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

_____ А.В. Великородов

«31» августа 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой химии,
к.х.н. доцент

_____ Л.А. Джигола

«31» августа 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

Составитель	Щепетова Е.В., к.б.н., доцент
Направление подготовки специальность	04.03.01 «Химия»
Направленность (профиль) ОПОП	Медицинская и фармацевтическая химия
Квалификация (степень)	бакалавр
Форма обучения	очно-заочная
Год приема	2020
Курс	4
Семестр	8

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целью освоения дисциплины «токсикологическая химия» является ознакомление студентов с теоретическими положениями токсикологической химии.

1.2. Задачи освоения дисциплины: рассмотреть теоретические основы и примеры использования современных физико-химических методов при анализе различных объектов: биоматериалов, лекарственных средств, воды, последствий отравления.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина «Токсикологическая химия» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Б1.В.14 и осваивается в 8 семестре.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

Неорганическая химия,
Аналитическая химия,
Органическая химия,
Химические основы биологических процессов.

Знания: место дисциплины в ряду других естественных дисциплин, ее значение в жизни современного общества, воздействия отравляющих веществ на организм человека;

Умения: классифицировать и описывать наиболее существенные воздействующие факторы, методы контроля за ними и средств, ограничивающих их воздействие;

Навыки: техники безопасности при выполнении работ в лаборатории аналитической химии, регистрации и обработки результатов химических экспериментов, принципами современной методологии количественной оценки различных опасностей, анализа и управления риском.

2.3. Последующие учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- основы медицинской химии
- основы органической химии лекарственных веществ.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВПО и ОП ВО по данному направлению подготовки:

УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций

ОПК-2. Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием

ПК-5. Способен проводить критический анализ полученных результатов и оценивать перспективы продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках

Таблица 1 -Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины		
	Знать	Уметь	Владеть
УК-8	ИПК-2.1.1 группы токсичных загрязняющих веществ,	ИПК-2.2.1 прогнозировать последствия	ИПК-2.3.1 приемами, позволяющими защитить себя от

	пути их миграции, трансформации и накопления в экосистемах; классы опасности химических соединений; особенности влияния токсических загрязнений различной природы на организм, популяции и сообщества.	токсических воздействий в разных средах на природные популяции организмов и для человека;	неблагоприятного действия токсикантов в быту, навыками устранения последствий аварий, связанных с ядовитыми веществами, способами выживания в чрезвычайных ситуациях; современной методологией количественной и качественной оценки токсичности веществ; методами биомониторинга токсического загрязнения;
ОПК-2	ИОПК-2.1.1. Теоретические основы и примеры использования современных физико-химических методов при анализе различных объектов: биоматериалов, лекарственных средств, воды, последствий отравления	ИОПК-2.2.1. Обрабатывает и интерпретирует полученные результаты с использованием основных законов естественнонаучных дисциплин	ИОПК-2.3.1. Имеет практические навыки решения математических и физических задач
ПК-5	ИПК-5.1.1. Использует основные законы естественнонаучных дисциплин при анализе биоматериалов, лекарственных средств, воды, последствий отравления	ИПК-5.2.1. Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик	ИПК-5.3.1. Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием основных законов естественнонаучных дисциплин

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, в том числе 32 часа, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (из них 16 часов – лекции, 16 часов – практические работы), и 76 часов – на самостоятельную работу обучающихся.

Таблица 2 - Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Наименование радела (темы)	Семестр	Контактная работа (в часах)			Самостоят. работа		Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
			Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
1	Тема 1. Содержание, задачи общей токсикологии. Токсикологическая химия.	8	2	2			6	Семинар, презентация
2	Тема 2. Классификация ядов и токсикантов. Токсические дозы,	8					6	Семинар,

	типы, концентрации.							презентация
3	Тема 3. Физико-химические характеристики токсикантов, биологические среды, влияние основных факторов на свойства ксенобиотиков	8	2	2			8	Семинар, презентация
4	Тема 4. Поступление, адсорбция, распределение и выведение ксенобиотиков. Способы поступления ядов в организм	8	2	2			8	Семинар, презентация
5	Методы химико-токсикологического анализа. Применение современных методов анализа	8	2	2			8	Семинар, презентация
6	Химико-токсикологическое определение ксенобиотиков. Наркотические вещества, их характеристика.	8	2	2			8	Семинар, презентация
7	Пестициды, общая характеристика, хлорорганические, фосфорорганические соединения, нитросоединения.	8	2	2			8	Семинар, презентация
8	Яды животного и растительного происхождения. Токсичность грибов. Механизмы действия зоотоксинов.	8	2	2			8	Семинар, презентация
9	Токсическое действие радиации, основные понятия, биологическое действие радиации.	8	2	2			16	Семинар, презентация, защита реферата
ИТОГО			16	16			76	Зачет 8 семестр

Условные обозначения:

Л – занятия лекционного типа; ПЗ – практические занятия, ЛР – лабораторные работы; КР – курсовая работа; СР – самостоятельная работа по отдельным темам.

Таблица 3 - Матрица соотнесения тем учебной дисциплины и формируемых в них компетенций

Темы, разделы дисциплины	Кол-во часов	Компетенции			Σ общее количество компетенций
		УК-8	ОПК-2	ПК-5	
ТЕМА 1 Содержание, задачи общей токсикологии. Токсикологическая химия	10	+	+	+	3
ТЕМА 2 Классификация ядов и токсикантов. Токсические дозы, типы, концентрации	6	+	+	+	3
ТЕМА 3 Физико-химические характеристики токсикантов, биологические среды, влияние основных факторов на свойства ксенобиотиков	12	+	+	+	3
ТЕМА 4 Поступление, адсорбция, распределение и выведение ксенобиотиков. Способы поступления ядов в организм	12	+	+	+	3
ТЕМА 5 Методы химико-токсикологического анализа. Применение современных методов анализа	12	+	+	+	3
ТЕМА 6 Химико-токсикологическое определение ксенобиотиков. Наркотические вещества, их	12	+	+	+	3

характеристика.					
ТЕМА 7 Пестициды, общая характеристика, хлорорганические, фосфорорганические соединения, нитросоединения.	12	+	+	+	3
ТЕМА 8 Яды животного и растительного происхождения. Токсичность грибов. Механизмы действия зоотоксинов.	12	+	+	+	3
ТЕМА 9 Токсическое действие радиации, основные понятия, биологическое действие радиации.	20	+	+	+	3
<i>Итого</i>	108				

Краткое содержание учебной дисциплины.

Тема 1. Содержание, задачи токсикологии. Токсикологическая химия – основная составляющая комплекса дисциплин химического направления образования. История возникновения и развития токсикологической химии.

Тема 2. Классификация ядов и токсикантов. Токсические дозы, их типы и концентрации. Классификация отравлений; методы детоксикации. Антидоты, применение их при отравлениях.

Тема 3. Физико-химические характеристики токсикантов; биологические среды, влияющие на механизмы токсичности. Влияние растворимости ксенобиотика на его токсичность; влияние кислотно-основной природы ксенобиотиков, рН биосред и окислительно-восстановительного потенциала на токсичность ксенобиотика.

Тема 4. Поступление, абсорбция, распределение и выведение ксенобиотиков; транспорт токсичных веществ сквозь клеточные мембраны (пассивный, специальный). Способы абсорбционного поступления ядов в организм с дыханием, через кожу, специальные способы поступления. Распределение, накопление, барьеры распределения; способы выведения ксенобиотиков.

Тема 5. Методы химико-технологического анализа, особенности; предварительные испытания анализируемой пробы; пробоподготовка. Современные методы анализа; основы метрологии; хроматографические методы определения токсических веществ; адсорбенты, применяемые а в анализе, тонкослойная, бумажная, жидкостная, газовая виды хроматографии.

Тема 6. Химико-токсикологическое определение ксенобиотиков. Наркотические вещества, общая характеристика, токсикокинетика, методы определения каннабиноидов, кокаина, биологические материалы для определения кокаина. Общая характеристика отравлений лекарственными веществами, методы оценки лекарственной патологии, оценка безопасности лекарственных средств. Механизмы токсичности летучих ядов.

Тема 7. Пестициды, общая характеристика, хлорорганические, фосфорорганические соединения, нитросоединения. Химико-токсикологическая характеристика металлических ядов, поступления в организм, распределение, метаболизм, выведение. Механизмы токсичности металлов (свинец, ртуть, кадмий, мышьяк, алюминий, литий, платина, медь, цинк, железо, марганец, хром, никель).

Тема 8. Яды животного и растительного происхождения. Токсичность грибов. Механизмы действия зоотоксинов, токсины рептилий, членистоногих, насекомых. Химико-технологический анализ при отравлении ядовитыми растениями, особенности токсического действия растительных ядов, основные токсические вещества, побочные эффекты. Первая помощь при отравлении ядами растений и животных.

Тема 9. Токсическое действие радиации, основные понятия, биологическое действие радиации. Принципы нормирования ионизирующего излучения. Облучение населения от различных источников ионизирующего излучения (естественный

радиационный фон, зеленая радиация, технологически измененный естественный фон, ядерный топливный цикл, радиационные аварии, медицинское облучение).

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Содержание лекционного материала строго соответствует содержательной части рабочей учебной программы дисциплины и соответствует основным дидактическим принципам, которые обеспечивают соответствие излагаемого материала научно-методическим основам педагогической деятельности: целостности, научности, доступности, систематичности и наглядности. Демонстрационный материал играет подчиненную роль и не подменяет содержания лекции. В проблемной лекции, лекции-визуализации, происходит активное освоение содержания обучения с включением механизмов теоретического мышления и всей структуры психических функций. В этом процессе учащиеся проявляют собственную активность в контексте диалогического взаимодействия и общения через проблемность вопроса, задачи или ситуации в ходе лекции. В информационной лекции происходит передача готовых знаний учащимся через монологическую форму общения. Все типы лекций обеспечивают достижение трех основных целей: усвоение студентами теоретических знаний, развитие теоретического мышления, формирование познавательного интереса к содержанию учебного предмета и профессиональной мотивации будущего специалиста.

Практические занятия обеспечивают связь теории и практики, содействуют выработке у студентов умений и навыков применения знаний, полученных на лекции и в ходе самостоятельной работы в процессе решения различных прикладных задач. Формы проведения практических занятий: развернутая беседа с результатами исследований и их обсуждение; дискуссия, индивидуальное или групповое выполнение упражнений, семинар – коллоквиум, применение интерактивного обучения.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины

Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине:

а) основная литература:

1. Арзамасцев А. П. ТСХ-скрининг токсикологически значимых соединений, изолируемых экстракцией и сорбцией: учебное пособие / Под ред. А. П. Арзамасцева - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 240 с. - ISBN 978-5-9704-1144-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970411445.html>
2. Кукин П. П. Основы токсикологии: учебное пособие / П. П. Кукин, Н. Л. Пономарев, К. Р. Таранцева и др. - Москва : Абрис, 2012. - 279 с. - ISBN 978-5-4372-0047-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200476.html>
3. Плетенёва Т. В. Токсикологическая химия / "Плетенева Т. В., Сыроешкин А. В., Максимова Т.В.; Под ред. Т. В. Плетенёвой" - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 512 с. - ISBN 978-5-9704-2635-7. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970426357.html>

б) дополнительная литература:

1. Химическая экспертиза синтетических материалов: Метод. рекомендации к проведению лабораторно-практических занятий / сост. М.В. Мажитова. – Астрахань: Астраханский ун-т, 2005. – 15 с.
2. Петросян В.С. Химия, человек и окружающая среда. - М.: Буки Веди, 2017. - 472 с.

Таблица 4 - Содержание самостоятельной работы обучающихся

Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
История возникновения и развития токсикологической химии.	6	Семинар, презентация
Классификация отравлений; методы детоксикации. Антидоты, применение их при отравлениях.	6	Семинар, презентация
Влияние растворимости ксенобиотика на его токсичность; влияние кислотно-основной природы ксенобиотиков, рН биосред и окислительно-восстановительного потенциала на токсичность ксенобиотика.	8	Семинар, презентация
Распределение, накопление, барьеры распределения; способы выведения ксенобиотиков.	8	Семинар, презентация
Современные методы анализа; основы метрологии; хроматографические методы определения токсических веществ; адсорбенты, применяемые а в анализе, тонкослойная, бумажная, жидкостная, газовая виды хроматографии.	8	Семинар, презентация
Общая характеристика отравлений лекарственными веществами, методы оценки лекарственной патологии, оценка безопасности лекарственных средств. Механизмы токсичности летучих ядов.	8	Семинар, презентация
Механизмы токсичности металлов (свинец, ртуть, кадмий, мышьяк, алюминий, литий, платина, медь, цинк, железо, марганец, хром, никель).	8	Семинар, презентация
Химико-технологический анализ при отравлении ядовитыми растениями, особенности токсического действия растительных ядов, основные токсические вещества, побочные эффекты. Первая помощь при отравлении ядами растений и животных.	8	Семинар, презентация
Облучение населения от различных источников ионизирующего излучения (естественный радиационный фон, зеленая радиация, технологически измененный естественный фон, ядерный топливный цикл, радиационные аварии, медицинское облучение).	16	Семинар, презентация, защита реферата

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

Темы реферата:

1. Современные методы анализа; основы метрологии; хроматографические методы определения токсических веществ; адсорбенты, применяемые в анализе, тонкослойная, бумажная, жидкостная, газовая виды хроматографии.
2. Химико-токсикологическое определение ксенобиотиков. Наркотические вещества, общая характеристика, токсикокинетика, методы определения каннабиноидов, кокаина, биологические материалы для определения кокаина.
3. Общая характеристика отравлений лекарственными веществами, методы оценки лекарственной патологии, оценка безопасности лекарственных средств. Механизмы токсичности летучих ядов.
4. Пестициды, общая характеристика, хлорорганические, фосфорорганические соединения, нитросоединения. Химико-токсикологическая характеристика металлических ядов, поступления в организм, распределение, метаболизм, выведение.
5. Механизмы токсичности металлов (свинец, ртуть, кадмий, мышьяк, алюминий, литий, платина, медь, цинк, железо, марганец, хром, никель).

6. Яды животного и растительного происхождения. Токсичность грибов.
7. Механизмы действия зоотоксинов, токсины рептилий, членистоногих, насекомых.
8. Химико-технологический анализ при отравлении ядовитыми растениями, особенности токсического действия растительных ядов, основные токсические вещества, побочные эффекты.
9. Первая помощь при отравлении ядами растений и животных.
10. Токсическое действие радиации, основные понятия, биологическое действие радиации. Принципы нормирования ионизирующего излучения.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий. (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги, диспуты, дебаты, портфолио круглые столы и пр.) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития требуемых компетенций обучающихся. В рамках учебного курса предусмотрены мастер-классы экспертов и специалистов.

Таблица 5 - Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
ТЕМА 1 Содержание, задачи общей токсикологии. Токсикологическая химия	Обзорная лекция	Семинар	Не предусмотрено
ТЕМА 2 Классификация ядов и токсикантов. Токсические дозы, типы, концентрации	Лекция-презентация	Семинар	Не предусмотрено
ТЕМА 3 Физико-химические характеристики токсикантов, биологические среды, влияние основных факторов на свойства ксенобиотиков	Лекция-презентация	Семинар	Не предусмотрено
ТЕМА 4 Поступление, адсорбция, распределение и выведение ксенобиотиков. Способы поступления ядов в организм	Обзорная лекция	Семинар	Не предусмотрено
ТЕМА 5 Методы химико-токсикологического анализа. Применение современных методов анализа	Лекция-презентация	Семинар	Не предусмотрено
ТЕМА 6 Химико-токсикологическое определение ксенобиотиков. Наркотические вещества, их характеристика.	Лекция-презентация	Семинар	Не предусмотрено

ТЕМА 7 Пестициды, общая характеристика, хлорорганические, фосфорорганические соединения, нитросоединения.	Лекция-презентация	Семинар	Не предусмотрено
ТЕМА 8 Яды животного и растительного происхождения. Токсичность грибов. Механизмы действия зоотоксинов.	Лекция-презентация	Семинар	Не предусмотрено
ТЕМА 9 Токсическое действие радиации, основные понятия, биологическое действие радиации.	Обзорная лекция	Семинар	Не предусмотрено

Учебные занятия по дисциплине 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

- использование возможностей интернета в учебном процессе (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление обучающихся с оценками и т. д.);
- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронных библиотек, журналов и т. д.) как источников информации;
- использование возможностей электронной почты преподавателя;
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т. д.);
- использование интегрированных образовательных сред, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т. е. информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс);
- использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Электронное образование») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров.

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
LMS Moodle «Электронное образование»	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

Наименование программного обеспечения	Назначение
Google Chrome	Браузер
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
Paint .NET	Растровый графический редактор
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
VLC Player	Медиапроигрыватель
VMware (Player)	Программный продукт виртуализации операционных систем
Far Manager	Файловый менеджер
WinDjView	Программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

[Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС» <http://dlib.eastview.com>](http://dlib.eastview.com)

Имя пользователя: AstrGU Пароль: AstrGU

Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов

www.polpred.com

Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL 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>

Единое окно доступа к образовательным ресурсам

<http://window.edu.ru>

Сайт государственной программы Российской Федерации «Доступная среда»

<http://zhit-vmeste.ru>

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Токсикологическая химия» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным

освоением дисциплин и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6 - Соответствие разделов, тем дисциплины, результатов обучения по дисциплине и оценочных средств

Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции (компетенций)	Наименование оценочного средства
ТЕМА 1 Содержание, задачи общей токсикологии. Токсикологическая химия	УК-8, ОПК-2, ПК-5	Семинар, презентация
ТЕМА 2 Классификация ядов и токсикантов. Токсические дозы, типы, концентрации	УК-8, ОПК-2, ПК-5	Семинар, презентация
ТЕМА 3 Физико-химические характеристики токсикантов, биологические среды, влияние основных факторов на свойства ксенобиотиков	УК-8, ОПК-2, ПК-5	Семинар, презентация
ТЕМА 4 Поступление, адсорбция, распределение и выведение ксенобиотиков. Способы поступления ядов в организм	УК-8, ОПК-2, ПК-5	Семинар, презентация
ТЕМА 5 Методы химико-токсикологического анализа. Применение современных методов анализа	УК-8, ОПК-2, ПК-5	Семинар, презентация
ТЕМА 6 Химико-токсикологическое определение ксенобиотиков. Наркотические вещества, их характеристика.	УК-8, ОПК-2, ПК-5	Семинар, презентация
ТЕМА 7 Пестициды, общая характеристика, хлорорганические, фосфорорганические соединения, нитросоединения.	УК-8, ОПК-2, ПК-5	Семинар, презентация
ТЕМА 8 Яды животного и растительного происхождения. Токсичность грибов. Механизмы действия зоотоксинов.	УК-8, ОПК-2, ПК-5	Семинар, презентация
ТЕМА 9 Токсическое действие радиации, основные понятия, биологическое действие радиации.	УК-8, ОПК-2, ПК-5	Семинар, презентация, защита реферата

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	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического

«неудовлетворительно»	материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры
-----------------------	--

Таблица 8 - 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

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

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К СЕМИНАРСКИМ ЗАНЯТИЯМ

1. Токсикологическая химия – основная составляющая комплекса дисциплин химического направления образования.
2. История возникновения и развития токсикологической химии.
3. Классификация ядов и токсикантов. Токсические дозы, их типы и концентрации.
4. Классификация отравлений; методы детоксикации. Антисывоты, применение их при отравлениях.
5. Физико-химические характеристики токсикантов; биологические среды, влияющие на механизмы токсичности.
6. Влияние растворимости ксенобиотика на его токсичность; влияние кислотно-основной природы ксенобиотиков, рН биосред и окислительно-восстановительного потенциала на токсичность ксенобиотика.
7. Поступление, абсорбция, распределение и выведение ксенобиотиков; транспорт токсичных веществ сквозь клеточные мембраны (пассивный, специальный).
8. Способы абсорбционного поступления ядов в организм с дыханием, через кожу, специальные способы поступления. Распределение, накопление, барьеры распределения; способы выведения ксенобиотиков.
9. Методы химико-технологического анализа, особенности; предварительные испытания анализируемой пробы; пробоподготовка.

10. Современные методы анализа; основы метрологии; хроматографические методы определения токсических веществ; адсорбенты, применяемые а в анализе, тонкослойная, бумажная, жидкостная, газовая виды хроматографии.

11. Химико-токсикологическое определение ксенобиотиков. Наркотические вещества, общая характеристика, токсикокинетика, методы определения каннабиноидов, кокаина, биологические материалы для определения кокаина.

12. Общая характеристика отравлений лекарственными веществами, методы оценки лекарственной патологии, оценка безопасности лекарственных средств. Механизмы токсичности летучих ядов.

13. Пестициды, общая характеристика, хлорорганические, фосфорорганические соединения, нитросоединения. Химико-токсикологическая характеристика металлических ядов, поступления в организм, распределение, метаболизм, выведение.

14. Механизмы токсичности металлов (свинец, ртуть, кадмий, мышьяк, алюминий, литий, платина, медь, цинк, железо, марганец, хром, никель).

15. Яды животного и растительного происхождения. Токсичность грибов.

16. Механизмы действия зоотоксинов, токсины рептилий, членистоногих, насекомых.

17. Химико-технологический анализ при отравлении ядовитыми растениями, особенности токсического действия растительных ядов, основные токсические вещества, побочные эффекты.

18. Первая помощь при отравлении ядами растений и животных.

19. Токсическое действие радиации, основные понятия, биологическое действие радиации. Принципы нормирования ионизирующего излучения.

20. Облучение населения от различных источников ионизирующего излучения (естественный радиационный фон, зеленая радиация, технологически измененный естественный фон, ядерный топливный цикл, радиационные аварии, медицинское облучение).

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ

- 1.** Токсикологическая химия – основная составляющая комплекса дисциплин химического направления образования.
- 2.** История возникновения и развития токсикологической химии.
- 3.** Классификация ядов и токсикантов. Токсические дозы, их типы и концентрации.
- 4.** Классификация отравлений; методы детоксикации. Антидоты, применение их при отравлениях.
- 5.** Физико-химические характеристики токсикантов; биологические среды, влияющие на механизмы токсичности.
- 6.** Влияние растворимости ксенобиотика на его токсичность; влияние кислотно-основной природы ксенобиотиков, рН биосред и окислительно-восстановительного потенциала на токсичность ксенобиотика.
- 7.** Поступление, абсорбция, распределение и выведение ксенобиотиков; транспорт токсичных веществ сквозь клеточные мембраны (пассивный, специальный).

8. Способы абсорбционного поступления ядов в организм с дыханием, через кожу, специальные способы поступления. Распределение, накопление, барьеры распределения; способы выведения ксенобиотиков.

9. Методы химико-технологического анализа, особенности; предварительные испытания анализируемой пробы; пробоподготовка.

10. Современные методы анализа; основы метрологии; хроматографические методы определения токсических веществ; адсорбенты, применяемые а в анализе, тонкослойная, бумажная, жидкостная, газовая виды хроматографии.

11. Химико-токсикологическое определение ксенобиотиков. Наркотические вещества, общая характеристика, токсикокинетика, методы определения каннабиноидов, кокаина, биологические материалы для определения кокаина.

12. Общая характеристика отравлений лекарственными веществами, методы оценки лекарственной патологии, оценка безопасности лекарственных средств. Механизмы токсичности летучих ядов.

13. Пестициды, общая характеристика, хлорорганические, фосфорорганические соединения, нитросоединения. Химико-токсикологическая характеристика металлических ядов, поступления в организм, распределение, метаболизм, выведение.

14. Механизмы токсичности металлов (свинец, ртуть, кадмий, мышьяк, алюминий, литий, платина, медь, цинк, железо, марганец, хром, никель).

15. Яды животного и растительного происхождения. Токсичность грибов.

16. Механизмы действия зоотоксинов, токсины рептилий, членистоногих, насекомых.

17. Химико-технологический анализ при отравлении ядовитыми растениями, особенности токсического действия растительных ядов, основные токсические вещества, побочные эффекты.

18. Первая помощь при отравлении ядами растений и животных.

19. Токсическое действие радиации, основные понятия, биологическое действие радиации. Принципы нормирования ионизирующего излучения.

20. Облучение населения от различных источников ионизирующего излучения (естественный радиационный фон, зеленая радиация, технологически измененный естественный фон, ядерный топливный цикл, радиационные аварии, медицинское облучение).

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
<p>УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций</p> <p>ОПК-2. Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием</p> <p>ПК-5. Способен проводить критический анализ полученных результатов и оценивать перспективы продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках.</p>				

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
1.	Задание закрытого типа	<p>Оценка экологического риска включает последовательные этапы:</p> <p>1. оценка экспозиции – это мониторинговая оценка путей загрязняющих веществ, количественное определение в средах жизни живых организмов, продолжительность воздействия - реальная и ожидаемая экспозиция; оценка численности лиц, которые подвергаются такой экспозиции и для которых она представляется вероятной.</p> <p>2. Идентификация опасности – определение реальной опасности для человека и окружающей среды. Включает систему мониторинга и диагностики с приемами апробации, отбора, моделирования поведения различных веществ в среде.</p> <p>3. характеристика риска, включает оценку возможных и выявленных неблагоприятных эффектов в состоянии здоровья человека; оценку риска канцерогенных эффектов, установление коэффициента опасности развития общетоксических эффектов, анализ и характеристику неопределенностей, связанных с оценкой, и обобщение всей информации по оценке риска.</p> <p>4. оценка зависимости «доза-эффект» включает поиск количественных закономерностей, связывающих получаемую дозу вещества с распространенностью того или иного неблагоприятного (для здоровья) эффекта, т.е. с вероятностью его развития.</p>	2, 1, 4, 3	10 мин
2.	Задание открытого типа	<p>Персистентные экотоксиканты – это</p> <p>А) чужеродные для организма вещества, участвующие в естественном биотическом круговороте</p> <p>Б) вещества, обладающие высокой химической устойчивостью и способные накапливаться в организмах до опасных уровней концентрации</p> <p>В) токсиканты, способные длительное время существовать в биосфере</p> <p>Г) стойкие органические загрязнители</p>	Б	5 мин
1.		<p>Приведите пример точечных источников загрязнения:</p> <p>А) химизация агропромышленного комплекса</p> <p>Б) источники загрязнения сельского хозяйства</p> <p>В) промышленные источники выбросов и стоков</p> <p>Г) поверхностный сток с загрязненных территорий</p>	В	5 мин

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
2.		Приведите примеры прямого (первичного) воздействия загрязнений на природную среду А) воздействие выбросов металлургического или химического комбината Б) последствия уничтожения химического оружия В) геохимическое загрязнение Г) эрозия и дефляция оголенной поверхности почв, вплоть до полного разрушения почвенного покрова	А	5 мин
3.		Экополлютанты – это А) соединения естественного и антропогенного происхождения, активно включающиеся в биосферный круговорот веществ, переходя из одной среды в другую Б) химические вещества, накапливающиеся в среде в несвойственных ей количествах и являющиеся причиной изменения естественного ксенобиотического профиля В) вещества, длительно персистирующие в окружающей среде Г) химическое вещество, накопившееся в среде в количестве, достаточном для инициации токсического процесса в биоценозе	Б	5 мин

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины и в Центре мониторинга и аудита качества обучения.

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

Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Основной блок				
1	Составление презентаций по темам, ответы на семинарах	9	80	по расписанию
2	Защита реферата		20	
Всего			100	-
Блок бонусов				
8	Активность на занятии	10	по расписанию	Активность на занятии
Всего			10	-

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

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 в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

Преподаватель, реализующий дисциплину, в зависимости от уровня подготовленности обучающихся может использовать иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Основная литература:

1. Арзамасцев, А. П. ТСХ-скрининг токсикологически значимых соединений, изолируемых экстракцией и сорбцией : учебное пособие / Под ред. А. П. Арзамасцева - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 240 с. - ISBN 978-5-9704-1144-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL :

<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970411445.html>

2. Кукин, П. П. Основы токсикологии: учебное пособие / П. П. Кукин, Н. Л. Пономарев, К. Р. Таранцева и др. - Москва : Абрис, 2012. - 279 с. - ISBN 978-5-4372-0047-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL :

<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200476.html>

3. Плетенёва, Т. В. Токсикологическая химия / "Плетенева Т. В. , Сыроешкин А. В. , Максимова Т. В. ; Под ред. Т. В. Плетенёвой" - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 512 с. - ISBN 978-5-9704-2635-7. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970426357.html>

8.2. Дополнительная литература:

1. Химическая экспертиза синтетических материалов: Метод. рекомендации к проведению лабораторно-практических занятий / сост. М.В. Мажитова. – Астрахань: Астраханский ун-т, 2005. – 15 с. (5 экз.).

2. Петросян В.С. Химия, человек и окружающая среда. - М.: Буки Веди, 2017. - 472 с.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекции и практические занятия по дисциплине «Токсикологическая химия» проводятся в аудитории, снабженной доской, компьютером и проектором.

Рабочая программа дисциплины 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. Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).