

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор, проректор  
по УР

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

## Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.31** Основы токсикологии

Учебный план: 2025-2026 20.03.01 ИФСТЗ Охрана труда ЗАО №1-3-180.plx

Кафедра: **18** Инженерной химии и промышленной экологии

Направление подготовки:  
(специальность) 20.03.01 Техносферная безопасность

Профиль подготовки:  
(специализация) Охрана труда

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: заочная

### План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации	
	Лекции	Практ. занятия					
2	УП	4	4	91	9	3	Экзамен
	РПД	4	4	91	9	3	
Итого	УП	4	4	91	9	3	
	РПД	4	4	91	9	3	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, утвержденным приказом Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680

Составитель (и):

кандидат медицинских наук, доцент

\_\_\_\_\_

Бережнова Лариса  
Валерьевна

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой инженерной химии и  
промышленной экологии

\_\_\_\_\_

Бусыгин Николай Юрьевич

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

Бусыгин Николай Юрьевич

Методический отдел:

\_\_\_\_\_

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Сформировать современные представления обучающегося в области промышленной токсикологии о влиянии вредных и/или опасных химических веществ на состояние здоровья работников и окружающую среду; об общих закономерностях и конкретных механизмах повреждающего действия токсических веществ; возникновения, развития и исходов интоксикаций, принципах их выявления и профилактики.

### 1.2 Задачи дисциплины:

Изучение влияния химических веществ на состояние здоровья работников;

Изучение параметров и основных закономерностей токсикометрии;

Изучение принципов защиты работников от воздействия химических веществ;

Изучение основных параметров токсикодинамики и токсикокинетики;

Обучить умению применять полученные знания для обеспечения сохранения жизни, здоровья и работоспособности;

Обучить умению устанавливать количественные характеристики, учитывать факторы, влияющие на токсичность, применять нормативные акты применительно к конкретным условиям;

Обучить умению разрабатывать систему мер, обеспечивающих сохранение здоровья и работоспособности людей, контактирующих с вредными веществами;

Отработать практические навыки оказания первой помощи при отравлениях токсикантами.

### 1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Дисциплина базируется на компетенциях, сформированных на предыдущем уровне образования

Экология

Химия

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

**Знать:** основные положения токсикологии; механизмы воздействия токсичных химических веществ на биологические системы; отдаленные специфические последствия токсического влияния химических веществ на живые организмы и экосистемы; особенности токсикологии основных групп промышленных ядов; принципы гигиенического нормирования содержания вредных веществ в различных средах

**Уметь:** применять основные положения токсикологии при решении профессиональных задач, связанных с обеспечением безопасности человека и охраной окружающей среды от токсичного химического загрязнения

**Владеть:** навыками применения принципов гигиенического нормирования при оценке санитарно-гигиенических условий и обеспечения требований безопасности производственной и окружающей среды

### 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий
		Лек. (часы)	Пр. (часы)		
Раздел 1. Токсикология как наука	2				
Тема 1. Предмет изучения, цели и задачи токсикологии. История развития. Основные термины и определения. Классификация токсикантов, ядов и их воздействий.		4		15	
Тема 2. Характеристика действия вредных веществ. Токсический процесс, его фазы развития, эффекты. Виды и периоды отравлений				15	
Тема 3. Факторы, определяющие развитие отравления. Биологические особенности организма при взаимодействии с токсическим веществом. Факторы внешней и производственной среды при контакте с токсикантами и ядами. Виды воздействия токсических веществ на организм при различных путях поступления.				20	
Раздел 2. Основные методики в токсикологии					
Тема 4. Токсикометрия. Токсикодинамика. Практическое занятие: «Расчет временно допустимых концентраций загрязняющих веществ»			2	6	
Тема 5. Токсикокинетика.				5	
Раздел 3. Токсикология основных групп ядовитых веществ					
Тема 6. Токсикология органических соединений. Токсикология Тяжелых металлов.				10	
Тема 7. Токсикология веществ прижигающего действия. Токсикология веществ раздражающего действия.				5	
Раздел 4. Экологические аспекты токсикологии. Ионизирующие излучения					
Тема 8. Экотоксикология. Ксенобиотики. Практическое занятие: «Определение среднесменной концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны»		2	10		
Тема 9. Ионизирующие излучения, действие на организм.			5		
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		4	4	91	
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		2,5		6,5	
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>		10,5		97,5	

