

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета ИСиС  
Яременко С.А.  
«          »            2024 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины

**«Экологическая токсикология»**

Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность

Профиль Пожарная безопасность в строительстве

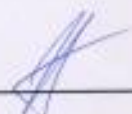
Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 5 лет

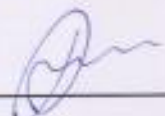
Форма обучения очная / очно-заочная

Год начала подготовки 2024

Автор программы

 /Павленко А.А./

Заведующий кафедрой  
Техносферной и пожарной  
безопасности

 /Куприенко П.С./

Руководитель ОПОП

 /Сушко Е.А./

Воронеж 2024

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета ИСиС  
\_\_\_\_\_ Яременко С.А.  
«        » \_\_\_\_\_ 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины  
«Экологическая токсикология»

**Направление подготовки** 20.03.01 Техносферная безопасность

**Профиль** Пожарная безопасность в строительстве

**Квалификация выпускника** бакалавр

**Нормативный период обучения** 4 года / 5 лет

**Форма обучения** очная / очно-заочная

**Год начала подготовки** 2024

Автор программы \_\_\_\_\_ /Павленко А.А./

Заведующий кафедрой  
Техносферной и пожарной  
безопасности \_\_\_\_\_ /Куприенко П.С./

Руководитель ОПОП \_\_\_\_\_ /Сушко Е.А./

Воронеж 2024

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели дисциплины

получение студентами знаний по основам воздействия вредных химических веществ на организм человека и живые объекты окружающей природной среды, изучение закономерностей действия химических веществ на человека и экологические системы, оценка величины риска таких воздействий.

### 1.2. Задачи освоения дисциплины

- познакомить студентов с основными разделами токсикологии;
- сформировать у студентов знания по промышленной токсикологии: гигиеническому нормированию содержания вредных веществ в объектах производственной среды и биосредах.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Экологическая токсикология» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Экологическая токсикология» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-10 - Способен к разработке и эколого-экономическому обоснованию планов внедрения новой природоохранной техники и технологий в организации

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-10	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- характер токсического действия химических веществ, стадии интоксикации, острые и хронические отравления;</li><li>- методы предварительного расчета временно допустимых концентраций загрязняющих веществ</li></ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- использовать приобретенные знания при разработке мероприятий по оздоровлению и защите производственной и окружающей среды;</li><li>- использовать полученные знания по основам токсикологии при разработке систем и локальных установок очистки вентиляционных выбросов</li></ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-навыком разработки мероприятий по оздоровлению и защите производственной и окружающей среды;</li><li>- навыками выполнения расчетов</li></ul>

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Экологическая токсикология» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		7
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
<b>Самостоятельная работа</b>	117	117
Часы на контроль	27	27
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

**очно- заочная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		9
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
<b>Самостоятельная работа</b>	117	117
Часы на контроль	27	27
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий**

**очная форма обучения**

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Параметры и основные закономерности токсикометрии	Параметры и основные закономерности токсикометрии. Основные параметры токсикометрии: первичные (экспериментальные) параметры токсикометрии; вторичные (производные) параметры токсикометрии; классификация ядов по степени опасности. Классы опасности веществ. Методы определения параметров токсикометрии. Методы определения	4	2	18	24

