

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП

 Курьянова Е.В.

«04» апреля 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой фундаментальной
биологии

 Н.А. Ломтева

«04» апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ОСНОВЫ ТОКСИКОЛОГИИ»

Составитель(и)

Курьянова Е.В., доцент, д.б.н., профессор
кафедры;

Согласовано с работодателями:

Ясенявская А.Л., руководитель научно-
исследовательского центра ФГБОУ ВО АГМУ
Минздрава России;
Козлова Н.В., зав. лабораторией молекулярной
генетики и физиологии Вожско-Каспийского
филиала ФГБУН «ВНИРО»

Направление подготовки /
специальность

06.04.01 БИОЛОГИЯ

Направленность (профиль) /
специализация ОПОП

МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Квалификация (степень)

магистр

Форма обучения

очная

Год приёма

2024

Курс

2

Семестр(ы)

3

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель освоения дисциплины «Основы токсикологии» - знакомство с основными источниками образования токсических соединений, миграцией и трансформацией токсикантов в окружающей среде, с воздействием токсических соединений на различных уровнях организации живой материи.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- сформировать у студентов знания об общих закономерностях и конкретных механизмах повреждающего действия токсических веществ;
- сформировать представления о возникновении, развитии и исходах интоксикаций, принципах их выявления, и профилактики;
- обучить умению устанавливать количественные характеристики токсичности, учитывать факторы, влияющие на токсичность;
- научиться разрабатывать систему мер, обеспечивающих сохранение жизни, здоровья, работоспособности людей, контактирующих с токсикантами.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Основы токсикологии» относится к элективным дисциплинам учебного плана, изучается на 2 курсе магистратуры в 3 семестре.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами (модулями): Экологический мониторинг и экспертиза, Основы современной фармакологии, Скрининг и профилактика воздействия мутагенов; дисциплины бакалавриата: Экология, Химия, Основы медицинских знаний.

Знания: о химических основах жизни и неорганических и органических веществ, о рецепции веществ, о воздействии веществ на организм, принципов расчета концентраций веществ, о клеточно-молекулярных основах процессов жизнедеятельности, о физических принципах функционирования организма, источниках загрязнения окружающей среды, приемах оказания первой помощи пострадавшим, принципов экологической безопасности.

Умения: готовить растворы, рассчитывать концентрации веществ, читать и расшифровывать маркировку химических веществ, понимать причинно-следственные связи на уровне молекулярных взаимодействий, проследивать последовательную смену состояний при реализации процессов жизнедеятельности и регуляторных влияний, понимать причинно-следственные связи в биологических системах, понимать последствия экологического загрязнения, оказывать первую помощь пострадавшим от воздействия химических веществ.

Навыки: работы с лабораторным оборудованием, химическими реактивами различного класса опасности, расчета концентраций веществ, поиска информации о химических веществах с токсичными свойствами в различных источниках (учебных текстах, справочниках, научно-популярных изданиях, компьютерных базах данных, ресурсах Интернет) и ее критической оценки, способами оказания первой помощи пострадавшим при отравлениях.

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):

- «Онкогенетика»,
- «Энзимология»
- Производственная практика

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс изучения дисциплины «Основы токсикологии» направлен на формирование

элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по направлению подготовки 06.04.01 – Биология (специальность Медико-биологические науки):

- а) универсальные (УК) -
- б) общепрофессиональных (ОПК): -
- в) профессиональные (ПК): ПК-2.

Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ПК-2. Способен осуществлять анализ, систематизацию и обобщение результатов фундаментальных, прикладных и поисковых научных исследований и разработок.	ПК-2.1. Интерпретирует результаты исследований на основе современных методических принципов изучения живых систем, общепринятой практики планирования эксперимента, его технического и математического обеспечения, использования современных молекулярно-генетических методов исследования.	основные термины и понятия токсикологии; молекулярно-клеточные основы действия токсичных веществ на организм; современную классификацию токсикантов	использовать знания основных терминов и понятий токсикологии; молекулярно-клеточных основ действия ядов и экотоксинов на организм, современную классификацию токсикантов в практической деятельности.	навыками использования знаний основных терминов и понятий токсикологии; молекулярно-клеточных основ действия токсичных веществ на организм в практической деятельности, современной классификацией токсикантов для применения в медико-биологических исследованиях.
	ПК-2.2. Осуществляет представление результатов исследований с использованием современных информационных технологий и электронных ресурсов цифровой научной среды.	способы представления результатов с помощью информационных технологий и электронных ресурсов	использовать способы представления результатов исследования в области токсикологии с помощью информационных технологий и электронных ресурсов	навыками использования способов представления результатов исследования в области токсикологии с помощью информационных технологий и электронных ресурсов
	ПК-2.3. Владеет способностью планирования эксперимента, навыками использования	методы и методологические подходы к планированию современных исследований	делать выбор методов и методологические подходы к планированию современных	способностью планировать прикладные и поисковые научные исследования в соответствии с

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
	современных молекулярно-генетических методов исследования		исследований с учетом знаний в области токсикологии	поставленными задачами

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Основы токсикологии» в соответствии с учебным планом составляет 2 зачетные единицы (72 часов).

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов очной формы обучения приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Трудоемкость отдельных видов учебной работы по формам обучения

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах	2
Объем дисциплины в академических часах	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):	22
- занятия лекционного типа, в том числе:	11
- практическая подготовка (если предусмотрена)	0
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе:	11
- практическая подготовка (если предусмотрена)	0
- консультация (предэкзаменационная)	
- промежуточная аттестация по дисциплине	0
Самостоятельная работа обучающихся (час.)	50
Форма промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен), семестр (ы)	зачет – 3 семестр

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий и самостоятельной работы, для каждой формы обучения представлено в таблице 2.2.

Таблица 2.2. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.							СР, час	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП	КР / КП			
Семестр 3										
<i>Тема 1. Токсикология как наука. Основные понятия токсикологии. Классификация токсикантов</i>	1		1					8	10	Устный опрос, дискуссии, выполнение практически

[illegible]

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.							СР, час ·	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемос ти, форма промежудо чной аттестации
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП	КР / КП			
Контроль промежуточной аттестации										зачет
ИТОГО за семестр:	11		11					50	72	
Итого за весь период	11		11					50	72	

Примечание: Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; ПП – практическая подготовка; КР / КП – курсовая работа / курсовой проект; СР – самостоятельная работа

Таблица 3. Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции	Общее количество компетенций
		ПК-2	
Тема 1. Токсикология как наука. Основные понятия токсикологии. Классификация токсикантов	10	+	1
Тема 2. Токсические эффекты веществ. Избирательная токсичность. Интоксикация, виды отравлений, факторы, влияющие на процесс интоксикации	12	+	1
Тема 3. Токсикометрия, параметры и основные закономерности	12	+	1
Тема 4. Токсикокинетика. Пути проникновения токсикантов, распределения, накопления, выведения токсикантов	13	+	1
Тема 5. Механизмы токсического действия вредных веществ. Факторы, определяющие токсичность веществ. Антидоты.	13	+	1
Тема 6. Токсикология органических веществ, тяжелых металлов, природных ядов. Экологические аспекты токсикологии.	12	+	1
Итого	72		1

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Тема 1. Токсикология как наука. Основные понятия токсикологии. Классификация токсикантов

Введение в токсикологию: предмет, цель, задачи токсикологии. Краткая история токсикологии. Разделы и методы токсикологии. Принципы действия ядов на живые

организмы. Токсикант, токсин, яд, ксенобиотик. Характеристика токсичности веществ. Свойства токсиканта, определяющие его токсичность. Типы химических связей, образующихся между токсикантом и структурой-мишенью. Принципы классификации токсичных веществ. Классификация промышленных ядов. Классификация вредных веществ по различным признакам. Химическая, практическая, гигиеническая классификация токсичных веществ. Краткая характеристика отдельных групп токсикантов. Основные типы классификации токсикантов.

Тема 2. Токсические эффекты веществ. Избирательная токсичность. Интоксикация, виды отравлений, факторы, влияющие на процесс интоксикации

Понятие о токсичности. Изменение токсичности в гомологических рядах органических соединений и при введении в молекулу соединения атомов галогенов, метильных, amino-, нитро-, и нитрозо- групп. Токсическое действие веществ, его основные характеристики. Токсический процесс, его проявления на разных уровнях организации биосистем. Специфическое и неспецифическое в действии химических веществ. Понятие органотропности. Избирательное токсическое действие: гепатотоксичность, нефротоксичность, респираторная токсичность, нейротоксичность, гемотоксичность, дерматотоксичность, кардиотоксичность. Основные проявления избирательного токсического действия. Раздражающее действие. Иммунотоксичность. Токсическое влияние на репродуктивную функцию. Тератогенность. Онкогенность веществ. Экотоксический процесс. Интоксикация как форма проявления токсического процесса, виды и классификации отравлений. Фазы и периоды отравлений. Виды возможного действия промышленных ядов, их классификация по продолжительности действия на биологические объекты. Факторы, определяющие развитие отравлений (концентрационный, временной, пространственный). Роль биологических особенностей организма в развитии отравления. Комбинированное действие промышленных ядов. Токсический эффект при воздействии нескольких вредных веществ: однонаправленное, разнонаправленное, аддитивное действие, потенцирование, синергизм, антагонизм.