### 4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

#### 5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ОПК-2	<p>Применяет знания основ физиологии человека в области токсикологии и токсикологического процесса с его этапами. Ориентируется в классах опасности химических веществ, их действии на организм, путях попадания и элиминации. Применяет основные положения токсикологии при решении профессиональных задач, связанных с обеспечением безопасности и охраной окружающей среды от химического загрязнения. Использует основы гигиенического нормирования для оценки действия концентраций токсических веществ в различных средах. Демонстрирует навыки оказания первой помощи при химических отравлениях. Разрабатывает профилактические мероприятия безопасности при работе с химическими веществами.</p>	

#### 5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	<p>Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос. Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены. Безошибочно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий.</p>	
4 (хорошо)	<p>Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос. Уверенно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий. Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены</p>	
3 (удовлетворительно)	<p>Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос. Иногда находит решения, предусмотренные программой обучения заданий. Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно</p>	
2 (неудовлетворительно)	<p>Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы. Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий. Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено</p>	

### 5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

#### 5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Курс 2	
1	Ионизирующие излучения. Виды. Действие на организм. Защита.

2	Классификация вредных химических веществ
3	Тяжелые металлы. Источники. Действие на организм.
4	Вредные вещества прижигающего действия на организм. Пути поступления
5	Антидоты. Противоядия.
6	Комбинированное действие вредных веществ
7	Основные задачи промышленной токсикологии
8	Понятие промышленные яды
9	Источники промышленных ядов на производстве
10	Действие промышленных ядов на организм
11	Зависимость между токсическим действием и химической структурой и физическими свойствами
12	Пути поступления токсикантов в организм, распределение, превращение и выделение из организма
13	Зависимость действия токсиканта от концентрации(дозы) и экспозиции
14	Адаптация к действию химических веществ и ее гигиеническое значение. Комбинированное, комплексное и сочетанное действие ядов
15	Острые и хронические отравления токсикантами
16	Понятие о токсичности и опасности вредного вещества
17	Основные параметры токсичности и их значение
18	Отдаленные последствия ядов на организм человека. Основные принципы гигиенического нормирования вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Гигиенические нормативы ПДК и ОБУВ
19	Оказание первой помощи пострадавшему при отравлении токсикантами
20	Промышленная пыль как источник профессиональных пылевых заболеваний. Пневмокониозы. классификация
21	Токсикология металлов (свинец, ртуть, кадмий). Демеркуризация. Меры профилактики
22	Перечислить вредные производственные факторы химической природы. Механизм действия. Защита
23	Токсикологический процесс. Этапы. Исходы
24	Определение яд, токсикант, поллютант, ксенобиотик
25	Отравление алкоголем. Патогенез. Первая помощь
26	Понятия гербициды, зооциды, инсектициды. Примеры. Негативное действие на организм человека

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

1. Токсикокинетика и токсикодинамика – разделы токсикологии

- а) профилактической;
- б) теоретической;
- в) клинической.

2. Классификация вредных веществ по назначению насчитывает:

- а) 8 групп;
- б) 6 групп;
- в) 4 группы.

3. Бензол относится:

- а) к неорганическим соединениям;
- б) элементарорганическим соединениям;
- в) органическим соединениям

4. Дыхательные пути – основной путь поступления ядов в организм человека:

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

5. Мутагенные, канцерогенные, сенсибилизирующие вредные вещества – группы из классификации:

- а) по степени опасности;
- б) по характеру действия на организм;
- в) по избирательности токсичности.

