

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

УТВЕРЖДАЮ»  
Профессор кафедры, ведущей работе,  
профессор Ибрагимов А.К.



2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»**

Индекс дисциплины: **Б 1. О. 27**

Специальность: **33.05.01 Фармация**

Уровень высшего образования: **специалитет**

Квалификация выпускника: **провизор**

Факультет: **фармацевтический**

Кафедра **фармации**

Форма обучения: **очная**

Курс: **4**

Семестр: **VII - VIII**

Всего трудоёмкость: **6 з.е. / 216 часов**

Лекции: **32 часа**

Практические занятия: **82 часа**

Самостоятельная работа обучающегося: **66 часов**

Экзамен: **36 часов**

Форма контроля: экзамен в **VIII** семестре

Махачкала – 2019

Рабочая программа учебной дисциплины «Токсикологическая химия» разработана на основании рабочего учебного плана ОПОП ВО по специальности 33.05.01 Фармация (уровень высшего образования – специалитет), утвержденного Ученым советом ФГБОУ ВО ДГМУ Минздрава России, протокол № 1 от 30.08.2019 г., в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 33.05.01 - Фармация (уровень высшего образования – специалитет), утвержденным приказом № 219 Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.03.18 г.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры общей и биологической химии от 28 августа 2019 г., протокол № 1.

Рабочая программа согласована:

1. Директор НМБ ДГМУ  /В.Р. Мусаева/
2. Начальник УУМР, С и ККО  /А.М. Каримова/
3. Декан фармацевтического факультета  /М.М. Газимагомедова/


Заведующий кафедрой, доцент  /Г.С. Баркаев/

СОСТАВИТЕЛЬ:


1. Доцент кафедры, к.х.н.  /У.Г. Гамзаева/

1. Рецензент:

заведующий кафедрой общей

и биологической химии ДГМУ, д.м.н., проф.  /Э.Р. Нагиев/

2. Рецензент:

Декан химического факультета ДГУ, доцент  /М.А. Бабуев/

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	4
3. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
4. ТРУДОЕМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ.....	7
5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	7
5.1. Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении .....	7
5.2. Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы текущего контроля .....	12
5.3. Название тем лекций с указанием часов.....	13
5.4. Тематический план практических занятий.....	14
5.5. Самостоятельная работа обучающегося по дисциплине.....	15
6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	17
7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ».....	18
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	18
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ .....	19
10. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ .....	20
11. ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ.....	21

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью освоения дисциплины** является изучение свойств ядовитых и сильнодействующих веществ, поведение их в организме человека и трупe, разработкой способов выделения и методов определения токсических соединений и метаболитов в биологических объектах. Овладение теоретическими и практическими основами токсикологической химии необходимо провизору для последующей специализации в области судебно-химической экспертизы, клинической токсикологии, наркологии, криминалистики, клинической фармации и экологии. Характерной особенностью современной токсикологической химии является значительное расширение арсенала потенциально опасных для человека и животных химических соединений, увеличение объема информации, касающейся их свойств, механизмов взаимодействия с биосистемами и методов их аналитической токсикологии. В этой связи особенно важно в преподавании курса токсикологической химии выделить основные общетеоретические положения и закономерности биохимической и аналитической токсикологии, оставив детали, особенно прикладного характера, на последующую последипломную подготовку. Такой подход позволит будущему провизору находить и критически оценивать новую информацию в области токсикологической химии, а также применять эту информацию для решения практических задач. Основными разделами токсикологической химии являются биохимическая и аналитическая токсикология, базирующаяся на химической термодинамике, кинетике, основных типах реакций и т.п., формирующих фундаментальную подготовку провизора.

**Задачами освоения дисциплины** является обеспечение необходимой информацией для формирования у студента на основе современных научных достижений токсикологической химии необходимых знаний по методологии системного химико-токсикологического анализа с учетом его дальнейшего обучения и подготовки к профессиональной деятельности по специальностям: «Фармация», «Судебно-медицинская экспертиза» и «Клиническая лабораторная диагностика».

