

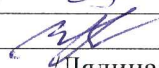
Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.10.2024 14:21:41
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034bffa679172803da5b7b5591c69e2

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

Факультет естественных наук
Кафедра теоретической и прикладной химии

Согласовано
и.о. декана факультета естественных наук

« 25 » 03 2024 г.


/Лялина И.Ю./

Рабочая программа дисциплины

Химическая токсикология

Направление подготовки

06.03.01 Биология

Профиль:

Биомедицинские технологии

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

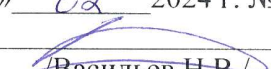
Согласовано учебно-методической комиссией
факультета естественных наук

Протокол « 25 » 03 2024 г. № 8

Председатель УМКом 
/Лялина И.Ю./

Рекомендовано кафедрой теоретической
и прикладной химии

Протокол от « 25 » 02 2024 г. № 7

Зав. кафедрой 
/Васильев Н.В./

Мытищи
2024

Автор-составитель:
Васильев Николай Валентинович , доктор химических наук, профессор

Рабочая программа дисциплины «Химическая токсикология» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 07.08. 2020 г., № 920

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины и модули» и является элективной дисциплиной

Год начала подготовки (по учебному плану) 2023

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ	6
5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	8
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	19
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	20
8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	20
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	20

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

1.1. Цель и задачи дисциплины

Подготовка высококвалифицированных специалистов в области биомедицинских технологий, способных выполнять исследования в области химической токсикологии, самостоятельно планировать ход работы и подбирать необходимые методы для решения конкретных задач.

Задачи дисциплины:

- прочное усвоение теоретических основ химической токсикологии
- формирование у студентов знаний и умений, позволяющих прогнозировать возможную биологическую (в том числе токсикологическую) активность химических соединений исходя из их структурного ряда и физико-химических свойств.
- формирование у студентов знаний и умений позволяющих оценить возможный токсический эффект соединения с точки зрения его структуры.

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции

ДПК 4. Способен участвовать в разработке планов и протоколов биологических (доклинических, токсикологических и пр.) исследований

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины и модули» и является элективной дисциплиной

Для освоения дисциплины обучающиеся используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин «Химия», «Органическая химия», «Аналитическая химия», «Биологическая химия», «Физиология человека и животных» «Геохимия и геофизика биосферы», «Физическая и коллоидная химия», «Химия физиологически-активных веществ»

В результате освоения данной дисциплины обучающиеся, в частности, приобретают знания в области воздействия вещества на человека и животных

3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем дисциплины

Показатель объема дисциплины	Форма обучения
	Очная
Объем дисциплины в зачетных единицах	2
Объем дисциплины в часах	72
Контактная работа	42,2
Лекции	14
Лабораторные работы	28
из них, в форме практической подготовки	28
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	0,2
Зачёт	0,2
Самостоятельная работа	22
Контроль	7,8

Формой аттестации является зачет в 6-ом семестре

3.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов (тем) Дисциплины с кратким содержанием	Кол-во часов		
	Лекции	Лабораторные занятия	
		Общее количество	Из них в форме практической подготовки
Тема 1. История отрасли науки, основные понятия и определения токсикологии.	1	2	2
Тема 2. Основы токсикологии, виды токсичности и токсикантов.	2	4	4
Тема 3. Экспериментальное определение токсичности и воздействия токсикантов. Пробит метод, методы определения и расчета нормирующих показателей. Токсикометрия.	2	4	4
Тема 4. Видовая чувствительность, адаптации, кумулятивный эффект, эффект сверхмалых доз. Фармакокинетика и фармакодинамика.	2	4	4
Тема 5. Нормирование и классификация вредных веществ на производстве, их опасность. Аварийно опасные химические вещества (АХОВ), сильнодействующие и ядовитые вещества (СДЯВ).	2	2	2
Тема 6. Токсичность лекарственных препаратов, основные вопросы токсикологии при их разработке.	2	4	4
Тема 7. Токсическое действие пестицидов, стойкие органические загрязнители.	2	4	4
Тема 8. Токсикологическое действие ядов и токсинов. Биогенные токсиканты и ксенобиотики.	1	4	4
Итого	14	28	28

ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Тема	Задание на практическую подготовку	Кол-во часов
Тема 1. История отрасли науки, основные понятия и определения токсикологии.	Основные токсикометрические параметры химических веществ и определение их пороговых концентраций. Последовательное шестистадийное обоснование ПДК веществ	2
Тема 2. Основы токсикологии, виды токсичности и токсикантов	Органолептические свойства загрязненной воды, предельные концентрации вещества в воде. Особенности гигиенического нормирования химических веществ в воде. Установление ПДК в воде при котором учитывается несколько признаков вредности: органолептический, токсикологический и	4

	общесанитарный.	
Тема 3. Экспериментальное определение токсичности и воздействия токсикантов. Пробит метод, методы определения и расчета нормирующих показателей. Токсикометрия	Тестирование токсикологических свойств тяжелых металлов по биологическим тестам. Влияние тяжелых металлов на проращивание семян. Влияние солей металлов на коагуляцию белков растительного и животного происхождения.	4
Тема 4. Видовая чувствительность, адаптации, кумулятивный эффект, эффект сверхмалых доз. Фармакокинетика и фармакодинамика.	Влияние длительности воздействия засоленности на активность движения одноклеточных организмов. Тестирование опасности по одноклеточным организмам.	4
Тема 5. Нормирование и классификация вредных веществ на производстве, их опасность. Аварийно опасные химические вещества (АХОВ), сильнодействующие и ядовитые вещества (СДЯВ).	Основы физиологического действия лекарственных препаратов. Седативный и возбуждающий эффект, депрессанты и антидепрессанты, воздействие на мнестические функции животных.	2
Тема 6. Токсичность лекарственных препаратов, основные вопросы токсикологии при их разработке.	Определение фосфорсодержащих инсектицидов в кормах, сельскохозяйственных растениях, воде. Качественное и количественное определение. Методы хроматографии и пробоподготовки.	4
Тема 7. Токсическое действие пестицидов, стойкие органические загрязнители.	Определение в различных пробах почв хлорсодержащих соединений, в том числе хлорсодержащих пестицидов. Качественное и количественное определение.	4
Тема 8. Токсикологическое действие ядов и токсинов. Биогенные токсиканты и ксенобиотики	Спектрофлуориметрическое определение ксенобиотиков. Токсиканты ароматического и алифатического рядов.	4

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Кол-во часов	Формы самостоятельной работы	Методические обеспечения	Формы отчетности
Тема 1. История отрасли науки, основные понятия и определения токсикологии.	История развития, научные и практические задачи токсикологии.	2	Выполнение домашних заданий	Учебная и научная литература, ресурсы Интернет	Опрос, тестирование
Тема 2. Основы токсикологии, виды токсичности	Основные понятия токсикологии,	2	Реферат	Учебная и научная литература,	Опрос, тестирования

и токсикантов	токсодозы. Видовая чувствительность. Классификации токсичных веществ. Основы воздействия токсикантов.			ресурсы Интернет	ние
Тема 3. Экспериментальное определение токсичности и воздействия токсикантов. Пробит метод, методы определения и расчета нормирующих показателей. Токсикометрия.	Виды аппликаций, парантеральное и пероральное воздействие. Особенности ингаляционного, резорбтивного воздействия. Токсичные дозы при различных видах аппликаций. Летальные, сублетальные, минимально действующие (пороговые) дозы.	2	Выполнение домашних заданий	Учебная и научная литература, ресурсы Интернет	Опрос, тестирование
Тема 4. Видовая чувствительность, адаптации, кумулятивный эффект, эффект сверхмалых доз. Фармакокинетика и фармакодинамика.	Пути поступления и абсорбции ксенобиотиков в организм. Транспорт токсичных веществ через клеточные мембраны. Распределение ксенобиотиков в организме. Накопление (депонирование) токсикантов в организме.	2	Выполнение домашних заданий	Учебная и научная литература, ресурсы Интернет	Опрос, тестирование
Тема 5. Нормирование и классификация вредных веществ на производстве, их опасность. Аварийно-опасные химические	Предельно допустимые показатели и методы их установления. Коэффициент запаса и его варьирование при установлении	2	Реферат	Учебная и научная литература, ресурсы Интернет	Опрос, тестирование

