

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»*

*Институт биохимической технологии и нанотехнологии (ИБХТН)*

Рекомендовано МССН

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Наименование дисциплины**

Промышленная токсикология

**Рекомендуется для направления подготовки/специальности**

28.04.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника»

**Направленность программы (профиль)**

«Инновационные технологии и нанотехнологии в медицине,  
фармацевтике и биотехнологии»

**Москва, 2021**

## 1. Цели и задачи дисциплины:

**Целью освоения** дисциплины «Промышленная токсикология» является приобретение студентами знаний о токсичности химических веществ, их классификации, о механизмах действия, индивидуальной и видовой специфичности ответа и избирательной токсичности химических соединений.

**Задачи** изучения дисциплины Основы токсикологии заключаются в следующем – изучить в процессе лекционных и семинарских занятий:

- механизмы токсичности химических соединений, методов выделения, обнаружения и количественного определения токсических веществ с использованием современных инструментальных методов исследования.
- сформировать представления о взаимосвязях функционирования систем организма и избирательной токсичности химических соединений.
- Дать представления о значении профилактики нарушений гармоничного развития организма и сохранения здоровья населения.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП ВО:

Дисциплина «Промышленная токсикология» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока 1 учебного плана и является дисциплиной по выбору.

В таблице № 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО.

Таблица № 1

### Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
Профессиональные компетенции			
1	<b>ПК-1</b> Способен определить физико-химические свойства наноматериалов, их идентифицировать и дать оценку степени их потенциальной опасности согласно используемым в организации методикам.	Основы квантовой механики и физической химии; Физико-химические методы анализа; Основы фитохимии и технология фитопрепаратов; Применение полимеров в биомедицинской технологии и нанотехнологии; Введение в современную биологию; Химические методы получения и свойства наносистем	
2	<b>ПК-3</b> Способен систематизировать и реферировать данные литературы о биологических свойствах и токсичности наноматериалов, заносить эти сведения в БД и извлекать из них требуемую информацию; оценивать степень потенциальной опасности наноматериалов на основе данных научной литературы	Компьютерные технологии в научных исследованиях; Физико-химические методы анализа; Основы фитохимии и технология фитопрепаратов; Оценка безопасности продукции наноиндустрии; Применение полимеров в	

		биомедицинской технологии и нанотехнологии	
--	--	---	--

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	<b>ПК-1</b> Способен определить физико-химические свойства наноматериалов, их идентифицировать и дать оценку степени их потенциальной опасности согласно используемым в организации методикам.	<b>ПК-1.2.</b> Способен определить физико-химические свойства наноматериалов
2	<b>ПК-3</b> Способен систематизировать и реферировать данные литературы о биологических свойствах и токсичности наноматериалов, заносить эти сведения в БД и извлекать из них требуемую информацию; оценивать степень потенциальной опасности наноматериалов на основе данных научной литературы	<b>ПК-3.4.</b> Знает методы выделения, обнаружения и количественного определения токсических веществ, методы асептики, антисептики и стерилизации

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### Знать:

- теоретические основы общей и промышленной токсикологии, токсикометрии, санитарно-гигиенического нормирования;
- правила техники безопасности при работе с токсикантами, специфику и механизм токсического действия вредных веществ;
- клинические признаки отравлений наиболее распространенными токсичными веществами;
- основные принципы и методы детоксикации организма при различных отравлениях, механизмы действия антидотов.

#### Уметь:

- пользоваться основными средствами контроля качества производственной среды и нормативными документами;
- идентифицировать вредные факторы производственной среды и обеспечивать безопасность жизнедеятельности при работе с токсичными веществами;
- оказывать первую доврачебную помощь пострадавшему при остром отравлении.

#### Владеть:

- понятийно-терминологическим аппаратом;
- навыками измерения уровней опасности на производстве, используя современные приборы;
- основными теоретическими знаниями, необходимыми для проведения детоксикационных мероприятий.

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	2 курс
		Семестры

		5	6	7	8
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	45			45	
Лекции	18			18	
Практические занятия (ПЗ)	18			18	
Лабораторные работы (ЛР)	9			9	
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	99			99	
<b>Итоговая аттестация</b>	Диф.зачет				
Общая трудоемкость, час	144			144	
зач. ед.	4			4	

## 5. Содержание дисциплины

### а. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)
1.	<b>Введение.</b>	Определение и основные понятия токсикологии. Предмет и задачи токсикологии.
2.	Раздел 1. Основы промышленной токсикологии	Классификация вредных веществ. Классификация промышленных ядов. Классификация пестицидов. Классификация отравлений.
3.	Раздел 2. Параметры и основные закономерности токсикометрии	Экспериментальные параметры токсикологии. Производственные параметры токсикометрии. Классификация вредных веществ с учётом показателей
4.	Раздел 3. Специфика и механизм токсического действия вредных веществ	Понятие «химической травмы». Теория рецепторов токсичности.
5.	Раздел 4. Токсикокинетика	Структура и свойства биологических мембран. Транспорт веществ через мембрану. Пути проникновения вредных веществ в организм человека. Транспорт токсичных веществ, распределение и кумуляция. Биотрансформация токсичных веществ и пути выведения из организма
6.	Раздел 5. Виды возможного воздействия промышленных ядов	Факторы, определяющие развитие отравлений. Структура и токсичность веществ. Способность к кумуляции и привыкание к ядам. Комбинированное действие ядов. Влияние биологических особенностей организма и факторов производственной среды на действие ядов. Острые и хронические отравления.
7.	Раздел 6. Антидоты	Антидоты физического, химического, действия. Антидоты биохимического и физиологического действия.