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование категории компетенции	Выпускник, освоивший программу специалитета, должен обладать следующими компетенциями
1	2
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>	<b>ОПК-1. Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов.</b>
	ИД <sub>ОПК-1-2</sub> Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов. ИД <sub>ОПК-1-4</sub> 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
<b>Профессиональные компетенции</b>	<b>ПКО-5. Способен выполнять клинические лабораторные исследования третьей категории сложности, в том числе на основе внедрения новых методов и методик исследования</b> ИД <sub>ПКО-5-1</sub> Проводит анализ токсических веществ, используя комплекс современных высокотехнологичных физико-химических, биологических и химических методов анализа

	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 ИДпко-5.3 Оценивает качество клинических лабораторных исследований третьей категории сложности и интерпретирует результаты оценки ИДпко-5.4 Составляет отчеты о проведенных клинических лабораторных исследованиях
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 3. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Токсикологическая химия входит в базовую часть рабочего учебного плана подготовки специалистов по специальности 33. 05. 01. – «Фармация» с индексом Б.1.О.27.

В соответствии с действующим учебным планом по специальности 33.05.01 «Фармация» токсикологическая химия изучается в седьмом и восьмом семестрах. Токсикологическая химия находится в логической и содержательно-методической связи с такими дисциплинами базовой части естественнонаучного цикла как биохимия; гистология, биологическая и медицинская физика, эмбриология, цитология; нормальная физиология; патофизиология, клиническая патофизиология; фармакология; микробиология, вирусология; клинические дисциплины.

#### Разделы дисциплины «Токсикологическая химия»

№	Наименование разделов
1	Организация проведения судебно-медицинской экспертизы в РФ. Объекты химико-токсикологического анализа и их характеристика.
2	Биохимическая токсикология. Реакции I и II фазы биотрансформации.
3	Методы химико-токсикологического анализа, их классификация и характеристика. Группа веществ, изолируемых экстракцией и сорбцией (лекарственные вещества). Пестициды.
4	Химико-токсикологический анализ веществ, изолируемых дистилляцией и экстракцией водой в сочетании с диализом. «Летучие яды»
5	Химико-токсикологический анализ «металлических ядов» и веществ, не требующих особых методов изолирования. Вредные пары и газы. Оксид углерода.

#### Междисциплинарные связи дисциплины с другими дисциплинами

Наименование дисциплины	Перечень тем, необходимых для изучения токсикологической химии
Медицинская и биологическая физика	Физические методы исследования, основы оптики, квантовой механики, основы термодинамики, идеальные и реальные газы, поверхностные явления – адсорбция, десорбция, биофизика биологических мембран и процессы переноса через мембраны.
Неорганическая, физическая, коллоидная химии	Свойства элементов и их соединений, основы химической кинетики, теория термодинамики фазовых равновесий, растворов электролитов, ионных равновесий, поверхностных явлений, способы расчета химических равновесий по известным исходным концентрациям и константе равновесия.

Основы высшей математики, статистики и информатики	Статистический анализ экспериментальных данных и современное математическое обеспечение информатики и вычислительной техники.
Аналитическая химия	Общие вопросы анализа следовых количеств органических веществ, современные физико-химические методы анализа.
Биохимия	Основные закономерности метаболизма лекарственных средств, биохимические основы индивидуальной variability метаболизма лекарств, клеточные мембраны, их свойства, механизм транспорта чужеродных соединений.
Органическая химия	Свойства органических соединений, природа химических связей и электронные представления о строении органических соединений, механизмы реакций и методы анализа.
Фармацевтическая химия	Свойства лекарственных средств и методы их анализа.
Фармакология	Основы математического моделирования фармакокинетических процессов, принципы действия лекарственных средств, их взаимодействие с рецепторами, фармакодинамика, фармакокинетика, побочные действия лекарств, отравления лекарствами, лекарственная зависимость и злоупотребление лекарствами.
Фармакогнозия	Ядовитые лекарственные растения, используемые при определении сырья, основные физиологические процессы, происходящие в растительном организме.
Ботаника	Диагностические признаки растений, используемые при определении сырья, основные физиологические процессы, происходящие в растительном организме.
Фармацевтическая и биомедицинская технология	Основы биофармации, влияние фармацевтических факторов (лекарственная форма) на биодоступность лекарственных средств, продукты вторичного метаболизма.
Медицинское и фармацевтическое товароведение	Основные этапы товароведческого анализа фармацевтических препаратов.
Управление и экономика фармации	Основные положения законодательных актов, правительственных постановлений, приказов в области охраны здоровья населения и деятельности в сфере обращения лекарственных средств, принципы правового и государственного регулирования отношений в сфере обращения лекарственных веществ, структура и порядок функционирования государственной системы контроля качества, эффективности и безопасности лекарственных средств, формы контроля за деятельностью фармацевтических организаций.