6. Наибольшую опасность представляют вещества:

- а) 4 класса опасности;
- б) 1 класса опасности;
- в) 5 класса опасности

7. Гербициды предназначены для уничтожения:

- а) растений;
- б) личинок насекомых;

в) сорных видов рыб.

8. Аттракранты предназначены:

- а) уничтожения насекомых;
- б) отпугивания насекомых;
- в) привлечения насекомых.

9. Какой из названных критериев не используется для классификации пестицидов:

- а) фиброгенность;
- б) тератогенность;
- в) эмбриотоксичность.

10. Для удаления листьев используют:

- а) репелленты
- б) ихтиоциды;
- в) дефолианты

11. Пестициды, разлагающиеся в течение 15 дней относятся:

- а) к стойким;
- б) очень стойким;
- в) к малостойким.

12. Период полураспада очень стойких пестицидов:

- а) более 2-х лет;
- б) 1-6 месяцев;
- в) 1 год.

13. Среди производственных отравлений преобладают:

- а) пероральные;
- б) перкутантные;
- в) ингаляционные.

14. При перкутантных отравлениях вредные вещества попадают в организм:

- а) через желудочно-кишечный тракт;
- б) через кожу;
- в) дыхательные пути.

15. Степень токсичности – величина, обратная:

- а) абсолютно смертельной дозе;
- б) средней смертельной дозе;
- в) коэффициенту кумуляции.

16. О выраженной способности вещества к кумуляции свидетельствует коэффициент кумуляции :

- а) от 1 до 3;
- б) от 3 до 5;
- в) более 5.

17. Коэффициент кумуляции менее 1 свидетельствует о способности вещества к кумуляции:

- а) выраженной;
- б) слабой;
- в) сверхкумуляции.

18. ПДК в воздухе рабочей зоны:

- а) больше, чем в воздухе населенных мест;
- б) меньше, чем в воздухе населенных мест;
- в) равна ПДК в воздухе населенных мест.

19. ОБУВ - это:

- а) обязательный безопасный уровень выбросов;
- б) оценка базового уровня выбросов;
- в) ориентировочно безопасный уровень воздействия вредного вещества.

20. Токсикокинетика изучает:

- а) действие организма на вещество;
- б) поступление, метаболизм и выведение вредного вещества из организма;
- в) пути поступления вещества в организм.

21. Всасывание ядов в организме происходит в основном:

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

в) в желудке.

22. Наиболее важным средством транспортировки ядов в организме является:

- а) кровь;
- б) лимфа;
- в) урина.

23. Реакции биотрансформации происходят в клетках печени в присутствии:

- а) витаминов
- б) эритроцитов;
- в) ферментов.

24. Основным местом биотрансформации в организме человека являются клетки:

- а) печени;
- б) почек;
- в) мозга.

25. Главный орган выведения вредных веществ:

- а) легкие
- б) печень;
- в) почки.

26. Чем меньше коэффициент растворимости в воде летучего вещества:

- а) тем медленнее происходит его выделение через легкие
- б) тем быстрее происходит его выделение через почки;
- в) тем быстрее происходит его выделение через легкие.

26. Видовая чувствительность, половая принадлежность, влияние биоритмов относятся к факторам:

- а) дополнительным, влияющим на пострадавшего;
- б) основным, относящимся к ядам;
- в) основным, характеризующим пострадавшего.

27. К основным факторам, относящимся к ядам, не принадлежат:

- а) физико-химические свойства ;
- б) способность и скорость поступления яда в организм;
- в) возможность развития аллергии и токсикомании.

28. Введение в нитросоединения бензола атома хлора:

- а) уменьшит токсичность;
- б) увеличит токсичность;
- в) не влияет на токсичность.

29. При сочетанном действии шум и вибрация:

- а) усиливают токсичное действие вредных веществ на организм;
- б) уменьшают токсичное действие вредных химических веществ;
- в) не влияют на силу действия вредных химических веществ.

