядра атомов элементов, находящихся в середине периодической таблицы Д.И. Менделеева; при этом распадающееся ядро испускает несколько нейтронов. В процессе ядерных распадов могут также образовываться и другие частицы (протоны, позитроны, короткоживущие мезоны и т.д.).</p> <p><b>Два типа волнового излучения представляют наибольшую опасность:</b> рентгеновское и гамма-излучение.</p> <p><b>Рентгеновское излучение</b> (<math>\lambda=5\cdot 10^{-8}-5\cdot 10^{-12}</math> м)</p>
---	--	---	---



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Факультет экологии

Кафедра геоэкологии и природопользования

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине «Экотоксикология» по направлению подготовки  
05.04.06 Экология и природопользование ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 37 из 50

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

		<p>подобно обычному свету, но с более короткой длиной волны (следовательно, и с большей энергией фотонов) было открыто немецким ученым В. Рентгеном в 1895 г.</p> <p>Гамма-излучение – еще более коротковолновое (<math>\lambda=5\cdot 10^{-11}-5\cdot 10^{-13}</math> м), с высокой проникающей способностью. Этот тип излучения характерен для радиоактивных веществ, например, <math>^{228}\text{Ra}</math>, или естественного радиоактивного изотопа <math>^{40}\text{K}</math>, по которому определяют радиоактивность человеческого тела. Последний изотоп может также служить причиной определенного уровня радиоактивности у калийных удобрений.</p> <p><b>2. Радиоактивность изотопов элементов, встречающихся в природе</b>, называется естественной радиоактивностью.</p> <p>Используемые человеком технологии приводят к высвобождению радионуклидов природного происхождения, которые иначе остались бы связанными в земной коре.</p> <p>Большинство источников «технологически увеличенной природной радиации» – добыча и использование фосфатов, переработка монацита, использование шлаков и пемзы в строительных конструкциях – приводят к слабой эмиссии радиоактивности в земную атмосферу, главным образом в виде попутного выделения радона.</p> <p>В непосредственном поступлении радиоактивных изотопов в атмосферу доминирует сжигание горючих ископаемых – угля и нефти. По сравнению с ними, всеми другими антропогенными источниками естественной радиоактивности в атмосфере – металлургическими процессами, геотермальными скважинами, добычей минеральных вод – можно пренебречь.</p> <p>Естественные радионуклиды присутствуют в земной коре в том случае, если они имеют <b>первичное происхождение и период полураспада, сопоставимый с возрастом Земли, или если они непрерывно образуются при радиоактивном распаде долгоживущих материнских изотопов.</b></p> <p>3. Существуют три основных семейства радионуклидов:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>урановое семейство (исходный радиоактивный изотоп <math>^{238}\text{U}</math> с <math>t_{1/2}=4,5\cdot 10^9</math> лет);</li><li>ториевое семейство (<math>^{232}\text{Th}</math> с <math>t_{1/2}=1,5\cdot 10^{10}</math> лет);</li><li>актиниевое семейство (<math>^{235}\text{U}</math> с <math>t_{1/2}=7,1\cdot 10^8</math> лет).</li></ul> <p>Каждый родоначальный изотоп распадается с образованием цепочки короткоживущих радиоактивных дочерних изотопов.</p> <p>Актиниевое семейство имеет меньшее значение, поскольку количество <math>^{235}\text{U}</math> ныне составляет лишь 0,72% от общего содержания природного урана.</p> <p>4. Нефть и газ поступают из пробуренных скважин в начале их эксплуатации сухими, но затем к их потоку начинает примешиваться вода, образуя эмульсию или аэрозоль. Эта пластовая вода содержит много растворенных солей, особенно катионов группы <math>\text{Na} - \text{Ca}</math>, <math>\text{Sr}</math> и <math>\text{Ba}</math>, а также сульфатных и карбонатных анионов. Изменение температуры и давления может приводить к</p>
--	--	--



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Факультет экологии

Кафедра геоэкологии и природопользования

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине «Экотоксикология» по направлению подготовки  
05.04.06 Экология и природопользование ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 38 из 50

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

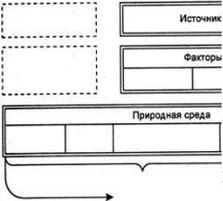
КОПИЯ № \_\_\_\_\_

		<p>образованию прочных осадков солей на стенках труб, в которых могут соосаждаться радий (также катион группы Па) и его дочерние продукты.</p> <p>5. Одно из следствий сжигания ископаемого топлива – эффект Зюсса – снижает атмосферную радиоактивность. <math>6,7 \cdot 10^9</math> т углерода, поступающего ежегодно в атмосферу при сжигании угля и нефти в виде <math>\text{CO}_2</math>, не содержат <math>^{14}\text{C}</math>. Этот поток разбавляет атмосферный углерод (<math>6,6 \cdot 10^{11}</math> т С), содержащий в равновесии 62 т <math>^{14}\text{C}</math> (<math>1,1 \cdot 10^7</math> ТБк или 285 МКu), что должно было бы приводить к снижению концентрации <math>^{14}\text{C}</math> в атмосфере на 1% в год. На самом деле из-за взаимодействия атмосферы с океаном и биосферой падение концентрации <math>^{14}\text{C}</math> в атмосфере по этой причине между 1850 и 1950 гг. составило всего 3-4%. В дальнейшем вследствие испытаний ядерных устройств произошло возрастание концентрации <math>^{14}\text{C}</math> по крайней мере на 50%, но начиная с 1970 г. падение, по-видимому, возобновилось.</p> <p>6. <b>Спалляция</b> – процесс раскалывания ядер атомов на мелкие ядра-осколки под воздействием ударов частиц с высокой энергией.</p> <p>7. Искусственная радиоактивность – это радиоактивность, обусловленная деятельностью человека.</p> <p>Главные физические процессы, в результате которых образуются искусственные радионуклиды, – это <b>ядерное деление, ядерный синтез и нейтронная активация.</b></p> <p>8. Радиоактивные отходы (РАО) – это побочные биологически или технически вредные вещества, которые содержат образовавшиеся в результате деятельности человека радионуклиды. <b>РАО опасны прежде всего тем, что содержащиеся в них радионуклиды могут рассеиваться в биосфере и вызывать различные генетические изменения в клетках живых организмов, в том числе и человека.</b></p> <p><i>РАО образуются:</i></p> <p>на всех этапах атомной энергетики (от производства топлива до работы ядерных энергетических установок (ЯЭУ), в том числе атомных электростанций (АЭС); при производстве, использовании и уничтожении ядерного оружия; при производстве и применении радиоактивных изотопов.</p> <p>Помимо арсенала ядерного оружия (бомб, мин, боеголовок), ЯЭУ, производящих взрывчатое вещество, и АЭС, <i>источниками радиоактивного заражения ОПС являются:</i></p> <p>атомный ледокольный флот; подводные и надводные военные корабли с силовыми ЯЭУ (и несущие ядерное оружие); судоремонтные и судостроительные заводы таких кораблей; предприятия, занимающиеся переработкой и утилизацией РАО военно-промышленного комплекса (в том числе списанных подводных лодок) и АЭС; затонувшие атомные корабли; космические аппараты с ЯЭУ на борту;</p>
--	--	---



<p>Кислотные дожди.</p>	<p>Дайте письменный ответ</p>	<p>1. Понятие кислотные дожди.          2. Главные кислотообразующие выбросы в атмосферу.          3. природные и антропогенные источники образования ЛОС.</p>	<p>места захоронения РАО.  <b>Кислотный (кислый) дождь</b> – дождь (снег, туман, роса), подкисленный (<math>pH &lt; 5,6</math>) из-за растворения в атмосферной влаге промышленных выбросов (<math>SO_2</math>, <math>NO_x</math>, <math>HCl</math> и др.).          Термин «кислотные дожди» появился в 1872 г. Его ввел в практику английский инженер Р. Смит, опубликовавший книгу «Воздух и дождь: начало химической климатологии». Детально научными исследованиями кислотных дождей стали заниматься только в конце 60-х годов XX в. Впервые проблема кислотных дождей стала предметом обсуждения на XXVIII Генеральной ассамблее Международного Союза по теоретической и прикладной химии (ИЮПАК), проходившей в Мадриде в сентябре 1975 г.  <i>Главные кислотообразующие выбросы в атмосферу</i> – диоксид серы <math>SO_2</math>, оксиды азота <math>NO_x</math> (монооксид азота <math>NO</math>, диоксид азота <math>NO_2</math> и др.) и летучие органические соединения (ЛОС), которые образуются из антропогенных и природных источников.  <i>природные и антропогенные источники образования ЛОС.</i>          В состав ЛОС входят реакционноспособные алканы – 50% (пропан, н-бутан и более высокомолекулярные), олефины – 23% (этилен, пропилен и др.), ароматические углеводороды – 18% (бензол, ксилол и др.), альдегиды и кетоны – 8% (формальдегид, ацетон и др.), органические кислоты – 1% (муравьиная, уксусная и др.).  <i>ЛОС, в отличие от оксидов серы и азота, поступают в атмосферу главным образом из природных источников (65% от общего количества). Основной природный источник этих веществ – растения, в результате жизнедеятельности которых образуются непредельные соединения – терпеновые углеводороды и производные изопрена. Они активно участвуют в химических реакциях, протекающих в атмосфере, способны взаимодействовать с озоном и гидроксильными радикалами, инициируют химические реакции, в результате которых образуется целый ряд продуктов. Количество ЛОС возрастает при повышении температуры и интенсивности солнечного освещения, т.е. летом их значительно больше, чем зимой.</i></p>
<p>Экотоксикология сообществ.          Экотоксикологический мониторинг.          Экологическое нормирование в экотоксикологии.          Токсичность и способы ее оценки.</p>	<p>Дайте письменный ответ</p>	<p>1. Дайте понятие мониторинг, раскройте основные практические направления.          2. Заполните схему «Классификация систем мониторинга по факторам, источникам и масштабам воздействия».</p>	



		<p>Докончите определения.</p>  <p>Мониторинг факторов воздействия – Мониторинг источников загрязнений – По масштабам воздействия мониторинг 3. По характеру обобщения информации различают следующие системы мониторинга, перечислите, раскройте суть. 4. Какие ПДК разработаны для воздушной среды, перечислите, раскройте понятия. 5. В чем заключается сложность установления ПДК почв? Ответ обоснуйте.</p>	<p>мониторинг различных химических загрязнителей (ингредиентный мониторинг) и разнообразных природных и физических факторов воздействия (электромагнитное излучение, солнечная радиация, шумовые вибрации).</p> <p>Мониторинг источников загрязнений – мониторинг точечных стационарных источников (заводские трубы), точечных подвижных (транспорт), пространственных (города, поля с внесенными химическими веществами) источников.</p> <p>По масштабам воздействия мониторинг бывает пространственным и временным.</p> <p>3. По характеру обобщения информации различают следующие системы мониторинга, перечислите, раскройте суть.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- глобальный – слежение за общемировыми процессами и явлениями в биосфере Земли, включая все ее экологические компоненты, и предупреждение о возникающих экстремальных ситуациях;</li> <li>- базовый (фоновый) – слежение за общебиосферными, в основном природными, явлениями без наложения на них региональных антропогенных влияний;</li> <li>- национальный – мониторинг в масштабах страны;</li> <li>- региональный – слежение за процессами и явлениями в пределах какого-то региона, где эти процессы и явления могут отличаться и по природному характеру, и по антропогенным воздействиям от базового фона, характерного для всей биосферы;</li> <li>- локальный – мониторинг воздействия конкретного антропогенного источника;</li> <li>- импактный – мониторинг региональных и локальных антропогенных воздействий в особо опасных зонах.</li> </ul> <p>4. Какие ПДК разработаны для воздушной среды, перечислите, раскройте понятия.</p> <p>ПДК<sub>р.з.</sub> – предельно допустимая концентрация вещества в воздухе рабочей зоны, мг/м<sup>3</sup>. Эта концентрация при ежедневной (кроме выходных дней) работе в пределах 8 ч или другой продолжительности, но не более 41 ч в неделю, в течение всего рабочего стажа не должна вызывать в состоянии здоровья настоящего и последующих поколений заболеваний или отклонений, обнаруживаемых современными методами исследования.</p> <p>Рабочей зоной считается пространство высотой до 2 м над уровнем пола или площадки, на которой находятся места постоянного или временного пребывания работающих.</p> <p>ПДК<sub>м.р.</sub> – предельно допустимая максимальная разовая концентрация вещества в воздухе населенных мест, мг/м<sup>3</sup>. Эта концентрация при вдыхании в течение 20 минут не должна вызывать рефлекторных (в том числе субсенсорных) реакций в организме человека.</p> <p>ПДК<sub>с.с.</sub> – предельно допустимая среднесуточная концентрация токсичного вещества в воздухе населенных мест, мг/м<sup>3</sup>. Эта концентрация не должна оказывать на человека прямого или косвенного вредного воздействия при неограниченно</p>
--	--	--	---



			<p>продолжительном вдыхании.</p> <p>5. В чем заключается сложность установления ПДК почв? Ответ обоснуйте.</p> <p>5. Вопрос установления ПДК загрязняющих веществ в почвах весьма сложен. С одной стороны, почвенный покров – среда, гораздо менее подвижная, чем поверхностные воды и атмосфера, и аккумуляция поступающих в почву химических соединений может происходить в течение долгого времени, постепенно приближаясь к предельно допустимым концентрациям.</p> <p>Таким образом, ПДК загрязняющих веществ в почвах определяется не только химической природой и токсичностью, но и особенностями самих почв. В отличие от воздуха и воды, почвы зонально-генетического ряда настолько отличаются друг от друга по химическому составу и свойствам, что для них не могут быть установлены унифицированные уровни ПДК.</p>
<p>Содержание токсических веществ в компонентах биоты – важнейший показатель меры токсического воздействия</p>	<p>Дайте письменный ответ</p>	<p>1. Охарактеризуйте роль абиотических факторов в формировании токсической нагрузки</p> <p>2. Какой показатель используют в качестве действующей дозы при рассмотрении химического загрязнения природной среды?</p> <p>3. Как рассчитывается и чем выражается кратность увеличения концентрации, как происходит изменение этого показателя с изменением концентрации?</p>	<p><b>1. Роль абиотических факторов в формировании токсической нагрузки</b></p> <p>Использование в экотоксикологических исследованиях в качестве аргумента дозовой зависимости расстояния от источников токсических выбросов не оправдано, поскольку не учитывает сложнейшие атмосферные, геофизические и экологические процессы, влияющие на пространственное распределение токсикантов и их накопление в живых организмах.</p> <p>Даже общее содержание токсических веществ в почвах не всегда адекватно отражает меру токсического воздействия на компоненты природных популяций и биоценозы. Лишь подвижные формы химических элементов могут переходить в растительность и далее по трофическим цепочкам. По этой причине рекомендуемые в настоящее время ориентировочно допустимые концентрации некоторых тяжелых металлов и мышьяка отличаются в 3-5 раз в почвах различного типа (<i>Ориентировочные допустимые концентрации...», 1995</i>).</p> <p>Из-за того, что растворимые формы токсических элементов физиологически более активны, особое значение приобретают некоторые абиотические факторы, включающие процессы осаждения, гидролиза и комплексообразования, это в конечном счете определяет токсичность элементов для биоты.</p> <p>В качестве примера можно привести влияние кислых осадков, обусловленных главным образом атмосферными выбросами сернистого газа и окислов азота. В результате наблюдается возросшая кислотность дождевой воды. Дренажное удаление такой воды через почвенные горизонты приводит к снижению pH в почвенных водах и водоемах. Конечным звеном трансформации таких выбросов выступают водные экосистемы, аккумулирующие «кислотные» выбросы значительных территорий. В результате подкисления водоемов наблюдаются токсические проявления, связанные не только с прямым действием на гидробионты низких pH, но и с опосредованным влиянием других факторов, прежде всего высвобождением ионной, наиболее токсичной формы большинства металлов.</p>



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Факультет экологии

Кафедра геоэкологии и природопользования

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине «Экотоксикология» по направлению подготовки  
05.04.06 Экология и природопользование ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 42 из 50

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

			<p>Вместе с тем биокосный компонент природных экосистем может выступать в качестве депонирующего фактора, ограничивающего подвижность химических элементов, снижая тем самым их токсичность для биоты. К таким процессам относятся следующие:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• адсорбция токсических элементов на взвешенных частицах или гидроксидах железа, марганца и ряда других элементов; при почвенном загрязнении в процессах фиксации активно участвуют гуминовые и фульвокислоты;</li><li>• наличие в среде группы анионов, слабо-растворимых неорганических соединений (сульфаты, фосфаты, карбонаты и др.), ведущее к активной сорбции этих веществ;</li><li>• при низких рН переход труднорастворимых соединений, главным образом большинства металлов, в ионную, наиболее подвижную форму.</li></ul> <p>Влияние этих и ряда других показателей на токсичность химических элементов широко обсуждается в научной литературе, однако до настоящего времени отсутствует четкая и однозначная картина механизмов трансформации токсикантов в биокосных системах. Такая неоднозначность реакции биоты, например, на изменение рН водоема, иллюстрируется некоторыми данными.</p> <p>Американские авторы показали, что возрастание рН с 6 до 8 снижает токсичность свинца для амфибод (Feedman et.all,1980).</p> <p>Для радужной форели максимальная токсичность пятиокси ванадия отмечена при рН=7.7. При больших и меньших значениях этого показателя наблюдалось ее снижение (Stendahl, Sprague, 1982). На том же объекте изучали влияние токсичности меди при различной жесткости воды в диапазоне рН от 5 до 9. Влияние кислотности наиболее существенно при высокой жесткости и при значениях рН от 6 до 7. При меньших (рН=5) и больших (рН=8) значениях токсичность снижалась и вновь возрастала при рН = 9. Имеются данные, свидетельствующие, что увеличение жесткости сопровождается снижением токсичности металла.</p> <p>Примером опосредованного влияния кислотности – данные шведских авторов, которые на примере шведских озер показали, что концентрация свободной, наиболее токсичной формы алюминия в воде может возрастать в 5-6 раз при изменении рН озерной воды от 6.0 до 4.5 и ниже (Moriarty, 1983)</p> <p>Многие авторы подчеркивают роль гумуса, в том числе гумуса донных отложений, влияние которого на устойчивость биоты объясняется его высокой комплексообразующей способностью к связыванию металлов.</p> <p>Кроме чисто химических взаимодействий в изменении метаболических свойств и токсичности ряда элементов может участвовать биота. Так, большое значение имеет комплекс бактерий в почвах или донных отложениях водоемов, который в анаэробных или аэробных условиях способствует изменению химической формы ряда токсических элементов и изменению связанной с этим</p>
--	--	--	--



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Факультет экологии

Кафедра геоэкологии и природопользования

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине «Экотоксикология» по направлению подготовки  
05.04.06 Экология и природопользование ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 43 из 50

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

		<p>токсичности. Показано, например, что в анаэробных условиях происходит восстановление мышьяка <math>As^{5+}</math> до <math>As^{3+}</math> (Freeman et.all, 1986). Важнейшим процессом биотрансформации является метилирование металлов (Д.А. Леменовский, 1997). Как правило, метилируются такие элементы, как хром, мышьяк, свинец.</p> <p>Особенно опасно метилирование ртути с образованием наиболее подвижных и поэтому максимально токсичных ртутных соединений алкил- и фенилпроизводных (Т.Г. Лапердина, 1997). Известно, что переход ртути в органическую форму зависит от величины рН водной среды. В этих условиях накопление метаболически активной метил- и диметилртути в придонной фауне и планктоне, а вместе с этим и у животных следующих трофических уровней также зависит от рН. Это хорошо иллюстрируют данные некоторых авторов. Сравнение четырех озер, отличающихся рН воды, показало закономерное возрастание содержания ртути в организмах рака, хищных рыб (щука, окунь), хищных млекопитающих (выдра) по мере снижения рН в воде озер (Wren et.all 1980, 1986). Аналогичную зависимость накопления ртути в тканях нерпы Ладожского озера приводит Н.М.Медведев (1998).</p> <p>2. Какой показатель используют в качестве действующей дозы при рассмотрении химического загрязнения природной среды?</p> <p>2. При рассмотрении химического загрязнения природной среды в качестве действующей дозы чаще всего рассматривают не концентрацию отдельного токсиканта, а обобщенную единицу дозы, суммирующую концентрации всех загрязняющих веществ и выраженную в относительных единицах. При этом уровень загрязнения фоновых участков принимается равным единице.</p> <p>Напомним, что такая суммарная доза определяется как <math>K=1/N \sum C_i / C_{фон}</math>, отн.ед., где <math>C_i</math> и <math>C_{фон}</math> – концентрации химического элемента в почвах, растительных или животных организмах, обитающих на исследуемом и фоновом участках соответственно; <math>N</math> — количество химических веществ, выступающих в качестве загрязнителей среды.</p> <p>3. Как рассчитывается и чем выражается кратность увеличения концентрации, как происходит изменение этого показателя с изменением концентрации?</p> <p>3. выражается в виде коэффициента накопления <math>KH = C_{корн} / C_{почва}</math>, где <math>C_{корн}</math> и <math>C_{почва}</math> концентрации элементов в корнях и почвах соответственно</p> <p>Как правило, в диапазоне низких концентраций металлов в почвах по мере их возрастания коэффициенты накопления уменьшаются, то есть все меньшая доля токсиканта переходит из почвы в корневые системы. Этот факт, подобно отмеченному выше, свидетельствует о наличии корневого барьера, ограничивающего поступление металлов в растение. При достаточно высоких концентрациях металлов барьерная функция может нарушаться, <math>KH</math> стабилизируется, при этом повышение концентраций металлов в почвах ведет к</p>
--	--	---



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Факультет экологии  
Кафедра геоэкологии и природопользования

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине «Экотоксикология» по направлению подготовки  
05.04.06 Экология и природопользование ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 44 из 50

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

			пропорциональному накоплению их корнями растений. Так, например, пороговые концентрации металлов в почвах, при которых корневой барьер у одуванчика лекарственного нарушается, составляет следующие величины: для свинца 70, кадмия 0.3, меди 40, цинка 100 мкг/г.

### Примерные темы докладов

1. Экологотоксикологическая оценка химического загрязнения отдельных районов г. Челябинска.
2. Молекулярные механизмы воздействия токсикантов на организм.
3. Цитогенетические исследования популяционного стресса.
4. Экотоксиканты и популяции.
5. Современная трактовка воздействия мутагенов на генофонд популяций.

### Контрольная работа.

#### Примеры заданий:

#### Задание 1.

- Охарактеризуйте экологическую токсикологию как новую область знаний об окружающей среде.
- Химическое и радиоактивное загрязнение среды в комплексе антропогенных факторов воздействия на экосистемы.

#### Задание 2.

- Составьте схему взаимосвязи экотоксикологии с токсикологией, водной токсикологией, популяционной экологией, экологической химией, биоиндикацией, биомониторингом, экологической экспертизой, охраной окружающей среды.
- Объясните следующие понятия: «загрязнение окружающей среды», поллютант (загрязнитель), ксенобиотики.

#### Задание 3.

- Классификация токсических факторов. Токсический эффект. Типы токсического воздействия загрязняющих веществ на живой организм: цитотоксическое, тератогенное, генетическое.
- Охарактеризуйте как химические загрязнители тяжелые металлы; диоксины и их производные.

#### Задание 4.

- Тест-организмы. Биотестирование. Методы биоиндикации и биотестирования.
- Химические факторы. Формы взаимодействия двух компонентов при биологическом действии: сенсбилизация, аддитивность, синергизм, антагонизм.

### Экзаменационные тесты

1. Какой процент от общего числа загрязнителей составляют пестициды как загрязнители окружающей среды?

- а) > 1%      б) 10%      в) 50%      г) 20%      д) < 1%

2. Какая группа пестицидов наиболее широко используется в практике?





- в) целлюлозно-бумажная промышленность  
г) химическая промышленность д) предприятия энергетики
12. Содержание диоксинов в пищевых продуктах находится в прямой корреляционной зависимости от содержания в них:  
а) углеводов б) белков **в) жиров** г) воды д) минеральных солей
13. К токсикокинетическому критерию относится?  
а) уменьшение периода полувыведения вещества из организма или начальные признаки накопления вещества или его метаболитов в органах-мишенях;  
б) временное скрытое нарушение реакций приспособления организма к условиям окружающей среды, выявляемое методом функциональных нагрузок или нагрузок изучаемым веществом на контрольных и экспонируемых животных. Изменения показателей достоверно отличаются от контроля, а по своей направленности и длительности они аналогичны биологическим реакциям, которые возникают при вредном воздействии более высокого уровня;  
в) при более высоких дозах (концентрациях) ксенобиотика - стойкое сохранение изменения показателей с тенденцией к возрастанию;  
г) при более высоких дозах (концентрациях) ксенобиотика - генерализация изменений и их развитие с вовлечением систем более высоких уровней (субклеточный – клеточный – тканевой – органный – системный организменный – надорганизменный, популяционный).
14. По последним документам Международной программы по химической безопасности в ближайшие годы привлекать к себе наибольшее внимание как в исследовательском, так и в организационном плане будет?  
а) ртуть б) свинец в) кадмий г) ванадий д) стронций
15. Какое загрязнение отличается от других антропогенных воздействий тем, что оно дает не постоянную, а «залповую» нагрузку на среду, вызывая быструю ответную реакцию?  
а) нефтяное б) радиоактивное в) тяжелыми металлами  
г) пестицидами д) нет верного ответа
16. Излучением, способствующим существенному сокращению времени полураспада диоксинов за счет восстановительного дехлорирования, является:  
а) инфракрасное б) ультрафиолетовое в) радиация  
г) видимый свет д) электромагнитное
17. Какой из процессов играет ключевую роль в накоплении экотоксикантов в организме?  
а) выведение б) поглощение в) биоаккумуляция  
г) биотрансформация д) гидролиз
18. К этокосикологии относится?  
а) эффекты любых факторов, включая токсические  
б) оценки риска в) оценка влияния природных и антропогенных факторов, как правило, постфактум  
г) диагностические оценки д) верны ответы - а, в, г
19. К биоиндикации относится?  
а) эффекты любых факторов, включая токсические  
б) оценки риска в) оценка влияния природных и антропогенных факторов, как





МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Факультет экологии  
Кафедра геоэкологии и природопользования

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине «Экотоксикология» по направлению подготовки  
05.04.06 Экология и природопользование ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 48 из 50

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

#### 4.2.1 Критерии оценивания теоретического вопроса

Максимальный балл за ответ на теоретический вопрос — 10 баллов.

<b>Отлично/ зачтено/ 9-10 баллов</b>	<b>Хорошо/ зачтено/ 7-8 баллов</b>	<b>Удовлетворительно/ зачтено/ 5-6 баллов</b>	<b>Неудовлетворительно/ незачтено/ 0-4 балла</b>
Высокий уровень освоения проверяемых компетенций	Средний уровень освоения проверяемых компетенций	Базовый уровень освоения проверяемых компетенций	Недостаточный уровень освоения проверяемых компетенций
Обучающийся отлично знает материал, умеет анализировать проблему и аргументировано изложить свою точку зрения, владеет достаточным для высказывания лексическим запасом, грамотно изъясняется на иностранном языке с использованием точных терминов и названий. Обучающийся практически не допускает ошибок.	Обучающийся хорошо знает материал, умеет анализировать проблему и аргументировано изложить свою точку зрения, владеет достаточным для высказывания лексическим запасом, грамотно изъясняется на иностранном языке с использованием точных терминов и названий. Обучающийся допускает незначительные ошибки.	Обучающийся знаком с материалом, владеет достаточным для высказывания лексическим запасом. Обучающийся допускает фактические и языковые ошибки, не оперирует лексическим запасом по теме.	Обучающийся не знает основных положений вопроса, не ориентируется в основных понятиях, излагает материал с трудом, с грубыми фактическими и языковыми ошибками, либо отказывается от ответов на вопросы.

#### 4.2.2. Критерии оценивания теста

Тест формируется в системе электронного обучения MOODLE. Максимальный балл за тест — 100 баллов.

Оценка	Отлично/ зачтено	Хорошо/ зачтено	Удовлетворитель но/зачтено	Неудовлетворительно/ незачтено
--------	---------------------	--------------------	-------------------------------	-----------------------------------



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Факультет экологии  
Кафедра геоэкологии и природопользования

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине «Экотоксикология» по направлению подготовки  
05.04.06 Экология и природопользование ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 49 из 50

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

Баллы	100-86 баллов	85-70 баллов	69-51 балл	50-0 баллов
Уровень освоения проверяемых компетенций	высокий	средний	базовый	недостаточный

При подведении итогов учитываются результаты текущей аттестации. Полученные за текущую аттестацию баллы суммируются с баллами, полученными за каждый этап при прохождении промежуточной аттестации:

- 0-49 баллов - неудовлетворительно (2);
- 50-69 баллов - удовлетворительно (3);
- 70-90 баллов - хорошо (4);
- 91-100 баллов - отлично (5).

Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины (модуля).

Уровни сформированности компетенций определяется следующим образом:

1. Высокий уровень сформированности компетенций соответствует оценке отлично:
  - предполагает формирование компетенций на высоком уровне, готовность к самостоятельной профессиональной деятельности: формируются навыки составления информационных обзоров по национальной и международной практике аудита, навыки систематизации данных, необходимых для решения экономических задач
  - студент способен аргументировать собственную точку зрения по дискуссионным вопросам дисциплины, решать ситуационные задачи, критически оценивать информацию о состоянии и проблемах развития аудиторской деятельности, формулировать собственные выводы.
2. Средний уровень соответствует оценке хорошо:
  - предполагает формирование компетенций на более высоком уровне: формируется комплексное знание особенностей применения и понимания национальных и международных стандартов аудита, умение сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения ситуаций в процессе аудиторских проверок;
  - студент способен давать развернутые ответы на теоретические вопросы дисциплины на уровне не ниже оценки «удовлетворительно».
3. Базовый уровень соответствует оценке удовлетворительно:
  - предполагает формирование компетенций на начальном уровне: знание основных положений национальных и международных стандартов аудиторской деятельности;
  - студент способен отвечать на вопросы в форме закрытого теста. Количество правильных ответов – не менее 50%.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Факультет экологии  
Кафедра геоэкологии и природопользования

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине «Экотоксикология» по направлению подготовки  
05.04.06 Экология и природопользование ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 50 из 50

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

4. Низкий уровень соответствует оценке неудовлетворительно.

#### Система оценивания разных видов работы:

Вид деятельности	Балл
Посещение лекций	0,5
Выполнение практической работы	5
Контрольная работа	5
СРС	5

Полученный итоговый результат переводится в 5-балльную шкалу (шкала оценивания)

<b>Итоговые баллы</b>	<b>Оценка</b>
86%-100%	«5»
75-85%	«4»
50-74%	«3»
Менее 50%	«2»

Студентам предлагаются тестовые задания открытого и закрытого типов. Тестовые задания закрытого типа предполагают один вариант ответа или несколько вариантов ответов.

Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины (модуля).