#### 4. ТРУДОЕМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ

Виды работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре	
			VII	VIII
1		2	3	4
Контактная работа (всего), в том числе:				
Аудиторная работа		114	64	50
Лекции (Л)		32	16	16
Практические занятия (ПЗ),		82	48	34
Семинары (С)				
Лабораторные работы (ЛР)				
Внеаудиторная работа				
Самостоятельная работа обучающегося (СРО)		66	8	58
Вид промежуточной аттестации		36 (экзамен)		36
ИТОГО: Общая трудоёмкость	час.	216	72	144
	З.е.	6	2	4

#### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

№ п/п	Контролируемые компетенции	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3	4
1.	ОПК-1 ИД <sub>ОПК-1-2</sub> ИД <sub>ОПК-1.4</sub>	Организация проведения судебно-медицинской экспертизы в РФ. Объекты химико-токсикологического анализа и их характеристика.	<p>Токсикология и токсикологическая химия. Предмет и задачи. Взаимосвязь с другими дисциплинами (медицинскими - судебной медициной, клинической токсикологией, наркологией; медико-биологическими, фармацевтическими). Токсикологическая химия как специальная фармацевтическая дисциплина. Особенности. Значение в системе подготовки провизора. Основные разделы токсикологической химии (аналитическая токсикология, биохимическая токсикология). Основные направления использования химико-токсикологического анализа: судебно-химическая экспертиза, аналитическая диагностика острых отравлений и наркоманий.</p> <p>Этапы становления и развития токсикологической химии. Первые химические школы в России и выдающиеся ученые, внесшие свой вклад в развитие токсикологической химии. Преподавание вопросов токсикологической химии на разных этапах развития фармации. Выделение токсикологической химии в самостоятельную фармацевтическую дисциплину. Организационная структура судебно-медицинской экспертизы в РФ. Правовые и методологические основы судебно-химической экспертизы. Основные документы, регламентирующие работу в области судебно-</p>

			<p>химической экспертизы. Объекты исследования (вещественные доказательства) - внутренние органы трупов людей и животных, пищевые продукты, выделения людей, одежда, вода, воздух и другие объекты внешней среды. Правила судебно-химического исследования в судебно-химических отделениях судебно-медицинских лабораторий, бюро судебно-медицинской экспертизы органов здравоохранения.</p> <p>Понятие яд. Общая характеристика веществ, вызывающих отравление (фармацевтические препараты, средства химической защиты растений, промышленные яды, средства бытовой химии, яды растительного и животного происхождения). Классификация токсических веществ.</p>
2.	<b>ОПК-1</b> ИД <sub>ОПК-1-2</sub> ИД <sub>ОПК-1.4</sub>	Биохимическая токсикология. Реакции I и II фазы биотрансформации.	<p>Токсикокинетика чужеродных соединений. Общие закономерности распределения веществ в организме. Факторы, влияющие на распределение. Основные токсикокинетические параметры распределения. Связывание с белками сыворотки крови. Связывание с компонентами органов и тканей. Типы связей. Константы диссоциации лиганд-протеинового комплекса. Число основных центров связывания. Влияние различных факторов на связывание чужеродных соединений. Объем распределения. Взаимосвязь с физико-химическими характеристиками веществ. Транспорт чужеродных соединений через мембраны организма. Типы мембран. Термодинамика процесса переноса веществ. Биологическая мембрана и среда. Мембранная проницаемость и коэффициент распределения. Природные и синтетические соединения, влияющие на проницаемость искусственных и биологических мембран. Транспорт веществ, способных к ионизации. Механизмы транспорта через мембрану. Скорость диффузии и первый закон Фика. Всасывание чужеродных соединений как транспорт через биологические мембраны. Токсикокинетические особенности пероральных, ингаляционных, перкутаных отравлений.</p> <p>Биотрансформация чужеродных соединений в организме. Этапы биотрансформации. Образование фармакологически активных метаболитов. Инактивация. Метаболизм и токсичность. Основные пути биотрансформации чужеродных соединений. Метаболические превращения, катализируемые микросомальными ферментами печени. Алифатическое и ароматическое гидрокселирование. Реакции восстановления микросомальными ферментами. Восстановление нитросоединений, азосоединений. Окисление спиртов, альдегидов. Реакции гидролиза с участием микросомальных и немикросомальных ферментов. Прочие превращения. Реакции конъюгирования. Образование конъюгатов с глюкуроновой кислотой. Сложные эфиры с серной и фосфорной кислотой. Метилирование. Ацетилирование. Пептидная конъюгация. Факторы, влияющие на метаболизм чужеродных соединений. Генетические факторы и внутривидовые различия. Метаболиты и токсичность.</p> <p>Представление о вторичном метаболизме у микроорганизмов, растений, животных. Образование вторичных соединений (аминов и т.п.) в процессе гниения тканей и органов. Метаболизм токсических веществ под действием бактерий. Основные реакции вторичного метаболизма (де-</p>