### б. Разделы дисциплин и виды занятий

#### і. для очной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	ЛК	ЛР	ПР	СРС	Всего час.
1.	<b>Введение.</b>	2		2	11	15
2.	Раздел 1. Основы промышленной токсикологии	2	2	2	11	17
3.	Раздел 2. Параметры и основные закономерности токсикометрии	2	1	2	11	16
4.	Раздел 3. Специфика и механизм токсического действия вредных веществ	3	2	3	11	19
5.	Раздел 4. Токсикокинетика	3	1	3	11	18
6.	Раздел 5. Виды возможного воздействия	3	2	3	11	19

	промышленных ядов					
7.	Раздел 6. Антидоты	3	1	3	11	18
8.	Подготовка и написание курсовой работы реферата				11	11
9.	Подготовка к экзамену				11	11
	Итого:	18	9	18	99	144

ЛК – лекции; ПР – Практические занятия; ЛР – лабораторные работы; С – семинары; СРС – самостоятельная работа студента.

### 6. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
1.	Раздел 1. Основы промышленной токсикологии	Оценка токсичности методом биотестирования	2
2.	Раздел 2. Параметры и основные закономерности токсикометрии	Определение химического состава сточных вод	1
3.	Раздел 3. Специфика и механизм токсического действия вредных веществ	Определение хлорсодержащих соединений	2
4.	Раздел 4. Токсикокинетика	Определение хлорофоса в воде и кормах методом тонкослойной хроматографии	1
5.	Раздел 5. Виды возможного воздействия промышленных ядов	Обнаружение и идентификация афлатоксинов	2
6.	Раздел 6. Антидоты	Качественная реакция на определение наличия ДДТ в пищевых продуктах	1

### 7. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
1.	Раздел 1. Основы промышленной токсикологии	Классификация вредных веществ. Классификация промышленных ядов. Классификация пестицидов. Классификация отравлений.	2
2.	Раздел 2. Параметры и основные закономерности токсикометрии	Экспериментальные параметры токсикологии. Производственные параметры токсикометрии. Классификация вредных веществ с учётом показателей	2
3.	Раздел 3. Специфика и механизм токсического действия вредных веществ	Понятие «химической травмы». Теория рецепторов токсичности.	2
4.	Раздел 4. Токсикокинетика	Структура и свойства биологических мембран. Транспорт веществ через мембрану. Пути проникновения вредных веществ в организм человека. Транспорт токсичных веществ, распределение и кумуляция. Биотрансформация токсичных веществ и пути выведения из организма	3
5.	Раздел 5. Виды возможного воздействия промышленных ядов	Факторы, определяющие развитие отравлений. Структура и токсичность веществ. Способность к кумуляции и привыкание к ядам. Комбинированное действие ядов. Влияние биологических особенностей	3

		организма и факторов производственной среды на действие ядов. Острые и хронические отравления.	
6.	Раздел 6. Антидоты	Антидоты физического, химического, действия. Антидоты биохимического и физиологического действия.	3

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

**Лекции, семинары:** Учебная аудитория 636:

### Оснащение:

Комплект специализированной мебели;

Технические средства: Мультимедийный проектор Everycom

Ноутбук Lenovo Thinkpad L530 Intel Core i3-2370M\_2.4GHz/DDR3 4 GB, 1шт

20 посадочных мест слушателей. Обеспечен выход в интернет. Комплект презентаций.

Windows XP, Microsoft Office 2007, Microsoft Security Essentials.

**Лабораторные работы:** Лаборатория П-9:

Комплект специализированной мебели; Технические средства: Биостанция

IM-Q NIKON; Инкубатор CO<sub>2</sub> CCL-050B-8 Esco Global «Esco»; Аквадистиллятор ДЭ-10

«ЭМО» СПб; Ламинарный бокс «ВЛ-22-1200» «САМПО» Россия; Экструдер липосом

ручной (шприцевой) на 0,5 мл LiposoFast-Basic «Avestin»; Стерилизатор воздуха

рециркуляционный передвижной «ОМ-22», «САМПО» Россия; Прибор экологического

контроля «Биотокс-10М»; Микроскоп NIKON ECLIPSE LV100POL; Термостат

электрический суховоздушный ТС-80М; Термостат программируемый для проведения

ПЦР-анализа ТП4-ПЦР-01-«Терцик»; Лабораторная центрифуга Liston С 2204 Classic.

Лаборатория П-13:

Комплект специализированной мебели; Технические средства:

Роторный испаритель RV8 IKA Werke GmbH. RV8; рН-метр лабораторный АНИОН-4100

«Евростандарт ТП», г.Санкт - Петербург; Плазменный комплекс Горыныч ГП37-10. ООО

«Аспромт» Россия; Ротационный вискозиметр Brookfield DV3TLV с поверкой (США;

Фирма «Brookfield Engineering Laboratories, Inc»); Ультразвуковой генератор И100-840;

Прибор экологического контроля «Биотокс-10М»; Бидистиллятор стеклянный БС; Весы

аналитические РА64С «ОНАУС».