		параметров токсикометрии при различных путях поступления яда в организм. Кумуляция вредных веществ. Коэффициент кумуляции. Привыкание (толерантность) к ядам. Санитарно-гигиеническое нормирование вредных веществ в биосредах и объектах производственной среды.				
2	Специфика и механизм токсического действия вредных веществ	Специфика, причины и механизм токсического действия. Понятие «химическая травма» организма. Основные периоды отравления: период резорбции и период элиминации. Теория рецепторов токсичности.	4	2	20	26
3	Токсикокинетика	Токсикокинетика. Свойства биологических мембран. Пути проникновения вредных веществ в организм: ингаляционный; перкутантный; пероральный; инъекционный. Транспорт и распределение ядовитых веществ в организме. Главные средства транспортировки ядовитых веществ в организме. Основные секторы распределения чужеродных веществ в организме. Факторы, определяющие распределение ядов. Примеры кумуляции вредных веществ в организме.	4	2	20	26
4	Виды возможного действия промышленных ядов. Антидоты	Виды возможного действия промышленных ядов. Избирательное действие ядов. Химические ожоги. Гематологическое действие. Поражения органов дыхания, печени и мочевыделительной системы. Классификация факторов, определяющих развитие отравлений. Комбинированное действие ядов. Взаимосвязь состава и строения веществ с их токсичностью. Кумуляция и адаптация к ядам. Материальная и функциональная кумуляция ядов. Основные фазы адаптации организма к действию ядов. Действие ионизирующего излучения на организм. Наркомания и ее последствия. Антидоты и их характеристика. Антидоты физического действия. Антидоты химического действия. Антидоты биохимического и физиологического действия.	2	4	20	26
5	Расчетные методы определения ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны и атмосферном воздухе населенных мест	Расчетные методы определения ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны и атмосферном воздухе населенных мест. Основные принципы расчета ПДКр.з. Основные параметры токсикологии, используемые при расчетах. Расчеты ПДКр.з.: а. по показателям токсичности; б. по физико-химическим показателям веществ; в. по биологической активности химических связей. Примеры расчетов ПДКр.з. Организация и содержание токсикологических исследований. Стадии токсикологической оценки производства. Токсикологическая паспортизация веществ. Первичный токсикологический паспорт.	2	4	20	26
6	Частная токсикология	Частная токсикология. Токсикология неорганических соединений. Органические яды.	2	4	19	25
<b>Итого</b>			<b>18</b>	<b>18</b>	<b>117</b>	<b>153</b>

### очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Параметры и основные закономерности токсикометрии	Параметры и основные закономерности токсикометрии. Основные параметры токсикометрии: первичные (экспериментальные) параметры токсикометрии; вторичные	4	2	18	24

		(производные) параметры токсикометрии; классификация ядов по степени опасности. Классы опасности веществ. Методы определения параметров токсикометрии. Методы определения параметров токсикометрии при различных путях поступления яда в организм. Кумуляция вредных веществ. Коэффициент кумуляции. Привыкание (толерантность) к ядам. Санитарно-гигиеническое нормирование вредных веществ в биосредах и объектах производственной среды.				
2	Специфика и механизм токсического действия вредных веществ	Специфика, причины и механизм токсического действия. Понятие «химическая травма» организма. Основные периоды отравления: период резорбции и период элиминации. Теория рецепторов токсичности.	4	2	20	26
3	Токсикокинетика	Токсикокинетика. Свойства биологических мембран. Пути проникновения вредных веществ в организме: ингаляционный; перкутантный; пероральный; инъекционный. Транспорт и распределение ядовитых веществ в организме. Главные средства транспортировки ядовитых веществ в организме. Основные секторы распределения чужеродных веществ в организме. Факторы, определяющие распределение ядов. Примеры кумуляции вредных веществ в организме.	4	2	20	26
4	Виды возможного действия промышленных ядов. Антидоты	Виды возможного действия промышленных ядов. Избирательное действие ядов. Химические ожоги. Гематологическое действие. Поражения органов дыхания, печени и мочевыделительной системы. Классификация факторов, определяющих развитие отравлений. Комбинированное действие ядов. Взаимосвязь состава и строения веществ с их токсичностью. Кумуляция и адаптация к ядам. Материальная и функциональная кумуляция ядов. Основные фазы адаптации организма к действию ядов. Действие ионизирующего излучения на организм. Наркомания и ее последствия. Антидоты и их характеристика. Антидоты физического действия. Антидоты химического действия. Антидоты биохимического и физиологического действия.	2	4	20	26
5	Расчетные методы определения ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны и атмосферном воздухе населенных мест	Расчетные методы определения ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны и атмосферном воздухе населенных мест. Основные принципы расчета ПДКр.з. Основные параметры токсикологии, используемые при расчетах. Расчеты ПДКр.з.: а. по показателям токсичности; б. по физико-химическим показателям веществ; в. по биологической активности химических связей. Примеры расчетов ПДКр.з. Организация и содержание токсикологических исследований. Стадии токсикологической оценки производства. Токсикологическая паспортизация веществ. Первичный токсикологический паспорт.	2	4	20	26
6	Частная токсикология	Частная токсикология. Токсикология неорганических соединений. Органические яды.	2	4	19	25
<b>Итого</b>			<b>18</b>	<b>18</b>	<b>117</b>	<b>153</b>