			<p>карбоксилирование, дезаминирование, ароматическое гидроксигидроксилирование и др.).</p> <p>Экскреция чужеродных соединений и их метаболитов. Выведение токсических соединений через почки. Реабсорбция и выведение. Форсированный диурез как один из эффективных методов лечения больных с острыми отравлениями при управлении процессами реабсорбции. Выведение чужеродных соединений с желчью. Другие пути выведения, включая специфические (волосы, ногти). Влияние физико-химических свойств токсических веществ и факторов среды на скорость и характер их выведения из организма. Кинетика выведения. Период полувыведения.</p> <p>Общая характеристика токсического действия. Формирование эффекта как фактор взаимодействия яда, организма и окружающей среды. Понятие о рецепторах токсичности. Избирательная токсичность. Токсические дозы и токсические концентрации вещества в крови. Корреляция взаимосвязи уровня вещества в крови с токсическим эффектом.</p>
3.	<p><b>ОПК-1</b> ИД<sub>ОПК-1-2</sub> ИД<sub>ОПК-1.4</sub> <b>ПК-5</b> ИД<sub>ПК-5.1</sub> ИД<sub>ПК-5.2</sub> ИД<sub>ПК-5.3</sub> ИД<sub>ПК-5.4</sub></p>	<p>Методы химико-токсикологического анализа, их классификация и характеристика. Группа веществ, изолируемых экстракцией и сорбцией (лекарственные вещества). Пестициды.</p>	<p>Общая характеристика методов анализа. Хроматографические методы исследования. Спектральные методы. Спектрофотометрия в УФ- и видимой областях спектра. Направленный химико-токсикологический анализ. Отбор и подготовка проб к анализу. Количественный анализ. Обзор современных физико-химических методов анализа, применяемых для количественного определения лекарственных веществ.</p> <p>Методы обнаружения и определения лекарственных веществ при проведении судебно-химической экспертизы. Перечень наиболее важных в токсикологическом отношении групп соединений. Алкалоиды. Производные пиридина и пиперидина, изохинолина, индола, пурина (кофеин). Производные барбитуровой кислоты, п-аминобензойной кислоты (новокаин, новокаин-амид). Производные пиразолона (анальгин, антипирин). Каннабиноиды.</p> <p>Изолирование лекарственных соединений из биологических объектов. Выбор объектов исследования. Подготовка объектов. Характеристика объектов исследования (внутренние органы, ткани, кровь – цельная кровь, сыворотка, плазма, моча, лимфа, слюна, волосы, ногти, диализаты, промывные воды и т.п.). Правила направления объекта исследования на анализ. Условия транспортировки и хранения. Консервирование. Операции по подготовке объектов к исследованию (измельчение, лиофилизация, замораживание, депротенинизация, удаление липидов). Методы изолирования. Выбор метода. Методы изолирования при проведении общего (ненаправленного) анализа. Частные методы изолирования. Основы проведения общего (ненаправленного) анализа лекарственных веществ. ТСХ-скрининг.</p> <p>Химико-токсикологический анализ отдельных групп лекарственных веществ. Химико-токсикологический анализ веществ кислого нейтрального, слабо основного характера (производные барбитуровой кислоты, салициловой кислоты, производные пиразолона и др.).</p> <p>Организация службы аналитической диагностики наркоманий, токсикоманий. Терминология (наркомания, токсикомания, наркотическое средство, злоупотребление</p>

			<p>алкоголем, психотропные вещества и др.) Списки наркотических веществ, ядовитых и сильнодействующих веществ. Организация наркологической помощи населению и формы борьбы с наркоманией..</p> <p>Пестициды. Общее представление о пестицидах, их значение, токсичность. Проблема остаточных количеств пестицидов. Классификация пестицидов (по направлению использования, по характеру и механизму действия, химическая классификация). Распространенность и причины отравления. Клиника отравлений и клиническая диагностика. Методы детоксикации организма. Изолирование пестицидов из биологических объектов. Способы и методы очистки извлечений, концентрирование. Общая характеристика современных методов анализа пестицидов. Химико-токсикологический анализ пестицидов, производных фосфорной кислоты. Строение и свойства. Токсичность. Всасывание, распределение, метаболизм пестицидов. Химико-токсикологический анализ пестицидов группы хлорорганических производных</p>
4	<p><b>ПК-5</b> ИД<sub>ПК-5-1</sub> ИД<sub>ПК-5-2</sub> ИД<sub>ПК-5-3</sub> ИД<sub>ПК-5-4</sub></p>	<p>Химико-токсикологический анализ веществ, изолируемых дистилляцией и экстракцией водой в сочетании с диализом. «Летучие яды»</p>	<p>Перечень наиболее важных в токсикологическом отношении групп веществ. Общая характеристика группы. Алифатические спирты (алканола). Метиловый спирт. Этиловый спирт. Спирты (C<sub>3</sub>-C<sub>5</sub>). Диолы (этиленгликоль). Алкилгалогениды (хлороформ, хлоралгидрат, четыреххлористый углерод, дихлорэтан). Альдегиды, одноатомные фенолы и их производные (фенол, крезолы), кетоны (ацетон). Карбоновые кислоты (уксусная кислота). Синильная кислота и её производные. Токсичность. Распространенность отравлений. Токсикокинетика. Метаболизм. Клиника отравлений. Клиническая диагностика.</p> <p>Изолирование «летучих ядов» из биологических объектов. Объекты исследования. Современные методы изолирования, их характеристика, сравнительная оценка (дистилляция с водяным паром, простая и азеотропная перегонка, другие виды дистилляции). Особенности перегонки с водяным паром для отдельных соединений. Подготовка проб для газохроматографического анализа. Методы анализа «летучих ядов». Газохроматографический метод исследования как высокоэффективный метод разделения, идентификации и количественного определения «летучих ядов». Количественный анализ «летучих ядов». Определение «летучих ядов» методом газожидкостной хроматографии. Схема исследования фракций дистиллята, полученных в результате извлечения «летучих ядов» из биологических объектов. Использование химических реакций при обнаружении «летучих ядов». Реакции, имеющие отрицательное судебно-химическое значение.</p> <p>Экспертиза алкогольной интоксикации. Этиловый спирт. Свойства, механизм действия на организм человека. Токсичность. Проблемы и распространенность алкоголизма. Экспертиза алкогольного опьянения. Клиника отравлений этиловым спиртом. Клиническая диагностика опьянения. Токсикокинетика. Всасывание алкоголя. Распределение в организме, биотрансформация, экскреция. Экспертная оценка содержания этилового спирта при химико-токсикологическом исследовании различных внутренних органов (крови, мочи и спинномозговой жидкости, прочее). Объекты исследования. Правила отбора проб у жи-</p>