## 9. Информационное обеспечение дисциплины

а) программное обеспечение:

Mozilla Firefox, Windows, Microsoft Office (Word, Excel).

б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы: ФИПС, Scopus, Elsilver.

## 10. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:

### а) основная литература:

1. Токсикологическая химия [Электронный ресурс]: Учебник / Т.В. Плетенева, А.В. Сыроешкин, Т.В. Максимова; Под ред. Т.В. Плетенёвой. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013.

[[http://lib.rudn.ru/MegaPro2/UserEntry?Action=Rudn\\_FindDoc&id=475684&idb=0](http://lib.rudn.ru/MegaPro2/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=475684&idb=0)].

2. Микробиология и иммунология [Текст/электронный ресурс]: Учебное пособие / Р.Г. Госманов, А.И. Ибрагимова, А.К. Галиуллин. 2-е изд., перераб. и доп.: Электронные текстовые данные. СПб.: Лань, 2016. 240 с.

[[http://lib.rudn.ru/MegaPro2/UserEntry?Action=Rudn\\_FindDoc&id=449794&idb=0](http://lib.rudn.ru/MegaPro2/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=449794&idb=0)]

### б) дополнительная литература:

1. Токсикологическая химия. Ситуационные задачи и упражнения [Электронный ресурс] / Н.И. Калетина

2. М.:ГЭОТАР-едиа,<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970405406.html>

3. Токсикологическая химия. Метаболизм и анализ токсикантов [Электронный ресурс] / Под ред. проф. Н.И. Калетиной М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970406137.html>
4. Медиа, <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970406137.html>
5. Безопасность жизнедеятельности. Промышленная и экологическая безопасность, безопасность в техногенных чрезвычайных ситуациях. Курс лекций [Электронный ресурс] / В.Г. Калыгин, В.А. Бондарь, Р.Я. Дедеян М. : Колос С, 2013. (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений). <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5953202210.html>.
6. Фармацевтическая химия [Электронный ресурс] : Учебное пособие для студентов 4 курса заочного отделения медицинского факультета, обучающихся по специальности "Фармация". Ч. 1 (осенний семестр) / О.А. Богословская [и др.]; Под ред. Т.В. Плетеневой. - Электронные текстовые данные. - М. : Изд-во РУДН, 2013. - 227 с. - ISBN 978-5-209-05146-6.
7. Основы токсикологии: учебное пособие / П.П. Кукин и др. М.: Высш. шк., 2008. 279 с. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200476.html>
8. Токсикология [Электронный ресурс] / Жуленко В. Н., Таланов Г. А., Смирнова Л. А.; под ред. В. Н. Жуленко.- М.: Колос С, 2013. (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учебных заведений).  
[<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953206495.html>]
9. 3. Токсикологическая химия. Аналитическая токсикология [Электронный ресурс]: учебник / Еремин С.А., Калетин Г.И., Калетина Н.И. и др. Под ред. Р.У. Хабриева, Н.И. Калетиной М. ГЭОТАР-Медиа, 2010.  
[<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970415375.html>]

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Самостоятельная работа студентов включает изучение основной и дополнительной литературы по данной дисциплине, подготовка выступлений на семинарах, подготовка творческих работ по проблемным вопросам экономического развития, их оформление в виде презентаций, а также подготовка и защита реферата по одной из предлагаемых тем.

Методические рекомендации по написанию и защите рефератов

Реферат по дисциплине «Промышленная токсикология» является результатом индивидуальной работы студентов и отражает способности исполнителей к самостоятельной работе с литературой и навыки анализа конкретной проблемы.

Для написания реферата рекомендуется использовать учебную, научную и специальную научно-практическую литературу.

В оформлении курсовых работ, рефератов, руководствуется Правилами подготовки и оформления выпускной квалификационной работы выпускника Российского университета дружбы народов (Приказ № 878 от 30.11.2016 г.).

### **СТРУКТУРА РЕФЕРАТА**

1. Введение; 2. Основные разделы (главы, параграфы); 3. Заключение;
4. Список использованной литературы; 5. Приложение.

Во введении характеризуется актуальность проблемы, цель и задачи работы, дается краткая характеристика используемых материалов.

Основные разделы работы содержат как теоретический, так и аналитический материал.

Для написания теоретической части реферата необходимо изучить литературу по данной теме (учебники, учебные пособия, монографии, статьи в периодических изданиях и т.д.). Теоретический раздел должен показать, что студент знаком с публикациями по рассматриваемой проблеме. Важно выразить собственное мнение в отношении позиций того или иного автора или содержания используемого документа. При использовании прямого цитирования обязательно делать ссылки на источник с указанием страниц.

Аналитический раздел основывается на фактическом материале. Для написания этого

раздела могут быть использованы различные источники информации: статистические данные, нормативно-правовые акты, результаты специальных обследований, материалы научно-практических семинаров, конференций и др.

Работа будет более интересной, если фактический материал рассматривается в динамике. Для наглядности и удобства анализа цифровые данные могут быть сведены в таблицы. Если цифровой материал занимает большой объем, его следует поместить в приложении.

Заключительная часть реферата должна содержать выводы и предложения по каждому разделу и по работе в целом. Они должны логически вытекать из ранее написанного материала.