## 5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не

предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### 7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-9	Знать: - характер токсического действия химических веществ, стадии интоксикации, острые и хронические отравления; - методы предварительного расчета временно допустимых концентраций загрязняющих веществ	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь: - использовать приобретенные знания при разработке мероприятий по оздоровлению и защите производственной и окружающей среды; - использовать полученные знания по основам токсикологии при разработке систем и локальных установок очистки вентиляционных выбросов	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть: -навыком разработки мероприятий по оздоровлению и	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	защите производственной и окружающей среды; - навыками выполнения расчетов токсикологических параметров и характеристик			
--	---	--	--	--

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 7 семестре для очной формы обучения, 9 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-9	знать (переносится из раздела 3 рабочей программы)	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь (переносится из раздела 3 рабочей программы)	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть (переносится из раздела 3 рабочей программы)	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

## 7.2 Примерный перечень оценочных средств (типичные контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

### 7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Какой из приведенных параметров токсикометрии не относится к экспериментальным?
  - а)  $CL_{50}$ ;
  - б)  $DL_{100}$ ;
  - в)  $Z_{ch}$ .
2. Степень токсичности – величина, обратная
  - а) средней смертельной дозе;
  - б) абсолютно смертельной дозе;
  - в) коэффициенту кумуляции.



3. Какой параметр имеет наибольшее значение для одного и того же вещества?
- $CL_{50}$ ;
  - $CL_{100}$ ;
  - $Lim_{Ch}$ .
4. Какой параметр имеет наименьшее значение для одного и того же вещества?
- $Lim_{Ch}$ ;
  - $Lim_{ac}$ ;
  - $DL_{50}$ .
5. О выраженной способности вещества к кумуляции свидетельствует коэффициент кумуляции
- от 1 до 3;
  - от 3 до 5;
  - более 5.
6. Коэффициент кумуляции менее 1 свидетельствует о способности вещества к кумуляции
- выраженной;
  - слабой;
  - сверхкумуляции.
7. Укажите правильную формулу
- $KВИО = CL_{50} / C_{20}$ ;
  - $KВИО = C_{20} / CL_{50}$ ;
  - $KВИО = C_{20} / CL_{100}$ .
8. Чем больше  $Z_{ch}$ , тем
- больше опасность развития хронического отравления;
  - меньше опасность развития острого отравления;
  - больше опасность развития острого отравления.
9. Чем уже  $Z_{ac}$ , тем
- больше опасность развития хронического отравления;
  - больше опасность развития острого отравления;
  - меньше опасность развития острого отравления.
10.  $Z_{biol}$  позволяет судить
- о способности к кумуляции;
  - об опасности развития хронического отравления;
  - об опасности развития острого отравления.
11. При увеличении КВИО коэффициент запаса
- увеличивается;
  - уменьшается;
  - остаётся неизменным.
12. ПДК рассчитывают по
- $Lim_{Ch}$ ;
  - $CL_{50}$ ;
  - $Lim_{ac}$ .
13. Для определения класса опасности используют
- 8 показателей;
  - 7 показателей;
  - 5 показателей.
14. ПДК в воздухе рабочей зоны
- больше, чем в воздухе населенных мест;
  - меньше, чем в воздухе населенных мест;
  - равна ПДК в воздухе населенных мест.
15. ОБУВ – это
- обязательный безопасный уровень выбросов;
  - ориентировочно безопасный уровень воздействия;

в) оценка базового уровня выбросов.

16. При установлении класса опасности определяющим является

- а) показатель, свидетельствующий о наибольшей опасности;
- б)  $CL_{50}$ ;
- в) ПДК<sub>Р.3</sub>.

## **7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач**

1. Токсикокинетика изучает

- а) действие вещества на организм;
- б) действие организма на вещество;
- в) пути поступления веществ в организм.

2. Какой вид транспорта веществ через мембраны не требует затрат энергии?

- а) пиноцитоз;
- б) диффузия;
- в) активный транспорт.

3. Скорость диффузии

- а) прямо пропорциональна площади мембраны;
- б) обратно пропорциональна площади мембраны;
- в) не зависит от площади мембраны.

4. Ингаляционный путь поступления ядов в организм наиболее часто встречается

- а) на производстве;
- б) в быту;
- в) при стихийных бедствиях.