Тема 3. Токсикометрия, параметры и основные закономерности

Основные понятия токсикометрии. Методы токсикологических исследований. Современные методы химико-токсикологического анализа. Экстраполяция результатов исследований на организм человека. Связи состава, строения и свойств химических соединений с показателями токсического действия и их использование для предсказаний уровня токсичности. Оценка риска действия токсических веществ на организм. Характеристика эпидемиологического метода исследований. Параметры токсикометрии (дозы токсичных веществ). Степень токсичности. Коэффициент кумуляции. Производные параметры токсикометрии. Понятие о ПДК. Классификация веществ по параметрам токсикометрии. Токсодоза. Зависимость «доза-эффект». Фактор времени и токсический эффект. Адаптация к ядам. Санитарно-гигиеническое нормирование загрязняющих веществ, его принципы. Гигиеническая стандартизация. Санитарно-гигиеническое нормирование. Установление токсикометрических характеристик вещества. Гигиеническая регламентация пылей, пестицидов, аллергенов, канцерогенов и веществ, вызывающих генетические эффекты.

Тема 4. Токсикокинетика. Пути проникновения токсикантов, распределения, накопления, выведения токсикантов

Характеристика закономерности взаимодействия токсических веществ в организме. Понятие о токсикокинетике. Механизмы растворения, конвекции и диффузии химических веществ. Механизмы осмоса, фильтрации и специфического транспорта химических веществ. Пути поступления токсических химических веществ в организм. Резорбция через кожные покровы. Резорбция через слизистые оболочки. Резорбция из тканей. Механизмы распределения токсических веществ в организме. Характеристика механизмов выведения токсических

веществ. Механизмы выведения токсических веществ через почки. Механизмы выведения токсических веществ через желудочно-кишечный тракт. Характеристика прочих путей выведения токсических химических веществ. Характеристика механизмов превращения токсических химических веществ в организме. Понятие о метаболической трансформации. Метаболическая трансформация органических соединений. Метаболическая трансформация неорганических соединений. Особенности метаболической трансформации токсических веществ.

Тема 5. Механизмы токсического действия вредных веществ. Факторы, определяющие токсичность веществ. Антидоты.

Механизмы токсического действия. Характеристика рецепторов. Характеристика элементов межклеточного пространства. Характеристика структурных элементов клетки. Методы изучения рецепторов. Теория рецепторов токсичности. Активные и немые рецепторы. Мишени для токсического воздействия. Действие токсиканта на компоненты межклеточного пространства. Действие токсиканта на структуры клеток. Характеристика связи яда с рецепторами. Механизмы цитотоксического действия ксенобиотиков. Типы действия токсикантов на организм (местное, рефлекторное, резорбтивное). Особенности механизмов действия некоторых токсикантов. Связь токсичности веществ со строением, составом, стереохимической особенностью их молекул. Токсины с высоким и чрезвычайно высоким уровнем токсичности. Способы нейтрализации токсинов. Антидоты, их классификация. Антидоты фосфоорганических соединений, тиоловых и цианидных соединений. Методология оказания первой помощи при отравлениях.

Тема 6. Токсикология органических веществ, тяжелых металлов, природных ядов.

Экологические аспекты токсикологии.

Токсикология органических соединений (растворители, бензолы, бензины, хлорзамещенные соединения, спирты, эфиры, сероуглерод, нитро- и аминопериодические бензола). Полиароматические углеводороды и диоксины. Токсикология тяжелых металлов. Токсикология прожигающих соединений (кислоты, щелочи, окислители). Токсикология раздражающих веществ. Яды природного происхождения (яды растений, членистоногих, грибов, рыб, амфибий и рептилий). Синтетические яды.

Экологические аспекты токсикологии. Отличительные черты экотоксикологии. Основные направления экотоксикологии. Виды и источники экотоксикантов. Органические, неорганические, металлоорганические экотоксиканты и вызываемые ими негативные изменения в живых системах. Канцерогенность экотоксикантов. Оценка риска ксенобиотиков для организма человека. Алгоритм оценки риска действия токсиканта на организм. Определение соотношения между токсичностью химических веществ для организма и их нормальным содержанием в организме.

Особенности воздействия радиации на организм. Пути поступления радионуклидов в организм. Метаболизм радионуклидов.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)

Основные формы занятий по «Основам токсикологии» являются лекционные занятия и семинарские занятия.

Лекционные занятия по дисциплине могут проводиться с применением методов интерактивности, визуализации, проверки качества. **Семинарские занятия** по дисциплине могут проводиться в форме традиционного семинара, в форме дискуссии, с применением визуализации, анализа текстов, решения ситуационных задач, подготовки групповых

проектных заданий и др. Практическое (семинарское) занятие помогает студентам глубоко овладеть предметом, способствует развитию умения самостоятельно работать с учебной литературой и документами, освоению студентами методов научной работы и приобретению навыков научной аргументации, научного мышления.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов является одним из основных видов учебной деятельности и предполагает изучение вопросов, не вошедших в основной план аудиторных занятий.

На самостоятельную работу студента по дисциплине **«Основы токсикологии»** отводится 50 часов.

Самостоятельная работа включает все ее виды, выполняемые в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования (ФГОС 3+) и рабочим учебным планом:

- подготовку к текущим занятиям путем проработки учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе);
- работа со справочниками фармакологических препаратов, анализ фармакокинетики и фармакодинамики определенных препаратов;
- заполнение таблиц с описанием основных групп препаратов, их «мишеней» и фармакологических эффектов, механизмов действия, условий и показаний к применению. написание докладов;
- выполнение домашних контрольных работ; самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, задачи, тесты; выполнение творческих заданий).

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

На самостоятельное изучение выносятся ряд вопросов из каждого раздела курса.

Таблица 4 – Содержание самостоятельной работы обучающихся

Номер радела (темы)	Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
Тема 1	История становления токсикологии. Специальные виды токсикологий. Классификации ядов по токсикологическому принципу Классификация ядов по избирательности токсического действия Классификация промышленных ядов	8	Составление классификационных схем Реферат Презентация
Тема 2	Характеристика органических токсикантов естественного происхождения Характеристика неорганических токсикантов природного происхождения Пестициды – синтетические токсиканты Избирательное токсическое действие: гепатотоксичность, нефротоксичность, респираторная токсичность, нейротоксичность, гемотоксичность, дерматотоксичность, кардиотоксичность (примеры).	8	Составление классификационных схем Устное сообщение Презентация

Тема 3	Связи состава, строения и свойств химических соединений с показателями токсического действия и их использование для предсказаний уровня токсичности Гигиеническая регламентация пылей, пестицидов, аллергенов, канцерогенов и веществ, вызывающих генетические эффекты Гигиеническая стандартизация. Санитарно-гигиеническое нормирование. Установление токсикометрических характеристик вещества.	8	Составление схем Устное сообщение Презентация
Тема 4	Классификации отравлений. Характеристика механизмов превращения токсических химических веществ в организме. Понятие о метаболической трансформации. Метаболическая трансформация токсических веществ.	9	Составление классификационных схем Устное сообщение Презентация
Тема 5	Методы изучения рецепторов. Теория рецепторов токсичности. Активные и немы рецепторы. Типы действия токсикантов на организм (местное, рефлекторное, резорбтивное). Способы нейтрализации токсинов. Методология оказания первой помощи при отравлениях.	9	Рефераты Презентация
Тема 6.	Виды и источники экотоксикантов. Органические, неорганические, металлоорганические экотоксиканты и вызываемые ими негативные изменения в живых системах. Особенности воздействия радиации на организм. Пути поступления радионуклидов в организм. Метаболизм радионуклидов.	8	Заполнение таблиц Рефераты Презентация

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно.

Самостоятельная работа студента по дисциплине призвана, не только закреплять и углублять знания, полученные на аудиторных занятиях, но и способствовать развитию у студентов творческих навыков, инициативы, умения организовать своё время.

Самостоятельная работа по дисциплине **«Основы токсикологии»** включает самостоятельное изучение теоретического материала, разработку презентаций и устных сообщений по основным группам токсикантов, видам отравлений, механизмах действия токсикантов, способов оказания помощи при отравлениях. Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Основы токсикологии» предусматривается объемом 50 часа и организуется в соответствии с используемыми в учебном процессе формами учебных занятий.

В результате самостоятельной работы по дисциплине «Основы токсикологии» каждый студент должен подготовить классификационные схемы основных групп токсичных веществ, видов отравлений, экотоксикантов, подготовить презентацию и реферат по вопросам, вынесенным на самостоятельное изучение, подготовиться к контрольным работам в соответствии с планом изучения дисциплины, или подготовить доклад по выбранной теме и сделать устное сообщение.

ЗАДАНИЕ ПО СОСТАВЛЕНИЮ КЛАССИФИКАЦИОННЫХ СХЕМ

Схемы должны отражать принятые сегодня классификации и краткие характеристики или описание токсикантов и экотоксикантов, видов отравлений. Эта работа является основной частью самостоятельной работы магистрантов по дисциплине «Основы токсикологии». Для получения зачета схемы должны быть сданы на проверку.

Одним из элементов учебного процесса при выполнении самостоятельной работы является подготовка реферата или доклада. Основной целью этого процесса является развитие мышления и творческих способностей студентов, получения навыков самостоятельной работы с научной литературой. Подготовка доклада предполагает раскрытие одной из тем, предложенных преподавателем или выбранных самим студентом по согласованию с преподавателем. Тему реферата (доклада) студент выбирает самостоятельно из представленных в списке (или предлагает свою) и утверждает у преподавателя в течение первых двух недель обучения. Доклад выполняется с использованием учебной и научной литературы и обязательно подкрепляется материалами из научных статей журналов.

Доклад должен быть оформлен в соответствии с требованиями оформления студенческих текстовых документов. Объем может составлять до 5-8 страниц. Реферат может быть объемом до 15 стр.

ТЕМАТИКА ДОКЛАДОВ

1. Понятие об интоксикации. Формы интоксикаций.
2. Отдаленные эффекты воздействия токсикантов.
3. Методы оценки токсичности вещества. Биотестирование и постановка эксперимента. Кривая «доза-эффект».
4. Типы химических связей, образующиеся между токсикантами и мишенями, их влияние на степень токсичности
5. Классификация химических канцерогенов.
6. Совместное действие на биообъект нескольких токсикантов.
7. Примеры лекарственных отравлений и их механизмы.
8. Механизмы токсического действия нитросоединений.
9. Яды растений и животных
10. Факторы, влияющие на развитие интоксикации.
11. Токсические вещества в пище современного человека.
12. Бытовые токсиканты. Бытовые отравления. Гигиеническое нормирование в бытовом применении веществ.
13. Токсиканты с выраженной тератогенностью
14. Особенности токсического действия наноматериалов
15. Пептидные токсины и особенности их действия
16. Гемолитические яды, их происхождение, признаки отравления
17. Роль микросомального окисления в обезвреживании токсикантов различных групп
18. Депонирование токсинов в организме. Механизмы кумуляции и способы оценки кумулятивного действия.
19. Токсикологическая оценка производства и применения пестицидов. Особенности повторного действия вредных веществ
20. Токсическое повреждение систем энергообеспечения клетки
21. Биологические барьеры и особенности их преодоления токсикантами
22. Контроль обращения химических веществ в России
23. Схема полной и сокращенной токсикологической оценки веществ
24. Система цитохрома Р-450 в детоксикации ксенобиотиков
25. Особенности детоксикации при отравлении радиоактивными веществами
26. Энтеросорбенты как антидоты
27. Отравление угарным газом
28. Влияние ксенобиотиков на свободнорадикальные процессы в организме

29. Токсикологические основы нормирования химических веществ. Гигиеническая регламентация и регистрация химической продукции.
30. Истинная адаптация к токсикантам и состояния компенсации организма.
31. Экоотоксиканты. Уровни токсичности для экологии. Элиминация токсинов в природе.
32. Нормирование содержания вредных веществ в различных средах. Нормы ПДК: определение и виды.
33. Механизмы токсического действия фосфоорганических соединений. Антидоты.
34. Механизмы токсического действия ядов, ингибирующих ферменты в нервной ткани. Антидоты.
35. Тиоловые яды, механизмы действия. Тиоловые антидоты.
36. Механизмы токсического действия цианидов. Антидоты цианидов.
37. Радиационная токсикология. Пути поступления и механизмы выведения радионуклидов.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии

Лекционные занятия строятся на диалоговой основе, используются электронные презентации, что способствует активизации внимания студентов и лучшему усвоению изучаемого материала. На семинарских занятиях используются дискуссии по актуальным социальным проблемам, методы проблематизации сознания студентов, направленные на формирование способности видеть, самостоятельно анализировать и находить пути решения социальных проблем.

В учебном процессе используются разнообразные методы организации и осуществления учебно-познавательной деятельности (словесные, наглядные и практические методы передачи информации, проблемные лекции и др.); стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности (дискуссии и др.); контроля и самоконтроля (индивидуального и фронтального, устного и письменного опроса).

Необходимым элементом учебной работы является консультирование студентов по вопросам учебного материала.

Самостоятельная работа студентов включает подготовку к практическим занятиям, выполнение различных видов заданий, написание докладов, подготовку к текущему и промежуточному контролю.

Учебные занятия по дисциплине могут проводиться с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя в режиме on-line в формах: лекций-презентаций, видеоконференции, собеседования в режиме форума, выполнения виртуальных практических работ, решение ситуационных задач, тестирования и др.

Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Тема 1. Токсикология как наука. Основные понятия токсикологии. Классификация токсикантов	Вводная лекция	Устный опрос, дискуссии, выполнение практического задания, тестирование	Не предусмотрены
Тема 2. Токсические	Лекция-	Устный опрос,	Не

эффекты веществ. Избирательная токсичность. Интоксикация, виды отравлений, факторы, влияющие на процесс интоксикации	визуализация	доклады, вопросы для дискуссии, практические задания, контрольная работа	предусмотрены
Тема 3. Токсикометрия, параметры и основные закономерности	Проблемная лекция	Устный опрос, доклады, вопросы для дискуссии, выполнение практических заданий	Не предусмотрены
Тема 4. Токсикокинетика. Пути проникновения токсикантов, распределения, накопления, выведения токсикантов	Лекция-визуализация	Устный опрос, доклады, дискуссии, выполнение практических заданий, контр. работа	Не предусмотрены
Тема 5. Механизмы токсического действия вредных веществ. Факторы, определяющие токсичность веществ. Антидоты.	Проблемная лекция с элементами визуализации	Устный опрос, доклады, выполнение практических заданий, дискуссии, контр. работа	Не предусмотрены
Тема 6. Токсикология органических веществ, тяжелых металлов, природных ядов. Экологические аспекты токсикологии.	Проблемная лекция с элементами визуализации	Устный опрос, доклады, выполнение практических заданий, письменная контрольная работа	Не предусмотрены

Учебные занятия по дисциплине (модулю) могут проводиться с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя в режимах online и (или) offline в формах видеолекций, лекций-презентаций, видеоконференции, собеседования в режиме форума, чата, выполнения виртуальных практических и (или) лабораторных работ и др.

6.2. Информационные технологии

При изучении курса «Основы токсикологии» предполагается

- использование возможностей Интернета (электронных учебников и различных информационных сайтов (электронные библиотеки, журналы и т.д.) как источников информации:

Токсикологический вестник (<https://www.toxreview.ru/jour>)

Российский химико-технический университет им. Д.И. Менделеева - <http://www.muctr.ru/>

Федеральный регистр потенциально опасных химических и биологических веществ (<https://rpohv.ru/online/>)

Электронная библиотека методических указаний, учебно-методических пособий СпбГТУРП: <http://nizrp.narod.ru/kafvse.htm>.

- Научная электронная библиотека «Scopus»: <https://www.scopus.com>.
- Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>.
- Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru/>.

- использование возможностей Интернета (в том числе - электронной почты преподавателя) в учебном процессе (рассылка заданий, предоставление выполненных работ на проверку, ответы на вопросы, ознакомление учащихся с оценками и т.д.);
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, электронных тренажеров, презентаций и т.д.);
- использование интегрированной образовательной среды университета moodle.

При реализации различных видов учебной и внеучебной работы используются следующие информационные технологии: виртуальная обучающая среда (или система управления обучением LMS Moodle).

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
Microsoft Security Assessment Tool. Режим доступа: http://www.microsoft.com/ru-ru/download/details.aspx?id=12273 (Free) Windows Security Risk Management Guide Tools and Templates. Режим доступа: http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=6232 (Free)	Программы для информационной безопасности
R	Программная среда вычислений
VirtualBox	Программный продукт виртуализации операционных систем
VLC Player	Медиапроигрыватель
VMware (Player)	Программный продукт виртуализации операционных систем
Far Manager	Файловый менеджер
Sofa Stats	Программное обеспечение для статистики, анализа и отчетности
WinDjView	Программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu
IBM SPSS Statistics 21	Программа для статистической обработки данных

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

<i>Наименование современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем</i>
<u>Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС»</u> http://dlib.eastview.com <i>Имя пользователя: AstrGU</i> <i>Пароль: AstrGU</i>
Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов www.polpred.com
Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARKSQL НПО «Информ-систем» https://library.asu.edu.ru/catalog/
Электронный каталог «Научные журналы АГУ» https://journal.asu.edu.ru/
Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) – сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. http://mars.arbicon.ru
Справочная правовая система КонсультантПлюс. Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила. http://www.consultant.ru

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) **«Основы токсикологии»** проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6 – Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции (компетенций)	Наименование оценочного средства
1	Тема 1. Токсикология как наука. Основные понятия токсикологии. Классификация токсикантов	ПК-2	Устный опрос, практическое задание, дискуссии, тест
2	Тема 2. Токсические эффекты веществ. Избирательная токсичность. Интоксикация, виды отравлений, факторы, влияющие на процесс интоксикации	ПК-2	Устный опрос, доклады, вопросы для дискуссии, практические задания, контрольная работа
3	Тема 3. Токсикометрия, параметры и основные закономерности	ПК-2	Устный опрос, доклады, вопросы для дискуссии, практические задания
4	Тема 4. Токсикокинетика. Пути проникновения токсикантов, распределения, накопления, выведения токсикантов	ПК-2	Устный опрос, доклады, вопросы для дискуссии, практические задания, контр. работа
5	Тема 5. Механизмы токсического действия вредных веществ. Факторы, определяющие токсичность веществ. Антидоты.	ПК-2	Устный опрос, доклады, практические задания, вопросы для дискуссии, контр. работа
6	Тема 6. Токсикология органических веществ, тяжелых металлов, природных ядов. Экологические аспекты токсикологии.	ПК-2	Устный опрос, доклады, практические задания, письменная контрольная работа

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 7 - Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетво	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не

рительно»	может привести примеры
-----------	------------------------

Таблица8 - Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, не способен применить знание теоретического материала при выполнении заданий, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задание

Оценивание результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю):

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся:

- а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме);
- б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в форме электронного документа);
- в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, устно).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья возможно с использованием дистанционных образовательных технологий (текстовая, голосовая и видеосвязь через интернет- коммуникацию Skype, Zoom, на платформе LMS Moodle).

7.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тема 1. Токсикология как наука. Основные понятия токсикологии. Классификация токсикантов

1) Вопросы к семинару (устному опросу).

1. Что изучает токсикология? В чем заключаются ее определение, цели, задачи?
2. В чем состоит сущность методологии современной токсикологии?
3. Указать основные разделы современной токсикологии.
4. Задачи токсикометрии, токсикокинетики, токсикодинамики – разделов теоретической токсикологии.
5. Задачи профилактической (гигиенической) и клинической токсикологии.
6. Понятие «яд», «токсикант». Общая токсикологическая классификация ядов и классификация ядов по избирательной токсичности.
7. Дайте определение понятиям «вредное вещество», «ксенобиотик».
8. Назовите классы опасности вредных веществ по степени воздействия их на организм человека. Показатель класса опасности вредных веществ.
9. Основные источники токсичных соединений.
10. Основные принципы и основы классификации токсикантов.
10. Классификация промышленных ядов по характеру воздействия на организм человека и путям проникновения.

Вопросы для дискуссии

1. Каковы естественные и искусственные источники токсичных веществ? Каково примерное соотношение естественных и искусственных токсикантов?
2. Назовите основные неорганические и органические соединения естественного происхождения, имеющие наибольшее токсикологическое значение. По каким признакам их можно отнести к токсичным веществам?

Практическое задание для самостоятельного выполнения.

Составить классификационные схемы токсикантов, взяв за основу основные принципы и критерии, принятые в токсикологии. Представить на проверку.

2) Типовые задания для тестирования

Тест по теме 1.

1. Одной из основных задач токсикологии является:

- а) изучение условий экзогенной интоксикации
- б) определение степени токсичности чужеродных химических веществ (токсикометрия)
- в) изучение видовой специфичности ядов
- г) определение минимально действующей (пороговой) дозы яда.

2. Токсикология – наука, изучающая

- а) закономерности развития и течения патологического процесса (отравления), вызванного воздействием на организм человека или животного ядовитых веществ
- б) законы взаимодействия живого организма и яда
- в) действие различных ядов на организм человека и животных
- г) яд и его свойства, условия отравления, реакцию организма на яд и превращение самого яда в организме, профилактическое и лечебное действие лекарств, а также защиту организма
- д) все перечисленное

3. К основным токсикологическим дисциплинам относятся (несколько вариантов):

- 1) токсикология человека (антропотоксикология)
- 2) токсикология животных (зоотоксикология)
- 3) токсикология растений (фитотоксикология)

- 4) сравнительная токсикология
- 5) возрастная токсикология
- 6) экологическая токсикология

4. Основными разделами токсикологии являются все перечисленные, кроме

- а) экспериментально-теоретической токсикологии
- б) санитарно-гигиенической (профилактической) токсикологии
- в) клинической токсикологии
- г) наркологической токсикологии
- д) экологической токсикологии

5. Вопросы физико-химических свойств токсических веществ, их поведения в организме и трупе, разработки способов их изолирования из биологических объектов, методами идентификации и количественного определения занимается наука

- а) токсикология
- б) токсикологическая химия
- в) экология
- г) фармакология

6. Под понятием "яд" подразумевается

- а) любой ксенобиотик
- б) химическое вещество, способное нарушать гомеостаз организма
- в) вещество, в малой дозе вызывающее развитие патологической реакции
- г) ксенобиотик, в малой дозе вызывающий нарушение гомеостаза организма, воздействуя на него как химический агент
- д) только вещество из "Перечня токсикологических веществ, подлежащих судебно-химическому исследованию в лабораториях бюро судебно-медицинской экспертизы"

7. Отравление – это

- а) патологическое состояние организма, вызванное попаданием в него чужеродного вещества
- б) заболевание химической этиологии, развивающееся при попадании в организм человека химических веществ, способных вызвать нарушения жизненно важных функций и создать опасность для жизни
- в) нарушение нормальной жизнедеятельности организма вследствие воздействия на него патогенного фактора
- г) реакция систем организма на попадание в него чужеродных антигенов, направленное на их элиминирование из организма
- д) процесс проникновения во внутреннюю среду организма, распределения среди тканей и органов, преобразования и выведения токсикантов

8. Укажите классы ядов по основной принятой в токсикологической химии классификации

- а) вещества изолируемые минерализацией
- б) вещества изолируемые переводом в паровую фазу
- в) вещества изолируемые экстракцией неполярными растворителями
- г) вещества изолируемые экстракцией полярными растворителями
- д) вещества изолируемые экстракцией водой в сочетании с диализом
- е) вещества не требующие специальных методов изолирования
- ж) вещества изолируемые специальными методами
- з) тяжелые металлы
- и) лекарственные вещества
- к) наркотические вещества
- л) растворители
- м) ядовитые газы
- н) едкие жидкости

9. Основные классификации токсикантов, применяемые в токсикологии

- а) по ЛД50
- б) по механизму токсического действия
- в) по органу-мишени
- г) по методу изолирования из биологических объектов
- д) по природе вещества
- е) по пути поступления токсиканта в организм
- ж) по скорости и силе развития отравления под действием токсиканта
- з) по клиническим симптомам отравления
- и) все перечисленные

10. Укажите классы ядов по практической классификации

- а) промышленные яды
- б) ядохимикаты
- в) лекарственные средства
- г) бытовые химикалии
- д) биологические растительные и животные яды
- е) боевые отравляющие вещества
- ж) барбитураты
- з) слезоточивые и раздражающие
- и) спирты

11. Раздел токсикологии, в рамках которого изучается и рассматривается механизм токсического действия, закономерности развития и проявления различных форм токсического процесса..

- а) токсикокинетика
- б) токсикодинамика
- в) токсикостатика
- г) токсикометрия

12. Раздел токсикологии, в рамках которого изучаются закономерности резорбции, распределения, биотрансформации ксенобиотиков в организме и их элиминации...

- а) токсикокинетика
- б) токсикодинамика
- в) токсикостатика
- г) токсикометрия

13. Чужеродные для организмов химические вещества, не входящие в естественный биотический круговорот и, как правило, прямо или косвенно порожденные человеческой деятельностью, называют..

- а) экотоксиканты
- б) ксенобиотики
- в) персистентные вещества
- г) естественные яды

Критерии оценки тестовых заданий:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он ответил правильно на 85–100 % тестовых заданий;
- оценка «хорошо», если студент отвечает верно на 70–85 % заданий;
- оценка «удовлетворительно» при ответе на 55-70 % тестовых заданий;
- оценка «неудовлетворительно» при ответе менее, чем на 55%.

Тема 2. Токсические эффекты веществ. Избирательная токсичность. Интоксикация, виды отравлений, факторы, влияющие на процесс интоксикации

1) Вопросы к семинару (устному опросу).

1. Токсическое действие веществ, его основные характеристики.

2. Токсический процесс, его проявления на разных уровнях организации биосистем.
3. Специфическое и неспецифическое в действии химических веществ.
4. Понятие органотропности и избирательности токсического действия (примеры).
5. Интоксикации как форма проявления токсического процесса, виды и классификации отравлений.
6. Фазы и периоды отравлений.
7. Факторы, определяющие развитие отравлений (концентрационный, временной, пространственный).
8. Роль биологических особенностей организма в развитии отравления.
9. Токсический эффект при воздействии нескольких вредных веществ: однонаправленное, разнонаправленное, аддитивное действие, потенцирование, синергизм, антагонизм.

2) Вопросы для дискуссии

Иммунотоксичность. Токсическое влияние на репродуктивную функцию. Тератогенность. Онкогенность веществ. Экотоксичность веществ. Что названного несет больше опасности для жизни? Приведите примеры веществ, проявляющих соответствующую специфическую токсичность. Какова их природа?

Практическое задание для самостоятельного выполнения.

Составить классификационную схему, представляющую факторы, определяющие развитие отравления токсикантами. Представить на проверку.

3) Типовые задания для контрольной работы по Теме 2

Примеры заданий закрытого типа

1. Укажите классы отравлений по этиопатогенетической классификации

- а) случайные
- б) преднамеренные
- в) производственные или бытовые
- г) пищевые
- д) экзогенные
- е) эндогенные
- ж) острые
- з) подострые
- и) хронические

2. Укажите классы отравлений по клинической классификации

- а) отравления легкие
- б) средней тяжести
- в) тяжелые
- г) крайне тяжелые
- д) смертельные
- е) острые
- ж) подострые
- з) хронические

3. Острое отравление – это

- а) патологическое состояние организма, вызванное попаданием в него чужеродного вещества
- б) патологическое состояние организма, вызванное однократным попаданием в него химического вещества в токсической дозе, характеризующееся стремительным развитием и ярким проявлением клинических симптомов
- в) патологическое состояние организма, вызванное однократным попаданием в него химического вещества в токсической дозе, характеризующееся постепенным развитием
- г) патологическое состояние организма, вызванное многократным попаданием в него субтоксических доз химического вещества

д) заболевание химической этиологии, развивающееся при попадании в организм человека химических веществ, способных вызвать нарушения жизненно важных функций и создать опасность для жизни

4. Хроническое отравление – это

а) патологическое состояние организма, вызванное попаданием в него чужеродного вещества
б) патологическое состояние организма, вызванное однократным попаданием в него химического вещества в токсической дозе, характеризующееся стремительным развитием и ярким проявлением клинических симптомов

в) патологическое состояние организма, вызванное однократным попаданием в него химического вещества в токсической дозе, характеризующееся постепенным развитием

г) патологическое состояние организма, вызванное многократным попаданием в него субтоксических доз химического вещества

д) заболевание химической этиологии, развивающееся при попадании в организм человека химических веществ, способных вызвать нарушения жизненно важных функций и создать опасность для жизни

5. Сколько классов опасности выделяют по ГОСТ 12.1.007-76

а) 2

б) 3

в) 4

г) 5

Примеры заданий открытого типа.

Дать характеристику и привести примеры видов токсичности

1. Гепатотоксичность, примеры
2. Нефротоксичность, примеры
3. Респираторная токсичность, примеры
4. Нейротоксичность, примеры
5. Гемотоксичность, примеры
6. Дерматотоксичность, примеры
7. Кардиотоксичность, примеры.
8. Раздражающее действие.

Критерии оценки заданий:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он ответил правильно на 85–100 % заданий;
- оценка «хорошо», если студент отвечает верно на 70–85 % заданий;
- оценка «удовлетворительно» при ответе на 55-70 % тестовых заданий;
- оценка «неудовлетворительно» при ответе менее, чем на 55%.

Тема 3. Токсикометрия, параметры и основные закономерности

1) Вопросы к семинару (устному опросу).

1. Токсикометрия, понятие и методы.
2. Основные токсикометрические характеристики. Кривая "доза-эффект": среднеэффективная доза (ЛД50).
3. Концентрация и доза токсиканта, единицы измерения.
4. Пороги вредного действия (острого, хронического, специфического).
5. Летальная концентрация, доза. Методы расчета среднесмертельных доз и концентраций.
6. Допустимое суточное поступление вредного вещества. Допустимое поступление вещества за неделю. Допустимые остаточные количества.
7. Зона острого, хронического, специфического действия токсиканта.
8. Коэффициент возможности ингаляционного отравления.

9. Комбинированное действие химических веществ. Аддитивность, синергизм, антагонизм и потенцирование.
10. Особенности повторного действия вредных веществ. Адаптация и компенсация при воздействии вредных веществ. Привыкание. Сенсибилизация.
11. Кумуляция токсиканта, коэффициент кумуляции. Экстраполяция экспериментальных данных с животных на человека. Коэффициент запаса.

2) Вопросы для дискуссии (1-3), практические задания (4-6)

1. В чем различие материальной и функциональной кумуляции токсических веществ?
2. Каким параметром осуществляется количественная оценка кумулятивных свойств вредных веществ в промышленной токсикологии?
3. В чем суть принципы гигиенического нормирования?
4. Как рассчитать токсодозу вещества по формуле Габера для оценки токсичности ингаляционно действующих веществ?
5. Как рассчитать ПДК вещества для нормирования содержания его в водной и воздушной среде?
6. Какие экспериментальные методы изучения токсичности и отдаленных эффектов воздействия различных категорий химических веществ *in vivo* и *in vitro* применяются в настоящее время?

3) Типовые задания для контрольной работы в тестовой форме

1. Токсикометрия – это...

- а) установление качественных и количественных показателей токсичности химических веществ, оценка и формы развития токсического процесса;
- б) изучение механизмов, лежащих в основе токсического действия различных химических веществ, закономерностей формирования токсического процесса, его проявлений;
- в) выяснение механизмов проникновения токсикантов в организм, закономерностей их распределения, метаболизма и выведения.

2. К какому виду относится интоксикация в результате продолжительного поступления вредных веществ в малых дозах:

- а) острая;
- б) подострая;
- в) хроническая;
- г) слабая.

3. Количество вещества, поступающего в организм, обычно измеряется в:

- а) мг/кг;
- б) мг/м³;
- в) мг/л
- г) мг/г.

4. К чрезвычайно опасным веществам относятся вещества с ПДК в воздухе рабочей зоны:

- а) менее 0,1 мг/м³;
- б) 0,1 – 1 мг/м³;
- в) более 1 мг/м³
- г) 0,01–0,1 мг/м³

5. Как проводится оценка токсичности химического вещества?

- а) расчетным методом;
- б) выявляется смертельная доза;
- в) выявляются среднесмертельная доза, пороги острого, хронического и специфического действия.
- г) экспериментальным методом.

6. Смертельной дозой (при приеме внутрь) при отравлении минеральными кислотами являются:

- а) 5-15 г на 70 кг тела
- б) 1-5 г на 70 кг тела
- в) 50-150 г на 70 кг тела
- г) 0,5-1,0 г на 70 кг тела
- д) 200-1500 г на 70 кг тела

7. Как устанавливают ОБУВ?

- а) порог специфического или хронического действия токсического агента уменьшают в 10 раз;
- б) расчетным методом при помощи сведений о токсичности аналогичных химических веществ;
- в) по среднесмертельной дозе вещества
- г) по ПДК

8. Единицы измерения токсодозы

- а) мг или г;
- б) мг/кг, г/кг;
- в) л или м³
- г) моль/л

9. Доза смертельная выражается как:

- а) ЛД;
- б) ЛД 50;
- в) ЛД 100
- г) ЛД 5.

10. Токсикометрический показатель, рассчитанный по формуле: $Z = \text{ЛД}50 / \text{Clim ac}$, называется

- а) летальная доза
- б) зона острого действия
- в) зона токсического действия
- г) зона ассимиляции

Критерии оценки тестовых заданий:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он ответил правильно на 85–100 % тестовых заданий;
- оценка «хорошо», если студент отвечает верно на 70–85 % заданий;
- оценка «удовлетворительно» при ответе на 55-70 % тестовых заданий;
- оценка «неудовлетворительно» при ответе менее, чем на 55%.

Тема 4. Токсикокинетика. Пути проникновения токсикантов, распределения, накопления, выведения токсикантов

1) Вопросы к семинару (устному опросу)

1. Понятие о токсикокинетике. Основные пути поступления, распределение вредных веществ в организме человека.
2. Механизмы транспорта ядов через клеточные мембраны. Резорбция через кожные покровы. Резорбция через слизистые оболочки.
3. Биологические барьеры, преодолеваемые токсикантами.
4. Связывание токсикантов с белками крови, клетками крови. Транспорт ядов кровью. Механизмы распределения токсических веществ в организме.
5. Проникновение ксенобиотиков в ЦНС, печень, экзокринные железы, через плаценту.
6. Пути обезвреживания ядов в организме. Локализация процесса биотрансформации.
8. Система цитохрома Р-450 как ключевое звено в детоксикации ксенобиотиков
9. Взаимодействие вредных веществ с биомолекулами организма: белками, нуклеиновыми кислотами, липидами.
10. Выделение ядов из организма человека. Количественные характеристики токсикокинетики.

2) Вопросы для дискуссии (1-3) и практические задания (4-5)

1. Назовите четыре типа транспортировки различных соединений через биологические мембраны, какие из них наиболее эффективны для проникновения токсикантов?
2. Какие существуют механизмы повреждения биомембран токсикантами?
3. Что подразумевается под термином «резорбция»? Где происходит этот процесс?
4. Составьте схемы перехода токсикантов из крови в ткани (и наоборот) и основных типов реакций биотрансформации. Что означает термин «метаболическая детоксикация»?
5. Опишите в виде схемы основные пути детоксикации ядовитых веществ, приведите конкретные примеры.

3) Типовые задания для контрольной работы по Теме 4

1. Какие объекты представляют угрозу для населения как источник хлора?

- а) базы хранения химического оружия;
- б) химические производства и водоочистные сооружения;
- в) дезинфекционные станции.

2. Основной путь поступления хлора в организм:

- а) перкутанный;
- б) пероральный;
- в) ингаляционный
- г) трансдермальный

3. Растворимые в воде соединения выводятся из организма, в основном, через...

- а) почки
- б) кишечник
- в) легкие
- г) кожу

4. Токсическое действие угарного газа обусловлено:

- а) нарушением переноса кислорода кровью за счет образования карбоксигемоглобина
- б) нарушением переноса кислорода кровью за счет ее свертывания
- в) нарушением переноса кислорода внутри клеток
- г) инактивацией дыхательных ферментов в клетках

5. Процесс проникновения токсикантов из внешней среды в кровь или лимфу – это:

- а) элиминация
- б) экскреция
- в) резорбция
- г) биотрансформация

6. Чем обусловлено плохое выделение с мочой жирорастворимых веществ

- а) изменением pH среды
- б) нарушением реабсорбции натрия
- в) плохой растворимостью веществ в воде
- г) все вышеперечисленное

7. Основные реакции в метаболизме барбитуратов (несколько вариантов):

- А) глюкозилирование по азоту в 1 положении
- б) гидроксилирование азота в положении 1
- в) восстановление нитрогруппы
- г) гидролиз до аминобензофенонов

8. Исходя из строения эфедрина предложите основные пути его метаболизма в организме человека: Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

- а) смешанные реакции: разрыв бензольного кольца
- б) деметилирование и п-гидроксилирование ароматического цикла с последующим глюкуронированием
- в) немикросомальное окисление МАО: дезаминирование вторичного амина
- г) окислительное дезаминирование боковой цепи

9. Каково основное направление биотрансформации 9-тетрагидроканнабинола (9-ТГК) в организме человека? Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

- а) Конъюгирование с глюкуроновой кислотой
- б) Окисление аллильного углерода до карбоксигруппы, с последующим конъюгированием
- в) Гидроксилирование аллильных и алифатических групп
- г) расщепление пиранового цикла

10. Выведение ядов почками зависит от: Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

- а) физико-химических свойств яда
- б) рН среды первичной мочи
- в) взаимодействия ядов с белками
- г) скорости диуреза
- д) микрофлоры кишечника

11. К реакциям второй фазы метаболизма токсикантов относят: Выберите несколько из 8 вариантов ответа:

- а) гидроксилирование
- б) декарбоксилирование
- в) восстановление альдегидов
- г) гидролиз эфиров
- д) ацеттирование
- е) метилирование
- ж) десульфирование
- з) конъюгирование с глутатионом

12. В случае острого отравления яд поступает в организм

- а) однократно
- б) малыми дозами в течение длительного времени
- в) непрерывно в течение длительного времени
- г) через желудок

Примеры заданий открытого типа.

1. Как система цитохрома Р-450 обеспечивает детоксикацию ксенобиотиков?
2. Как происходит взаимодействие вредных веществ с белками организма?
3. Как происходит взаимодействие вредных веществ с нуклеиновыми кислотами?
4. Как происходит взаимодействие вредных веществ с липидами?
5. Как происходит активация свободно-радикальных процессов в клетке при действии токсикантов?

Критерии оценки тестовых заданий:

оценка «отлично» выставляется студенту, если он ответил правильно на 85–100 % тестовых заданий;

оценка «хорошо», если студент отвечает верно на 70–85 % заданий;

оценка «удовлетворительно» при ответе на 55-70 % тестовых заданий;

оценка «неудовлетворительно» при ответе менее, чем на 55%.

Тема 5. Механизмы токсического действия вредных веществ. Факторы, определяющие токсичность веществ. Антидоты.

1) Вопросы к семинару (устному опросу)

1. Механизмы токсического действия веществ. Мишени для токсического воздействия.
2. Характеристика рецепторов. Методы изучения рецепторов. Теория рецепторов токсичности. Активные и немыые рецепторы.
3. Действие токсиканта на компоненты межклеточного пространства. Действие токсиканта на структуры клеток.
4. Характеристика связи яда с рецепторами. Механизмы цитотоксического действия ксенобиотиков.
5. Типы действия токсикантов на организм (местное, рефлекторное, резорбтивное). Особенности механизмов действия некоторых токсикантов.
6. Связь токсичности веществ со строением, составом, стереохимической особенностью их молекул.
7. Токсины с высоким и чрезвычайно высоким уровнем токсичности.
8. Способы нейтрализации токсинов. Антидоты, их классификация.

2) Практические задания (1-5) и вопросы для дискуссии (6-9)

1. Объясните принципиальное различие между протекторами и антидотами.
2. Опишите механизмы действия антидотов фосфоорганических соединений, антидотов тиоловых и антидотов цианидных соединений.
3. Антидотная терапия при отравлении метгемоглобинообразователями
4. Антидотная терапия при отравлении ингибиторами холинэстеразы
5. Опишите и обоснуйте методологию оказания первой помощи при отравлениях.
6. Почему для индукции токсического процесса токсикант должен взаимодействовать с определённым типом рецептора?
7. Почему основным путем проникновения токсикантов в организм человека является ингаляционный путь?
8. Какие органические соединения стоят на первом месте по токсическим эффектам при перкутанном проникновении их в организм?
9. Почему основные патологические изменения возникают в организме в результате резорбтивного действия веществ?

3) Типовые задания для контрольной работы в тестовой форме

1. В качестве антидота при отравлении этиленгликолем применяется:

- а) унитиол
- б) налоксон
- в) прозерин
- г) этанол

2. Хлор и оксиды азота преимущественно повреждают:

- а) альвеолоциты
- б) миоциты
- в) остециты
- г) нейроны

3. Вещества, обладающие высокой избирательностью в действии на чувствительные нервные окончания покровных тканей организма, называются:

- а) канцерогенами
- б) ирритантами
- в) нейротоксикантами
- г) тератогенами

4. Химические вещества, способные блокировать сульфгидрильные (SH-) группы белков и тем самым нарушать обменные процессы в организме...

- а) пестициды
- б) сульфаты
- в) тиоловые яды

г) меркаптиды

5. К веществам, вызывающим первичное угнетение гемопоэза относится:

а) бензол

б) СО

в) мышьяковистый водород

г) нитраты

6. Фосфорорганические соединения по механизму действия относятся к группе:

а) тиоловые яды

б) боевые отравляющие вещества

в) яды крови

г) блокаторы холинэстеразы

7. Вещества, способные блокировать сульфгидрильные группы белков:

а) тиоловые яды

б) боевые отравляющие вещества

в) фосфоорганические соединения

г) яды белковой природы

8. Какой из перечисленных биологических ядов наиболее токсичен?

а) соланин

б) псилоцибин

в) ботулотоксин

г) никотин

9. Что из перечисленных веществ является часто используемым противоядием:

а) стрихнин

б) мускарин

в) ЭДТА

г) хлопикрин

10. Целесообразно ли проведение оксигенобаротерапии отравленным оксидом углерода?

а) нецелесообразно;

б) целесообразно, т.к. скорость диссоциации карбоксигемоглобина увеличивается в восемь раз;

в) эффективность данной процедуры невелика.

Критерии оценки тестовых заданий:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он ответил правильно на 85–100 % тестовых заданий;

- оценка «хорошо», если студент отвечает верно на 70–85 % заданий;

- оценка «удовлетворительно» при ответе на 55–70 % тестовых заданий;

- оценка «неудовлетворительно» при ответе менее, чем на 55%.

Тема 6. Токсикология органических веществ, тяжелых металлов, природных ядов. Экологические аспекты токсикологии

1) Вопросы к семинару (устному опросу)

1. Токсикология органических соединений (растворители, бензолы, бензины, хлорзамещенные соединения, спирты, эфиры, сероуглерод, нитро- и аминпроизводные бензола).

2. Полиароматические углеводороды и диоксины.

3. Токсикология тяжелых металлов. Токсикология прожигающих соединений (кислоты, щелочи, окислители).

4. Токсикология раздражающих веществ.

5. Яды природного происхождения (яды растений, членистоногих, грибов, рыб, амфибий и рептилий). Синтетические яды.

6. Экологические аспекты токсикологии. Отличительные черты экотоксикологии.
7. Основные направления экотоксикологии.
8. Виды и источники экотоксикантов.
9. Канцерогенность экотоксикантов. Оценка риска ксенобиотиков для организма человека.
10. Определение соотношения между токсичностью химических веществ для организма и их нормальным содержанием в организме.

2) Практические задания

1. Что известно о создании экспериментальных моделей, адекватных условиям воздействия вещества на организм человека. Приведите примеры. Действие каких токсикантов нашего региона можно исследовать с применением этой (этих) моделей?
2. Тесты *in vivo*: стандартизованные методы изучения острой, субхронической и хронической токсичности известны? Что необходимо для их выполнения?
3. Как создать первичный токсикологический паспорт вредного вещества?
4. Экспрес-методы установления гигиенических нормативов, насколько они эффективны? В каких случаях их применяют?
5. Для чего необходимы регистры и базы данных потенциально опасных химических веществ? Какие из таких баз вам известны? Какова структура этих баз и какую информацию из них возможно получить?

3) Задания для контрольной работы в письменной форме

Назовите растворители – хлорзамещенные углеводороды, какое действие оказывают на организм, в чем их опасность?

Назовите спирты, сложные эфиры и кетоны, как они воздействуют на организм и чем опасны? Как происходит отравление организма? жирного ряда. Какое действие они оказывают на организм?

Признаки отравления сероуглеродом.

Отравления amino- и нитропроизводными бензола.

Назовите наиболее канцерогенные полициклические ароматические углеводороды (ПАУ).

Диоксины и диоксиноподобные вещества и их действие на организм.

Какие металлы относятся к тяжелым, в чем их опасность?

Какие вещества обладают прижигающим действием? Перечислите основные пути поступления в организм человека веществ прижигающего действия.

Особенности воздействия радиации на организм. Пути поступления радионуклидов в организм.

Метаболизм радионуклидов.

Назовите главные направления современной экотоксикологии.

Основные виды и пути антропогенных воздействий на окружающую среду.

Чем может быть достигнута устойчивость живого организма по отношению к экотоксикантам?

Приведите примеры приоритетных экотоксикантов и суперэкотоксикантов.

Какие токсиканты являются канцерогенными веществами? Суть канцерогенеза.

Критерии оценки заданий:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос;
- оценка «хорошо», если студент отвечает верно, хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, но допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.
- оценка «удовлетворительно», если студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос;
- оценка «неудовлетворительно», если студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы или не знает ответ.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ И СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ ПК-2

1. Что изучает токсикология? Ее цели, задачи, методология современной токсикологии.
2. Основные разделы современной токсикологии
3. Основные источники токсичных соединений.
4. Основные типы классификации токсикантов.
5. Типы химических связей, образующихся между токсикантом и структурой-мишенью.
6. Изменение токсичности в гомологических рядах.
7. Понятие органотропности.
8. Гепатотоксичность, примеры
9. Нефротоксичность, примеры
10. Респираторная токсичность, примеры
11. Нейротоксичность, примеры
12. Гемотоксичность, примеры
13. Дерматотоксичность, примеры
14. Кардиотоксичность, примеры.
15. Раздражающее действие.
16. Иммунотоксичность.
17. Токсическое влияние на репродуктивную функцию.
18. Канцерогенез. Классификация химических канцерогенов. Общие аспекты химического канцерогенеза.
19. Тератогенный эффект.
20. Стандартизованные методы изучения канцерогенного действия
21. Стандартизованные методы изучения репродуктивной токсичности
22. Стандартизованные методы изучения тератогенности
23. Стандартизованные методы изучения нейротоксичности
24. Зависимость "доза-эффект". Кривая "доза-эффект":
25. Среднеэффективная доза вещества.
26. Совместное действие на биообъект нескольких токсикантов.
27. Основные токсикометрические характеристики.
28. Концентрация и доза токсиканта, единицы измерения.
29. Пороги вредного действия (острого, хронического, специфического).
30. Допустимое суточное поступление вредного вещества. Допустимые остаточные количества.
31. Комбинированное действие химических веществ. Аддитивность, синергизм, антагонизм и потенцирование.
32. Особенности повторного действия вредных веществ.
33. Привыкание. Сенсibilизация.
34. Отравления острые и хронические.
35. Экспериментальные методы изучения токсичности и отдаленных эффектов воздействия различных категорий химических веществ *in vivo* и *in vitro*.
36. Распространенность и причины острых отравлений.
37. Стимуляция естественной детоксикации.
38. Методы искусственной детоксикации.
39. Лекарственные отравления.
40. Отравления наркотическими средствами.
41. Отравления алкоголем и его суррогатами: этиловым и метиловым спиртами, этиленгликолем.
42. Отравления прижигающими жидкостями: крепкими кислотами, едкими щелочами.
43. Отравления фосфорорганическими пестицидами.
44. Отравления угарным газом.
45. Яды растений и животных.
46. Поступление и распределение токсикантов.
47. Хронические отравления и профессиональные заболевания
48. Пестициды как токсиканты и особенности их токсического действия

44. Отравления нитросоединениями
45. Токсичность полициклических ароматических углеводородов
46. Особенности токсического действия диоксинов
47. Механизмы транспорта ядов через клеточные мембраны.
48. Основные пути поступления, распределение вредных веществ в организме человека.
49. Биологические барьеры, преодолеваемые токсикантами.
50. Связывание токсикантов с белками крови, клетками крови. Транспорт ядов кровью.
51. Проникновение ксенобиотиков в ЦНС, печень, экзокринные железы, через плаценту.
52. Пути обезвреживания ядов в организме.
53. Локализация процесса биотрансформации.
54. Выделение ядов из организма человека. Количественные характеристики токсикокинетики.
55. Система цитохрома Р-450 как ключевое звено в детоксикации ксенобиотиков
56. Взаимодействие вредных веществ с биомолекулами организма: белками, нуклеиновыми кислотами, липидами.
57. Активация свободно-радикальных процессов в клетке, биологические последствия.
58. Принципиальное различие между протекторами и антидотами.
59. Механизмы действия антидотов при отравлении фосфорорганическими соединениями.
60. Механизмы действия антидотов при отравлении тяжелыми металлами.
61. Механизмы действия антидотов при отравлении метгемоглобинообразователями.
62. Механизмы действия антидотов при отравлении наркотическими средствами
63. Основные принципы поиска новых антидотов.
64. Принципы антидотной терапии.
65. Антидотная терапия при отравлении метгемоглобинообразователями
66. Антидотная терапия при отравлении ингибиторами холинэстеразы
67. Создание экспериментальных моделей, адекватных условиям воздействия вещества на организм человека.
68. Тесты *in vivo*: стандартизованные методы изучения острой, субхронической и хронической токсичности.
69. Принципы гигиенического нормирования.
70. Лимитирующий признак вредности вещества.
71. Порог специфического действия вещества.
72. Токсикологические исследования для целей гигиенического нормирования.
73. Схема полной и сокращенной токсикологической оценки веществ.
74. Первичный токсикологический паспорт вредного вещества.
75. Экспрессные методы установления гигиенических нормативов.
76. Регистры и базы данных потенциально опасных химических веществ.

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
Код и наименование проверяемой компетенции				
<i>ПК-2. Способен осуществлять анализ, систематизацию и обобщение результатов фундаментальных, прикладных и поисковых научных исследований и разработок</i>				
1.	Задание закрыто о типа	В случае острого отравления яд поступает в организм 1. однократно 2. малыми дозами в течение длительного времени 3. непрерывно в течение длительного времени 4. через желудок	1	1
2.		Трихлорфторметан относится к классу соединений... 1. диоксины	4	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		2. углеводороды 3. бифенилы 4. фреоны		
3.		Химические вещества, способные блокировать сульфгидрильные (SH-) группы белков и тем самым нарушать обменные процессы в организме 1. пестициды 2. сульфаты 3. тиоловые яды 4. меркаптиды	3	1
4.		Мышьяковистый водород относится к группе 1. метгемоглобинообразователей 2. веществ, образующих карбоксиге-моглобин 3. гемолитиков 4. веществ, угнетающих пируватдегидрогеназу	4	2
5.		Процесс проникновения токси-кантов из внешней среды в кровь или лимфу – это: 1. элиминация 2. экскреция 3. резорбция 4. биотрансформация	3	2
6.	Задание открыто го и смешанно го типа	Что такое диоксины? Выберите свойства диоксинов из списка 1) плохая растворимость в воде 2) разложение при температуре около 100°С 3) плохая растворимость в органических растворителях 4) низкая летучесть 5) легко окисляется кислородом воздуха 6) плохо гидролизуется в воде 7) хорошая растворимость в воде	Диоксины – это полихлордибензодиоксинам (ПХДД) относится большая группа ароматических трициклических соединений, содержащих от 1 до 8 атомов хлора. Являются высокотоксичным и соединениями, обладающими мутагенными, канцерогенными и тератогенными свойствами 1,4,6	10
7.		Что понимается под допустимым суточным поступлением вредного вещества? Примеры	Количество вредного вещества, которое может поступать за сутки в организм без причинения вреда здоровью. Например, суточное поступление	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			кадмия допускается в пределах не выше 70 мкг/сут	
8.		Чем опасен хлор? Каков основной путь поступления хлора в организм: а) перкутанный; б) пероральный; в) ингаляционный г) трансдермальный	Хлор как летучее вещество оказывает раздражающее действие на слизистые оболочки, относится в веществам 2-го класса опасности – высокоопасным. В)	5
9.		Что понимается под метаболизмом токсикантов? К реакциям второй фазы метаболизма токсикантов относят: Выберите несколько из 8 вариантов ответа: а) гидроксилирование б) декарбоксилирование в) восстановление альдегидов г) гидролиз эфиров д) ацетилирование е) метилирование ж) десульфирование з) конъюгирование с глутатионом	В основе биотрансформаци и лежат энзиматические преобразования молекул. Биологический смысл - превращение химического вещества в форму, удобную для выведения из организма, сокращение времени его действия. Метаболизм ксенобиотиков проходит в две фазы. а, д, е, з	5
10.		Каковы особенности выведения токсикантов из организма в зависимости от пути поступления?	При ингаля- ционных отравлениях основная часть яда поступает в почки, а при пероральных – в печень, так как соотношение удельного кровотока печень/почки составляет примерно 1:2	5

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля).

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Курс **Основы токсикологии** состоит из материала теоретического и прикладного характера, который излагается на лекциях, практически осваивается при проведении семинарских занятий, а также частично выносится на самостоятельное изучение дома и в научно-информационных центрах. Теоретические знания, полученные из лекционного курса, закрепляются на семинарских занятиях. Промежуточные срезы знаний проводятся после изучения основных разделов дисциплины в форме контрольных работ, на семинарах, коллоквиумах. Дисциплина заканчивается экзаменом.

Для экзамена студент должен набрать по итогам изучения дисциплины 100 баллов. Половину этих баллов 50 % студент набирает в виде рейтинга в течение семестра, 50 % - зарабатывает на экзамене. Для семестрового рейтинга необходимо иметь положительные оценки по промежуточным аттестациям, активно посещать и работать на семинарских занятиях, выполнять лабораторные работы. Процентный вклад в итоговый результат этих трех составляющих:

- посещаемость – 10 %;
- успеваемость по итогам промежуточных аттестаций – 20 %;
- практические работы – 20 %.

В течение всего обучения студенты выполняют индивидуальные задания, разрабатываемыми преподавателями по всем изучаемым темам курса, могут выполнять рефераты, доклады, сообщения.

Основными целями введения балльно-рейтинговой аттестации являются:

1. Стимулирование повседневной систематической работы студентов;
2. Снижение роли случайностей при сдаче экзаменов и/или зачетов;
3. Повышение состязательности в учебе;
4. Исключение возможности протектирования не очень прилежных студентов;
5. Создание объективных критериев при определении кандидатов на продолжение обучения (магистратура, аспирантура и т.п.);
6. Повышение мотивации студентов к освоению профессиональных образовательных программ на базе более высокой дифференциации оценки результатов их учебной работы;

Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Основной блок				
1.	Ответ на семинарском занятии,	6/2,5	15	По расписанию
2.	Решение задач	5/2	10	По расписанию
3.	Контрольная работа	3/5	15	По расписанию
Всего			40	-
Блок бонусов				
4.	Посещение занятий		5	В день

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
				экзамена
5.	Своевременное выполнение всех заданий		5	В день экзамена
Всего			10	-
Дополнительный блок				
6.	Экзамен			В конце семестра
Всего			50	-
ИТОГО			100	-

Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
Нарушение учебной дисциплины	-1
Пропуск занятия без уважительной причины	-1

Таблица 12 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ОСНОВЫ ТОКСИКОЛОГИИ

а) Основная литература:

- Белоногов, И. А. Токсикология и медицинская защита : учеб. пособие / И. А. Белоногов, Д. А. Самохин - Минск : Выш. шк. , 2014. - 412 с. - ISBN 978-985-06-2411-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN978985062411>
- Еремин, С. А. Токсикологическая химия. Аналитическая токсикология : учебник / Еремин С. А. , Калетин Г. И. , Калетина Н. И. и др. Под ред. Р. У. Хабриева, Н. И. Калетиной - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 752 с. - ISBN 978-5-9704-1537-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN978597041537>
- Жуленко, В. Н. Токсикология / Жуленко В. Н. , Таланов Г. А. , Смирнова Л. А. ; под ред. В. Н. Жуленко. - Москва : КолосС, 2013. - 351 с. (Учебники и учеб. пособия для студентов высш.

учебных заведений) - ISBN 978-5-9532-0649-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953206495.html>

б) Дополнительная литература:

1. Жуйкова, Т. В. Экологическая токсикология : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Т. В. Жуйкова, В. С. Безель. — М.: Издательство Юрайт, 2019. — 362 с.
2. Келина, Н.Ю. Основы токсикологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.Ю. Келина, Н.В. Безручко, Г.К. Рубцов. — Электрон. дан. — Пенза : ПензГТУ, 2011. — 108 с.
3. Лужников, Е. А. Медицинская токсикология / Лужников Е. А. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 928 с. - ISBN 978-5-9704-2971-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970429716.html>
4. Марченко, Б. И. Экологическая токсикология : учебное пособие / Марченко Б. И. - Ростов н/Д : Изд-во ЮФУ, 2017. - 103 с. - ISBN 978-5-9275-2585-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927525850.html>
5. Медицина катастроф [Электронный ресурс] : учебник / П. Л. Колесниченко [и др.]. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 448 с. : ил. Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970478387.html>
6. Тарасов, А.В. Основы токсикологии [Электронный ресурс]: учебное пособие/А.В. Тарасов, Т.В. Смирнова. — Электрон. дан. — Москва: УМЦ ЖДТ, 2006. — 160 с.

в) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимый для освоения дисциплины (модуля)

1. ChemNet. Россия [Электронный ресурс] : химическая информационная сеть. – Режим доступа: www.chemnet.ru, свободный (дата обращения: 15.10.2024).
2. ChemPort.Ru [Электронный ресурс] : портал. – Режим доступа: www.chemport.ru, свободный (дата обращения: 15.10.2024).
3. <http://www.ximuk.ru/> [Электронный ресурс] : портал. – Режим доступа: www.ximuk.ru, свободный (дата обращения: 15.10.2024).
4. Аналитическая химия и химический анализ [Электронный ресурс] : Портал химиков-аналитиков – Режим доступа: ANCHEM.RU, свободный (дата обращения: 15.10.2024).
5. <https://www.studentlibrary.ru>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ОСНОВЫ ТОКСИКОЛОГИИ

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает в себя лекционную аудиторию, лабораторию для проведения семинарских и лабораторных занятий. Наборы учебных таблиц по темам. Компьютерная техника, презентационное оборудование. Лабораторное оборудование, реактивы различного класса опасности.

10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным

шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т. д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т. д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).