После заключения в работе помещается список использованной литературы.

Общий объем реферата: 15-25 страниц машинописного текста формата А-4.

Результаты исследования, представленного в реферате, оформляются в виде доклада и его презентации.

## **12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Работа в семестре

Максимальное число баллов, набранных в семестре – 100

Вид задания	Число заданий	Кол-во баллов	Сумма баллов
Реферат	1	20	20
Доклад	1	20	20
Контрольная работа	1	15	30
Итоговая аттестация (экзамен)	1	30	30
<b>ИТОГО</b>			<b>100</b>

Соответствие систем оценок (используемых ранее оценок итоговой академической успеваемости, оценок ECTS и балльно-рейтинговой системы (БРС) оценок текущей успеваемости):

Баллы БРС	Традиционные оценки в РФ	Баллы для перевода оценок	Оценки	Оценки ECTS
86 - 100	5	95 - 100	5+	A
		86 - 94	5	B
69 - 85	4	69 - 85	4	C
51 - 68	3	61 - 68	3+	D
		51 - 60	3	E
0 - 50	2	31 - 50	2+	FX
		0 - 30	2	F

График проведения экзамена формируется в соответствии с календарным планом

Контроль знаний и компетенций студента обеспечивается посещением лекций и семинаров, обсуждением тем лекций и вопросов для самостоятельной работы студента на семинарских занятиях, написанием реферата по теме, сдачей зачета по перечню вопросов.

График проведения письменных контрольных работ формируется в соответствии с календарным планом курса.

Студенты обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем.

Разрешается однократно переписать контрольную работу, если по ней получено менее половины планируемых баллов, при этом аннулируются ранее полученные по этой контрольной работе баллы. Срок переписывания устанавливает преподаватель. Итоговая



контрольная работа не переписывается.

Использование источников (в том числе конспектов лекций и лабораторных занятий) во время выполнения письменной контрольной работы возможно только с разрешения преподавателя.

Время, которое отводится студенту на выполнение письменной работы (контрольной тестовой работы), устанавливается преподавателем. По завершении отведённого времени студент должен сдать работу преподавателю, вне зависимости от того, завершена она или нет.

Отсрочка в переписывании контрольных работ и сдачи домашнего задания считается уважительной только в случае болезни студента, что подтверждается наличием у него медицинской справки. В этом случае выполнение контрольных работ осуществляется в сроки, указанные преподавателем.

Студент допускается к итоговой контрольной работе с любым количеством баллов, набранном в семестре, но при условии, что у студента имеется теоретическая возможность получить не менее 31 балла.

Если в итоге за семестр студент получил менее 31 балла, то ему выставляется оценка F и студент должен повторить эту дисциплину в установленном порядке. Если же в итоге студент получил не менее 31 балла, т. е. FX, то студенту разрешается добор необходимого (до 51) количества баллов. Добор баллов осуществляется путем повторного одноразового выполнения предусмотренных контрольных мероприятий, при этом аннулируются соответствующие предыдущие результаты.

Экзамен содержит 2 вопроса. На подготовку к ответу отводится 1 час, после чего может производиться устный опрос студента. Оценивается работа из 20 баллов независимо от оценки, полученной в семестре.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС 33.04.01 «Промышленная фармация».

#### **Разработчик**

Заведующий лабораторией  
иммунологической диагностики  
эндокринных заболеваний  
НИИ Вакцин и Сывороток им.  
И.И. Мечникова, к.м.н.

А.В. Зубков

**Руководитель программы/  
Директор ИБХТН**



**Я.М. Станишевский**

**ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов»  
Институт биохимической технологии и нанотехнологии (ИБХТН)**

# **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**«Промышленная токсикология»**

(наименование дисциплины)

**Рекомендуется для направления подготовки/специальности**

**28.04.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника»**

**Направленность программы (профиль)**

**«Инновационные технологии и нанотехнологии в медицине,  
фармацевтике и биотехнологии»**

**Магистр**

Квалификация (степень) выпускника

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Промышленная токсикология».

Код контролируемой компетенции	Контролируемый раздел дисциплины	ФОСы				
		Аудиторная работа		Самостоятельная работа		Экзамен
		КР№1	КР№2	Реферат	Доклад	
ПК-1 ПК-3	Раздел 1. Основы промышленной токсикологии	15		20	20	30
	Раздел 2. Параметры и основные закономерности токсикометрии					
	Раздел 3. Специфика и механизм токсического действия вредных веществ					
	Раздел 4. Токсикокинетика		15			
	Раздел 5. Виды возможного воздействия промышленных ядов					
	Раздел 6. Антидоты					
	Итого:					

## Вопросы для подготовки к экзамену

По дисциплине «Промышленная токсикология»

1. Вредное вещество (яд) и его токсическое действие: классификации токсических веществ; классификация токсического процесса на уровне целостного организма; интоксикация (отравление). Стадии и периоды интоксикации.
2. Факторы, влияющие на чувствительность биологических объектов к воздействию вредных веществ. Способность к ауторегуляции. Гомеостаз биологического объекта: видовые различия чувствительности к ядам; влияние пола на токсический процесс; возраст и токсический процесс; биоритмы и токсический эффект.
3. Классификация вредных веществ и отравлений. Избирательная токсичность. Специфическое и неспецифическое действие вредных веществ. Основные виды специфического действия: классификации токсических веществ; токсический процесс и механизм его развития; интоксикация (отравление) и ее виды; транзиторные токсические реакции; специальные токсические процессы и его группы.
4. Понятие о рецепторе. Понятие типа связи «Вредное вещество-Рецептор». Влияние на проявление токсичности: рецептор или структура-мишень, их классификация и характеристика; химизм реакции токсикант — рецептор.
5. Стадии взаимодействия вещества с биологическим объектом: Биологические барьеры и их основные свойства. Стадии преодоления биологических барьеров; Резорбция. Характеристика структур, участвующих в резорбции токсикантов; Распределение. Транспорт веществ в крови, механизм поступления в ткани; Элиминация. Механизмы, регулирующие процессы экскреции. Характеристика фаз биотрансформации.
6. Адаптация и компенсация при взаимодействии вредных веществ. Кривая «доза-эффект». Комбинированное, комплексное и сочетанное действие вредных веществ во внешней среде на биологический объект: фазы организма на хронические воздействия ВВ при привыкании; кривая «Доза-Эффект» и ее характеристика; комбинированное, комплексное и сочетанное действие вредных веществ во внешней среде на биологический объект.
7. Методы токсикометрии. Параметры токсикометрии. Основные токсикометрические зависимости. Кинетика токсичного эффекта: Токсикометрия, определение. Токсикометрические показатели; Уровни эффектов при действии токсиканта; Методы определения доз и концентраций.
8. Связи состава, строения и свойств химических соединений с показателями токсичности: Свойства ксенобиотика, от которых зависит его токсичность; Свойства биологических барьеров, от которых зависит его токсичность.
9. Механизм воздействия на организм некоторых химических веществ, широко используемых в промышленности: характеристика органических растворителей; характеристика токсичных газообразных веществ; Металлы и их соединения; производственная пыль и ее классификация; механические колебания их классификации и характеристики; воздействие канцерогенных веществ на организм.
10. Влияние загрязнения атмосферного воздуха на здоровье населения и жизнедеятельность экосистем: комплексное действие воздушной среды на организм; электрическое состояние воздушной среды; химический состав воздуха, его влияние на организм; влияние загрязнения атмосферного воздуха на санитарные условия жизни в городах; солнечная радиация и ее гигиеническое значение.
11. Влияние загрязнения водных объектов на здоровье населения и жизнедеятельность экосистем: виды источников водоснабжения и их санитарно-гигиеническая характеристика; гигиенические требования к качеству питьевой воды; гигиеническая характеристика систем хозяйственно-питьевого водоснабжения, методы повышения качества воды.
12. Влияние загрязнения почвы на здоровье населения и жизнедеятельность экосистем: гигиеническое значение состава и свойства почвы; геохимическое и токсикологическое значение почвы; санитарная охрана почвы, гигиенические основы очистки населенных

- мест; гигиенические требования к очистке населенных мест.
13. Гигиеническое регламентирование загрязнения окружающей среды: гигиеническое нормирование химических веществ в атмосферном воздухе населенных мест; гигиеническое нормирование химических веществ в воздухе рабочей зоны; гигиеническое нормирование химических веществ в водной среде; гигиеническое регламентирование химических веществ в почве; гигиеническое нормирование химических веществ в продуктах питания.
  14. Уровни биологического действия и системы токсических характеристик. Переход от пороговых величин к ПДК. Коэффициент запаса.
  15. Кумуляция, сенсбилизация, толерантность, аддитивность, синергизм и антагонизм при воздействии вредных факторов окружающей среды.
  16. Лекарства в организме. Реакция организма на токсическое воздействие распространенных веществ.
  17. Основные формы и специфика последствий воздействия ионизирующих излучений на биологические объекты. Механизмы биологического действия ионизирующих излучений на живые организмы.
  18. Устойчивость биологических объектов к воздействию ионизирующих излучений. Внешнее и внутреннее облучение. Основные принципы нормирования воздействия ионизирующих излучений на организм человека.

## **Примеры экзаменационных билетов**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ

Институт биохимической технологии и нанотехнологии (ИБХТН)

Экзаменационные вопросы по дисциплине «Промышленная токсикология»

### БИЛЕТ № 1

1. Вредное вещество (яд) и его токсическое действие: классификации токсических веществ; классификация токсического процесса на уровне целостного организма; интоксикация (отравление). Стадии и периоды интоксикации.
2. Факторы, влияющие на чувствительность биологических объектов к воздействию вредных веществ. Способность к ауторегуляции. Гомеостаз биологического объекта: видовые различия чувствительности к ядам; влияние пола на токсический процесс; возраст и токсический процесс; биоритмы и токсический эффект.

Директор ИБХТН

Я.М. Станишевский

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ  
Институт биохимической технологии и нанотехнологии (ИБХТН)  
Экзаменационные вопросы по дисциплине «Промышленная токсикология»

БИЛЕТ № 2

1. Классификация вредных веществ и отравлений. Избирательная токсичность. Специфическое и неспецифическое действие вредных веществ. Основные виды специфического действия: классификации токсических веществ; токсический процесс и механизм его развития; интоксикация (отравление) и ее виды; транзиторные токсические реакции; специальные токсические процессы и его группы.
2. Понятие о рецепторе. Понятие типа связи «Вредное вещество-Рецептор». Влияние на проявление токсичности: рецептор или структура-мишень, их классификация и характеристика; химизм реакции токсикант — рецептор.

Директор ИБХТН

Я.М. Станишевский

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ  
Институт биохимической технологии и нанотехнологии (ИБХТН)  
Экзаменационные вопросы по дисциплине «Промышленная токсикология»

БИЛЕТ № 3

1. Стадии взаимодействия вещества с биологическим объектом: Биологические барьеры и их основные свойства. Стадии преодоления биологических барьеров; Резорбция. Характеристика структур, участвующих в резорбции токсикантов; Распределение. Транспорт веществ в крови, механизм поступления в ткани; Элиминация. Механизмы, регулирующие процессы экскреции. Характеристика фаз биотрансформации.
2. Адаптация и компенсация при взаимодействии вредных веществ. Кривая «доза-эффект». Комбинированное, комплексное и сочетанное действия вредных веществ во внешней среде на биологический объект: фазы организма на хронические воздействия ВВ при привыкании; кривая «Доза-Эффект» и ее характеристика; комбинированное, комплексное и сочетанное действие вредных веществ во внешней среде на биологический объект.

Директор ИБХТН

Я.М. Станишевский

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ  
Институт биохимической технологии и нанотехнологии (ИБХТН)  
Экзаменационные вопросы по дисциплине «Промышленная токсикология»

**БИЛЕТ № 4**

1. Методы токсикометрии. Параметры токсикометрии. Основные токсикометрические зависимости. Кинетика токсичного эффекта: Токсикометрия, определение. Токсикометрические показатели; Уровни эффектов при действии токсиканта; Методы определения доз и концентраций.
2. Связи состава, строения и свойств химических соединений с показателями токсичности: Свойства ксенобиотика, от которых зависит его токсичность; Свойства биологических барьеров, от которых зависит его токсичность.

Директор ИБХТН

Я.М. Станишевский

**Критерии оценки ответов на экзаменационные вопросы:**

Ответ на каждый экзаменационный вопрос оценивается от 0 до 15 баллов:

Критерии оценки ответа	Баллы		
	не соответствует критерию	частично соответствует критерию	полностью соответствует критерию
Ответ является верным	0	1	2
Обучающийся дает ответ без наводящих вопросов экзаменатора	0	1	2
Обучающийся практически не пользуется подготовленным черновиком	0	1	2
Ответ показывает уверенное владение обучающего терминологическим и методологическим аппаратом дисциплины	0	1,5	3
Ответ имеет четкую логичную структуру	0	1,5	3
Ответ показывает понимание обучающимся связей между предметом вопроса и другими разделами дисциплины и/или другими дисциплинами	0	1,5	3
<b>Итого:</b>	<b>0</b>	<b>7,5</b>	<b>15</b>

**Шкала оценивания:** за экзамен студент получает:

«Отлично» («5») - от 27 до 30 баллов.

«Хорошо» («4») - от 21 до 26,9 баллов.

«Удовлетворительно» («3») - от 15 до 20,9 баллов.

«Неудовлетворительно» («2») - 14,9 и менее баллов.

## **Рекомендуемые темы рефератов по дисциплине «Промышленная токсикология»**

1. Профилактические мероприятия по снижению вредности химических производств на человека;
2. Аллергены. Причины возникновения аллергических заболеваний. Виды аллергических заболеваний;
3. Отравления солями тяжелых металлов, патогенез и лечение;
4. Отравления оксидами азота, патогенез и лечение;
5. Отравления угарным газом, патогенез и лечение;
6. Способы оказания первичной помощи при отравлениях различными вредными веществами.
7. Классификации ядов и отравлений, способы выведения ядов из организма.
8. Отравления алкоголем и методы оказания медицинской помощи пострадавшему.
9. Отравление фосфорорганическими соединениями.
10. Отравление бытовыми химическими соединениями (параquat, четыреххлористый углерод, трихлорэтилен)
11. Отравление окисью углерода, метгемоглобинообразователями.
12. Отравление синильной кислотой и ее производными.
13. Отравление этиловым спиртом и его суррогатами.
14. Отравление метанолом.
15. Отравление этиленгликолем, дихлорэтаном, изопропанолом.
16. Отравление уксусной кислотой и щелочами.
17. Отравление фенолом и его производными.
18. Отравление препаратами йода, борной кислотой.
19. Отравление перекисью водорода, марганцевокислым калием.
20. Отравление ртутью и ртутьсодержащими препаратами.
21. Отравление боевыми отравляющими веществами.
22. Отравление ядовитыми растениями.
23. Отравление грибами.
24. Укусы пчел, ос, змей, скорпионов, пауков.
25. Отравление препаратами наркотического типа действия.



## КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Реферат оценивается от 0 до 20 баллов:

Критерии оценки	Баллы		
	не соответствует критерию	частично соответствует критерию	полностью соответствует критерию
Работа включает все указанные в задании элементы	0	1	2
Работа оформлена в соответствии с требованиями	0	1	2
Студентом корректно оформлены заимствования	0	1	2
В реферате указана актуальная информация	0	1	2
Студентом представлены объективные проверенные научные источники информации	0	1	2
Реферат отражает идеи, высказанные в источниках	0	1	2
Студент сопоставляет данные нескольких источников, выявляет связи между ними, проводит сравнение, обобщение, классификацию	0	1	2
Студент представляет информацию кратко и информативно	0	1	2
Студент использует собственные формулировки для представления информации	0	1	2
Формулировки студента не искажают смыслы, изложенные в источниках	0	1	2
<b>Итого:</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>20</b>

### Шкала оценивания:

«Отлично» («5») - от 18 до 20 баллов.

«Хорошо» («4») - от 14 до 17,9 баллов.

«Удовлетворительно» («3») - от 10 до 13,9 баллов.

«Неудовлетворительно» («2») - 9,9 и менее баллов.

### Пример вариантов контрольной работы №1

#### Вариант №1

- 1. Процесс увеличения активности токсиканта в ходе его метаболизма называется: (1 балл)**
  - a) детоксикацией;
  - b) трансформацией;
  - c) биоактивацией (токсификацией).
- 2. Чем обусловлено плохое выделение с мочой жирорастворимых веществ: (1 балл)**
  - a) изменением pH;
  - b) плохой растворимостью в воде;
  - c) снижением образования первичной мочи;
  - d) нарушением реабсорбции натрия;
  - e) всем перечисленным.
- 3. Слабые кислоты лучше выделяются, если реакция мочи: (1 балл)**
  - a) кислая;
  - b) щелочная;
  - c) нейтральна
  - d) не влияет.
- 4. Токсикодинамика - это раздел токсикологии, который изучает: (1 балл)**
  - a) способы нейтрализации отравляющих веществ;
  - b) механизмы токсического действия и закономерности формирования токсического процесса;
  - c) способы дезактивации зараженных территорий;
  - d) методологию оценки токсичности.

- 5. Механизм токсического действия - это:** (1 балл)
- взаимодействие на молекулярном уровне токсиканта с биосубстратом, приводящее к развитию токсического процесса;
  - развитие патологических процессов в органах и системах.
- 6. Нарушение свойств белка при действии токсиканта могут явиться результатом:** (2 балла)
- денатурации белка;
  - блокады активных центров белковой молекулы;
  - связывания активаторов молекул белка;
  - инактивации молекул, стабилизирующих протеин;
  - все перечисленное.
- 7. Отравляющие вещества (ОВ) - это:** (2 балла)
- ядовитые вещества, применяемые в качестве инсектицидов;
  - пестициды боевого применения;
  - токсиканты, применяемые в боевых условиях с целью поражения живой силы, заражения местности и боевой техники.
- 8. Вещества, которые могут быть использованы для заражения воды, продовольствия, обмундирования и иных предметов, - это:** (2 балла)
- гербициды военного назначения;
  - боевые отравляющие вещества;
  - диверсионные яды;
  - акарициды.
- 9. Вещества, способные формировать очаги массовых санитарных потерь при авариях и катастрофах на промышленных объектах, называются:** (2 балла)
- боевые отравляющие вещества;
  - диверсионные агенты;
  - сильнодействующие ядовитые вещества (СДЯВ).
- 10. Площадь, в пределах которой существует вероятность сверхнормативного воздействия ОВТВ, называется:** (2 балла)
- район химического заражения;
  - зона химического заражения;
  - область выпадения ОВТВ;
  - район техногенной аварии.

Итого: max 15 баллов

## Вариант №2

- 1. Вещества, обладающие высокой избирательностью в действии на чувствительные нервные окончания покровных тканей организма, называются:** (1 балл)
- канцерогенами;
  - раздражающими;
  - пульмонотоксикантами;
  - нейротоксикантами.
- 2. Среднеэффективная концентрация раздражающих ОВ:** (1 балл)
- в 1000 раз меньше среднесмертельной;
  - в 1000 раз больше среднесмертельной;
  - равна среднесмертельной.
- 3. Ароматические мышьякорганические соединения:** (1 балл)
- обладают высокой раздражающей активностью;
  - не обладают раздражающим действием.
- 4. Токсиканты раздражающего действия:** (1 балл)
- способны вызывать отравления за счет явления десорбции;
  - не способны вызывать раздражение за счет сорбировавшихся на одежде токсикантов.
- 5. Если вещества вызывают преимущественное раздражение органа зрения, они относятся к:** (1 балл)

- a) стернитам;
  - b) лакриматорам;
  - c) дерматотоксикантам.
6. Свойствами лакриматоров обладают: (2 балла)
- a) мышьяксодержащие органические соединения;
  - b) галогенированные кетоны и нитрилы.
7. Большинство ОВ раздражающего типа: (2 балла)
- a) жидкости;
  - b) твердые вещества;
  - c) газы.
8. Большинство ОВ раздражающего типа при обычной температуре окружающей среды: (2 балла)
- a) летучие вещества;
  - b) нелетучие вещества.
9. Боевое состояние ОВ раздражающего действия: (2 балла)
- a) газ;
  - b) жидкость;
  - c) аэрозоль.
10. ОВ раздражающего действия создают на местности: (2 балла)
- a) стойкий очаг;
  - b) нестойкий очаг.

Итого: max 15 баллов

### ***Критерии оценивания теста***

- «Отлично» («5») - 86% и более правильных ответов на тестовые задания.  
«Хорошо» («4») - 69-85% правильных ответов на тестовые задания.  
«Удовлетворительно» («3») - 51-68% правильных ответов на тестовые задания.  
«Неудовлетворительно» («2») - 50% и менее правильных ответов на тестовые задания.

### Пример вариантов контрольной работы №2

#### **Вариант №1**

По дисциплине ««Промышленная токсикология»

- 1) Действие химических веществ, сопровождающееся формированием глубоких структурных и функциональных изменений в клетках, приводящих к их гибели, называется: (1 балл)
- a) цитотоксическим;
  - b) общеядовитым;
  - c) раздражающим.
- 2) Вещества, взаимодействующие непосредственно со структурными элементами клеток и приводящие к их повреждению и гибели, относятся к: (1 балл)
- a) токсикантам общеядовитого действия;
  - b) ирритантам;
  - c) цитотоксикантам.
- 3) Процессы репликации нарушаются при действии цитотоксикантов: (1 балл)
- a) взаимодействующих с нуклеиновыми кислотами клеточного ядра;
  - b) влияющих на процессы синтеза белка в цитозоле.
- 4) ОВТВ, образующие аддукты нуклеиновых кислот, преимущественно поражают клетки: (1 балл)

- a) делящиеся;  
b) неделиющиеся.
- 5) **Наибольшей чувствительностью к цитотоксикантам, образующим аддукты нуклеиновых кислот, обладают:** (1 балл)  
a) органы с высокой интенсивностью энергетического обмена;  
b) органы и системы с большим потенциалом к клеточному делению.
- 6) **Цитотоксиканты, образующие аддукты нуклеиновых кислот:** (2 балла)  
(a) соединяются с азотистыми основаниями нуклеиновых кислот ковалентно;  
(b) образуют обратимые комплексы с нуклеиновыми кислотами;  
(c) соединяются с нуклеиновыми кислотами за счет ионных и Ван-дер-Ваальсовых сил.
- 7) **Комплексы молекулы цитотоксиканта с пуриновыми (пиримидиновыми) основаниями нуклеиновых кислот получили название:** (2 балла)  
(a) телец Гейнца;  
(b) токсической зернистости;  
(c) вакуолей;  
(d) аддуктов;  
(e) микросом.
- 8) **Растворимость азотистого иприта в воде:** (2 балла)  
(a) хорошая;  
(b) плохая.
- 9) **Характерно ли при контакте с ипритом раздражающее действие:** (2 балла)  
(a) да;  
(b) нет.
- 10) **Иприт плохо преодолевает гистогематические барьеры, поэтому для него характерно только местное действие:** (2 балла)  
(a) да;  
(b) нет.

**Итого: max 15 баллов**

#### **Вариант №2**

- 1) **Метаболизм иприта осуществляется при участии:** (1 балл)  
a) гексокиназы;  
b) микросомальных ферментов;  
c) роданазы;  
d) холинэстеразы.
- 2) **Биотрансформация ипритов в организме:** (1 балл)  
a) не сопровождается появлением токсичных продуктов;  
b) сопровождается образованием активных сульфоний и иммоний катионов.
- 3) **Учитывая особенности биотрансформации иприта, целесообразно назначать профилактически индукторы микросомальных ферментов:** (1 балл)  
a) да;  
b) нет.
- 4) **Наиболее опасным при действии иприта является:** (1 балл)  
a) перкутанное поражение;  
b) ингаляционное поражение;  
c) пероральное поражение.

- 5) В легких случаях ингаляционного поражения ипритом отмечается: (1 балл)  
а) абсцесс легкого;  
б) ринофаринголарингит;  
в) «псевдомембранозный» трахеобронхит;  
г) бронхопневмония.
- 6) В отдаленный период после перенесенного острого ингаляционного поражения ипритом могут наблюдаться: (2 балла)  
а) эмфизема легких;  
б) хронические воспалительные процессы;  
в) бронхоэктатическая болезнь и абсцессы;  
г) рецидивирующие бронхопневмонии;  
д) сердечно-легочная недостаточность;  
е) все перечисленное.
- 7) Воздействие паробразными ипритами сопровождается: (2 балла)  
а) изолированными поражениями глаз, органов дыхания и кожи;  
б) сочетанными поражениями глаз, органов дыхания и кожи.
- 8) Поражения капельножидким ипритом сопровождаются: (2 балла)  
а) сочетанием разных форм и степеней тяжести поражений глаз, кожи, органов дыхания, органов пищеварения;  
б) формированием изолированных поражений глаз, кожи или органов пищеварения.
- 9) При действии паров иприта на кожу скрытый период: (2 балла)  
а) отсутствует;  
б) продолжается 5-15 часов;  
в) продолжается 2-3 суток.
- 10) Более выраженным действием на систему крови обладает: (2 балла)  
а) сернистый иприт;  
б) азотистый иприт.

Итого: max 15 баллов

**Критерии оценивания теста**

«Отлично» («5») - 86% и более правильных ответов на тестовые задания.

«Хорошо» («4») - 69-85% правильных ответов на тестовые задания.

«Удовлетворительно» («3») - 51-68% правильных ответов на тестовые задания.

«Неудовлетворительно» («2») - 50% и менее правильных ответов на тестовые задания.

**Разработчик:**

Заведующий лабораторией  
иммунологической диагностики  
эндокринных заболеваний НИИ  
Вакцин и Сывороток им. И.И.  
Мечникова, к.м.н.



А.В. Зубков