вещества (АХОВ), сильнодействующие и ядовитые вещества (СДЯВ).	ПДК промышленных и бытовых токсикантов.				
Тема 6. Токсичность лекарственных препаратов, основные вопросы токсикологии при их разработке.	Токсичность противораковых препаратов, лекарственных препаратов антимикробного действия. Доклиническая и клиническая стадии разработки лекарственного препарата.	4	Выполнение домашних заданий	Учебная и научная литература, ресурсы Интернет	Опрос, тестирование
Тема 7. Токсическое действие пестицидов, стойкие органические загрязнители.	Виды пестицидов и их токсичность для человека и животных. Особенности воздействия фосфорорганических веществ, хлорированных инсектицидов. Персистентность, механизм действия стойких органических загрязнителей	4	Выполнение домашних заданий	Учебная и научная литература, ресурсы Интернет	Опрос, тестирование
Тема 8. Токсикологическое действие ядов и токсинов. Биогенные токсиканты и ксенобиотики.	Бактериальные токсины, токсины растений и животных. Микотоксины. Особенности воздействия, основные механизмы действия. Распространение в природе.	4	Реферат	Учебная и научная литература, ресурсы Интернет	Опрос, тестирование
Итого		22			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
ДПК 4. Способен участвовать в разработке планов и протоколов биологических (доклинических, токсикологических и пр.) исследований	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа

5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ДПК-4	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	Знать: - проведение биологических (доклинических, токсикологических и пр.) исследований; - принципы установления токсических доз и нормирующих показателей. - термины и определения, используемые в химической токсикологии; - классификацию токсичных веществ и методы их обезвреживания; - методологию проведения наблюдений и исследований; - биохимические превращения токсичных веществ при участии живых организмов; - основы токсического действия наиболее распространенных токсикантов и основные пути их превращений in vivo и in vitro; Уметь: - обосновать выбранные методы доклинических испытаний, используемое оборудование, расходные материалы, реагенты, тест-системы - применять принципы химической токсикологии в профессиональной деятельности. Владеть: принципами минимизации ущерба при воздействии токсикантов	Опрос, реферат, тест Защита выполненных лабораторных работ в форме практической подготовки (ведение рабочей тетради)	Шкала оценивания опроса Шкала оценивания теста Шкала оценивания реферата Шкала оценивания выполнения лабораторной работы в форме практической подготовки

			антропогенного и естественного происхождения на живые организмы. - принимать решение по обеспечению безопасного и устойчивого взаимодействия человека с природной средой; -работать с лабораторными приборами и материалами, соблюдая правила техники безопасности; -применять научные знания в области химической токсикологии для решения профессиональных задач;		
Продвинутый	1.Работа на учебных занятиях 2.Самостоятельная работа	Знать: -принципы установления токсических доз и нормирующих показателей; -основные стадии действия веществ и видовые различия при их воздействии. - принципы количественной оценки опасности химических веществ и сравнения их в единой шкале; -методы определения ядовитых и сильнодействующих веществ в живых организмах и природных объектах. Уметь: -применять принципы химической токсикологии в профессиональной деятельности; пользоваться методами химической токсикологии для адекватного определения токсических доз и нормирующих показателей. - подбирать оптимальные методы анализа в зависимости от поставленных цели и задач исследования; -применять методические приемы проведения исследований. - оценивать данные о свойствах испытуемых объектов и/или об их безопасности для здоровья людей и/или окружающей среды Владеть:	Опрос, реферат, тест Защита выполненных лабораторных работ в форме практической подготовки (ведение рабочей тетради) Выполнение индивидуальных заданий	Шкала оценивания опроса Шкала оценивания теста Шкала оценивания реферата Шкала оценивания выполнения лабораторной работы в форме практической подготовки Шкала оценивания индивидуального задания	

			- методами математической статистики при обработке результатов исследования; - навыками усвоения научно-исследовательских методик и их адаптации под конкретные условия; -практическими навыками работы с веществами различных типов действия; -современными физическими методами исследования, иметь опыт в использовании экспериментальных методов исследования - принципами минимизации ущерба при воздействии токсикантов антропогенного и естественного происхождения на живые организмы; методами экспериментальной работы с веществами и способами их аналитического определения. - методами организации экспериментальной работы; -навыками самостоятельной работы с литературой, включая периодическую научную литературу, и навыками работы с электронными средствами информации; -принципами (или технологиями) прогнозирования и анализа ожидаемого результата в ходе молекулярно-генетического эксперимента.		
--	--	--	--	--	--

Шкала оценивания тестирования
(макс. 12 баллов)

Процент правильных ответов	Баллы
80-100%	6
60-80%	5
40-60%	4
20-40%	3
0-20%	0-1

Шкала оценивания реферата
(макс. 10 баллов)

Критерии оценивания	Кол-во баллов
Представленная работа свидетельствует о проведённом самостоятельном исследовании с привлечением различных источников информации; соответствует теме, которая раскрыта логично, связно и полно; заключение содержит логично вытекающие из содержания выводы; правильно (уместно и достаточно) используются разнообразные средства речи; выступающий отвечает на вопросы, легко приводит примеры, иллюстрирующие теоретические положения, формулирует собственную позицию по исследуемому вопросу.	8-10
Представленная работа свидетельствует о проведённом самостоятельном исследовании с привлечением двух-трёх источников информации, соответствует теме; однако тема раскрыта неполно; заключение содержит логично вытекающие из содержания выводы; выступающий нечётко отвечает на поставленные вопросы, собственная позиция не определена.	5-7
Представленная работа свидетельствует о проведённом исследовании с привлечением одного источника информации; тема раскрыта не полностью; выступающий затрудняется с формулированием логичного вывода; выступающий читает с листа, не отвечает на дополнительные вопросы.	3-6
Представленная работа свидетельствует о выполнении репродуктивной работы с привлечением одного источника информации; тема не раскрыта; выступающий затрудняется с формулированием логичного вывода; читает с листа и не отвечает на дополнительные вопросы по теме работы.	0-2

Шкала оценивания опроса
(макс. 12 баллов)

Критерии оценивания	Кол-во баллов
Ответ полный и содержательный, соответствует теме; студент умеет аргументировано отстаивать свою точку зрения, демонстрирует знание терминологии дисциплины	3
Ответ в целом соответствует теме (не отражены некоторые аспекты); студент умеет отстаивать свою точку (хотя аргументация не всегда на должном уровне); демонстрирует удовлетворительное знание терминологии дисциплины	2
Ответ неполный как по объёму, так и по содержанию (хотя и соответствует теме); аргументация не на соответствующем уровне, некоторые проблемы с употреблением терминологии дисциплины	0-1

Шкала оценивания выполнения лабораторной работы в форме практической подготовки
(макс. 28 баллов)

Критерии оценивания	Кол-во баллов
Работа выполнена полностью по плану и сделаны правильные выводы	2
Работа выполнена правильно не менее чем на половину или допущена существенная ошибка	1
Работа не выполнена	0

Шкала оценивания индивидуального задания
(макс. 8 баллов)

Критерии оценивания	Кол-во баллов
Задание выполнено полностью правильно, иллюстрируется примерами, материал изложен на высоком научном уровне, изложение материала отличается логичностью и смысловой завершенностью, студент показал владение материалом и терминологией дисциплины.	5-6
Задание выполнено с незначительными ошибками и/или не иллюстрируется примерами, материал изложен на высоком научном уровне, но изложение материала носит преимущественно описательный характер, студент показал достаточно уверенное владение материалом и терминологией дисциплины.	3-4
Задание выполнено правильно не менее, чем на половину или содержит существенные ошибки, изложенный материал не иллюстрируется примерами, материал изложен на высоком научном уровне, изложение материала непоследовательно и фрагментарно, студент показал недостаточно уверенное владение материалом и терминологией дисциплины.	1-2
Задание не выполнено или при выполнении допущено большое количество грубых ошибок, студент не владеет материалом и терминологией дисциплины.	0

5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Примерные темы для индивидуальных заданий:

1. Принципы классификации ядовитых веществ в токсикологической химии.
2. Токсикокинетика чужеродных соединений. Всасывание чужеродных соединений как транспорт через биологические мембраны. Тип мембран. Транспорт веществ, способных к ионизации.
3. Распределение и пути выделения токсичных веществ из организма. Выбор объектов исследования на основе знаний вопросов токсикокинетики.
4. Токсикодинамика. Понятие о рецепторах токсичности. Типы и прочность связи «яд-рецептор». Выбор метода изолирования токсичных веществ из биологических объектов на основе знаний вопросов токсикодинамики.
5. Метаболические превращения, катализируемые микросомальными и немикросомальными ферментами печени. Алифатическое и ароматическое гидроксилирование, дезалкилирование, десульфирование, дезаминирование, реакции гидролиза и другие реакции.
6. «Металлические яды». Роль металлов в живом организме. Понятие об

- эссенциальных, условно-эссенциальных и токсичных металлах. Примеры.
7. «Металлические яды». Распределение «металлических ядов» в организме. Рецепторная связь. Возможные превращения. Место локализации (депонирование) в зависимости от характера отравления (острые и хронические отравления).
 8. Физико-химические методы исследования, применяемые в химико-токсикологическом анализе «металлических ядов». Атомно-адсорбционная спектроскопия, фотоколориметрия.
 9. Ядовитые алкилгалогениды (хлороформ, хлоралгидрат, четырёххлористый углерод, дихлорэтан). Токсикологическое значение, метаболизм, реакции обнаружения. Химизм реакций.
 10. Спирты, свойства и метаболизм в организме. Четные и нечетные гомологи спиртов. Проблема метанольного отравления.
 11. Алкогольное отравление и проблема его экспертизы. Токсикокинетика этилового спирта. Количественная диагностика отравления.
 12. Пестициды. Общая характеристика. Народно-хозяйственное значение. Физико-химические свойства. Токсичность. Закономерность поведения в организме. Рецепторная связь.
 13. Механизмы воздействия основных типов пестицидов. Физико-химические свойства, токсодозы.
 14. Особенности химико-токсикологического анализа фтора и его соединений.
 15. Острые отравления окисью углерода. Этиологические факторы развития отравления окисью углерода по степени тяжести. Определение карбоксигемоглобина методом спектрофотометрии и химическими реакциями.
 16. Токсикологическое значение альдегидов и кетонов. Способы изолирования и обнаружения в дистилляте альдегидов и кетонов: формальдегид, ацетон.
 17. Токсикологическое значение метилового, этилового и изоамилового спиртов. Изолирование, судьба в организме. Идентификация.
 18. Механизм действия и токсикологическое значение цианид-иона и синильной кислоты.

Примерные задания для лабораторных работ в форме практической подготовки

1. Основные токсикометрические параметры химических веществ и определение их пороговых концентраций.
Последовательное шестистадийное обоснование ПДК веществ
2. Органолептические свойства загрязненной воды, предельные концентрации вещества в воде.
Особенности гигиенического нормирования химических веществ в воде.
Установление ПДК в воде при котором учитывается несколько признаков вредности: органолептический, токсикологический и общесанитарный.
3. Тестирование токсикологических свойств тяжелых металлов по биологическим тестам.
Влияние тяжелых металлов на проращивание семян.
Влияние солей металлов на коагуляцию белков растительного и животного происхождения.
4. Влияние длительности воздействия засоленности на активность движения одноклеточных организмов. Тестирование опасности по одноклеточным организмам.
5. Основы физиологического действия лекарственных препаратов. Седативный и возбуждающий эффект, депрессанты и антидепрессанты, воздействие на мнестические функции животных.
6. Определение фосфорсодержащих инсектицидов в кормах, сельскохозяйственных растениях, воде. Качественное и количественное определение. Методы

хроматографии и пробоподготовки.

7. Определение в различных пробах почв хлорсодержащих соединений, в том числе хлорсодержащих пестицидов. Качественное и количественное определение.
8. Спектрофлуориметрическое определение ксенобиотиков. Токсиканты ароматического и алифатического рядов.

Примерные вопросы к опросу

1. Токсикокинетика. Принципы преодоления барьеров веществами. Функции ферментов микросомального окисления, функция ГЭБ.
2. Коэффициент кумуляции, механизмы и типы кумуляции. Суперкумулятивные токсиканты их токсикология, накопление и опасность.
3. Видовая чувствительность и ее причины. Соотношение фармакокинетики и фармакодинамики. Действие фторацетатов.
4. Токсикодинамика. Понятие о токсикодинамике, взаимодействие с рецепторами (на примере diazepam, barbiturates) .
5. Предельно допустимые концентрации и методы их установления. Коэффициент запаса и его варьирование при установлении ПДК промышленных и бытовых токсикантов.
6. Тяжелые элементы. Действие на биосистемы, ПДК и острая токсичность, механизмы действия. Антидоты.
7. Ртуть, свинец. Токсические дозы, особенности действия, исторические аспекты. Антидоты и лечение отравлений.
8. Техногенные аварии с массовым отравлением людей. Причины, последствия.
9. АХОВ. Токсические промышленные вещества. Токсикологическое значение, метаболизм. Хлор, фосген, действие на организм и возможные методы лечения.
10. Токсические промышленные вещества. Токсикологическое значение, метаболизм. Синильная кислота, цианид-ион действие на организм и возможные методы лечения.
11. Пестициды. Классификация. Токсичность групп инсектицидов. Механизмы действия.
12. Острые отравления оксидом углерода II. Причины отравлений, механизм действия.
13. Оксиды азота, нитрит-нитратная пара. Токсикогенная опасность, механизм действия.
14. Виды пестицидов и их токсичность для человека и животных. Особенности воздействия фосфорорганических веществ, хлорированных инсектицидов.
15. Виды пестицидов и их токсичность для человека и животных. Особенности воздействия и применения пиретроидов. Резистентность.
16. Фосфорорганические вещества. Токсикология, механизмы действия на живые объекты.
17. Список стойких органических загрязнителей, токсикологическая и физико-химическая оценка. Конвенция СОЗ, источники поступления СОЗ в природные объекты.
18. Хлорсодержащие инсектициды, оценка токсичности, физико-химических свойств.
19. Проблема диоксина. Источники диоксина, его токсичность, механизмы действия.
20. Яды животного и растительного происхождения, бактериальные и микотоксины. Ботулотоксин, гепатотоксины, сакситоксин.

Вопросы к зачету:

1. Содержание и задачи токсикологической химии. Классификация ядов. Типы токсических доз и концентраций. Термины и определения.
2. Типы взаимодействия в системе токсикант – рецептор. Стадии формирования токсического эффекта. Взаимодействие химических веществ с рецепторами

- токсичности. Неспецифические взаимодействия. Физико-химические характеристики токсиканта и биологической среды, влияющие на механизм токсичности. Корреляция структуры ксенобиотика и его токсичности.
3. Поступление, абсорбция, распределение и выведение ксенобиотиков из организма. Транспорт токсичных веществ через клеточные мембраны.
 4. Методы детоксикации и антидоты.
 5. Биотрансформация ксенобиотиков. Основные свойства ферментов, участвующих в биотрансформации. Стереохимические аспекты биотрансформации. Клетка как полиферментный химический реактор. Формирование токсического эффекта при комбинированном воздействии токсикантов.
 6. Токсикокинетика чужеродных соединений. Всасывание чужеродных соединений как транспорт через биологические мембраны. Тип мембран. Транспорт веществ, способных к ионизации.
 7. Коэффициент кумуляции, механизмы и типы кумуляции. Кумулятивные и суперкумулятивные токсиканты.
 8. Токсикодинамика. Понятие о рецепторах токсичности. Типы и прочность связи «яд-рецептор». Выбор метода изолирования токсичных веществ из биологических объектов на основе знаний вопросов токсикодинамики.
 9. «Металлические яды». Роль металлов в живом организме. Понятие об эссенциальных, условно-эссенциальных и токсичных металлах. Примеры.
 10. Ядовитые алкилгалогениды (хлороформ, хлоралгидрат, четырёххлористый углерод, дихлорэтан). Токсикологическое значение, метаболизм, реакции обнаружения. Химизм реакций.
 11. Пестициды. Общая характеристика. Народно-хозяйственное значение. Физико-химические свойства. Токсичность. Закономерность поведения в организме. Рецепторная связь.
 12. Острые отравления окисью углерода. Этиологические факторы развития отравления окисью углерода по степени тяжести. Определение карбоксигемоглобина методом спектрофотометрии и химическими реакциями.
 13. Виды пестицидов и их токсичность для человека и животных. Особенности воздействия фосфорорганических веществ, хлорированных инсектицидов.
 14. Боевые отравляющие вещества (токсические химикаты), историческая справка. Токсичность, физико-химические свойства, механизмы поражающего действия.
 15. Особенности химико-токсикологического анализа. Предварительные испытания анализируемой пробы. Пробоподготовка. Современные методы анализа. Хроматографические методы. Спектральные методы. Масс-спектрометрия. Иммунохимические методы анализа.
 16. Химико-токсикологическое определение ксенобиотиков. Вещества техногенного происхождения. Наркотические вещества. Лекарственные препараты. Пестициды. Летучие яды. Вещества неорганической природы.
 17. Вредные производственные процессы и принципы минимизации антропогенного влияния на биоту. Основные методы защиты окружающей среды.
 18. Яды животного и растительного происхождения, бактериальные и микотоксины.
 19. Список стойких органических загрязнителей, токсикологическая и физико-химическая оценка. Конвенция СОЗ, источники поступления СОЗ в природные объекты.
 20. Предельно допустимые показатели и методы их установления. Коэффициент запаса и его варьирование при установлении ПДК промышленных и бытовых токсикантов.
 21. Пути поступления и абсорбции ксенобиотиков в организм. Транспорт токсичных веществ через клеточные мембраны. Распределение ксенобиотиков в организме. Накопление (депонирование) токсикантов в организме.
 22. Токсичность противораковых препаратов. Доклиническая и клиническая стадии

- разработки лекарственного препарата.
23. Токсичность лекарственных препаратов антимикробного действия. Доклиническая и клиническая стадии разработки лекарственного препарата.
 24. Физиологическое воздействие и токсичность анальгетиков. Анальгетики ненаркотического и наркотического характера действия.
 25. Седативные и возбуждающие препараты, характер действия, физиологическая активность.

Примерные темы рефератов

1. Классификация ядов. Токсические дозы.
2. Методы детоксикации. Антидоты. Способы детоксикации организмов.
3. Пути поступления и абсорбции ксенобиотиков в организме.
4. Распределение ксенобиотиков в организме. Выведение из организма.
5. Биотрансформация ксенобиотиков. Стереохимические аспекты биотрансформации.
6. Физико-химические методы анализа токсичных веществ.
7. Иммунохимические методы анализа.
8. Промышленные и бытовые ксенобиотики, их токсичность, физико-химические свойства.
9. Пути поступления и абсорбции ксенобиотиков в организм. Транспорт токсичных веществ через клеточные мембраны.
10. Формирование токсического эффекта при комбинированном воздействии токсикантов.
11. Хроматографические методы определения токсичных веществ.
12. Распределение ксенобиотиков в организме.
13. Основные понятия токсикологии, токсодозы. Видовая чувствительность.
14. Методы определения пороговых доз.
15. Масс-спектрометрия при анализе ксенобиотиков.
16. Иммунохимические методы анализа. Общая характеристика и особенности применения.
17. Летучие яды. Пестициды. Вещества неорганической природы. Яды животного и растительного происхождения.
18. Вредные производственные процессы.
19. Международные договоренности в области токсичных веществ и их воздействия.

5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Программа освоения дисциплины предусматривает опросы, выполнение лабораторных работ, написание реферата, подготовку доклада, презентации.

Требования к оформлению и выполнению всех предусмотренных в рабочей программе дисциплины форм отчетности и критериев оценивания отражены в методических рекомендациях.

Максимальное количество баллов, которое может набрать магистрант в течение семестра за различные виды работ – 80 баллов.

Максимальная сумма баллов, которые магистрант может получить на зачете – 20 баллов.

Итоговая оценка знаний студентов по изучаемой дисциплине составляет 100 баллов.

Шкала оценивания выполнения порогового уровня освоения дисциплины (вовлеченность в учебный процесс на занятиях) (макс. 12 баллов)

Вид работы	Шкала оценивания	Кол-во баллов
Посещение лекций и работа на лабораторных занятиях, выполнение заданий по программе дисциплины.	Посещение 90-100% занятий по всем темам дисциплины, активная работа в рамках занятия, участие в полилоге, дискуссии, качественное выполнение всех предусмотренных программой заданий.	10-12
	Посещение 70-90% занятий по всем темам дисциплины, активная работа в рамках занятия, участие в обсуждении вопросов темы, качественное выполнение 75-90% предусмотренных программой заданий.	8-11
	Посещение 50-70% занятий по всем темам дисциплины, нерегулярная работа в рамках занятия, выполнение (с рядом недочётов) примерно половины всех предусмотренных программой заданий.	5-7
	Посещение менее 50% занятий по всем темам дисциплины, студент пассивен при обсуждении вопросов темы, не участвует в дискуссии, выполнение заданий фрагментарное, не соответствующее требованию преподавателя, при выполнении задания допущены ошибки.	0-4

Сводная шкала оценивания

Вид работы	Максимальное количество баллов
Посещение занятий и активная работа на практических занятиях	12
Выполнение лабораторных работ в форме практической подготовки	28
Опрос	12
Тест	12
Реферат	10
Индивидуальное задание	6
Зачёт	20
Итого	100

При проведении *промежуточного контроля* (зачёта) учитывается посещаемость студентом лекционных занятий, активность на лабораторных занятиях, выполнение лабораторных работ в форме практической подготовки, индивидуальных заданий, отработка занятий, пропущенных по уважительной причине. Студенты, пропустившие и не отработавшие занятия по соответствующим темам, не допускаются к сдаче зачета. На зачете студенты должны давать развернутые ответы на теоретические вопросы, проявляя умение делать самостоятельные обобщения и выводы, приводя достаточное количество примеров.

Шкала оценивания зачета

Критерий оценивания	Кол-во баллов
Полно раскрыто содержание материала в объеме программы; четко и правильно даны определения и раскрыто содержание понятий; установлены причинно-следственные связи; верно использованы научные термины; для доказательства использованы различные умения, выводы из наблюдений и опытов; ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания.	15-20
Раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения последовательности	10-14

изложения, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов, исправленные с помощью преподавателя.	
Усвоено основное содержание учебного материала, но изложено фрагментарно, не всегда последовательно; определения понятий недостаточно четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений и опытов или допущены ошибки при их изложении; допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определении понятий, исправленные с помощью преподавателя.	5-9
Основное содержание вопроса не раскрыто; не даны ответы на вспомогательные вопросы; допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии.	0-4

Итоговая шкала выставления оценки по дисциплине

Итоговая оценка по дисциплине выставляется по приведенной ниже шкале. При выставлении итоговой оценки преподавателем учитывается работа студента в течение всего срока освоения дисциплины, а также баллы, полученные на промежуточной аттестации.

Баллы, полученные обучающимся в течение освоения дисциплины	Оценка по дисциплине
81-100	зачтено
61-80	зачтено
41-60	зачтено
0-40	Не зачтено

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература:

1. Извекова, Т. В. Основы токсикологии : учебное пособие для вузов / Т. В. Извекова, А. А. Гущин, Н. А. Кобелева. — 2-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 152 с.
2. Кролевец, А. А. Токсикологическая химия : учеб. пособие для вузов / А. А. Кролевец, Ю. А. Тырсин. — Москва : Юрайт, 2023. — 316 с.
3. Токсикологическая химия : учебник / под ред. А. В. Сыроешкина. - 3-е изд. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 512 с.

6.2. Дополнительная литература:

1. Акатьева, Т. Г. Экологическая токсикология : учебник. — Тюмень : Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. — 393 с.
2. Губин, А. С. Экспресс-методы анализа в токсикологии : лабораторный практикум. Учебное пособие / А. С. Губин, А. А. Кушнир, П. Т. Суханов. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2019. — 52 с.
3. Жуйкова, Т. В. Экологическая токсикология: учебник и практикум для вузов /Т. В. Жуйкова, В. С. Безель. — Москва : Юрайт, 2023. — 362 с.
4. Лебедева, С. Н. Основы токсикологии : учебное пособие. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 64 с.
5. Максимов, Г. Г. Основы количественной токсикологии : учебное пособие для вузов. — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2023. — 135 с.
6. Реховская, Е. О. Экологическая токсикология : учебное пособие. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 117 с.

6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. <https://yandex.ru/search/?text=toxycology.pdf&lr=213>
2. С. А. Куценко, Основы токсикологии, Санкт-Петербург, 2002
http://studopedia.ru/10_298257_sokolov-yua-pantyuhov-ap.html

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Методические рекомендации по подготовке к практическим и лабораторным занятиям
2. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов

8.ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows
Microsoft Office
Kaspersky Endpoint Security

Информационные справочные системы:

Система ГАРАНТ
Система «КонсультантПлюс»

Профессиональные базы данных:

fgosvo.ru – Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования

pravo.gov.ru - Официальный интернет-портал правовой информации

www.edu.ru – Федеральный портал Российское образование

Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

ОМС Плеер (для воспроизведения Электронных Учебных Модулей)

7-zip

Google Chrome

9.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные учебной мебелью, доской, демонстрационным оборудованием;
- помещения для самостоятельной работы, укомплектованные учебной мебелью, персональными компьютерами с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду университета;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, укомплектованные мебелью (шкафы/стеллажи), наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями;
- лаборатория, оснащенная оборудованием: персональными компьютерами с подключением к сети Интернет, наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями.