

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова**

Кафедра физиологии человека и животных

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета биологии и экологии



О.А. Маракаев  
«21» мая 2024 г.

**Рабочая программа**  
**«Общая токсикология»**

Направление подготовки  
06.03.01 Биология

Направленность (профиль)  
«Экспериментальная биология»

Форма обучения  
очная

Программа одобрена  
на заседании кафедры  
протокол № 9 от «10» апреля 2024 года

Программа одобрена  
НМК факультета биологии и экологии  
протокол № 6 от «29» апреля 2024 года

Ярославль

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Общая токсикология» являются: изучение количественных и качественных характеристик токсичности химических веществ, причинно-следственных связей между фактом воздействия химического вещества и развитием токсического эффекта; изучение механизмов проникновения токсических веществ в организм, закономерностей их распределения и выведения из организма; выяснение факторов, определяющих токсичность вещества и степень проявления токсического эффекта, а также влияния загрязняющих веществ на разные уровни организации живых систем.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Общая токсикология» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1, дисциплины по выбору. Она тесно связана с дисциплинами естественнонаучного профиля такими как «Физиология человека и животных», «Общая экология» и др.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих элементов компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ООП ВО и приобретения следующих знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности:

Формируемая компетенция (код и формулировка)	Индикатор достижения компетенции (код и формулировка)	Перечень планируемых результатов обучения
<b>Профессиональные компетенции</b>		
ПК-2. Способен осуществлять обработку, систематизацию и представление результатов биоэкологических научных исследований; составлять отчёты и выполнять научные и научно-технически проектные работы	ПК-2.1. Представляет результаты биоэкологических научных и научно-технических проектных работ в виде отчета в соответствии с нормами и правилами	<b>Уметь:</b> - представлять результаты работ согласно основным принципам оценки токсикокинетических исследований; - правильно интерпретировать данные токсикологических исследований. <b>Владеть:</b> - навыками составления отчета в соответствии с нормами и правилами.
	ПК-2.2. Участвует в разработке проектной документации, в том числе перечня мероприятий по охране окружающей среды, с учетом специфики намечаемой деятельности	<b>Уметь:</b> - выделять ключевые особенности токсикологического мониторинга окружающей среды. <b>Владеть:</b> - навыками выявления признаков токсического воздействия на организм и окружающую среду.

<p>ПК-3. Способен подготавливать материалы, эксплуатировать современную аппаратуру для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биоэкологических работ</p>	<p>ПК-3.1. Применяет методы подготовки материалов, использует измерительно-аналитические приборы и оборудование для исследования состояния и/или объектов окружающей среды при решении биоэкологических задач</p>	<p><b>Уметь:</b> - пользоваться измерительно-аналитическими приборами для исследования состояния и/или объектов окружающей среды.</p> <p><b>Владеть:</b> - навыками подготовки материалов для исследования состояния объектов окружающей среды.</p>
--	---	---

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 акад. часов.

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание	Семестр	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и их трудоемкость (в академических часах)						Формы текущего контроля успеваемости Форма промежуточной аттестации (по семестрам) Формы ЭО и ДОТ
			Контактная работа						
			лекции	практические	лабораторные	консультации	аттестационные испытания	самостоятельная работа	
1	Введение. История токсикологии. Разделы токсикологии. Общая токсикология. Основные понятия, цели и задачи. Методы токсикологии.	8	2		2	1		9	Устный опрос
2	Классификация токсических факторов. Краткая характеристика отдельных групп токсикантов. Факторы, определяющие токсичность.	8	2		2	1		10	Устный опрос
3	Токсикокинетика. Поступление, распределение, метаболизм и выведение токсических веществ.	8	2		2	2		13	Устный опрос Рефераты
	<i>в том числе с ЭО и ДОТ</i>							2	Тест №1 ЭУК в LMS Moodle
4	Токсикодинамика. Механизм токсического действия. Теория рецепторов токсичности. Характеристика связи яда с рецептором.	8	2		2	2		13	Устный опрос Рефераты
5	Избирательная токсичность ядов. Биологические свойства молекулы в зависимости от химического строения. Биотрансформация.	8	2		2	1		12	Контрольная работа для промежуточного контроля знаний
6	Токсическая интоксикация (отравление). Острое и	8	2		2	1		12	Устный опрос Рефераты

	хроническое отравление. Кумуляционный эффект. Обратимость отравления.								
7	Токсический эффект и биологические особенности организма. Токсический эффект при совместном воздействии химических и физических факторов среды. Привыкание и адаптация к ядам.	8	2		2	1		10	Устный опрос Рефераты
8	Экологическая и водная токсикология. Воздействие загрязняющих веществ на биологические системы надорганизменного уровня организации. Биоаккумуляция и биомагнификация.	8	2		2	1		10	Написание и защита отчета по лабораторным работам
							0,3	12,7	Зачет
	<b>ИТОГО</b>	<b>8</b>	<b>16</b>		<b>16</b>	<b>10</b>	<b>0,3</b>	<b>101,7</b>	
	<i>в том числе с ЭО и ДОТ</i>							2	

### Содержание разделов дисциплины:

**Тема №1.** Введение. История токсикологии. Разделы токсикологии. Общая токсикология. Основные понятия, цели и задачи. Понятия: яд, токсикант, поллютант (загрязнитель), контаминант, ксенобиотик. Классификация загрязнений. Основные источники загрязнений. Уровни загрязнения: локальный, региональный, глобальный. Методы токсикологии.

**Тема №2.** Классификация токсических факторов. Краткая характеристика отдельных групп токсикантов. Факторы, определяющие токсичность. Токсичность и способы ее оценки. Понятие порогового уровня, дозы, ПДК. Типы токсического воздействия загрязняющих веществ на живой организм. Пути первичного токсического эффекта. Вторичный токсический эффект. Прямое и косвенное воздействие токсикантов.

**Тема №3.** Токсикокинетика. Пути поступления токсических веществ в организм, резорбция. Принципы распределение ядов в организме. Факторы, определяющие распределение ядов: пространственный, временной, концентрационный. Транспорт ядов через клеточные мембраны.. Метаболизм ксенобиотиков. Выведение ядов из организма, экскреция. Количественные характеристики токсикокинетики.

**Тема №4.** Токсикодинамика. Механизм токсического действия. Теория рецепторов токсичности. Характеристика связи яда с рецептором. Механизмы цитотоксичности. Понятие о мембранотоксинах и болезнях мембран. Действие токсикантов на структурные элементы клеток. Действие токсикантов на механизмы регуляции клеточной активности.

**Тема №5.** Избирательная токсичность ядов. Три фактора физической основы избирательности. Биологические свойства молекулы в зависимости от химического строения. Биохимические механизмы трансформации токсикантов (биотрансформация).

**Тема №6.** Токсическое отравление. Острые и хронические отравления. Зависимость доза-эффект. Закономерности химических превращений и взаимодействия с биологическими объектами. Обратимость интоксикации и факторы ее определяющие. Кумуляция и привыкание. Токсический эффект при совместном воздействии химических и физических факторов среды. Основные типы совместного действия токсических агентов: сенсбилизация, аддитивность, синергизм, антагонизм.

**Тема № 7.** Токсический эффект и биологические особенности организма. Понятие биологической и физиологической нормы. Влияние возрастных, сезонных и других факторов на токсикорезистентность организмов. Воздействие токсикантов на рост, половое созревание, иммунный статус организма и др. Видовые особенности чувствительности и устойчивости организма к ядам. Привыкание и адаптация к ядам. Привыкание как адаптация организма к периодическому воздействию вредных веществ. Теории механизма привыкания организма к действию яда.

**Тема № 8.** Экологическая и водная токсикология. Трансформация токсических веществ в экосистемах. Миграция токсических веществ по трофическим цепям. Закономерности накопления токсических веществ в организме растений, животных (позвоночные, беспозвоночные, наземные, водные) и человека. Биоконцентрирование, биоаккумуляция, биомагнификация. Адаптация к токсическому воздействию на надорганизменном уровне организации биологических систем. Токсикологический мониторинг окружающей среды.

## **5. Образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

В процессе обучения используются следующие образовательные технологии:

**Вводная лекция** – дает первое целостное представление о дисциплине и ориентирует студента в системе изучения данной дисциплины. Студенты знакомятся с назначением и задачами курса, его ролью и местом в системе учебных дисциплин и в системе подготовки в целом. Высказываются методические и организационные особенности работы в рамках данной дисциплины, а также дается анализ рекомендуемой учебно-методической литературы.

**Академическая лекция** (или лекция общего курса) – последовательное изложение материала, осуществляемое преимущественно в виде монолога преподавателя. Требования к академической лекции: современный научный уровень и насыщенная информативность, убедительная аргументация, доступная и понятная речь, четкая структура и логика, наличие ярких примеров, научных доказательств, обоснований, фактов.

**Лабораторная работа** – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

В процессе обучения используются следующие технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии:

**Электронный учебный курс «Общая токсикология» в LMS Электронный университет Moodle ЯрГУ**, в котором представлена следующая информация:

- задания для самостоятельной работы обучающихся по темам дисциплины;
- тексты лекций и презентации к ним по отдельным темам дисциплины;
- правила прохождения промежуточной аттестации по дисциплине;
- список учебной литературы, рекомендуемой для освоения дисциплины;
- информация о лабораторных работах по дисциплине;

- осуществляется проведение отдельных мероприятий текущего контроля успеваемости студентов;
- осуществляется синхронное и (или) асинхронное взаимодействие между обучающимися и преподавателем в рамках изучения дисциплины.

## **6. Перечень лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

В процессе осуществления образовательного процесса используются:

- операционные системы семейства Microsoft Windows;
- программы Microsoft Office;
- программа Adobe Acrobat Reader;
- браузеры Mozilla Firefox, Google Chrome.

## **7. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (при необходимости)**

В процессе осуществления образовательного процесса по дисциплине используются:

1. Автоматизированная библиотечно-информационная система «БУКИ-NEXT»  
[http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk\\_cat\\_find.php](http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_find.php)
2. Электронная библиотека учебных материалов ЯрГУ  
[http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk\\_cat\\_find.php](http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_find.php)
3. Электронно-библиотечная система «Юрайт» <https://www.biblio-online.ru/>
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru/>

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости), рекомендуемых для освоения дисциплины**

### **а) основная литература**

1. Каплин В.Г. Основы экотоксикологии: учеб. пособие для вузов. – М.: КолосС, 2007. – 232 с.
2. Экологическая токсикология [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / сост. Е.М. Фомичева. – Ярославль. – ЯрГУ. – 2017.  
[www.lib.uniyar.ac.ru/edocs/iuni/20170304.pdf](http://www.lib.uniyar.ac.ru/edocs/iuni/20170304.pdf)

### **б) дополнительная литература**

1. Степановских А.С. Охрана окружающей среды: учебник для вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА. – 2000. – 559 с.
2. Лукьяненко В.И. Экологические аспекты ихтиотоксикологии. – М.: Агропромиздат. – 1987. – 239 с.

## **9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине включает в свой состав специальные помещения:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа;
- учебные аудитории для проведения лабораторных работ;
- учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций;

- учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания технических средств обучения.

Специальные помещения укомплектованы средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (персональный компьютер, мультимедийная установка, настенный проекционный экран).

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, хранящиеся на электронных носителях и обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины.

Для проведения лабораторных работ используются: световые микроскопы, камера Горяева 2-х сеточная, иономер лабораторный, кислородомер АЖА, ареометр АОН-1, весы и др.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. Число посадочных мест в лекционной аудитории больше либо равно списочному составу потока, а в аудитории для лабораторных работ – списочному составу подгруппы обучающихся.

Автор:

Доцент  
кафедры физиологии человека и животных, к.б.н.



Е.М. Фомичева

**Приложение № 1 к рабочей программе дисциплины  
«Общая токсикология»**

**Фонд оценочных средств  
для проведения текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации студентов  
по дисциплине**

**1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

**1.1 Контрольные задания и иные материалы,  
используемые в процессе текущей аттестации**

**Тема 1**

*Вопросы для обсуждения*

1. Предмет и задачи общей токсикологии.
2. Цели и задачи токсикологии.
3. Разделы токсикологии.
4. Основные понятия токсикологии. Понятия: яд, токсикант, поллютант (загрязнитель), контаминант, ксенобиотик.
5. Уровни загрязнения: локальный, региональный, глобальный. Основные источники загрязнений.
6. Методы токсикологии.

**Тема 2**

*Вопросы для обсуждения*

1. Классификация токсических факторов.
2. Краткая характеристика отдельных групп токсикантов.
3. Токсичность и способы ее оценки.
4. Факторы, определяющие токсичность.
5. Понятие порогового уровня, дозы, предельно допустимая концентрация.
6. Типы токсического воздействия загрязняющих веществ на живой организм.
7. Пути первичного токсического эффекта. Вторичный токсический эффект.
8. Прямое и косвенное воздействие токсикантов.

**Тема 3**

*Вопросы для обсуждения*

1. Пути поступления токсических веществ в организм, резорбция.
2. Принципы распределение ядов в организме.
3. Факторы, определяющие распределение ядов: пространственный, временной, концентрационный.
4. Транспорт ядов через клеточные мембраны.
5. Метаболизм ксенобиотиков.
6. Выведение ядов из организма, экскреция.
7. Количественные характеристики токсикокинетики.

**Тема 4**

*Вопросы для обсуждения*

1. Механизм токсического действия.
2. Теория рецепторов токсичности.

3. Характеристика связи яда с рецептором.
4. Механизмы цитотоксичности.
5. Понятие о мембранотоксинах и болезнях мембран.
6. Действие токсикантов на структурные элементы клеток.
7. Действие токсикантов на механизмы регуляции клеточной активности.

### **Тема 5**

#### *Вопросы к контрольной работе для промежуточного контроля знаний*

1. Основные понятия токсикологии. Понятия: яд, токсикант, поллютант (загрязнитель), контаминант, ксенобиотик.
2. Токсичность и способы ее оценки. Факторы, определяющие токсичность.
3. Факторы, определяющие распределение ядов в организме.
4. Механизм токсического действия.
5. Действие токсикантов на структурные элементы клеток.
6. Три фактора избирательной токсичности.

### **Тема 6**

#### *Вопросы для обсуждения*

1. Токсическое отравление. Острые и хронические отравления.
2. Зависимость доза-эффект.
3. Закономерности химических превращений и взаимодействия с биологическими объектами.
4. Обратимость интоксикации и факторы ее определяющие.
5. Кумуляция и привыкание.
6. Токсический эффект при совместном воздействии химических и физических факторов среды.
7. Основные типы совместного действия токсических агентов: сенсibilизация, аддитивность, синергизм, антагонизм.

### **Тема 7**

#### *Вопросы для обсуждения*

1. Понятие биологической и физиологической нормы.
2. Морфофункциональные особенности организма и токсический эффект.
3. Воздействие токсикантов на рост, половое созревание, иммунный статус организма.
4. Влияние возрастных и половых отличий на токсикорезистентность организма.
5. Видовые особенности чувствительности и устойчивости организма к ядам.
6. Теории механизма привыкания организма к действию яда.

### **Тема 8**

#### *Вопросы для обсуждения*

1. Экологическая и водная токсикология.
2. Трансформация токсических веществ в экосистемах.
3. Миграция токсических веществ по трофическим цепям.
4. Закономерности накопления токсических веществ в организме растений, животных (позвоночные, беспозвоночные, наземные, водные) и человека. Биоконцентрирование, биоаккумуляция, биомагнификация.
5. Адаптация к токсическому воздействию на надорганизменном уровне организации биологических систем.
6. Токсикологический мониторинг окружающей среды.

### **Правила выставления оценки по результатам опроса:**

*Отлично* выставляется за полный ответ на поставленный вопрос с включением в содержание ответа рассказа (лекции) преподавателя, материалов учебников, дополнительной литературы без наводящих вопросов.

*Хорошо* выставляется за полный ответ на поставленный вопрос в объеме рассказа (лекции) преподавателя с включением в содержание ответа материалов учебников с четкими положительными ответами на наводящие вопросы преподавателя.

*Удовлетворительно* выставляется за ответ, в котором озвучено более половины требуемого материала, с положительным ответом на большую часть наводящих вопросов.

*Неудовлетворительно* выставляется за ответ, в котором озвучено менее половины требуемого материала или не озвучено главное в содержании вопроса с отрицательными ответами на наводящие вопросы, или обучающийся отказался от ответа без предварительного объяснения уважительных причин.

### **Правила выставления оценки по результатам контрольной работы:**

*Отлично* выставляется за полные ответы на все вопросы с включением в содержание ответа (лекции) преподавателя, материала учебников и дополнительной литературы.

*Хорошо* выставляется за полный ответ на вопросы в объеме рассказа (лекции) преподавателя или ответ с включением в содержание материала учебника, дополнительной литературы, но с незначительными неточностями.

*Удовлетворительно* выставляется за ответ, в котором освещены в полном объеме два из трех вопросов или освещены все вопросы более чем наполовину, включая главное в содержании.

*Неудовлетворительно* выставляется за ответ, в котором освещен в полном объеме один из трех вопросов, или освещены менее половины требуемого материала или не описано главное в содержании вопросов, или нет ответов, или письменная работа не сдана.

### **Тесты для проверки уровня теоретической подготовки (тесты проводятся в ЭУК «Общая токсикология» в LMS Moodle)**

#### ***Тест №1 по теме «Токсикокинетика. Поступление, распределение, метаболизм и выведение токсических веществ»***

1. Свойство химических веществ, действуя на биологические системы немеханическим путем, вызывать их повреждение или гибель, называется:

- А) контаминация
- Б) токсичность**
- В) загрязнение

2. При ингаляционном пути поступления в организме данные газы не изменяются или их превращение происходит медленнее, чем накопление в крови

- А) реагирующие пары и газы
- Б) не реагирующие пары и газы**
- В) любые, поступающие в организм, пары и газы

Раздел токсикологии, в рамках которого изучаются закономерности, а также качественные и количественные характеристики резорбции, распределения, биотрансформации ксенобиотиков в организме и их элиминацию, это:

- А) токсикодинамика
- Б) **токсикокинетика**
- В) экотоксикология

#### **Правила выставления оценки по результатам тестирования:**

Для прохождения теста отводится одна попытка в течение 20 минут. Итоги прохождения теста оцениваются по следующим правилам:

- 50 и менее баллов соответствуют оценке «неудовлетворительно»
- 51-70 баллов соответствуют оценке «удовлетворительно»
- 71-90 баллов соответствуют оценке «хорошо»
- 91-100 баллов соответствуют оценке «отлично»

#### **Примерные темы рефератов**

1. Токсикологический мониторинг окружающей среды.
2. Критерии токсичности промышленных ядов.
3. Краткая характеристика отдельных групп токсикантов.
4. Закономерности химических превращений и взаимодействия с биологическими объектами.
5. Морфофункциональные особенности организма и токсический эффект.

#### **Правила выставления оценки за реферат:**

Оценка «отлично»: выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка «хорошо»: основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка «удовлетворительно»: имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка «неудовлетворительно»: тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

#### **Вопросы к защите отчета по лабораторным работам**

1. Механизм действия фосфорорганических соединений и фенола на организмы разного уровня организации.
2. Механизм действия тяжелых металлов на организмы разного уровня организации.
3. Особенности предварительной оценки и установления расчетных ПДК веществ, обладающих запахом, привкусом, и раздражающим действием.

4. Симптомы отравления дафний пестицидами.
5. Токсикологические исследования на зеленых одноклеточных водорослях.
6. Влияние токсических веществ на вегетативные функции гидробионтов.
7. Биологические особенности организма и токсический эффект.

### **Правила выставления оценки за написание и защиту общего отчета по лабораторным работам:**

Отметка «зачтено» ставится, если:

- в отчете дано полное описание результатов по всем лабораторным работам
- отчет оформлен с учетом всех требований, подготовлен логично, научно, корректно
- проанализированы результаты, объяснены причины отклонений от желаемых результатов, аргументировано сделаны выводы.

Отметка «незачтено» ставится, если:

- в отчете отсутствуют результаты лабораторных работ
- отчет оформлен без учета требований к оформлению
- отсутствует анализ полученных в ходе выполнения лабораторных работ результатов или они проанализированы некорректно

Фонды оценочных средств по дисциплине предусматривают проверку индикаторов достижения компетенций.

## **1.2 Список вопросов и (или) заданий для проведения промежуточной аттестации**

### **Список вопросов к зачету:**

1. История токсикологии.
2. Предмет и задачи общей токсикологии.
3. Основные направления и разделы токсикологии.
4. Методы токсикологии.
5. Классификация токсических факторов.
6. Краткая характеристика отдельных групп токсикантов.
7. Факторы, определяющие токсичность.
8. Токсичность и способы ее оценки. Понятие порогового уровня, дозы.
9. Типы токсического воздействия загрязняющих веществ на живой организм.
10. Пути первичного токсического эффекта. Вторичный токсический эффект.
11. Прямое и косвенное воздействие токсикантов.
12. Пути поступления токсических веществ в организм, резорбция.
13. Принципы распределение ядов в организме.
14. Факторы, определяющие распределение ядов: пространственный, временной, концентрационный.
15. Транспорт ядов через клеточные мембраны.
16. Метаболизм ксенобиотиков.
17. Выведение ядов из организма, экскреция.
18. Количественные характеристики токсикокинетики.
19. Механизм токсического действия. Теория рецепторов токсичности.
20. Характеристика связи яда с рецептором. Характеристика связи яда с рецептором.
21. Механизмы цитотоксичности.
22. Понятие о мембранотоксинах и болезнях мембран.
23. Действие токсикантов на структурные элементы клеток.
24. Действие токсикантов на механизмы регуляции клеточной активности.
25. Избирательная токсичность ядов.

26. Первый фактор избирательности – различия в распределении.
27. Второй фактор избирательности – биохимические различия.
28. Третий фактор избирательности – цитологические различия.
29. Биологические свойства молекулы в зависимости от химического строения. Зависимость токсического действия химических соединений от их состава, строения и свойств.
30. Биохимические механизмы трансформации токсикантов (биотрансформация).
31. Токсическое отравление. Острые и хронические отравления.
32. Зависимость доза-эффект.
33. Закономерности химических превращений и взаимодействия с биологическими объектами.
34. Токсико-кинетические особенности пероральных отравлений.
35. Токсико-кинетические особенности ингаляционных отравлений.
36. Токсико-кинетические особенности перкутаных отравлений.
38. Обратимость интоксикации и факторы ее определяющие.
39. Кумуляция и привыкание.
40. Токсический эффект при совместном воздействии химических и физических факторов среды.
41. Основные типы совместного действия токсических агентов: сенсibilизация, аддитивность, синергизм, антагонизм.
42. Понятие биологической и физиологической нормы. Принцип функциональных нагрузок.
43. Морфофункциональные особенности организма и токсический эффект.
44. Воздействие токсикантов на рост, половое созревание, иммунный статус организма.
45. Влияние возрастных и половых отличий на токсикорезистентность организма.
46. Видовые особенности чувствительности и устойчивости организма к ядам.
47. Критерии токсичности промышленных ядов.
48. Закономерности накопления токсических веществ в организме растений, животных (позвоночные, беспозвоночные, наземные, водные) и человека. Биоконцентрирование, биоаккумуляция, биомагнификация.
49. Трансформация токсических веществ в экосистемах. Миграция токсических веществ по трофическим цепям.
50. Адаптация с позиций биологии, экологии, медицины и токсикологии.
51. Привыкание как адаптация организма к периодическому воздействию вредных веществ.
52. Реакция организма на хроническое воздействие химического фактора.
53. Теории механизма привыкания организма к действию яда. Учение Ганса Селье об адаптационном синдроме.
55. Этапы формирования адаптивной реакции организма.
56. Адаптация к токсическому воздействию на надорганизменном уровне организации биологических систем.
57. Токсикологический мониторинг окружающей среды.

### **Оценка устного ответа на зачете**

Устный ответ на зачете оценивается по 2 балльной системе. Отметка «зачтено» ставится, если:

- знания отличаются глубиной и содержательностью, дается полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы к зачету, так и на дополнительные;
- студент свободно владеет научной терминологией;

- ответ студента структурирован, содержит анализ существующих теорий, научных школ, направлений и их авторов по вопросу билета;
- логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную для решения;
- ответ характеризуется глубиной, полнотой и не содержит фактических ошибок;
- ответ иллюстрируется примерами, в том числе и собственной практики;
- студент демонстрирует умение аргументировано вести диалог и научную дискуссию.

Отметка «*незачтено*» ставится, если:

- обнаружено незнание или непонимание студентом сущностной части дисциплины;
- содержание вопросов билета не раскрыто, допускаются существенные фактические ошибки, которые студент не может исправить самостоятельно;
- на большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена студент затрудняется дать ответ или не дает верных ответов.

## **Приложение №2 к рабочей программе дисциплины «Общая токсикология»**

### **Методические указания для студентов по освоению дисциплины**

Основными формами изучения учебного материала по дисциплине «Общая токсикология» являются лекции и лабораторные занятия, на которых происходит теоретическое изучение основных механизмов токсического воздействия на организм и окружающую среду, методов токсикологических исследований, а также получение и отработка навыков экспериментальной работы.

Для проверки и контроля усвоения теоретического материала и приобретенных практических навыков работы в течение обучения проводится проверка лабораторных журналов; в процессе изучения дисциплины проводится отчет по лабораторным работам. В отчете должны быть отражены результаты, полученные при проведении лабораторных работ, дан анализ и объяснение полученных результатов с использованием научной литературы. При необходимости проводятся консультации по разбору вопросов, возникших в процессе проведения занятий. В качестве заданий для самостоятельной работы дома студентам предлагается подготовка рефератов.

В конце изучения дисциплины студенты сдают зачет. Зачет выставляется по итогам выполнения контрольных заданий и краткого собеседования по теоретическим вопросам.

Посещение всех аудиторных занятий является совершенно необходимым для успешного изучения курса и получения зачета.