

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

Кафедра физиологии человека и животных

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета биологии и экологии



О.А. Маракаев  
«24» мая 2022 г.

**Рабочая программа**  
**«Общая и фармакологическая токсикология»**

Направление подготовки  
06.03.01 Биология

Направленность (профиль)  
«Биоинженерия и биотехнология»

Форма обучения  
очная

Программа одобрена  
на заседании кафедры  
от «14» апреля 2022 года, протокол № 9

Программа одобрена НМК  
факультета биологии и экологии  
протокол № 8 от «18» апреля 2022 года

Ярославль

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Общая и фармакологическая 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; анализ механизмов, определяющих токсическое действие различных химических веществ, закономерностей проявления токсического процесса и его проявлений; выяснение факторов, определяющих токсичность вещества и степень проявления токсического эффекта.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Общая и фармакологическая токсикология» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1.

## 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<br>(код и формулировка)  | Индикатор достижения компетенции<br>(код и формулировка)  | Перечень планируемых результатов обучения   |
|--|---|---|
| <b>Профессиональные компетенции</b>  |   |   |
| ПК-1. Способен осуществлять работы на биотехнологических производствах и в научных учреждениях медицинского, пищевого и природоохранного (экологического) биотехнологического профиля. | ПК-1.1. Применяет знания теории и методов осуществления биотехнологических процессов при решении научно-исследовательских и практических задач в научных учреждениях медицинского, пищевого и экологического профиля. | <b>Уметь:</b><br>- применять данные, полученные в токсикологическом эксперименте, для планирования последующих доклинических исследований.<br><b>Владеть:</b><br>- навыками анализа результатов токсикологических исследований для оценки клинической безопасности. |
|  | ПК-1.2. Осуществляет поиск научной информации, составляет аналитические научные обзоры, выбирает технические средства и методы для решения поставленных научно-исследовательских задач.                               | <b>Уметь:</b><br>- осуществлять поиск научной информации;<br>- выбирать технические средства и методы для проведения токсикологических исследований.<br><b>Владеть:</b><br>- навыками составления аналитических научных обзоров.                                    |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <p><b>ПК-4.</b> Способен осуществлять мониторинг эффективности и безопасности технологических биомедицинских материалов, проводить исследования с использованием живых органических систем различного уровня организации.</p> | <p><b>ПК-4.1.</b> Применяет знания и навыки подготовки научной документации и отчетов, получает, обрабатывает и систематизирует данные производственных и лабораторных наблюдений и измерений, представляет и защищает результаты решения профильных научно-исследовательских задач.</p> | <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- систематизировать данные лабораторных наблюдений и измерений.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть навыками интерпретации токсикологических данных и подготовки научной документации.</li> </ul>   |
|   | <p><b>ПК-4.2.</b> Использует методы молекулярной диагностики, оценки генетической безопасности, общей и фармакологической токсикологии для мониторинга эффективности и безопасности технологических биомедицинских материалов.</p>   | <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать результаты доклинических токсикологических исследований для мониторинга безопасности материалов.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками проведения токсикологических экспериментов для оценки токсикологической безопасности.</li> </ul> |

#### 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<br>Форма промежуточной аттестации |
|-------|--|---------|---|--------------|--------------|--------------|--------------------------|------------------------|--|
|       |  |         | Контактная работа   |              |              |              |                          |                        |  |
|       |  |         | лекции  | практические | лабораторные | консультации | аттестационные испытания | самостоятельная работа |  |
| 1     | Введение. История токсикологии. Разделы токсикологии. Основные понятия, цели и задачи. Методы токсикологии.                | 5       | 2   | -            | 2            | 0,5          |                          | 2                      | Устный опрос   |
| 2     | Классификация токсических факторов. Краткая характеристика отдельных групп токсикантов. Факторы, определяющие токсичность. | 5       | 2   | -            | 2            | 0,5          |                          | 2                      | Устный опрос   |
| 3     | Токсикокинетика. Поступление, распределение, метаболизм и выведение токсических веществ.                                   | 5       | 4   | 2            | 4            | 1            |                          | 5                      | Устный опрос<br>Рефераты   |
| 4     | Токсикодинамика. Механизм токсического действия. Теория рецепторов токсичности. Характеристика связи яда с рецептором.     | 5       | 4   | 2            | 4            | 1            |                          | 5                      | Устный опрос<br>Рефераты   |
| 5     | Токсикометрия. Зависимость «доза-эффект». Понятие летальных доз. Оценка риска действия токсиканта.                         | 5       | 2   | 2            | -            | 1            |                          | 5                      | Устный опрос<br>Рефераты   |
| 6     | Избирательная токсичность ядов. Биологические свойства молекулы в зависимости от химического строения. Биотрансформация.   | 5       | 4   | 2            | 4            | 1            |                          | 5                      | Устный опрос<br>Рефераты   |

|    |   |                 |          |           |           |           |           |            |   |       |
|----|---|-----------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|---|-------|
| 7  | Действие токсикантов на иммунную систему. Химический мутагенез и канцерогенез. Влияние токсикантов на репродуктивную систему.                   | 5               | 2        | 2         | 2         | 1         |           | 5          | Контрольная работа для промежуточного контроля знаний |       |
| 8  | Особенности фармакодинамики и фармакокинетики лекарственных веществ.  | 5               | 4        | 3         | 4         | 1         |           | 5          | Устный опрос<br>Рефераты                              |       |
| 9  | Токсическая интоксикация (отравление). Острое и хроническое отравление. Кумуляционный эффект. Обратимость отравления.                           | 5               | 2        | 2         | 2         | 1         |           | 5          | Рефераты  |       |
| 10 | Токсический эффект и биологические особенности организма. Токсический эффект при совместном воздействии химических и физических факторов среды. | 5               | 2        | -         | 2         | 1         |           | 4          | Рефераты  |       |
| 11 | Привыкание и адаптация к ядам. Теории адаптации. Механизмы привыкания организма к действию яда.   | 5               | 2        | -         | 2         | 1         |           | 3          | Написание и защита отчета по лабораторным работам     |       |
|    |   |                 |          |           |           |           | 0,3       | 12,7       |   |       |
|    | <b>ИТОГО</b>  | <b>144 часа</b> | <b>5</b> | <b>30</b> | <b>15</b> | <b>30</b> | <b>10</b> | <b>0,3</b> | <b>58,7</b>   | Зачет |

#### Содержание разделов дисциплины:

1. **Тема №1.** Введение. История токсикологии. Разделы токсикологии. Токсикология. Основные понятия, цели и задачи. Понятия: яд, токсикант, поллютант (загрязнитель), контаминант, ксенобиотик. Методы токсикологии. Оценка медико-биологической опасности окружающей среды. Эпидемиологические методы исследования в токсикологии.

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

3. **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.

4. **Тема №4.** Токсикодинамика. Механизмы 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.

5. **Тема №5.** Токсикометрия. Зависимость «доза-эффект». Зависимость «доза-эффект» на уровне организма и в группе. Кривая «доза-эффект». Зависимость «доза-эффект» для одного токсиканта и при комбинированном действии нескольких веществ. Понятие летальных доз. Оценка риска действия токсиканта. ПДК.

6. **Тема №6.** Избирательная токсичность ядов. Три фактора физической основы избирательности. Биологические свойства молекулы в зависимости от химического строения. Биохимические механизмы трансформации токсикантов (биотрансформация).

7. **Тема №7.** Действие токсикантов на иммунную систему. Иммуносупрессия, гиперчувствительность, аутоиммунные процессы. Химический мутагенез и канцерогенез. Краткая характеристика мутагенов и канцерогенов. Изучение мутагенной активности. Выявление канцерогенной активности вещества. Стадии химического канцерогенеза. Влияние токсикантов на репродуктивную систему. Тератогенез, основные закономерности. Краткая характеристика токсикантов, влияющих на репродуктивную функцию.

8. **Тема №8.** Особенности фармакодинамики и фармакокинетики лекарственных веществ. Избирательность действия лекарственных средств. Влияние лекарств на активность ферментов, мембраны клеток, специфические рецепторы. Особенности распределения, действия, метаболизма и выведения лекарственных средств.

9. **Тема №9.** Токсическая интоксикация (отравление). Острое и хроническое отравление. Закономерности химических превращений и взаимодействия с биологическими объектами. Кумуляционный эффект. Токсический эффект при совместном воздействии химических и физических факторов среды. Основные типы совместного действия токсических агентов: сенсбилизация, аддитивность, синергизм, антагонизм. Обратимость интоксикации и факторы ее определяющие.

10. **Тема № 10.** 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.

11. **Тема № 11.** Привыкание и адаптация к ядам. Привыкание как адаптация организма к периодическому воздействию вредных веществ. Теории адаптации. Механизмы привыкания организма к действию яда. Этапы формирования адаптивной реакции. Адаптация к токсическому воздействию на надорганизменном уровне организации биологических систем.

## **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.

**Практическое занятие** – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по закреплению полученных на лекции знаний.

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

## **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. – 62 с.  
[www.lib.uniyar.ac.ru/edocs/iuni/20170304.pdf](http://www.lib.uniyar.ac.ru/edocs/iuni/20170304.pdf)
3. Токсикология гидробионтов [Электронный ресурс]: методическое руководство / Сост. Е.В. Рябухина. – Ярославль. – ЯрГУ. – 2001. – 28 с.  
[www.lib.uniyar.ac.ru/edocs/iuni/20010309.pdf](http://www.lib.uniyar.ac.ru/edocs/iuni/20010309.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.

Автор:

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

 Е.М. Фомичева



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

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

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

**Тема 1.**

*Вопросы для обсуждения*

1. История токсикологии.
2. Токсикология, основные понятия, цели и задачи.
3. Понятия: яд, токсикант, поллютант (загрязнитель), контаминант, ксенобиотик.
4. Методы токсикологии. Оценка медико-биологической опасности окружающей среды.

**Тема 2.**

*Вопросы для обсуждения*

1. Токсичность и способы ее оценки.
2. Факторы, определяющие токсичность.
3. Свойства токсиканта, определяющие его токсичность.
4. Прямое и косвенное воздействие токсикантов.

**Тема 3.**

*Вопросы для обсуждения*

1. Пути поступления токсических веществ в организм.
2. Принципы распределение ядов в организме.
3. Факторы, определяющие распределение ядов: пространственный, временной, концентрационный.
4. Выведение ядов из организма, экскреция.

**Тема 4.**

*Вопросы для обсуждения*

1. Механизмы токсического действия.
2. Характеристика связи яда с рецептором.
3. Механизмы цитотоксичности.
4. Действие токсикантов на структурные элементы клеток.

**Тема 5.**

*Вопросы для обсуждения*

1. Зависимость «доза-эффект» на уровне организма и в группе. Кривая «доза-эффект».
2. Зависимость «доза-эффект» для одного токсиканта и при комбинированном действии нескольких веществ.
3. Понятие летальных доз.
4. Оценка риска действия токсиканта. ПДК

## **Тема 6.**

### *Вопросы для обсуждения*

1. Различия в распределении: первый фактор избирательности.
2. Второй фактор избирательности: биохимические различия.
3. Третий фактор избирательности: цитологические различия.
4. Биологические свойства молекулы в зависимости от химического строения.

## **Тема 7.**

### *Вопросы для обсуждения*

1. Иммуносупрессия, гиперчувствительность, аутоимунные процессы.
2. Основные виды мутаций, вызываемых химическими веществами.
3. Стадии химического канцерогенеза.

## **Тема 8.**

### *Вопросы для обсуждения*

1. Влияние лекарств на активность ферментов.
2. Влияние лекарств на мембраны клеток.
3. Влияние лекарств на специфические рецепторы.

### **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.

### ***Вопросы к контрольной работе для промежуточного контроля знаний (примерные)***

1. Основные понятия токсикологии. Понятия: яд, токсикант, поллютант, 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.

### **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.

### **Примерные темы рефератов**

1. Основные типы совместного действия токсических агентов.
2. Биохимические механизмы трансформации токсикантов (биотрансформация).
3. Краткая характеристика отдельных групп токсикантов.
4. Предельно допустимые концентрации (ПДК) - гигиенические нормативы, регламентирующие безопасное для человека загрязнение окружающей среды химическими веществами.
5. Классификация фармакодинамических средств.

### **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. Симптомокомплекс при отравлении рыб ядами локального и резорбтивного действия.
5. Осмотическая резистентность эритроцитов как качественный показатель интоксикации.
6. Влияние алкалоидов и гликозидов на работу сердца.
7. Влияние токсических веществ на вегетативные функции гидробионтов.
8. 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 токсикологии.
3. Основные направления и разделы токсикологии.
4. Методы токсикологии.
5. Оценка медико-биологической опасности окружающей среды. Эпидемиологические методы исследования в токсикологии.
6. Классификация токсических факторов.
7. Краткая характеристика отдельных групп токсикантов.
8. Факторы, определяющие токсичность.
9. Токсичность и способы ее оценки. Понятие порогового уровня, дозы.
10. Типы токсического воздействия загрязняющих веществ на живой организм.
11. Пути первичного токсического эффекта. Вторичный токсический эффект.
12. Прямое и косвенное воздействие токсикантов.
13. Пути поступления токсических веществ в организм, резорбция.
14. Принципы распределение ядов в организме.
15. Факторы, определяющие распределение ядов: пространственный, временной, концентрационный.
16. Транспорт ядов через клеточные мембраны.
17. Метаболизм ксенобиотиков.
18. Выведение ядов из организма, экскреция.
19. Количественные характеристики токсикокинетики.
20. Механизм токсического действия. Теория рецепторов токсичности.
21. Характеристика связи яда с рецептором. Характеристика связи яда с рецептором.
22. Механизмы цитотоксичности.
23. Понятие о мембранотоксинах и болезнях мембран.
24. Действие токсикантов на структурные элементы клеток.
25. Действие токсикантов на механизмы регуляции клеточной активности.
26. Зависимость «доза-эффект». Зависимость «доза-эффект» на уровне организма и в группе.
27. Кривая «доза-эффект».
28. Зависимость «доза-эффект» для одного токсиканта и при комбинированном действии нескольких веществ.
29. Понятие летальных доз. Оценка риска действия токсиканта. ПДК.
30. Избирательная токсичность ядов.
31. Первый фактор избирательности – различия в распределении.
32. Второй фактор избирательности – биохимические различия.
33. Третий фактор избирательности – цитологические различия.
34. Зависимость токсического действия химических соединений от их состава, строения и свойств.

35. Биохимические механизмы трансформации токсикантов (биотрансформация).
36. Токсическое отравление. Острые и хронические отравления.
37. Закономерности химических превращений и взаимодействия с биологическими объектами.
38. Токсико-кинетические особенности пероральных отравлений.
39. Токсико-кинетические особенности ингаляционных отравлений.
40. Токсико-кинетические особенности перкутаных отравлений.
41. Обратимость интоксикации и факторы ее определяющие.
42. Кумуляция и привыкание.
43. Токсический эффект при совместном воздействии химических и физических факторов среды.
44. Основные типы совместного действия токсических агентов: сенсibilизация, аддитивность, синергизм, антагонизм.
45. Понятие биологической и физиологической нормы. Принцип функциональных нагрузок.
46. Действие токсикантов на иммунную систему.
47. Химический мутагенез и канцерогенез.
48. Влияние токсикантов на репродуктивную систему.
49. Морфофункциональные особенности организма и токсический эффект.
50. Воздействие токсикантов на рост, половое созревание, иммунный статус организма.
51. Влияние возрастных и половых отличий на токсикорезистентность организма.
52. Видовые особенности чувствительности и устойчивости организма к ядам.
53. Избирательность действия лекарственных средств.
54. Влияние лекарств на активность ферментов, мембраны клеток, специфические рецепторы.
55. Особенности распределения, действия, метаболизма и выведения лекарственных средств.
56. Привыкание как адаптация организма к периодическому воздействию вредных веществ.
57. Реакция организма на хроническое воздействие химического фактора.
58. Теории механизма привыкания организма к действию яда. Учение Ганса Селье об адаптационном синдроме.
59. Этапы формирования адаптивной реакции организма.
60. Адаптация к токсическому воздействию на надорганизменном уровне организации биологических систем.

#### **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 и фармакологическая токсикология»**

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

Основными формами изучения учебного материала по дисциплине «Общая и фармакологическая токсикология» являются лекции, лабораторные и практические 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. На практических занятиях осваиваются конкретные умения и навыки по закреплению полученных знаний. 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.