5. При работе в атмосфере нереагирующих газов скорость насыщения крови ядом

- а) сначала велика, затем падает;
- б) сначала мала, затем возрастает;
- в) постоянна.

6. При работе с реагирующими газами опасность развития отравления

- а) тем больше, чем дольше длится работа;
- б) тем меньше, чем дольше длится работа;
- в) не зависит от времени.

7. Всасывание ядов происходит в основном в

- а) полости рта;
- б) желудке;
- в) тонком кишечнике.

8. Чем больше летучесть, тем

- а) меньше яда всасывается через кожу;
- б) больше яда всасывается через кожу;
- в) меньше опасность развития ингаляционного отравления.

9. Наиболее важным средством транспортировки ядов в организме является

- а) лимфа;
- б) кровь;
- в) моча.

10. Количество внеклеточной жидкости

- а) больше, чем внутриклеточной;
- б) меньше, чем внутриклеточной;
- в) равно количеству внутриклеточной.

11. Растворимость неэлектролитов в жирах

- а) способствует проникновению в клетки;
- б) затрудняет проникновение в клетки;
- в) не влияет на проникновение в клетки.

12. Реакции биотрансформации происходят в основном в присутствии

- а) витаминов;
  - б) ферментов;
  - в) эритроцитов.
13. Основным местом биотрансформации являются клетки
- а) почек;
  - б) печени;
  - в) мозга.
14. Реакции 1 фазы биотрансформации не включают
- а) гидролиз;
  - б) конденсацию;
  - в) окисление.
15. Главный орган выведения вредных веществ – это
- а) почки;
  - б) печень;
  - в) легкие.
16. Чем меньше коэффициент растворимости в воде летучего вещества,
- а) тем быстрее происходит его выделение через легкие;
  - б) тем медленнее происходит его выделение через легкие;
  - в) тем быстрее происходит его выделение через почки.

### **7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

1. Видовая чувствительность, половая принадлежность, влияние биоритмов относятся к факторам
  - а) основным, относящимся к ядам;
  - б) основным, характеризующим пострадавшего;
  - в) дополнительным, влияющим на пострадавшего.
2. Температура, влажность, шум, вибрация относятся к факторам
  - а) основным, относящимся к ядам;
  - б) дополнительным, относящимся к «токсической ситуации»;
  - в) дополнительным, влияющим на пострадавшего.
3. К основным факторам, относящимся к ядам, не принадлежат
  - а) физико-химические свойства;
  - б) способ и скорость поступления яда в организм;
  - в) возможность развития аллергии и токсикомании.
4. Наибольшим наркотическим действием обладает
  - а)  $C_5H_{12}$ ;
  - б)  $C_6H_{14}$ ;
  - в)  $C_8H_{18}$ .
5. Наркотическое действие усиливается в ряду
  - а)  $C_2H_5(OH)$ ,  $C_3H_7(OH)$ ,  $C_4H_9(OH)$ ;
  - б)  $C_4H_9(OH)$ ,  $C_3H_7(OH)$ ,  $C_2H_5(OH)$ ;
  - в)  $C_4H_9(OH)$ ,  $C_2H_5(OH)$ ,  $C_3H_7(OH)$ .
6. Наибольшей биологической активностью обладает
  - а)  $CH \equiv CH$ ;
  - б)  $CH_3 - CH_3$ ;
  - в)  $CH_2 = CH_2$ .
7. С увеличением кратности связей наркотическое действие
  - а) уменьшается;
  - б) возрастает;
  - в) не меняется.
8. Введение в нитросоединения бензола атома хлора
  - а) увеличивает токсичность;

- б) уменьшает токсичность;  
 в) не влияет на токсичность.
9. Привыкание  
 а) возникает только к отдельным ядам;  
 б) возникает в какой-то мере ко всем ядам;  
 в) к ядам не возникает никогда.
10. Наиболее благополучное состояние организма характерно для  
 а) начальной фазы хронического отравления;  
 б) второй фазы хронического отравления;  
 в) третьей фазы хронического отравления.
11. Какая теория не относится к объяснению механизма привыкания?  
 а) ферментативная;  
 б) метаболическая;  
 в) оккупационная.
12. При аддитивном действии токсичных веществ суммарный эффект  
 а) больше суммы эффектов действующих компонентов;  
 б) равен сумме эффектов действующих компонентов;  
 в) меньше сумме эффектов действующих компонентов.
13. При потенцированном действии токсичных веществ суммарный эффект  
 а) больше суммы эффектов действующих компонентов;  
 б) меньше сумме эффектов действующих компонентов;  
 в) равен сумме эффектов действующих компонентов.
14. Суммарный эффект меньше суммы эффектов действующих компонентов при  
 а) потенцированном действии;  
 б) независимом действии;  
 в) антагонистическом действии.
15. При аддитивном действии должно соблюдаться условие

$$а) \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{ПДК_i} \leq 1; \quad б) \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{ПДК_i} \geq 1; \quad в) \sum_{i=1}^n \frac{ПДК_i}{C_i} \leq 1.$$

16. При сочетанном действии шум и вибрация  
 а) усиливают токсичное действие вредных химических веществ;  
 б) уменьшают токсичное действие вредных химических веществ;  
 в) не влияют на силу действия вредных химических веществ.

#### **7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

Не предусмотрено учебным планом

#### **7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену**

1. Основные разделы токсикологии.
2. Понятия: вредное вещество, опасное вещество, яд, токсины, токсичность веществ, переносимость.
3. Виды классификации ядов.
4. Химическая классификация ядов.
5. Классификация ядов по цели применения, по характеру воздействия на организм, по избирательной токсичности.
6. Классификация промышленных ядов и пестицидов.
7. Классификация отравлений.
8. Что такое токсикометрия?
9. Основные параметры токсикометрии: первичные (экспериментальные) параметры токсикометрии; вторичные (производные) параметры токсикометрии.
10. Классификация ядов по степени опасности. Классы опасности веществ.
11. Методы определения параметров токсикометрии при различных путях поступления яда в организм.

12. Кумуляция вредных веществ. Коэффициент кумуляции. Привыкание (толерантность) к ядам.
13. Что понимают под «Санитарно-гигиеническим нормированием» вредных веществ?
14. Основные показатели санитарной оценки вредных веществ в различных средах: в воздухе рабочей зоны и населенных мест: ПДК<sub>р.з.</sub>, ПДК<sub>м.р.</sub>, ПДК<sub>с.с.</sub>, лимитирующий показатель вредности (ЛПВ) для водоемов; предельно-допустимая концентрация вредных веществ в почве.
15. Понятие «химическая травма» организма.
16. Основные периоды отравления: период резорбции и период элиминации.
17. Теория рецепторов токсичности.
18. Свойства биологических мембран.
19. Пути проникновения вредных веществ в организм.
20. Главные средства транспортировки ядовитых веществ в организме.
21. Основные секторы распределения чужеродных веществ в организме.
22. Факторы, определяющие распределение ядов.
23. Примеры кумуляции вредных веществ в организме.
24. Главные реакции, протекающие при биотрансформации ядовитых веществ в организме.
25. Реакции окисления, восстановления, гидролиза, катализируемые микросомными и эмикросомными ферментами.
26. Понятие о летальном синтезе.
27. Биосинтетические реакции конденсации. Понятие о конъюгации.
28. Выделение токсичных веществ через почки.
29. Выделение токсичных веществ через кишечник.
30. Выделение токсичных веществ через выдыхаемый воздух и кожу.
31. Избирательное действие ядов.
32. Химические ожоги.
33. Гематологическое действие.
34. Поражения органов дыхания, печени и мочевыделительной системы.
35. Классификация факторов, определяющих развитие отравлений.
36. Комбинированное действие ядов.
37. Влияние числа атомов углерода в молекуле вещества, правило разветвленных цепей, правило кратных связей, влияние различных элементов и групп атомов на токсичность вещества.
38. Математическая зависимость «структура – токсичность».
39. Материальная и функциональная кумуляция ядов.
40. Основные фазы адаптации организма к действию ядов.
41. Действие ионизирующего излучения на организм.
42. Наркомания и ее последствия.
43. Антидоты физического действия.
44. Антидоты химического действия.
45. Антидоты биохимического и физиологического действия.
46. Основные принципы расчета ПДК<sub>р.з.</sub>. Основные параметры токсикологии, используемые при расчетах.
47. Расчеты ПДК<sub>р.з.</sub>
48. Стадии токсикологической оценки производства.
49. Токсикологическая паспортизация веществ. Первичный токсикологический паспорт.
50. Основные органы-мишени при действии металлов на организм. Транспорт металлов живую клетку.
51. Биологические молекулы как эффективные «ловушки» для связывания металлов.
52. Токсикология водорода и его соединений.

53. Токсикология циановодорода.
54. Токсикология оксида углерода (II).
55. Токсикология хлора и хлороводорода .
56. Токсикология фтора и фтороводорода .
57. Токсикология сероводорода и сероуглерода.
58. Токсикология диоксида серы.
59. Токсикология оксидов азота.
60. Токсикология аммиака.
61. Токсикология акролеина.
62. Токсикология ацетальдегида.
63. Токсикология бензола.
64. Токсикология акрилонитрила.
65. Токсикология формальдегида.

### **7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.

### **7.2.7 Паспорт оценочных материалов**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Параметры и основные закономерности токсикометрии	ПК-9	Тест, экзамен
2	Специфика и механизм токсического действия вредных веществ	ПК-9	Тест, экзамен
3	Токсикокинетика	ПК-9	Тест, экзамен
4	Виды возможного действия промышленных ядов. Антидоты	ПК-9	Тест, экзамен
5	Расчетные методы определения ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны и атмосферном воздухе населенных мест	ПК-9	Тест, экзамен
6	Частная токсикология	ПК-9	Тест, экзамен

### **7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1. Батян, А. Н. Основы общей и экологической токсикологии : учебное пособие / А.Н. Батян; Г.Т. Фрумин; В.Н. Базылев. - Санкт-Петербург : СпецЛит, 2009. - 352 с.

2. Батян, А.Н. Основы общей и экологической токсикологии : Учеб. пособие. - СПб. : Лань, 2009. - 352 с. - ISBN 978-5-299-00410-6 : 435-00.

3. Сотникова, Е.В. Техносферная токсикология : учебное пособие / Е.В. Сотникова, В.П. Дмитренко. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-1329-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/64338>

4. Кривошеин, Д.А. Основы экологической безопасности производств : учебное пособие / Д.А. Кривошеин, В.П. Дмитренко, Н.В. Федотова. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-1816-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/60654>

### **8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

1. Windows Professional 8.1 Single Upgrade MVL A Each Academic;

2. Office Professional Plus 2013 Single MVL A Each Academic;
3. Acrobat Pro 2017 Multiple Platforms Russian AOO License TLP
4. СПС Консультант Бюджетные организации: Версия Проф  
Специальный выпуск
5. портал федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования, код доступа <http://fgosvo.ru>;
6. единое окно доступа к образовательным ресурсам, код доступа <http://window.edu.ru/>;
7. открытое образование, код доступа: <https://openedu.ru/>
7. Модуль книгообеспеченности АИБС «МАРК SQL», код доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/provision/struct/>;
8. Университетская библиотека онлайн, код доступа: <http://biblioclub.ru/>;
9. ЭБС Издательства «ЛАНЬ», код доступа <http://e.lanbook.com/>;
10. ЭБС IPRbooks, код доступа: <http://www.iprbookshop.ru>;
11. научная электронная библиотека eLIBRARY.RU, код доступа: <http://elibrary.ru/>

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

1. Специализированные лекционные аудитории, оснащенные оборудованием для лекционных демонстраций и проектором, стационарным экраном (компьютер с ОС Windows и программой PowerPoint или Adobe Reader, мультимедийный проектор и экран).
2. Специализированные учебные аудитории, оснащенные необходимым оборудованием.
3. Аудитории для проведения практических занятий, оборудованные проекторами, стационарными экранами и интерактивными досками.
4. Компьютерный класс, с доступом в сеть «Интернет» и необходимым программным обеспечением.
5. Помещения для самостоятельной работы студентов, оснащенные компьютерной техникой с выходом в сеть "Интернет". Библиотечный электронный читальный зал с доступом к электронным ресурсам библиотеки и доступом в электронную информационно-образовательную среду

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

По дисциплине «Экологическая токсикология» читаются лекции, проводятся практические занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета ПДК вредных веществ. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.



Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li> <li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li> <li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li> <li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li> <li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li> </ul>
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.