30. Наибольшей биологической активностью обладает:

- а)  $\text{CH} \quad \text{CH}$
- б)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_3$
- в)  $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$ .

31. Какой вид транспорта веществ через мембрану не требует затрат энергии:

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

32. Укажите правильную формулу:

- а)  $\text{КВИО} = \text{CL}_{50}/\text{CL}_{20}$
- б)  $\text{КВИО} = \text{CL}_{20}/\text{CL}_{100}$
- в)  $\text{КВИО} = \text{CL}_{20}/\text{CL}_{50}$

33. Чем уже/меньше  $Z_{ac}$  тем:

- а) больше опасность развития хронического отравления;
- б) больше опасность развития острого отравления;
- в) меньше опасность развития острого отравления.

### 5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Задачи. Определение класса опасности вредных веществ.

Задачи представлены по вариантам. Номер варианта выдается преподавателем. Первая цифра соответствует номеру первого вещества из таблицы с исходными данными, вторая - номеру второго вещества.

Для этих двух веществ следует:

1. определить класс опасности по показателям токсикометрии и назвать определяющий показатель;
2. указать название и единицы измерения приведенных показателей токсикометрии;
3. подсчитать порог однократного действия  $Lim_{ac}$
4. подсчитать порог хронического действия  $Lim_{ch}$
5. определить летучесть вещества;
6. определить зону биологического действия  $Z_{biol}$ ;
7. указать, какое вещество более опасно в плане развития острых и хронических заболеваний

Исходные данные для решения задач:

1 класс

ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны менее 0,1  
Смертельная средняя доза при введении в желудок мг/кг менее 15  
Средняя смертельная доза при нанесении на кожу  $DL_{50}$  мг/кг менее 100  
Средняя смертельная концентрация в воздухе  $CL_{50}$  мг/кг менее 500  
Зона острого действия  $Z_{ac}$  менее 6  
Зона хронического действия  $Z_{ch}$  более 10  
КВИО более 300

2 класс

ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны 0,1-1,0  
Смертельная средняя доза при введении в желудок мг/кг 15-150  
Средняя смертельная доза при нанесении на кожу  $DL_{50}$  мг/кг 100-500  
Средняя смертельная концентрация в воздухе  $CL_{50}$  мг/кг 500-5000  
Зона острого действия  $Z_{ac}$  6-18  
Зона хронического действия  $Z_{ch}$  10-5  
КВИО 300-30

3 класс

ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны 1,0-10  
Смертельная средняя доза при введении в желудок мг/кг 151-5000  
Средняя смертельная доза при нанесении на кожу  $DL_{50}$  мг/кг 501-2500  
Средняя смертельная концентрация в воздухе  $CL_{50}$  мг/кг 501-50000  
Зона острого действия  $Z_{ac}$  18,1-59  
Зона хронического действия  $Z_{ch}$  4,9-2,5  
КВИО 29-3

4 класс

ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны более 10  
Смертельная средняя доза при введении в желудок мг/кг более 5000  
Средняя смертельная доза при нанесении на кожу  $DL_{50}$  мг/кг более 2500  
Средняя смертельная концентрация в воздухе  $CL_{50}$  мг/кг более 50000  
Зона острого действия  $Z_{ac}$  более 54  
Зона хронического действия  $Z_{ch}$  менее 2,5  
КВИО менее 3,0

#### ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ РАСЧЕТОВ

№ вещества

- 1 - ПДК р.з - 0,15;  $DL_{50}$  Ж -26;  $DL_{50}$  К - 90;  $CL_{50}$  - 100;  $Z_{ac}$  - 3;  $Z_{ch}$  - 30; КВИО -216.
- 2 - ПДК р.з -20;  $DL_{50}$  Ж -14;  $DL_{50}$  К - 400;  $CL_{50}$  - 1700;  $Z_{ac}$  - 14;  $Z_{ch}$  - 6; КВИО -58.
- 3 - ПДК р.з - 14;  $DL_{50}$  Ж -48;  $DL_{50}$  К - 520;  $CL_{50}$  - 620;  $Z_{ac}$  - 16;  $Z_{ch}$  - 8; КВИО -75.
- 4- ПДК р.з - 17;  $DL_{50}$  Ж -225;  $DL_{50}$  К - 2200;  $CL_{50}$  - 3000;  $Z_{ac}$  -5;  $Z_{ch}$  - 7; КВИО -32 .
- 5 - ПДК р.з -0,06;  $DL_{50}$  Ж -200;  $DL_{50}$  К - 50;  $CL_{50}$  - 5500;  $Z_{ac}$  - 18;  $Z_{ch}$  - 40; КВИО -318.
- 6 - ПДК р.з -800;  $DL_{50}$  Ж -1500;  $DL_{50}$  К - 3000;  $CL_{50}$  - 60000;  $Z_{ac}$  -58;  $Z_{ch}$  - 2,5; КВИО -2,4.
- 7- ПДК р.з - 0,02;  $DL_{50}$  Ж -360;  $DL_{50}$  К - 240;  $CL_{50}$  - 400;  $Z_{ac}$  - 13;  $Z_{ch}$  - 3; КВИО -340.
- 8 - ПДК р.з - 1;  $DL_{50}$  Ж -4500;  $DL_{50}$  К - 160;  $CL_{50}$  - 4800;  $Z_{ac}$  - 65;  $Z_{ch}$  - 1; КВИО -26.
- 9 - ПДК р.з - 3;  $DL_{50}$  Ж -380;  $DL_{50}$  К - 690;  $CL_{50}$  - 456;  $Z_{ac}$  -79;  $Z_{ch}$  - 27; КВИО -2.
- 10 - ПДК р.з - 0,8;  $DL_{50}$  Ж 50;  $DL_{50}$  К -45;  $CL_{50}$  - 720;  $Z_{ac}$  -4;  $Z_{ch}$  - 31; КВИО -1.

### 5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

#### 5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

#### 5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная  Письменная  Компьютерное тестирование  Иная

#### 5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
<b>6.1.1 Основная учебная литература</b>				
Шильникова, Н. В., Гимранов, Ф. Н.	Промышленная токсикология	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет	2018	<a href="http://www.iprbookshop.ru/95014.html">http://www.iprbookshop.ru/95014.html</a>
Лебедева, С. Н.	Основы токсикологии	Москва: Ай Пи Ар Медиа	2024	<a href="https://www.iprbookshop.ru/134184.html">https://www.iprbookshop.ru/134184.html</a>
Передерин, Ю. В., Усольцева, И. О., Петлин, И. В.	Промышленная санитария	Томск: Томский политехнический университет	2022	<a href="https://www.iprbookshop.ru/134344.html">https://www.iprbookshop.ru/134344.html</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
Жиляков, Е. В., Томус, И. Ю.	Производственная санитария и гигиена труда	Тюмень: Тюменский индустриальный университет	2018	<a href="https://www.iprbookshop.ru/83722.html">https://www.iprbookshop.ru/83722.html</a>

### 6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

ЭБС IPR Books  
СПС КонсультантПлюс  
Официальный интернет-портал правовой информации (федеральная государственная информационная система) [Электронный ресурс]. URL: <http://pravo.gov.ru>  
<http://elibrary.ru> – крупнейшая российская электронная библиотека.

### 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

VEGAS Pro 14.0 - Academic Volume

### 6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. тренажер для проведения сердечно-легочной реанимации.
2. Лабораторный комплекс по охране труда – лабораторные установки по определению: концентрации пыли в воздухе; концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны; уровня вибрации; параметров микроклимата производственных помещений; уровня освещенности рабочих мест; показателей пожаровзрывной опасности жидкостей; правильности включения электроблокировок оборудования; методов защиты от теплового излучения и др.

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска