



Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Саратовский государственный медицинский
университет имени В. И. Разумовского»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

ПРИНЯТА

Ученым советом педиатрического и
фармацевтического факультетов
протокол от 14.03.2023 № 2
Председатель А.П. Аверьянов

УТВЕРЖДАЮ

Декан фармацевтического факультета
 Н.А. Дурнова
« 14 » 03 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

(наименование учебной дисциплины)

Специальность

33.05.01 ФАРМАЦИЯ

Форма обучения

ОЧНАЯ

(очная, очно-заочная, заочная)

Срок освоения ООП

5 ЛЕТ

Кафедра

Фармацевтической технологии и биотехнологии

ОДОБРЕНА

на заседании учебно-методической
конференции кафедры от 9.03.2023 № 6

Заведующий кафедрой Д.В. Тупикин

СОГЛАСОВАНА

Заместитель директора департамента
организации образовательной деятельности
 Д.Ю. Нечухраная

« 10 » 03 20 23 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ	4
3. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	5
4. ТРУДОЕМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ	6
5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
5.1 Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении	6
5.2 Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы текущего контроля	10
5.3 Название тем лекций с указанием количества часов	11
5.4. Название тем практических занятий с указанием количества часов	12
5.5. Лабораторный практикум	12
5.6. Самостоятельная работа обучающегося по дисциплине	15
6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	15
7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	16
8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	17
9. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»	19
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	19
11. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	19
12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	20
13. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	20
14. ИНЫЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ	20

Рабочая программа учебной дисциплины «Токсикологическая химия» разработана на основании учебного плана по специальности 33.05.01 Фармация, утвержденного Ученым Советом Университета, протокол от «28» февраля 2023 г., № 2; в соответствии с ФГОС ВО по специальности 33.05.01 Фармация, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «27» марта 2018 г., № 219.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель:

- создать теоретическую основу для изучения специальных дисциплин, связанных с биологической активностью лекарственных веществ, механизмом их действия и другими влияниями на организм человека – фармацевтической химии.
- способствовать формированию у обучающихся профессионального мышления для решения задач по анализу ксенобиотиков.

Задачи:

- формирование умений и навыков для решения проблемных и ситуационных задач (профессиональных задач) по токсикологической химии.

Приобретение теоретических знаний по токсикологической химии в области:

- изучения молекулярных и физиологических механизмов действия токсичных веществ и продуктов их метаболизма;
- изучения химических методов изолирования токсических веществ;
- изучение принципов идентификации и количественного определения токсических веществ в различных объектах.

Формирование умений использовать современные:

- технические средства для решения практических задач;
- источники научной, справочной литературы, ресурсы Интернета;
- оптимальные методики качественного и количественного анализа токсических веществ;
- методики статистической обработки данных, компьютерные возможности интерпретации графических данных для нахождения искомых величин;
- перспективы развития новых технологий, используемых в медицине, фармации.

Приобретение умения работы:

- с химическим, физическим оборудованием, компьютеризованными приборами.

Приобретение умения:

- проводить судебно-химические исследования вещественных доказательств на лекарственные вещества, основываясь на знании вопросов биохимической и аналитической токсикологии и

используя комплекс современных физических, физико-химических и химических методов анализа;

- осуществлять аналитическую диагностику острых отравлений с учетом особенностей проведения химико-токсикологического анализа в условиях оказания экстренной медицинской помощи больным с острыми отравлениями;
- осуществлять аналитическую диагностику наркомании и токсикомании в различных биологических средах и прочих объектах исследования;
- проводить химико-токсикологический анализ токсикологически важных веществ;
- выбирать объект исследования и изолировать токсические вещества из биологических объектов, проводить очистку полученных извлечений от сопутствующих веществ эндо - и экзогенного характера;
- осуществлять идентификацию токсических веществ на основе комплексного использования физических, физико-химических и химических методов анализа;
- проводить количественное определение, интерпретировать результаты исследования, составлять заключение.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Компетенции, формируемые в процессе изучения учебной дисциплины

Наименование категории (группы) компетенции	Код и наименование компетенции (или ее части)
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
<p>ИД_{УК-1.-1} Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними</p> <p>ИД_{УК-1.-2} Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению</p> <p>ИД_{УК-1.-3} Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников</p> <p>ИД_{УК-1.-4} Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов</p> <p>ИД_{УК-1.-5} Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области</p>	

Профессиональная методология	ОПК-1. Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов
<p>ИДопк-1.-2 Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов</p> <p>ИДопк-1.-4 Применяет математические методы и осуществляет математическую обработку данных, полученных в ходе разработки лекарственных средств, а также исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов</p>	
Проведение химико-токсикологических и судебно-химических исследований	ПКО-5. Способен выполнять клинические лабораторные исследования третьей категории сложности, в том числе на основе внедрения новых методов и методик исследования
<p>ИДпко-5.-1 Проводит анализ токсических веществ, используя комплекс современных высокотехнологичных физико-химических, биологических и химических методов анализа</p> <p>ИДпко-5.-2 Интерпретирует результаты судебно-химической и химико-токсикологической экспертизы с учетом процессов биотрансформации токсических веществ и возможностей аналитических методов исследования в соответствии с действующей нормативной документацией</p> <p>ИДпко-5.-4 Составляет отчеты о проведенных клинических лабораторных исследованиях</p>	

3. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Б.1.Б.34 Токсикологическая химия относится к обязательным (код и название дисциплины из рабочего учебного плана) дисциплинам базовой части Блока 1 «Дисциплины, модули» рабочего учебного плана по специальности 33.05.01 Фармация.

Материал дисциплины опирается на ранее приобретенные студентами знания по дисциплинам: общая и неорганическая химия; физическая и коллоидная химия; физиология; аналитическая химия; органическая химия; безопасность жизнедеятельности, медицина катастроф; биохимия; фармакология; общая и специальная фармацевтическая химия; фармакогнозия.

4. ТРУДОЕМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ

Вид работы	Всего часов	Кол-во часов в семестре	
		№ 7	№ 8
1	2	3	4
Контактная работа (всего), в том числе:	152		
Аудиторная работа			
Лекции (Л)	40	20	20
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)			
Лабораторные работы (ЛР)	112	56	56
Внеаудиторная работа			
Самостоятельная работа обучающегося (СРО)	64	32	32
Вид промежуточной аттестации	зачет (З)		
	экзамен (Э)	36	36
ИТОГО: Общая трудоемкость	час.	252	108
	ЗЕТ	7	3

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении

№ п/п	Индекс компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела
1	2	3	4
1	УК-1 ОПК-1	Основы токсикологической химии. Основы биохимической токсикологии	<p>Предмет и задачи токсикологической химии, взаимосвязь с другими дисциплинами, основные разделы (аналитическая токсикология, биохимическая токсикология).</p> <p>Понятие яд, виды классификации ядов. Физико-химические характеристики ядов, (кислотно-основные равновесия, константы ионизации кислот и оснований, константы кислотности слабых оснований, эффекты растворителей, влияние рН среды). Формирование эффекта как фактор взаимодействия яда, организма и окружающей среды. Избирательная токсичность. Токсические дозы и токсические концентрации вещества в крови. Диагностика острых экзогенных отравлений. Основные методы организации детоксикации при острых отравлениях. Методы усиления естественных путей детоксикации. Методы искусственной детоксикации. Антидотная детоксикация.</p> <p>Общие закономерности распределения веществ в</p>

			<p>организме. Факторы, влияющие на распределение. Связывание с белками сыворотки крови. Связывание с компонентами органов и тканей. Влияние различных факторов на связывание чужеродных соединений. Объем распределения. Транспорт ксенобиотиков через мембраны организма. Всасывание чужеродных соединений как транспорт через биологические мембраны.</p> <p>Токсикокинетические особенности пероральных, ингаляционных и прочих отравлений. Этапы биотрансформации. Образование фармакологически активных метаболитов. Инактивация. Метаболические превращения, катализируемые микросомальными ферментами печени. Эпоксидирование. Реакции восстановления. Окисление спиртов, альдегидов. Реакции конъюгирования. Выведение токсических соединений через почки. Реабсорбция и выведение. Выведение чужеродных соединений с желчью. Влияние физико-химических свойств токсических веществ и факторов среды на скорость и характер их выведения из организма. Кинетика выведения. Период полувыведения. Основные реакции вторичного метаболизма.</p>
2	УК-1 ОПК-1 ПКО-5	Аналитическая токсикология. Методология химико-токсикологического анализа	<p>Основные направления ХТА: судебно-химическая экспертиза, аналитическая диагностика острых отравлений и наркоманий. Методология ХТА. Основные направления ХТА, организация проведения судебно-химической и судебно-медицинской экспертизы в РФ. Правовые и методологические основы судебно-химической экспертизы. Основные документы, регламентирующие работу в области судебно-химической экспертизы. Правила СХИ в судебно-химических отделениях судебно-медицинских лабораторий, БСМЭ органов здравоохранения.</p> <p>Основные направления ХТА: судебно-химическая экспертиза, аналитическая диагностика острых отравлений и наркоманий. Методология ХТА. Основные направления ХТА, организация проведения судебно-химической и судебно-медицинской экспертизы в РФ. Правовые и методологические основы судебно-химической экспертизы. Основные документы, регламентирующие работу в области судебно-химической экспертизы. Правила СХИ в судебно-химических отделениях судебно-медицинских лабораторий, БСМЭ органов здравоохранения.</p> <p>Характеристика объектов токсикологического анализа биологического происхождения: биологические ткани, органы, жидкости (кровь, моча, промывные воды) и небιологического</p>

			<p>происхождения (неизвестные жидкости, ампулы, таблетки, растворы для инъекция и др.). Этапы токсикологического анализа: изолирование, очистка, идентификация и количественное определение токсических веществ, методы применяемые на каждом этапе анализа: методы изолирования (минерализация, дистилляция, экстракция, сорбция); методы очистки (диализ, осаждение, высаливание, хроматографические методы очистки и др.); физические, химические и физико-химические методы обнаружения и количественного определения токсических веществ.</p>
3	УК-1 ОПК-1 ПКО-5	<p>Аналитическая токсикология. Наркотические вещества. Лекарственные средства. Пестициды. Вредные пары и газы</p>	<p>Общая характеристика группы наркотических веществ и лекарственных средств. Теоретические основы экстракции и ее использования как метода изолирования из биологических объектов. Характеристика методов изолирования (пробоподготовки) наркотических веществ и лекарственных средств из биологических объектов. Их характеристика и сравнительная оценка. Факторы, определяющие эффективность выделения токсических веществ из биологических объектов. Выбор оптимальных условий экстракции. Способы и методы очистки водных извлечений и экстрактов. Подготовка проб крови и мочи при извлечении токсических веществ методом сорбции. Кислотный гидролиз объектов. Оптимальные условия проведения гидролиза и изолирования анализируемых веществ. Методы обнаружения и определения. Принципиальная схема идентификации и количественного определения веществ, изолируемых экстракцией полярными растворителями. Химические методы, их достоинства и недостатки. Пределы обнаружения и селективность химических реакций окрашивания при проведении экспресс-тестов и в сочетании с хроматографическими методами..</p> <p>Основы ТСХ-скрининг анализа наркотических веществ и лекарственных средств. Предварительные испытания объектов в химико-токсикологическом анализе. Построение плана исследования: изолирование, очистка извлечения, идентификация на основе химических реакций (осадочные, микрокристаллические, цветные) и физико-химических методов. Метод экстракционной фотометрии, ИК спектроскопия. Использование ГЖХ, ВЭЖХ, ГХ/МС и др. методов при проведении токсикологического анализа. Интерпретация результатов идентификации и количественного определения.</p> <p>Классификация пестицидов, формы применения и основные требования, метаболизм, токсичность. ХТА на хлорорганические пестициды, фосфор-</p>

			<p>органические пестициды. Производные карбаминовой кислоты, синтетические пиретроиды, производные бипиридила, металлоорганические и неорганические соединения металлов. Токсикокинетика, биотрансформация. Методы изолирования, идентификация и количественное определение.</p> <p>Классификация отравлений оксидом углерода (II) по степени тяжести. Механизм токсического действия. Дифференциальная диагностика отравлений оксидом углерода. Токсикокинетика. Клиника отравлений и клиническая диагностика. Объекты исследования. Правила отбора пробы. Качественный анализ. Химические экспресс-методы обнаружения в крови карбоксигемоглобина. Количественное определение карбоксигемоглобина в крови.</p>
4	УК-1 ОПК-1 ПКО-5	<p>Аналитическая токсикология.</p> <p>«Металлические яды».</p> <p>«Летучие яды».</p> <p>«Кислоты, щелочи и соли щелочных металлов»</p>	<p>Перечень «металлических ядов», подлежащих судебно-химическому исследованию. Токсичность и физико-химические свойства. Токсикокинетика. Клиника отравлений, клиническая диагностика. Методы изолирования соединений тяжелых металлов и мышьяка из биологических образцов (сухое озоление, влажное озоление, другие методы). Общие и частные методы изолирования. Сущность методов. Техника проведения минерализации концентрированными кислотами. Подготовка минерализата к исследованию. Сущность метода и особенности дробного метода исследования минерализата. Принципы и способы разделения ионов металлов (жидкость-жидкостная экстракция хелатов металлов, ионных ассоциатов, реакции осаждения, комплексообразования и пр.). Органические реагенты в дробном методе анализа. Комплексное использование химических и микрокристаллических реакций. Дробный анализ на отдельные ионы. ХТА на отдельные виды токсичных металлов. Современные методы разделения и определения ионов металлов. Использование атомно-абсорбционной спектроскопии и других спектральных методов при определении «металлических ядов». Сущность метода, ИСП-ОЭС, ИСП-АЭС, ИСП-МС. Интерпретация результатов ХТА с учетом естественного содержания металлов в организме.</p> <p>Классификация летучих токсических веществ, физико-химические и токсикологические характеристики представителей разных классов. Особенности выделения и пробоподготовки. Выбор объекта исследования в зависимости от токсикокинетики яда. Теоретическое обоснование изолирования применения дистилляции. Виды дистилляции. ХТА отдельных классов летучих</p>

			<p>токсических веществ. Химические и газохроматографические метода идентификации и количественного определения «летучих» ядов.</p> <p>Общая характеристика группы веществ, изолируемых из объектов методом настаивания с водой с последующей очисткой диализом (кислоты, щелочи, соли), их токсикологическое значение. Обоснование выбора объекта исследования. Подготовка биологических образцов к исследованию. Применение диализа для изолирования кислот (серной, азотной, хлористоводородной), щелочей (натрия и калия едкого, аммония гидроксида), минеральных солей (нитратов и нитритов). Особенности анализа диализата на наличие минеральных кислот; катионов калия и натрия; аммиака. Количественное определение, интерпретация полученных результатов.</p>
--	--	--	--

5.2 Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы текущего контроля

№	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды деятельности (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	СРО	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	7	Основы токсикологической химии. Основы биохимической токсикологии	12	36		20	68	ВК, Коллоквиум, Лабораторная работа, ТК, ПК, Решение ситуационных задач
2	7	Аналитическая токсикология. Методология химико-токсикологического анализа	4	20		12	36	ВК, Коллоквиум, Лабораторная работа, ТК, ПК.
3	8	Аналитическая токсикология. Наркотические вещества. Лекарственные средства. Пестициды. Вредные пары и газы	10	24		16	50	ВК, Коллоквиум, Лабораторная работа, ТК, ПК, Решение ситуационных задач
4	8	Аналитическая токсикология. «Металлические яды». «Летучие яды». «Кислоты, щелочи и соли щелочных металлов»	14	32		16	62	ВК, Коллоквиум, Лабораторная работа, ТК, ПК, Решение ситуационных задач
ИТОГО:			40	112		64	216	

5.3 Название тем лекций с указанием количества часов

№ п/п	Название тем лекций	Кол-во часов в семестре	
		№ 7	№ 8
1	2	3	4
1	Введение в токсикологическую химию. Понятие яда. Классификация ядов и отравлений. Токсические дозы	2	
2	Диагностика отравлений и методы детоксикации	2	
3	Токсикодинамика	2	
4	Поступление, абсорбция, распределение и выведение ксенобиотиков	2	
5	Биотрансформация ксенобиотиков	2	
6	Токсикокинетика ксенобиотиков	2	
7	Методология химико-токсикологического анализа и судебно-химического анализа	2	
8	Инструментальные методы, применяемые в химико-токсикологическом и судебно-химическом анализе	2	
9	Группа веществ, изолируемых экстракцией и сорбцией – наркотические вещества	2	
10	Группа веществ, изолируемых экстракцией и сорбцией – лекарственные средства	2	
11	Методы определения лекарственных и наркотических веществ		2
12	Химико-токсикологический анализ на группу веществ, изолируемых экстракцией органическими растворителями. Пестициды		2
13	Ядовитые пары и газы		2
14	Группа веществ, изолируемых из биологических объектов минерализацией («металлические яды»)		2
15	Систематический и дробный методы анализа на «металлические яды».		2
16	Анализ на отдельные ионы. Исследование минерализатов на наличие ионов бария, свинца, висмута, кадмия, марганца, меди, мышьяка, серебра, сурьмы, таллия, хрома, цинка		2
17	Современные методы разделения и определения ионов металлов. Атомно-эмиссионная и атомно-абсорбционная спектрометрия		2
18	Группа веществ, изолируемых из биологического материала дистилляцией («летучие яды»). Методы изолирования и определения.		2
19	Обнаружение и определение «летучих ядов» химическими методами		2
20	Химико-токсикологический анализ на группу веществ, изолируемых экстракцией водой в сочетании с диализом		2
ИТОГО		20	20

5.4. Название тем практических занятий с указанием количества часов

Проведение практических занятий не предусмотрено учебным планом по специальности 33.05.01 Фармация.

5.5. Лабораторный практикум

№	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	2	3	4	5
1	7	Раздел I. Основы токсикологической химии. Основы биохимической токсикологии	Введение в предмет – токсикологическая химия. История становления и развития токсикологической химии как науки	2
2	7		Общие вопросы химико-токсикологического анализа в РФ	2
3	7		Яды и отравления. Классификация ядов. Токсические дозы. Классификация отравлений	2
4	7		Механизм действия токсикантов	2
5	7		Основные методы диагностики острых отравлений и способы детоксикации	2
6	7		Сравнительный анализ адсорбционной способности антидотов-адсорбентов (<i>лабораторная работа № 1</i>)	2
7	7		Токсикодинамика. Механизмы формирования токсического эффекта	2
8	7		Поступление, абсорбция, распределение и выведение ксенобиотиков	2
9	7		Токсикодинамика. Физико-химические характеристика токсиканта и биологической среды	2
10	7		Физико-химические характеристики токсикантов (<i>лабораторная работа № 2</i>)	2
11	7		Токсикокинетика	2
12	7		Токсико-кинетические характеристики ксенобиотиков	2
13	7		Изучение скорости почечной диффузии салициловой кислоты через полупроницаемую мембрану (модель) (<i>лабораторная работа № 3</i>)	2
14	7		Биотрансформация токсикантов	2
15	7		Механизмы биотрансформации токсичных веществ в организме	2
16	7		Контрольная работа № 1 «Основы токсикологической химии. Биохимическая токсикология»	2
17	7			2
18	7			2
19	7	Раздел II. Аналитическая токсикология. Методология химико-токсикологического анализа	Методология химико-токсикологического и судебно-химического анализа	2
20	7		Направленный и ненаправленный химико-токсикологический анализ. Основные этапы проведения ХТА	2
21	7		Предварительные испытания объектов ХТА	2
22	7		Пробоподготовка и анализ вещественных доказательств отравления (<i>лабораторная работа № 4</i>)	2
23	7		Спектральные методы в ХТА	2

24	7		Хроматографические методы в ХТА	2
25	7		Химико-токсикологический анализ таблеток, найденных на месте происшествия (на примере парацетамола) (<i>лабораторная работа № 5</i>)	2
26	7			2
27	7		Контрольная работа № 2 «Методология химико-токсикологического анализа. Аналитическая токсикология»	2
28	7			2
29	8		Вещества, изолируемые из биологического материала экстракцией и сорбцией (лекарственные и наркотические вещества). Причины распространенности отравлений. Классификация. Выбор биологического объекта исследования	2
30	8		Химико-токсикологическая характеристика группы токсикантов «нелетучие яды» (лекарственные и наркотические вещества)	2
31	8		Основные направления химико-токсикологического анализа на группу веществ, изолируемых экстракцией и сорбцией (лекарственные и наркотические вещества)	2
32	8		Изолирование веществ кислотного и основного характера водой, подкисленной щавелевой кислотой (метод А. Васильевой) (<i>лабораторная работа № 6</i>)	2
33	8		Общий (ненаправленный) анализ веществ кислотного и основного характера (<i>лабораторная работа № 7</i>)	2
34	8		Химико-токсикологический анализ веществ основного характера (Идентификация веществ основного характера с помощью хромогенных реакций) (<i>лабораторная работа № 8</i>)	2
35	8		Группа веществ, изолируемых из биологического материала экстракцией органическими растворителями (пестициды)	2
36	8		Химико-токсикологический анализ на группу веществ, изолируемых из биологического материала экстракцией органическими растворителями (пестициды)	2
37	8		Вредные пары и газы.	2
38	8		Оксид углерода (II). Определение в крови карбоксигемоглобина	2
39	8		Контрольная работа № 3 «Группа веществ, изолируемых из биологического материала экстракцией органическими растворителями. Ядовитые газы»	2
40	8			2
41	8	Раздел IV. Аналитическая токсикология.	Металлические яды. Общая характеристика группы	2
42	8	«Металлические яды».	Химико-токсикологический анализ биоматериала на вещества, изолируемые минерализацией.	2

43	8	«Летучие яды». «Кислоты, щелочи и соли щелочных металлов»	Пробоподготовка при ХТА. Техника минерализации	2
44	8		Химико-токсикологический анализ биоматериала на вещества, изолируемые минерализацией. Минерализация биологического материала (<i>лабораторная работа № 9</i>)	2
45	8		Химико-токсикологический анализ биоматериала на вещества, изолируемых минерализацией. Исследование минерализата на ионы тяжелых металлов (<i>лабораторная работа № 10</i>)	2
46	8		Количественное обнаружение металлических ядов (<i>лабораторная работа № 11</i>)	2
47	8		Группа веществ, изолируемых из биологического материала дистилляцией «летучие яды». Характеристика группы.	2
48	8		Краткая токсикологическая характеристика и химический метод определения некоторых летучих ядов (синильная кислота, четыреххлористый углерод, хлороформ, дихлорэтан, тетраэтилсвинец, формальдегид, ацетон).	2
49	8		Химико-токсикологический анализ на вещества группы «летучие яды». Качественное обнаружение (<i>лабораторная работа № 12</i>)	2
50	8			2
51	8		Отдельные представители группы «летучие яды»	2
52	8		Химико-токсикологический анализ на наличие уксусной кислоты (<i>лабораторная работа № 13</i>)	2
53	8		Группа веществ, изолируемых из биологического материала настаиванием с водой в сочетании с диализом. Кислоты и щелочи	2
54	8		ХТА веществ, изолируемых экстракцией водой в сочетании с диализом	2
55	8		Контрольная работа № 4 «Группы веществ, изолируемых из биологического материала минерализацией, дистилляцией, настаиванием с водой в сочетании с диализом»	2
56	8			2
			ИТОГО	112

5.6. Самостоятельная работа обучающегося по дисциплине

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела	Виды СРО	Всего часов
1	2	3	4	5
1	7	Основы токсикологической химии. Основы биохимической токсикологии	1. Изучение теоретического материала тем модуля по прочитанным лекциям, материалу, представленному на образовательном портале, учебникам. 2. Подготовка к лабораторным работам. 3. Подготовка к контрольной работе. 4. Подготовка к тестированию. 5. Выполнение заданий для самостоятельной подготовки. 6. Решение ситуационных задач. 7. Подготовка рефератов.	20
2	7	Аналитическая токсикология. Методология химико-токсикологического анализа	1. Изучение теоретического материала тем модуля по прочитанным лекциям, материалу, представленному на образовательном портале, учебникам. 2. Подготовка к лабораторным работам. 3. Подготовка к контрольной работе. 4. Подготовка к тестированию. 5. Выполнение заданий для самостоятельной подготовки.	12
3	8	Аналитическая токсикология. Наркотические вещества. Лекарственные средства. Пестициды. Вредные пары и газы	1. Изучение теоретического материала тем модуля по прочитанным лекциям, материалу, представленному на образовательном портале, учебникам. 2. Подготовка к лабораторным работам. 3. Подготовка к контрольной работе. 4. Подготовка к тестированию. 5. Выполнение заданий для самостоятельной подготовки. 6. Решение ситуационных и кейс-задач. 7. Подготовка рефератов.	16
4	8	Аналитическая токсикология. «Металлические яды». «Летучие яды». «Кислоты, щелочи и соли щелочных металлов»	1. Изучение теоретического материала тем модуля по прочитанным лекциям, материалу, представленному на образовательном портале, учебникам. 2. Подготовка к лабораторным работам. 3. Подготовка к контрольной работе. 4. Подготовка к тестированию. 5. Выполнение заданий для самостоятельной подготовки. 6. Решение ситуационных и кейс-задач.	16
ИТОГО				64

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

- Методические рекомендации по организации самостоятельной работы по освоению дисциплины (приложение 2).

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Токсикологическая химия» в полном объеме представлен в приложении 1.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания результатов освоения дисциплины представлены в положении о балльно-рейтинговой системе оценки академической успеваемости обучающихся.

В соответствии с учебным планом по дисциплине «Токсикологическая химия» проводится промежуточная аттестация в форме экзамена в 8 семестре.

Сумма баллов за экзамен при использовании балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости студента складывается из суммы баллов текущей успеваемости и промежуточной аттестации. Работа студента по дисциплине «Токсикологическая химия» в семестре определяется по 100-балльной шкале. За работу в семестре студент должен набрать от 51 до 100 баллов.

Текущий контроль проводится по всем видам учебной деятельности, которые предусмотрены учебным планом по дисциплине. Максимальное количество баллов оценки текущего контроля - 60 баллов, минимальное – 36 баллов. Максимальное количество баллов, которое может быть начислено за каждый вид деятельности, представлено в таблице:

Максимальное количество баллов по видам учебной деятельности

Лекционные занятия	Лабораторные занятия	Контрольные работы	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация	Итого
5	30	20	5	40	100

Максимальное количество баллов оценки промежуточной аттестации (экзамен), проводимой в форме тестирования – 10 баллов и собеседования – 30 баллов.

Начисление баллов за тестирование

% выполнения задания	Балл по 10-балльной шкале
91-100	9,1-10,0
81-90	8,1-9,0
71-80	7,1-8,0
61-70	6,1-7,0
51-60	5,0-6,0
менее 50	0

Начисление баллов за собеседование

«отлично»	26-30
«хорошо»	21-25
«удовлетворительно»	15-20
«неудовлетворительно»	менее 15 баллов

Экзамен по дисциплине выставляется на основании заработанных обучающимся баллов за текущую работу и промежуточную аттестацию. Перевод рейтинговых баллов в итоговую оценку осуществляется по следующим критериям:

Перевод накопленных обучающимся баллов в итоговую оценку

«отлично»	86-100
«хорошо»	71-85
«удовлетворительно»	51-70
«неудовлетворительно»	менее 50 баллов

8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Основная литература

Печатные источники

№	Издания	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
1	Токсикологическая химия [Текст] : учебник для вузов / под ред. Т. В. Плетеневой. - 2-е изд., испр. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2005. - 512 с.	95
2	Токсикологическая химия: метаболизм и анализ токсикантов [Текст] : учеб. пособие для вузов: [прил. на компакт- диске] / под ред. Н. И. Калетиной. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2008. - 1015 с.	4
3	Токсикологическая химия: ситуационные задачи и упр. [Текст] : учеб. пособие / под ред. Н. И. Калетиной. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2007. - 352 с.	4

Электронные источники

№	Издания
1	2
1	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/ISBN9785970415375.html
2	Токсикологическая химия: метаболизм и анализ токсикантов [Электронный ресурс] : прил. к учебнику на компакт-диске / под ред. Н. И. Калетиной . - М. : ГЭОТАР-Медиа,

	2008. - эл. опт. диск (CD-ROM).
3	Токсикологическая химия : учебник / А. В. Сыроешкин, Т. В. Плетенёва, О. В. Левицкая ; под ред. А. В. Сыроешкина. - 3-е изд. , перераб. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 512 с. - ISBN 978-5-9704-6667-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970466674.html
4	Калетина, Н. И. Токсикологическая химия. Ситуационные задачи и упражнения / Н. И. Калетина - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2007. - 352 с. - ISBN 978-5-9704-0540-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970405406.html

8.2. Дополнительная литература

Печатные источники

№	Издания	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
1	Токсикологическая химия [Текст] : учеб. для студ. фарм. вузов и фак. / Т. Х. Вергейчик ; под ред. Е. Н. Вергейчика. - М. : МЕДпресс-информ, 2009. - 399[1] с.	3
2	Токсикологическая химия: учебник / Т. В. Плетенёва. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : Эксмо, 2008. - 558[2] с.	1
3	Токсикологическая химия [Текст] : практикум / Т. В. Плетенёва. - М. : Эксмо, 2008. - 523[3] с.	1
4	ТСХ-скрининг токсикологически значимых соединений, изолируемых экстракцией и сорбцией [Текст] : учеб. пособие / Г. В. Раменская [и др.]; под ред. А. П. Арзамасцева. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 239[1] с.	1
5	Токсикологическая химия [Текст] : учебник / Т. В. Плетенева, А. В. Сыроешкин, Т. В. Максимова ; под ред. Т. В. Плетневой. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 510[2] с.	1
6	Острые отравления этанолом и его суррогатами [Текст] : [монография] / под общ. ред. Ю. Ю. Бонитенко. - СПб. : ЭЛБИ-СПб, 2005. - 223[1] с.	1
7	Спирты [Текст] : [науч. изд.] / Н. Ф. Маркизова [и др.] ; ВМА. - СПб. : ФОЛИАНТ, 2004. - 110[2] с.	1

Электронные источники

№	Издания
1	2
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	Калетина, Н. И. Токсикологическая химия. Метаболизм и анализ токсикантов / Под ред. проф. Н. И. Калетиной - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2008. - 1016 с. - ISBN 978-5-9704-0613-7. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970406137.html
3	Плетенева, Т. В. Токсикологическая химия : учебник для вузов / Под ред. Т. В. Плетневой. - 2-е изд. , испр. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2008. - 512 с. - ISBN 978-5-9704-0768-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970407684.html

9. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

№ п/п	Сайты
1	PubChem. Режим доступа: https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov
2	ChemIDplus. Advanced. Режим доступа: https://www.nlm.nih.gov/
3	CompTox Chemicals Dashboard. Режим доступа: https://comptox.epa.gov/dashboard/
4	ChemExper Режим доступа: http://www.chemexper.com/

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины представлены в приложении 2.

11. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

1. Положение о кафедре фармацевтической технологии и биотехнологии:

http://www.sgmru.ru/sveden/files/struct/pol/Pologenie_structur_podrazd_dept_farmtehnolog.pdf

2. Образовательный портал СГМУ: <http://el.sgmru.ru/>

3. Доступ к электронно-библиотечным системам (ЭБС), сформированным на основании прямых договоров и государственных контрактов с правообладателями на 2022-2023 гг:

- ЭБС «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/> ООО «Политехресурс» Контракт № 797КС/11-2022/414 от 21.12.2022, срок доступа до 31.12.2023
- 2) ЭБС «Консультант врача» <http://www.rosmedlib.ru/> ООО «Высшая школа организации и управления здравоохранением - Комплексный медицинский консалтинг» Контракт № 762КВ/11-2022/413 от 21.12.2022, срок доступа до 31.12.2023
- 3) ЭБС IPRsmart <http://www.iprbookshop.ru/> ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа» Лицензионный договор № 9193/22К/247 от 11.07.2022, срок доступа до 14.07.2023г.
- 4) Национальный цифровой ресурс «Рукопонт» <http://www.rucont.lib.ru> ООО Центральный коллектор библиотек "БИБКОМ" Договор № 418 от 26.12.2022, срок доступа до 31.12.2023

4. Программное обеспечение:

Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
Microsoft Windows	40751826, 41028339, 41097493, 41323901, 41474839, 45025528, 45980109, 46073926, 46188270, 47819639, 49415469, 49569637, 60186121, 60620959, 61029925, 61481323, 62041790, 64238801, 64238803, 64689895, 65454057, 65454061, 65646520, 69044252 – срок действия лицензий – бессрочно.
Microsoft Office	40751826, 41028339, 41097493, 41135313, 41135317, 41323901, 41474839, 41963848, 41993817, 44235762, 45035872, 45954400, 45980109, 46073926, 46188270, 47819639, 49415469, 49569637,

	49569639, 49673030, 60186121, 60620959, 61029925, 61481323, 61970472, 62041790, 64238803, 64689898, 65454057 – срок действия лицензий – бессрочно.
Kaspersky Endpoint Security, Kaspersky Anti-Virus	№ лицензии 2B1E-230301-122909-1-5885 с 2023-03-01 по 2024-03-10, количество объектов 3500.
CentOSLinux	Свободное программное обеспечение – срок действия лицензии – бессрочно
SlackwareLinux	Свободное программное обеспечение – срок действия лицензии – бессрочно
MoodleLMS	Свободное программное обеспечение – срок действия лицензии – бессрочно
DrupalCMS	Свободное программное обеспечение – срок действия лицензии – бессрочно

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Токсикологическая химия» представлено в приложении 3.

13. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Сведения о кадровом обеспечении, необходимом для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Токсикологическая химия» представлены в приложении 4.

14. ИНЫЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Учебно-методические материалы, необходимые для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Токсикологическая химия»:

- Конспекты лекций по дисциплине
- Методические разработки практических занятий для преподавателей по дисциплине
- Оценочные материалы для проведения текущего контроля по дисциплине

Разработчики:

доцент, к.х.н.

занимаемая должность

ассистент

занимаемая должность



подпись



подпись

Ю.А. Фомина

инициалы, фамилия

А.А. Мещерякова

инициалы, фамилия

Лист регистрации изменений в рабочую программу

Учебный год	Дата и номер изменения	Реквизиты протокола	Раздел, подраздел или пункт рабочей программы	Подпись регистрирующего изменения
20__-20__				
20__-20__				
20__-20__				
20__-20__				