

Компонент ОПОП 20.03.01 Техносферная безопасность,  
направленность (профиль) «Экологическая безопасность предприятия»  
наименование ОПОП

Б1.О.21  
шифр дисциплины

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплины  
(модуля)

Основы токсикологии и экологическое нормирование

Разработчик (и):  
Васильева Ж.В.  
ФИО

Зав.кафедрой ТБ  
должность

К.Т.Н., доцент  
ученая степень,  
звание

Утверждено на заседании кафедры  
Техносферная безопасность  
наименование кафедры

протокол №8 от 23.05.2022 г.

Заведующий кафедрой Техносферной безопасности

подпись

Васильева Ж.В.  
ФИО

**1. Критерии и средства оценивания компетенций и индикаторов их достижения, формируемых дисциплиной (модулем)**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора(ов) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)			Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
		<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>		
ОПК-2 Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> Оценивает основные техносферные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду	источники поступления токсичных веществ; характер токсического действия вредных веществ, стадии интоксикации, острые и хронические отравления; классификацию вредных веществ; гигиенические регламенты; основные принципы экологического контроля загрязнения окружающей среды;	оценивать токсикологическую безопасность среды обитания	основными методами оценки состояния био- и техносферы	- комплект заданий для выполнения практических работ; - задание для выполнения РГР;	Экзаменационные билеты
	ИД-2 <sub>ОПК-2</sub> Оценивает специфику и механизмы токсического воздействия вредных веществ, синергетического и комбинированного действия факторов	принципы гигиенического нормирования содержания вредных веществ, виды нормативов, нормирование загрязнений атмосферного воздуха, водоемов, почв и продуктов питания;	оценивать уровень негативного воздействия вредных веществ на человека и окружающую среду;	способностью определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий вредных веществ на человека и окружающую среду.		

## 2. Оценка уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)

Показатели оценивания компетенций (индикаторов их достижения)	Шкала и критерии оценки уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)			
	Ниже порогового («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
<b>Полнота знаний</b>	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
<b>Наличие умений</b>	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объеме без недочетов.
<b>Наличие навыков (владение опытом)</b>	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
<b>Характеристика сформированности компетенции</b>	Компетенции фактически не сформированы. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.  ИЛИ Зачетное количество баллов не набрано согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач.  ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач.  ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения сложных, в том числе нестандартных, профессиональных задач.  ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону

### 3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

#### 3.1 Критерии и шкала оценивания практических работ

Перечень практических работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требования к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МГТУ.

Оценка/баллы	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
<i>Хорошо</i>	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.
<i>Удовлетворительно</i>	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную/практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
<i>Неудовлетворительно</i>	Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. ИЛИ Задание не выполнено.

#### 3.2 Критерии и шкала оценивания семинаров

Перечень практических работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требования к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МГТУ.

Оценка/баллы	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	Студент активно участвует в семинаре, успешно осуществляет подготовительную работу по поиску литературных источников, доклад информационно достаточен и полностью соответствует поставленным целям и задачам, правильно использует термины и владеет профессиональной лексикой, все ответы по заданным вопросам правильные
<i>Хорошо</i>	Студент активно участвует в семинаре, хорошо справляется с подготовительной работой по поиску литературных источников, однако доклад не вполне информационно полон, неправильно употребляет не-которые термины, владеет профессиональной лексикой, в ответах по заданным вопросам имеются недочеты: ответы не полные, при ответах допускает ошибки,
<i>Удовлетворительно</i>	Студент участвует в семинаре, однако есть проблемы с поиском литературных источников по заданным темам, доклад информационно не полон, отмечается не вполне правильное использование терминов и профессиональной лексики, в ответах по заданным вопросам имеются существенные недочеты: ответы не полные, при ответах были допущены более четырех ошибок.
<i>Неудовлетворительно</i>	Студент, не подготовил доклад или обнаружил полное незнание и непонимание изучаемого учебного материала по дисциплине или не смог ответить ни на один из дополнительных вопросов по изучаемому материалу

#### 3.3. Критерии и шкала оценивания расчетно-графической работы

Контрольная работа предназначена для формирования и проверки

знаний/умений/навыков в рамках оцениваемых компетенций по дисциплине. Перечень контрольных заданий, рекомендации по выполнению представлены в методических указаниях по выполнению РГР и в электронном курсе в ЭИОС МГТУ.

В ФОС включен типовой вариант контрольного задания

Задание №1. Расчет временно допустимых концентраций загрязняющих веществ

Рассчитать значение ВДК<sub>А,В</sub> для предложенных загрязняющих веществ (табл. 2). Значения ПДК<sub>р,3</sub> и ЛК<sub>50</sub> приведены в Приложении к методическим указаниям по выполнению РГР.

Исходные данные для выполнения задания №1

Вариант	Список веществ
Вариант №1	Азота оксид (IV) Молибдена сульфид Калия цианид Хлор Азота оксид (II) Ванадия оксид (II) Сера Озон

Задание №2. Оценка степени (категории) загрязнения почв химическими веществами

- 1) Определить коэффициентом химического загрязнения  $k_0$ .
- 2) Определить класс опасности загрязняющего вещества.
- 3) Определить максимально допустимый уровень загрязнения элемента в почве  $k_{max}$ , исходя из 4 показателей вредности (транслокационный, миграционный водный, миграционный воздушный, общесанитарный).
- 4) Определить категорию загрязнения почвы с учетом класса опасности компонента загрязнения, его ПДК и максимального значения допустимого уровня содержания элементов ( $k_{max}$ ). Фоновые концентрации принять равными «0».

Исходные данные для выполнения задания №2

Вариант	Загрязняющее вещество	Концентрация загрязняющего вещества, мг/кг
Вариант 1	Cr	6,2
	Zn	35,5

Задание №3. Оценка степени (категории) загрязнения почв населенных пунктов химическими веществами

1. Определить коэффициент концентрации химического вещества ( $K_c$ ).  
Фактическое содержание определяемого вещества в почве ( $C_i$  мг/кг) приведено в таблице «Исходные данные»; региональное фоновое содержание определяемого вещества ( $C_{\phi i}$ , мг/кг) принять Приложению Методических указаний..
2. Определить суммарный показатель загрязнения ( $Z_c$ ), который равен сумме коэффициентов концентрации химических элементов - загрязнителей.
3. Провести оценку неблагоприятных последствий по оценочной шкале.

Исходные данные для выполнения задания № 3

Вариант	Тип почвы	Загрязняющее вещество	Концентрация загрязняющего вещества, мг/кг
Вариант 1	Дерново-подзолистые	Cr	6,2
		Zn	22,5
		Ni	10
		V	55,8

**Задание №4. Комплексная оценка качества поверхностных вод по индексу загрязнённости воды (ИЗВ)**

1. Рассчитайте комплексный индекс загрязнения воды (ИЗВ<sub>6</sub>) для всех станций опробования (соответствующая варианту таблицы)
2. Установите класс чистоты (по ИЗВ<sub>6</sub>) для каждой станции отбора проб.
3. Постройте гистограммы, отражающие сравнительную характеристику степени загрязнения на различных станциях. Проведите сравнительную оценку степени загрязнения воды станций опробования. Выделите самые загрязнённые и самые чистые участки, с указанием перечня приоритетных загрязнителей каждой станции опробования.
4. Какие источники могут определять высокие уровни загрязнения воды в рассматриваемых створах?
5. Дайте характеристику вод каждой станции опробования по минерализации, содержанию O<sub>2</sub>, БПК<sub>5</sub> и биогенных элементов.

<b>Оценка/баллы</b>	<b>Критерии оценивания</b>
<b><i>Отлично</i></b>	Расчетно-графическая работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала). Осуществлен анализ эколого-токсикологической ситуации, сделаны правильные выводы согласно расчетам.
<b><i>Хорошо</i></b>	Расчетно-графическая работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений. Осуществлен схематический анализ эколого-токсикологической ситуации, сделаны правильные выводы согласно расчетам.
<b><i>Удовлетворительно</i></b>	В расчетно-графической работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочета, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме. Осуществлен схематический анализ эколого-токсикологической ситуации.
<b><i>Неудовлетворительно</i></b>	Задание не раскрыто, обнаруживается существенное непонимание проблемы или Работа не выполнена.

**4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении промежуточной аттестации**

Для дисциплин (модулей), заканчивающихся экзаменом, результат промежуточной аттестации складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля и при проведении экзамена:

В ФОС включен список вопросов и заданий к экзамену и типовой вариант экзаменационного билета:

Билет №1

Вопрос 1. Возникновение токсикологии как науки. Объект и предмет изучения токсикологии. Задачи токсикологии как науки (фундаментальные и прикладные задачи). Актуальность токсикологических знаний.

Вопрос 2. Основные принципы санитарно-гигиенического и экологического нормирования. Концепция ПДК, теория токсичности. Способы установления ПДК. Классы опасности вредных веществ. Виды нормативов.

Задача. В воздухе рабочей зоны находятся вещества в следующих концентрациях:

Вещество	Фактическая концентрация, мг/м <sup>3</sup>	ПДКр.з, мг/м <sup>3</sup>
Фенол	0,001	0,3
Азота диоксид	0,1	2
Вольфрам	10	6
Ацетон	0,5	200
Формальдегид	0,02	0,5

Определите, соответствует ли содержание веществ в воздухе требованиям безопасности (в том числе с учетом суммации действия).

Оценка	Критерии оценки ответа на экзамене
<b>Отлично</b>	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении вопроса. Владеет специальной терминологией, демонстрирует общую эрудицию в предметной области. Без затруднений решает типовую задачу и обосновывает его.
<b>Хорошо</b>	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет специальной терминологией на достаточном уровне; могут возникнуть затруднения при ответе на уточняющие вопросы по рассматриваемой теме; в целом демонстрирует общую эрудицию в предметной области. Решает типовую задачу, испытывает небольшие трудности с объяснением и обоснованием решения.
<b>Удовлетворительно</b>	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, плохо владеет специальной терминологией, допускает существенные ошибки при ответе, недостаточно ориентируется в источниках специализированных знаний. Решает типовую задачу, но испытывает существенные трудности с обоснованием хода решения.
<b>Неудовлетворительно</b>	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, не владеет специальной терминологией, не ориентируется в источниках специализированных знаний. Не

	может решить типовую задачу или не может объяснить свое решение. ИЛИ Нет ответов на поставленные вопросы.
--	--

Оценка, полученная на экзамене, переводится в баллы («5» - 20 баллов, «4» - 15 баллов, «3» - 10 баллов) и суммируется с баллами, набранными в ходе текущего контроля.

Итоговая оценка по дисциплине (модулю)	Суммарные баллы по дисциплине (модулю), в том числе	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	91 - 100	Выполнены все контрольные точки текущего контроля на высоком уровне. Экзамен сдан
<i>Хорошо</i>	81-90	Выполнены все контрольные точки текущего контроля. Экзамен сдан
<i>Удовлетворительно</i>	70- 80	Контрольные точки выполнены в неполном объеме. Экзамен сдан
<i>Неудовлетворительно</i>	69 и менее	Контрольные точки не выполнены или не сдан экзамен

**5. Задания диагностической работы для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках внутренней независимой оценки качества образования**

ФОС содержит задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующих уровень сформированности компетенций и индикаторов их достижения в процессе освоения дисциплины (модуля).

Комплект заданий разработан таким образом, чтобы осуществить процедуру оценки каждой компетенции, формируемых дисциплиной (модулем), у обучающегося в письменной форме.

Содержание комплекта заданий включает: *тестовые задания и тестовые вопросы*

**КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ**

<p><b>ОПК-2</b> <i>Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления</i></p> <p><b>ИД-1</b><sub>ОПК-2</sub></p> <p>Оценивает основные техносферные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду</p>
--

**Набор тестовых вопросов:  
ВАРИАНТ 1**

**1. Укажите верное определение понятия «ксенобиотик»:**

1) это живой организм;

- 2) синтезированное химическое вещество;
- 3) полезное ископаемое;
- 4) разлагающееся органическое вещество;

**2.Болезнь Минамата, приводящая к глухоте, параличу и смерти людей вызывается:**

- 1) повышенным содержанием в пище кобальта;
- 2) повышенным содержанием в пище ртути;
- 3) нехваткой микроэлементов;
- 4) избытком магния, натрия и меди в пище;

**3. Процесс превращения ксенобиотиков в форму удобную для выведения из организма называется:**

- 1) биотрансформацией;
- 2) элиминацией;
- 3) резорбцией;
- 4) распределением.

**4. Накопление и относительное постоянство содержания ксенобиотика в определенном органе или ткани называется:**

- 1) метаболизмом;
- 2) биотрансформацией;
- 3) депонированием;
- 4) элиминацией.

**5.При нормировании качества окружающей среды норма качества должна устанавливаться**

- 1) по реакции самого чуткого к изменениям среди вида организмов
- 2) по реакции человеческого организма на изменения качества окружающей среды
- 3) исходя из экономической целесообразности достижения нормативных показателей
- 4) основываясь на уровне фактического воздействия промышленных объектов на ОПС.

## ВАРИАНТ 2

**1.Чужеродные живому организму химические вещества, искусственно получаемые человеком синтетическим путем и отсутствующие в природной среде, называются:**

- 1) токсинами
- 2) вредные вещества
- 3) ксенобиотики
- 4) антибиотики

**2.Болезнь Итай – Итай, приводящая к глухоте, параличу и смерти людей вызывается:**

- 1) повышенным содержанием в пище кадмия
- 2) повышенным содержанием в пище ртути
- 3) нехваткой микроэлементов
- 4) избытком магния, натрия и меди в пище

**3. Процесс , приводящий к снижению концентрации ксенобиотиков в крови, органах и тканях называется:**

- 1) биотрансформацией;
- 2) элиминацией;
- 3) резорбцией;
- 4) аппликацией.

**4. Депонирование ксенобиотиков в первую очередь зависит от:**

- 1) размера молекулы ксенобиотика;
- 2) сродства ксенобиотика к химическим и биохимическим элементам клеток;
- 3) от морфологических особенностей органа;
- 4) константы диссоциации ксенобиотика.

**5. О каком виде норматива, используемого при оценке качества воздушной среды идет речь: «Предельно допустимая концентрация загрязняющего вещества в воздухе населенных мест при вдыхании в течение 20 мин эта концентрация не должна вызывать рефлекторных реакций, в организме человека»:**

- 1) ПДК среднесуточная
- 2) ПДК в воздухе рабочей зоны
- 3) ПДК максимально разовая
- 4) временно допустимая концентрация загрязняющего вещества в атмосфере

### **ВАРИАНТ 3**

**1. Раздел токсикологии в рамках которого осуществляется оценка токсичности химических веществ называется:**

- 1) токсикокинетика;
- 2) токсикодинамика;
- 3) токсикометрия;
- 4) клиническая токсикология,

**2. Сколько существует классов токсичности химических веществ:**

- 1) 3
- 2) 4
- 3) 6
- 4) 5

**3. Процесс, при котором клеточные мембраны разрушаются и содержимое клеток выходит в среду, называется:**

- 1) цитолизом;
- 2) пиролизом;
- 3) гидролизом;
- 4) фильтрацией.

**4. Укажите верные утверждения:**

- 1) Липофильные ксенобиотики проникают через липидные мембраны путем свободной диффузии;
- 2) Гидрофильные ксенобиотики проникают через поры и промежутки между клетками;
- 3) Путь проникновения вещества в организм не зависит от его агрегатного состояния;
- 4) Кишечник – плохо кровоснабжаемый орган, поэтому вещества, проникающие через слизистую оболочку, медленно уносятся оттекающей кровью.

**5. Минимальная концентрация ( доза) вещества в объекте окружающей среды, при воздействии которой в организме возникают изменения , выходящие за пределы физиологических приспособительных реакций называется:**

- 1) порог вредного действия
- 2) порог избирательного действия
- 3) зона острого действия
- 4) зона хронического действия

### **ВАРИАНТ 4**

**1. Раздел токсикологии в рамках которого осуществляется изучение механизмов влияния вредного вещества на организм называется:**

- 1)токсикокинетика;
- 2)токсикодинамика;
- 3)токсикометрия;
- 4) клиническая токсикология,

**2. Вставьте пропущенное слово: Отравления подразделяются на острые, хронические, подострые по .....**

- 1) клинической классификации;
- 2)по причине развития;
- 3)по степени тяжести;
- 4)по месту возникновения;

**3. Токсиканты в виде паров, газов, пыли преимущественно поступают в организм.....**

- 1) ингаляционно;
- 2) перорально;
- 3) перкутанно;
- 4) инъекционно.

**4. Усиление токсичности ксенобиотика ( токсификация) являются результатом:**

- 1) биотрансформации;
- 2) элиминации;
- 3) депонирования;
- 3) резорбции.

**5. Минимальная концентрация ( доза), вызывающая изменения биологических функций отдельных органов и систем организма, выходящие за пределы физиологических приспособительных реакций называется:**

- 1) порог вредного действия
- 2) порог избирательного действия
- 3) зона острого действия
- 4) зона хронического действия

#### **ВАРИАНТ 5**

**1. Раздел токсикологии в рамках которого осуществляется изучение механизмов проникновения вредного вещества на организм называется:**

- 1)токсикокинетика;
- 2)токсикодинамика;
- 3)токсикометрия;
- 4) гигиеническая токсикология,

**2. Процесс проникновения ксенобиотиков из окружающей среды в лимфо- и кровотоки называется:**

- 1) биотрансформацией;
- 2) элиминацией;
- 3) резорбцией;
- 4) распределением.

**3. Твердые и жидкие токсиканты поступают в организм преимущественно:**

- 1) ингаляционно;
- 2) перорально;

- 3) перкутанно;
- 4) инъекционно.

**4. Наименьшее количество ( концентрация) вещества, уже способное вызвать гибель отдельных животных называется.....**

- 1) минимальной смертельной дозой;
- 2) стопроцентной дозой;
- 3) среднесмертельной дозой;
- 4) максимально- разовой ПДК.

**5. Показатель опасности развития острого отравления, представляющей собой отношение насыщающей концентрации вещества к среднесмертельной концентрации называется:**

- 1) КИО
- 2) КВИО
- 3) ВКОИ
- 4) КВПО

### Шкала оценивания комплексного задания

Оценка (баллы)	Критерии оценки
<b>5 баллов «отлично»</b>	5 правильных ответов
<b>4 балла «хорошо»</b>	4 правильных ответа
<b>3 балла «удовлетворительно»</b>	3 правильных ответа
<b>2 балла «неудовлетворительно»</b>	2 и меньше правильных ответа

### Набор тестовых заданий:

#### Вариант 1

Демонстрация умений и навыков: В воздухе рабочей зоны находятся вещества в следующих концентрациях:

Вещество	Фактическая концентрация, мг/м <sup>3</sup>
Фенол	0,001
Азот окислы	0,1
Вольфрам	10
Полипропилен	5,0
Ацетон	0,5
Формальдегид	0,02

Определите, соответствует ли содержание веществ в воздухе требованиям безопасности (в том числе с учетом суммации действия), пользуясь справочным содержанием (Извлечение из ГН 2.2.5.686-98 Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Гигиенические нормативы)

#### Вариант 2

Демонстрация умений и навыков: В воздухе рабочей зоны находятся вещества в следующих концентрациях:

Вещество	Фактическая концентрация, мг/м <sup>3</sup>
Ацетон	0,3
Фенол	0,003

Формальдегид	0,02
Полипропилен	8,0
Толуол	0,7
Винилацетат	0,15

Определите, соответствует ли содержание веществ в воздухе требованиям безопасности (в том числе с учетом суммации действия), пользуясь справочным содержанием (Извлечение из ГН 2.2.5.686-98 Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Гигиенические нормативы)

### Вариант 3

Демонстрация умений и навыков: В воздухе рабочей зоны находятся вещества в следующих концентрациях:

Вещество	Фактическая концентрация, мг/м <sup>3</sup>
Оксид углерода	10
Этилендиамин	0,1
Аммиак	0,1
Азота двуокись	5,0
Ацетон	100
Бензол	0,05

Определите, соответствует ли содержание веществ в воздухе требованиям безопасности (в том числе с учетом суммации действия), пользуясь справочным содержанием (Извлечение из ГН 2.2.5.686-98 Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Гигиенические нормативы)

### Вариант 4

Демонстрация умений и навыков: В воздухе рабочей зоны находятся вещества в следующих концентрациях:

Вещество	Фактическая концентрация, мг/м <sup>3</sup>
Азота двуокись	0,5
Ацетон	0,2
Бензол	0,05
Фенол	0,01
Оксид углерода	10,0
Винилацетат	0,1

Определите, соответствует ли содержание веществ в воздухе требованиям безопасности (в том числе с учетом суммации действия), пользуясь справочным содержанием (Извлечение из ГН 2.2.5.686-98 Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Гигиенические нормативы)

### Вариант 5

Демонстрация умений и навыков: В воздухе рабочей зоны находятся вещества в следующих концентрациях:

Вещество	Фактическая концентрация, мг/м <sup>3</sup>
Акролеин	0,01
Дихлорэтан	4,0
Хлор	0,02
Оксид углерода	10,0

Сернистый ангидрид	0,03
Хрома окись	0,1

Определите, соответствует ли содержание веществ в воздухе требованиям безопасности (в том числе с учетом суммации действия), пользуясь справочным содержанием (Извлечение из ГН 2.2.5.686-98 Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Гигиенические нормативы)

### Вариант 6

Демонстрация умений и навыков: В воздухе рабочей зоны находятся вещества в следующих концентрациях:

Вещество	Фактическая концентрация, мг/м <sup>3</sup>
Аммиак	0,01
Ацетон	150
Бензол	0,05
Озон	0,001
Дихлорэтан	5,0
Фенол	0,5

Определите, соответствует ли содержание веществ в воздухе требованиям безопасности (в том числе с учетом суммации действия), пользуясь справочным содержанием (Извлечение из ГН 2.2.5.686-98 Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Гигиенические нормативы)

Оценка (баллы)	Критерии оценки
5 баллов	Компетенция сформирована, если обучающийся продемонстрировал умения и навыки составления паспорта опасности
2 балла	Компетенция не сформирована, если обучающийся не продемонстрировал умения и навыки составления паспорта опасности

*ОПК-2 Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления*

ИД-2<sub>ОПК-2</sub>

Оценивает специфику и механизмы токсического воздействия вредных веществ, синергетического воздействия и комбинированного действия факторов

### Набор тестовых вопросов: ВАРИАНТ 1

**1. Формирование и развитие реакций биосистемы на действие токсиканта, приводящих к ее повреждению или гибели, — это:**

- a) + токсический процесс;
- b) механизм действия токсиканта;
- c) токсический эффект.

**2. Стойкие изменения реактивности организма на воздействие патогенных факторов окружающей среды, в том числе и химических, имеют название:**

- a) - транзиторная токсическая реакция;

- b) - аллобиоз;
  - c) - заболевания;
  - d) - функциональные реакции..
- 3. Механизм токсического действия — это:**
- a) взаимодействие на молекулярном уровне токсиканта с биосубстратом, приводящее к развитию токсического процесса;
  - b) развитие патологических процессов в органах и системах.
- 4. Нарушение свойств белка при действии токсиканта могут явиться результатом:**
- a) денатурации белка;
  - b) блокады активных центров белковой молекулы;
  - c) связывания активаторов молекул белка;
  - d) инактивации молекул, стабилизирующих протеин;
  - e) все перечисленное.
- 5. К какому типу относят вещества, способствующие абсорбции друг друга в пищеварительном тракте?**
- a) антагонисты;
  - б) синергисты;
  - в) вещества с аддитивным действием;
  - г) сенсibilизаторы;
  - д) вещества с кумулятивным действием

## ВАРИАНТ 2

- 1. Раздел токсикологии, который изучает систему принципов и методов количественной оценки токсичности, называется:**
- a) токсикодинамика;
  - b) токсикокинетика;
  - c) токсикометрия.
- 2. В основе методов определения токсичности лежит нахождение зависимости:**
- a) время — доза;
  - b) доза — эффект.
- 3. Центральная точка кривой «доза — эффект» отражает:**
- a) значение максимальной дозы;
  - b) величину среднеэффективной дозы;
  - c) величину пороговой дозы.
- 4. Какое из утверждений, характеризующих особенности ингаляционных отравлений, неверно?**
- a) чем больше коэффициент распределения вода/воздух, тем сильнее происходит насыщение крови ядами;
  - б) сорбция пыли определяется ее дисперсностью;
  - в) отравление наступает быстрее при выполнении физической работы;
  - г) пероральные отравления характеризуются более быстрым поступлением ядов в кровь, чем ингаляционные.
- 5. В какой фазе отравления наиболее ярко проявляются симптомы отравления?**
- a) в токсикогенной;
  - б) в соматогенной;
  - в) в период резорбции;
  - г) в период элиминации;
  - д) два правильных ответа.

### ВАРИАНТ 3

**1. Количество вещества, попавшее во внутренние среды организма и вызвавшее токсический эффект, называется:**

- a) токсической концентрацией (C);
- b) токсодозой (W);
- c) токсической дозой (D).

**2. Характер наклона кривой «доза — эффект» свидетельствует о:**

- a) величине токсической дозы;
- b) разбросе доз, вызывающих изучаемый эффект;
- c) характере распределения вещества в организме.

**3. Если в результате метаболических процессов, нетоксичное или малотоксичное вещество превращается в соединение более токсичное, чем исходное, то такой процесс называется:**

- a) летальный синтез
- b) биотрансформация
- c) разложение вещества
- d) конъюгация
- e) экскреция

**4. Укажите вид отравлений, характеризующийся продолжительным расстройством здоровья при однократном введении яда в организм.**

- a) острые;
- б) хронические;
- в) подострые;
- г) два правильных ответа;
- д) нет правильного ответа.

**5. Какие эффекты может вызвать повторное воздействие токсиканта на организм?**

- a) кумуляция;
- б) синергизм;
- в) антагонизм;
- г) сенсбилизация;
- д) толерантность.

### ВАРИАНТ 4

**1. Пороговыми дозами (концентрациями) называются:**

- a) дозы (концентрации), не вызывающие эффектов, выявляемых современными методами исследования;
- b) наименьшие дозы (концентрации), вызывающие начальные проявления токсического процесса;
- c) наименьшие дозы (концентрации), вызывающие гибель животных в эксперименте.

**2. Токсикокинетика — это раздел токсикологии, который изучает (множественный ответ):**

- a) электронное строение химических соединений;
- b) поступление химических веществ в организм;
- c) природу связей в химических соединениях;
- d) транспортировку химических веществ;
- e) распределение в организме химических веществ;

- f) превращение и выведение химических веществ из организма.
- 3. Процесс проникновения токсикантов из внешней среды в кровь или лимфу — это:**
- a) элиминация;
  - b) экскреция;
  - c) резорбция;
  - d) биотрансформация.
- 4. Максимальные значения потоков вещества, энергии или информации, при которых ущерб еще не возникает, называют:**
- a) недопустимыми;
  - б) опасными;
  - в) допустимыми;
  - г) предельно допустимыми.
- 5. Какая из предельно допустимых концентраций устанавливается для предупреждения общетоксического действия загрязняющего вещества на организм человека?**
- a) ПДКр 3;
  - б) ПДКмр;
  - в) ПДКСС;
  - г) все ответы правильные;
  - д) нет правильного ответа.

#### ВАРИАНТ 5

- 1. Наиболее высокую специфичность в переносе токсикантов через биологические мембраны обеспечивает:**
- a) простая диффузия;
  - b) осмос;
  - c) фильтрация;
  - d) активный транспорт;
  - e) рецептор-обусловленный эндоцитоз.
- 2. Какие характеристики биологических барьеров влияют на токсикокинетику веществ:**
- a) суммарная площадь и толщина;
  - b) размеры имеющихся пор;
  - c) наличие механизмов активного и облегченного транспорта.
  - d) все вышеперечисленное.
- 3. Наличие сравнительно большого количества пор делает мембрану капилляров хорошо проницаемой:**
- a) для липофильных веществ;
  - b) для водорастворимых веществ..
- 4. Из перечисленных ПДК выберите норматив, имеющий минимальное значение.**
- a) ПДКСС рабочей зоны;
  - б) ПДКмр рабочей зоны;
  - в) ПДКСС атмосферного воздуха;
  - г) ПДКмр атмосферного воздуха;
  - д) ответ на вопрос зависит от типа вещества.
- 5. Какая из ПДК устанавливается для предупреждения рефлекторных реакций у человека при воздействии загрязняющих веществ?**
- a) рабочей зоны;
  - б) максимальная разовая;

- в) среднесуточная;
- г) все ответы правильные;
- д) нет правильного ответа.

### ВАРИАНТ 6

**1. Токсикодинамика — это раздел токсикологии, который изучает:**

- а) способы нейтрализации отравляющих веществ;
- б) механизмы токсического действия и закономерности формирования токсического процесса;
- в) способы дезактивации зараженных территорий;
- г) методологию оценки токсичности.

**2. Через кожные покровы плохо проникают вещества:**

- а) липофильные;
- б) гидрофильные.

**3. Формирование и развитие реакций биосистемы на действие токсиканта, приводящее к ее повреждению или гибели – это:**

- а) механизм поступления ядовитого вещества в организм;
- б) метаболизм яда;
- в) токсический процесс;
- г) все ответы не правильные;
- д) все ответы верны.

**4. Токсичность – это:**

- а) растворимость токсиканта в крови;
- б) способность химических веществ вызывать немеханическим путем повреждение или гибель биосистем;
- в) высокая чувствительность организма к действию отравляющего вещества;
- г) биодоступность химического вещества;
- д) все ответы не правильные.

**5. Какой из показателей ПДК характеризует влияние химических веществ на самоочищающую способность почв?**

- а) транслокационный;
- б) общесанитарный;
- в) миграционный водный;
- г) миграционный воздушный;
- д) нет правильного ответа.

### ВАРИАНТ 7

**1. Раздел токсикологии, изучающий механизмы токсического действия:**

- а) токсикодинамика;
- б) токсикокинетика;
- в) токсикометрия;
- г) экстремальная токсикология;
- д) все ответы верны.

**2. Укажите вид токсического действия, если оно реализуется на месте контакта:**

- а) рефлекторное действие;
- б) резорбтивное действие;
- в) местное действие;
- г) все ответы не правильные;
- д) все ответы верны.

**3. Как называется состояние организма, при котором повторное действие вещества вызывает больший эффект, чем предыдущее?**

- а) толерантность;
- б) кумуляция;
- в) антагонизм;
- г) синергизм;
- д) сенсбилизация.

**4. Указаны зоны острого действия веществ  $Z_c$ . Выберите самое опасное вещество.**

- а) 5,0;
- б) 6,0;
- в) 7,0;
- г) 8,0;
- д) 9,0.

**5. Выберите ПДК, которая количественно на 70% ниже, чем в воздухе рабочей зоны.**

- а) ПДК<sub>мр</sub>;
- б) ПДК<sub>СС</sub>;
- в) ПДК санитарно-курортных зон;
- г) ПДК атмосферного воздуха;
- д) ПДК промышленных площадок.

### Шкала оценивания комплексного задания

Оценка (баллы)	Критерии оценки
<b>5 баллов «отлично»</b>	5 правильных ответов
<b>4 балла «хорошо»</b>	4 правильных ответа
<b>3 балла «удовлетворительно»</b>	3 правильных ответа
<b>2 балла «неудовлетворительно»</b>	2 и меньше правильных ответа

### Примерные наборы ситуационных заданий

#### Вариант 1

Демонстрация умений и навыков. Ситуационное задание:

Пользуясь справочными данными величин экотоксикологических показателей нормативно-методического документа «Критерии оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия» (1992) в воде и почве (приведен ниже), установить степень остроты экологической ситуации по каждому показателю в отдельности. Токсико-экологические показатели надзорной территории приведены в таблице 1.

Справочные величины ПДК химических элементов в питьевой воде и в почве приведены в таблицах 3, 4.

Таблица 1.

Токсико-экологические показатели территории

Содержание в питьевой воде,	$Z_c$	Содержание в поверхностных водах, мг/л	Содержание в почвах, мг/кг	Доля загрязненной с/х

мг/л				продукции, %
Hg – 0,0015; Mo – 3,0; As – 0,75; Cu – 20,0; Zn – 50,0	130	Cd – 0,012; Pb – 0,6; Sr – 70,0; Ni – 7,5; Cr – 5,6	Hg – 7,0; Pb – 400; Zn – 1000; Cu – 1500; Cr – 1500	70

Таблица 2

Извлечение из «Критерии оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия» (1992)

Показатели	Параметры				
	Катастрофическая	Кризисная	Критическая	Напряженная	Удовлетворительная
<b>Загрязнение питьевой воды</b>					
Содержание веществ 1-го класса опасности (Be, Hg), ПДК	> 3	2-3	1,5-2	1-1,5	< 1
Содержание веществ 2-го класса опасности (Al, Ba, B, Cd, Mo, As, Pb, Sr), ПДК	> 10	5-10	3-5	1-3	< 1
Содержание веществ 3-4-го классов опасности (Ni, Cr, Cu, Mn, Zn), ПДК	> 15	10-15	5-10	1-5	< 1
<b>Загрязнение почв селитебных территорий</b>					
Z <sub>c</sub>	> 128	64-128	32-64	16-32	< 16
<b>Загрязнение поверхностных вод</b>					
Содержание веществ 1-2 класса опасности, ПДК	> 10	5-10	3-5	1-3	< 1
Содержание веществ 3-4 класса опасности, ПДК	> 100	50-100	20-50	1-20	< 1
<b>Загрязнение почв</b>					
Содержание веществ 1 класса опасности (As, Cd, Hg, Pb, Zn), ПДК	> 3	2-3	1,5-2	1-1,5	< 1
Содержание веществ 2 класса опасности (B, Co, Ni, Mo, Cu, Cr), ПДК	> 10	5-10	3-5	1-3	< 1
Содержание веществ 3 класса опасности (V, Mn), ПДК	> 20	10-20	5-10	1-5	< 1
Доля загрязненной сельхозпродукции, % от проверенной	> 50	25-50	10-25	5-10	< 5

Таблица 3

Величины ПДК химических элементов в питьевой воде, мг/л (Извлечение из ГН 2.1.5.689-98 Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования)

Эл-т	ПДК	Эл-т	ПДК	Эл-т	ПДК	Эл-т	ПДК	Эл-т	ПДК
Be	0,0002	Ba	0,1	Mo	0,25	Sr	7,0	Cu	1,0
Hg	0,0005	B	0,5	As	0,05	Ni	0,1	Mn	0,1
Al	0,5	Cd	0,001	Pb	0,03	Cr	0,05	Zn	5,0

Таблица 4

Величины ПДК химических элементов в почве, мг/кг (Извлечение из ГН 2.1.7.2041-06 Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве)

Эл-г	ПДК	Эл-г	ПДК	Эл-г	ПДК	Эл-г	ПДК	Эл-г	ПДК
As	10*	Pb	130*	Co	50	Cu	132*	Mn	1500
Cd	2,0*	Zn	220*	Ni	80*	Cr	150		
Hg	2,0*	B	70*	Mo	5,0	V	150		

### Вариант 2

Демонстрация умений и навыков. Ситуационное задание:

Пользуясь справочными данными величин экотоксикологических показателей нормативно-методического документа «Критерии оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия» (1992) в воде и почве (приведен ниже), установить степень остроты экологической ситуации по каждому показателю в отдельности. Токсико-экологические показатели надзорной территории приведены в таблице 1.

Справочные величины ПДК химических элементов в питьевой воде и в почве приведены в таблицах 3, 4.

Таблица 1.

Токсико-экологические показатели территории

Содержание в питьевой воде, мг/л	Z <sub>c</sub>	Содержание в поверхностных водах, мг/л	Содержание в почвах, мг/кг	Доля загрязненной с/х продукции, %
Be – 0,0005; Al – 3,5; Ba – 0,5; Ni – 1,2; Cr – 0,5	115	Al – 0,0025; B – 3,5; Cd – 0,01; Cu – 70; Mn – 6,0	As – 25; Cd – 6,0; B – 140; Co – 300; V – 1500	52

Таблица 2

Извлечение из «Критерии оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия» (1992)

Показатели	Параметры				
	Катастрофическая	Кризисная	Критическая	Напряженная	Удовлетворительная
Загрязнение питьевой воды					
Содержание веществ 1-го класса опасности (Be, Hg), ПДК	> 3	2-3	1,5-2	1-1,5	< 1
Содержание веществ 2-го класса опасности (Al, Ba, B, Cd, Mo, As, Pb, Sr), ПДК	> 10	5-10	3-5	1-3	< 1
Содержание веществ 3-4-го классов опасности (Ni, Cr, Cu, Mn, Zn), ПДК	> 15	10-15	5-10	1-5	< 1
Загрязнение почв селитебных территорий					
Z <sub>c</sub>	> 128	64-128	32-64	16-32	< 16
Загрязнение поверхностных вод					
Содержание веществ 1-2 класса опасности, ПДК	> 10	5-10	3-5	1-3	< 1
Содержание веществ 3-4 класса опасности, ПДК	> 100	50-100	20-50	1-20	< 1

Загрязнение почв					
Содержание веществ 1 класса опасности (As, Cd, Hg, Pb, Zn), ПДК	> 3	2-3	1,5-2	1-1,5	< 1
Содержание веществ 2 класса опасности (B, Co, Ni, Mo, Cu, Cr), ПДК	> 10	5-10	3-5	1-3	< 1
Содержание веществ 3 класса опасности (V, Mn), ПДК	> 20	10-20	5-10	1-5	< 1
Доля загрязненной сельхозпродукции, % от проверенной	> 50	25-50	10-25	5-10	< 5

Таблица 3

Величины ПДК химических элементов в питьевой воде, мг/л (Извлечение из ГН 2.1.5.689-98 Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования)

Эл-т	ПДК	Эл-т	ПДК	Эл-т	ПДК	Эл-т	ПДК	Эл-т	ПДК
Be	0,0002	Ba	0,1	Mo	0,25	Sr	7,0	Cu	1,0
Hg	0,0005	B	0,5	As	0,05	Ni	0,1	Mn	0,1
Al	0,5	Cd	0,001	Pb	0,03	Cr	0,05	Zn	5,0

Таблица 4

Величины ПДК химических элементов в почве, мг/кг (Извлечение из ГН 2.1.7.2041-06 Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве)

Эл-т	ПДК	Эл-т	ПДК	Эл-т	ПДК	Эл-т	ПДК	Эл-т	ПДК
As	10*	Pb	130*	Co	50	Cu	132*	Mn	1500
Cd	2,0*	Zn	220*	Ni	80*	Cr	150		
Hg	2,0*	B	70*	Mo	5,0	V	150		

### Вариант 3

Демонстрация умений и навыков. Ситуационное задание:

Пользуясь справочными данными величин экотоксикологических показателей нормативно-методического документа «Критерии оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия» (1992) в воде и почве (приведен ниже), установить степень остроты экологической ситуации по каждому показателю в отдельности. Токсико-экологические показатели надзорной территории приведены в таблице 1.

Справочные величины ПДК химических элементов в питьевой воде и в почве приведены в таблицах 3, 4.

Таблица 1.

#### Токсико-экологические показатели территории

Содержание в питьевой воде, мг/л	Z <sub>c</sub>	Содержание в поверхностных водах, мг/л	Содержание в почвах, мг/кг	Доля загрязненной с/х продукции, %
Hg – 0,001; Al – 2,0; Cd – 0,003; Pb – 0,1; Mn – 0,6	52	B – 2,0; Mo – 1,0; Ni – 2,5; Cu – 15; Zn – 50,0	Mo – 20; Cr – 500; Co – 150; Pb – 200; V – 1000	20

Таблица 2

Извлечение из «Критерии оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия» (1992)

Показатели	Параметры				
	Катастро- фическая	Кризис- ная	Крити- ческая	Напряжен -ная	Удовлетво -рительная
<b>Загрязнение питьевой воды</b>					
Содержание веществ 1-го класса опасности (Be, Hg), ПДК	> 3	2-3	1,5-2	1-1,5	< 1
Содержание веществ 2-го класса опасности (Al, Ba, B, Cd, Mo, As, Pb, Sr), ПДК	> 10	5-10	3-5	1-3	< 1
Содержание веществ 3-4-го классов опасности (Ni, Cr, Cu, Mn, Zn), ПДК	> 15	10-15	5-10	1-5	< 1
<b>Загрязнение почв селитебных территорий</b>					
Z <sub>c</sub>	> 128	64-128	32-64	16-32	< 16
<b>Загрязнение поверхностных вод</b>					
Содержание веществ 1-2 класса опасности, ПДК	> 10	5-10	3-5	1-3	< 1
Содержание веществ 3-4 класса опасности, ПДК	> 100	50-100	20-50	1-20	< 1
<b>Загрязнение почв</b>					
Содержание веществ 1 класса опасности (As, Cd, Hg, Pb, Zn), ПДК	> 3	2-3	1,5-2	1-1,5	< 1
Содержание веществ 2 класса опасности (B, Co, Ni, Mo, Cu, Cr), ПДК	> 10	5-10	3-5	1-3	< 1
Содержание веществ 3 класса опасности (V, Mn), ПДК	> 20	10-20	5-10	1-5	< 1
Доля загрязненной сельхозпродукции, % от проверенной	> 50	25-50	10-25	5-10	< 5

Таблица 3

Величины ПДК химических элементов в питьевой воде, мг/л (Извлечение из ГН 2.1.5.689-98 Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования)

Эл-т	ПДК	Эл-т	ПДК	Эл-т	ПДК	Эл-т	ПДК	Эл-т	ПДК
Be	0,0002	Ba	0,1	Mo	0,25	Sr	7,0	Cu	1,0
Hg	0,0005	B	0,5	As	0,05	Ni	0,1	Mn	0,1
Al	0,5	Cd	0,001	Pb	0,03	Cr	0,05	Zn	5,0

Таблица 4

Величины ПДК химических элементов в почве, мг/кг (Извлечение из ГН 2.1.7.2041-06 Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве)

Эл-т	ПДК	Эл-т	ПДК	Эл-т	ПДК	Эл-т	ПДК	Эл-т	ПДК
As	10*	Pb	130*	Co	50	Cu	132*	Mn	1500
Cd	2,0*	Zn	220*	Ni	80*	Cr	150		
Hg	2,0*	B	70*	Mo	5,0	V	150		

#### Вариант 4

Демонстрация умений и навыков. Ситуационное задание:

Пользуясь справочными данными величин экотоксикологических показателей нормативно-методического документа «Критерии оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия» (1992) в воде и почве, установить степень остроты экологической ситуации по каждому показателю в отдельности. Токсико-экологические показатели надзорной территории приведены в таблице 1.

Справочные величины ПДК химических элементов в питьевой воде и в почве приведены в таблицах 3, 4.

Таблица 1.

Токсико-экологические показатели территории

Содержание в питьевой воде, мг/л	Z <sub>c</sub>	Содержание в поверхностных водах, мг/л	Содержание в почвах, мг/кг	Доля загрязненной с/х продукции, %
Be – 0,0004; Mo – 2,5; As – 0,3; Cu – 13,0; Ni – 1,4	75	Hg – 0,004; Ba – 0,7; Sr – 40; Cr – 0,3; Zn – 300	Cd – 5,0; As – 23; Co – 400; Cu – 200; Mn – 600	45

Таблица 2

Извлечение из «Критерии оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия» (1992)

Показатели	Параметры				
	Катастрофическая	Кризисная	Критическая	Напряженная	Удовлетворительная
<b>Загрязнение питьевой воды</b>					
Содержание веществ 1-го класса опасности (Be, Hg), ПДК	> 3	2-3	1,5-2	1-1,5	< 1
Содержание веществ 2-го класса опасности (Al, Ba, B, Cd, Mo, As, Pb, Sr), ПДК	> 10	5-10	3-5	1-3	< 1
Содержание веществ 3-4-го классов опасности (Ni, Cr, Cu, Mn, Zn), ПДК	> 15	10-15	5-10	1-5	< 1
<b>Загрязнение почв селитебных территорий</b>					
Z <sub>c</sub>	> 128	64-128	32-64	16-32	< 16
<b>Загрязнение поверхностных вод</b>					
Содержание веществ 1-2 класса опасности, ПДК	> 10	5-10	3-5	1-3	< 1
Содержание веществ 3-4 класса опасности, ПДК	> 100	50-100	20-50	1-20	< 1
<b>Загрязнение почв</b>					
Содержание веществ 1 класса опасности (As, Cd, Hg, Pb, Zn), ПДК	> 3	2-3	1,5-2	1-1,5	< 1
Содержание веществ 2 класса опасности (B, Co, Ni, Mo, Cu, Cr), ПДК	> 10	5-10	3-5	1-3	< 1
Содержание веществ 3 класса					

опасности (V, Mn), ПДК	> 20	10-20	5-10	1-5	< 1
Доля загрязненной сельхозпродукции, % от проверенной	> 50	25-50	10-25	5-10	< 5

Таблица 3

Величины ПДК химических элементов в питьевой воде, мг/л (Извлечение из ГН 2.1.5.689-98 Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования)

Эл-т	ПДК	Эл-т	ПДК	Эл-т	ПДК	Эл-т	ПДК	Эл-т	ПДК
Be	0,0002	Ba	0,1	Mo	0,25	Sr	7,0	Cu	1,0
Hg	0,0005	B	0,5	As	0,05	Ni	0,1	Mn	0,1
Al	0,5	Cd	0,001	Pb	0,03	Cr	0,05	Zn	5,0

Таблица 4

Величины ПДК химических элементов в почве, мг/кг (Извлечение из ГН 2.1.7.2041-06 Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве)

Эл-т	ПДК	Эл-т	ПДК	Эл-т	ПДК	Эл-т	ПДК	Эл-т	ПДК
As	10*	Pb	130*	Co	50	Cu	132*	Mn	1500
Cd	2,0*	Zn	220*	Ni	80*	Cr	150		
Hg	2,0*	B	70*	Mo	5,0	V	150		

### Вариант 5

Демонстрация умений и навыков. Ситуационное задание:

Пользуясь справочными данными величин экотоксикологических показателей нормативно-методического документа «Критерии оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия» (1992) в воде и почве, установить степень остроты экологической ситуации по каждому показателю в отдельности. Токсико-экологические показатели надзорной территории приведены в таблице 1.

Справочные величины ПДК химических элементов в питьевой воде и в почве приведены в таблицах 3, 4.

Таблица 1.

#### Токсико-экологические показатели территории

Содержание в питьевой воде, мг/л	Z <sub>c</sub>	Содержание в поверхностных водах, мг/л	Содержание в почвах, мг/кг	Доля загрязненной с/х продукции, %
Mo – 0,5; B – 1,5; Ba – 0,3; Pb – 0,1; Zn – 10,0	27	Al – 1,0; Ni – 0,2; Cu – 15,0; Mn – 1,0; Mo – 5,0	Pb – 150; Zn – 300; Mo – 10,0; Cr – 300; V – 600	7

Таблица 2

Извлечение из «Критерии оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия» (1992)

Показатели	Параметры				
	Катастрофическая	Кризисная	Критическая	Напряженная	Удовлетворительная
Загрязнение питьевой воды					
Содержание веществ 1-го					

класса опасности (Be, Hg), ПДК	> 3	2-3	1,5-2	1-1,5	< 1
Содержание веществ 2-го класса опасности (Al, Ba, B, Cd, Mo, As, Pb, Sr), ПДК	> 10	5-10	3-5	1-3	< 1
Содержание веществ 3-4-го классов опасности (Ni, Cr, Cu, Mn, Zn), ПДК	> 15	10-15	5-10	1-5	< 1
<b>Загрязнение почв селитебных территорий</b>					
Z <sub>c</sub>	> 128	64-128	32-64	16-32	< 16
<b>Загрязнение поверхностных вод</b>					
Содержание веществ 1-2 класса опасности, ПДК	> 10	5-10	3-5	1-3	< 1
Содержание веществ 3-4 класса опасности, ПДК	> 100	50-100	20-50	1-20	< 1
<b>Загрязнение почв</b>					
Содержание веществ 1 класса опасности (As, Cd, Hg, Pb, Zn), ПДК	> 3	2-3	1,5-2	1-1,5	< 1
Содержание веществ 2 класса опасности (B, Co, Ni, Mo, Cu, Cr), ПДК	> 10	5-10	3-5	1-3	< 1
Содержание веществ 3 класса опасности (V, Mn), ПДК	> 20	10-20	5-10	1-5	< 1
Доля загрязненной сельхозпродукции, % от проверенной	> 50	25-50	10-25	5-10	< 5

Таблица 3

Величины ПДК химических элементов в питьевой воде, мг/л (Извлечение из ГН 2.1.5.689-98 Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования)

Эл-т	ПДК	Эл-т	ПДК	Эл-т	ПДК	Эл-т	ПДК	Эл-т	ПДК
Be	0,0002	Ba	0,1	Mo	0,25	Sr	7,0	Cu	1,0
Hg	0,0005	B	0,5	As	0,05	Ni	0,1	Mn	0,1
Al	0,5	Cd	0,001	Pb	0,03	Cr	0,05	Zn	5,0

Таблица 4

Величины ПДК химических элементов в почве, мг/кг (Извлечение из ГН 2.1.7.2041-06 Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве)

Эл-т	ПДК	Эл-т	ПДК	Эл-т	ПДК	Эл-т	ПДК	Эл-т	ПДК
As	10*	Pb	130*	Co	50	Cu	132*	Mn	1500
Cd	2,0*	Zn	220*	Ni	80*	Cr	150		
Hg	2,0*	B	70*	Mo	5,0	V	150		

### Вариант 6

Демонстрация умений и навыков. Ситуационное задание:

Пользуясь справочными данными величин экотоксикологических показателей нормативно-методического документа «Критерии оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия» (1992) в воде и почве, установить степень остроты экологической ситуации по каждому показателю в отдельности. Токсико-экологические показатели надзорной территории приведены в таблице 1.

Справочные величины ПДК химических элементов в питьевой воде и в почве приведены в таблицах 3, 4.

Таблица 1.

## Токсико-экологические показатели территории

Содержание в питьевой воде, мг/л	Z <sub>c</sub>	Содержание в поверхностных водах, мг/л	Содержание в почвах, мг/кг	Доля загрязненной с/х продукции, %
Pb – 0,12; Cd – 0,005; Al – 1,5; Mn – 0,8; Cr – 0,3	40	Be – 0,0006; Hg – 0,002; Sr – 35,0; Cu – 25,0; Ni – 4,0	As- 17; Cd – 3,0; Hg – 4,0; Co – 200; Ni - 400	20

Таблица 2

Извлечение из «Критерии оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия» (1992)

Показатели	Параметры				
	Катастрофическая	Кризисная	Критическая	Напряженная	Удовлетворительная
Загрязнение питьевой воды					
Содержание веществ 1-го класса опасности (Be, Hg), ПДК	> 3	2-3	1,5-2	1-1,5	< 1
Содержание веществ 2-го класса опасности (Al, Ba, B, Cd, Mo, As, Pb, Sr), ПДК	> 10	5-10	3-5	1-3	< 1
Содержание веществ 3-4-го классов опасности (Ni, Cr, Cu, Mn, Zn), ПДК	> 15	10-15	5-10	1-5	< 1
Загрязнение почв селитебных территорий					
Z <sub>c</sub>	> 128	64-128	32-64	16-32	< 16
Загрязнение поверхностных вод					
Содержание веществ 1-2 класса опасности, ПДК	> 10	5-10	3-5	1-3	< 1
Содержание веществ 3-4 класса опасности, ПДК	> 100	50-100	20-50	1-20	< 1
Загрязнение почв					
Содержание веществ 1 класса опасности (As, Cd, Hg, Pb, Zn), ПДК	> 3	2-3	1,5-2	1-1,5	< 1
Содержание веществ 2 класса опасности (B, Co, Ni, Mo, Cu, Cr), ПДК	> 10	5-10	3-5	1-3	< 1
Содержание веществ 3 класса опасности (V, Mn), ПДК	> 20	10-20	5-10	1-5	< 1
Доля загрязненной сельхозпродукции, % от проверенной	> 50	25-50	10-25	5-10	< 5

Таблица 3

Величины ПДК химических элементов в питьевой воде, мг/л (Извлечение из ГН 2.1.5.689-98 Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования)

Эл-т	ПДК								
------	-----	------	-----	------	-----	------	-----	------	-----

Be	0,0002	Ba	0,1	Mo	0,25	Sr	7,0	Cu	1,0
Hg	0,0005	B	0,5	As	0,05	Ni	0,1	Mn	0,1
Al	0,5	Cd	0,001	Pb	0,03	Cr	0,05	Zn	5,0

Таблица 4

Величины ПДК химических элементов в почве, мг/кг (Извлечение из ГН 2.1.7.2041-06  
Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве)

Эл-т	ПДК	Эл-т	ПДК	Эл-т	ПДК	Эл-т	ПДК	Эл-т	ПДК
As	10*	Pb	130*	Co	50	Cu	132*	Mn	1500
Cd	2,0*	Zn	220*	Ni	80*	Cr	150		
Hg	2,0*	B	70*	Mo	5,0	V	150		

### Вариант 7

Демонстрация умений и навыков. Ситуационное задание:

Пользуясь справочными данными величин экотоксикологических показателей нормативно-методического документа «Критерии оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия» (1992) в воде и почве, установить степень остроты экологической ситуации по каждому показателю в отдельности. Токсико-экологические показатели надзорной территории приведены в таблице 1.

Справочные величины ПДК химических элементов в питьевой воде и в почве приведены в таблицах 3, 4.

Таблица 1.

#### Токсико-экологические показатели территории

Содержание в питьевой воде, мг/л	Z <sub>c</sub>	Содержание в поверхностных водах, мг/л	Содержание в почвах, мг/кг	Доля загрязненной с/х продукции, %
Zn – 12,0; Ni – 3,2; Cd – 0,003; As – 0,3; Cr – 0,5	113	Hg – 0,002; B – 3,5; Mo – 8,0; Cu – 34; Mn – 6,0	Cd – 7,0; B – 110; Co – 158; V – 1500 ;As – 25	67

Таблица 2

Извлечение из «Критерии оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия» (1992)

Показатели	Параметры				
	Катастрофическая	Кризисная	Критическая	Напряженная	Удовлетворительная
Загрязнение питьевой воды					
Содержание веществ 1-го класса опасности (Be, Hg), ПДК	> 3	2-3	1,5-2	1-1,5	< 1
Содержание веществ 2-го класса опасности (Al, Ba, B, Cd, Mo, As, Pb, Sr), ПДК	> 10	5-10	3-5	1-3	< 1
Содержание веществ 3-4-го классов опасности (Ni, Cr, Cu, Mn, Zn), ПДК	> 15	10-15	5-10	1-5	< 1
Загрязнение почв селитебных территорий					
Z <sub>c</sub>	> 128	64-128	32-64	16-32	< 16
Загрязнение поверхностных вод					

Содержание веществ 1-2 класса опасности, ПДК	> 10	5-10	3-5	1-3	< 1
Содержание веществ 3-4 класса опасности, ПДК	> 100	50-100	20-50	1-20	< 1
<b>Загрязнение почв</b>					
Содержание веществ 1 класса опасности (As, Cd, Hg, Pb, Zn), ПДК	> 3	2-3	1,5-2	1-1,5	< 1
Содержание веществ 2 класса опасности (B, Co, Ni, Mo, Cu, Cr), ПДК	> 10	5-10	3-5	1-3	< 1
Содержание веществ 3 класса опасности (V, Mn), ПДК	> 20	10-20	5-10	1-5	< 1
Доля загрязненной сельхозпродукции, % от проверенной	> 50	25-50	10-25	5-10	< 5

Таблица 3

Величины ПДК химических элементов в питьевой воде, мг/л (Извлечение из ГН 2.1.5.689-98 Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования)

Эл-т	ПДК	Эл-т	ПДК	Эл-т	ПДК	Эл-т	ПДК	Эл-т	ПДК
Be	0,0002	Ba	0,1	Mo	0,25	Sr	7,0	Cu	1,0
Hg	0,0005	B	0,5	As	0,05	Ni	0,1	Mn	0,1
Al	0,5	Cd	0,001	Pb	0,03	Cr	0,05	Zn	5,0

Таблица 4

Величины ПДК химических элементов в почве, мг/кг (Извлечение из ГН 2.1.7.2041-06 Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве)

Эл-т	ПДК	Эл-т	ПДК	Эл-т	ПДК	Эл-т	ПДК	Эл-т	ПДК
As	10*	Pb	130*	Co	50	Cu	132*	Mn	1500
Cd	2,0*	Zn	220*	Ni	80*	Cr	150		
Hg	2,0*	B	70*	Mo	5,0	V	150		

Оценка (баллы)	Критерии оценки
<b>5 баллов</b>	Компетенция сформирована, если обучающийся продемонстрировал умения и навыки составления паспорта опасности
<b>2 балла</b>	Компетенция не сформирована, если обучающийся не продемонстрировал умения и навыки составления паспорта опасности