			<p>вых лиц, трупного материала. Методы анализа, применяемые в химико-токсикологическом анализе наркотического опьянения и судебно-химической экспертизе (качественно-количественные). Предварительные качественные пробы на этиловый алкоголь при исследовании выдыхаемого воздуха и биологических жидкостей. Газохроматографический метод исследования этилового спирта.</p> <p>Особенности химико-токсикологического анализа кислот (серной, азотной, соляной), щелочей (гидроксиды натрия, калия и аммония), нитратов и нитритов. Сохраняемость в трупном материале.</p>
5.	<p><b>ПК-5</b> ИДПК-5-1 ИДПК-5-2 ИДПК-5-3 ИДПК-5-4</p>	<p>Химико-токсикологический анализ «металлических ядов» и веществ, не требующих особых методов изолирования. Вредные пары и газы. Оксид углерода.</p>	<p>Экология окружающей среды и распространенность отравлений соединениями тяжелых металлов и мышьяка. Перечень «металлических ядов», подлежащих судебно-химическому исследованию. Токсичность и физико-химические свойства. Токсикокинетика. Всасывание соединений тяжелых металлов, распределение, механизм связывания в организме, выделение. Клиника отравлений, клиническая диагностика. Изолирование «металлических ядов» из биологических объектов. Объекты исследования. Правила отбора и направления объектов на анализ. Условия транспортировки и хранения. Консервирование объектов. Первичная подготовка. Методы изолирования соединений тяжелых металлов и мышьяка из биологических образцов (сухое озоление, влажное озоление, другие методы). Общие и частные методы изолирования. Сущность методов. Достоинства и недостатки. Выбор метода и условий изолирования. Техника проведения минерализации концентрированными кислотами. Подготовка минерализата к исследованию. Методы анализа тяжелых металлов. Дробный метод анализа. Сущность метода. Особенности. Принципы и способы разделения ионов металлов. Количественное определение. Использование атомно-абсорбционной спектроскопии и других спектральных методов при определении «металлических ядов».</p> <p>Диагностика отравлений оксидом углерода. Токсикокинетика. Всасывание, распределение, выведение из организма. Клиника отравлений и клиническая диагностика. Метод гипербарической оксигенации в комплексе методов дезинтоксикационной терапии. Объекты исследования. Правила отбора пробы. Качественный анализ. Химические экспресс-методы обнаружения в крови карбоксигемоглобина.</p> <p>Количественное определение карбоксигемоглобина в крови. Спектроскопический метод исследования. Принцип метода. Методика исследования. Метод газожидкостной хроматографии в анализе оксида углерода. Оценка результатов количественного определения.</p>

**5.2. Разделы дисциплины, виды учебной деятельности  
и формы текущего контроля**

№	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Оценочные средства для текущего контроля успеваемости				
			Л	ПЗ	СРО	всего	
1	2	3	4	5	5	7	8
1	7	Организация проведения судебно-медицинской экспертизы в РФ. Объекты химико-токсикологического анализа и их характеристика.	4	12	2	18	Тесты, ситуационные задачи, контрольные работы, устный опрос.
2	7	Биохимическая токсикология. Реакции I и II фазы биотрансформации.	6	18	2	26	-//-
3	7	Методы химико-токсикологического анализа, их классификация и характеристика. Группа веществ, изолируемых экстракцией и сорбцией (лекарственные вещества). Пестициды.	6	18	4	28	-//-
<b>Итого за 3 сем:</b>			<b>16</b>	<b>48</b>	<b>8</b>	<b>72</b>	
4	8	Химико-токсикологический анализ веществ, изолируемых дистилляцией и экстракцией водой в сочетании с диализом. «Летучие яды»	8	14	30	52	-//-
5	8	Химико-токсикологический анализ «металлических ядов» и веществ, не требующих особых методов изолирования. Вредные пары и газы. Оксид углерода.	8	20	28	56	-//-
<b>Итого за 4 сем:</b>			<b>16</b>	<b>34</b>	<b>58</b>	<b>108</b>	
<b>Вид промежуточной аттестации</b>			<b>Экзамен</b>			<b>36</b>	Собеседование по билетам
<b>Итого за год:</b>			<b>32</b>	<b>82</b>	<b>66</b>	<b>216</b>	

### 5.3. Название тем лекций с указанием часов

№ раз-дела	Наименование раздела	Тематика лекций	Кол-во часов в семестре	
			III	IV
1	Организация проведения судебно-медицинской экспертизы в РФ. Объекты химико-токсикологического анализа и их характеристика.	Л 1. Введение в токсикологическую химию. Основные разделы токсикологической химии. Основные направления химико-токсикологического анализа. Организация проведения судебно-медицинской экспертизы в РФ.	2	
		Л 2. Классификация токсических веществ. Общая характеристика веществ, вызывающих отравление.	2	
2	Биохимическая токсикология. Реакции I и II фазы биотрансформации.	Л 3. Токсикокинетика и токсикодинамика чужеродных соединений. Общие закономерности распределения веществ в организме. Факторы, влияющие на распределение.	2	
		Л 4. Биотрансформация чужеродных соединений в организме. Этапы и основные пути биотрансформации. Реакции I фазы биотрансформации.	2	
		Л 5. Реакции II фазы биотрансформации: глюкуронирование, сульфатирование, конъюгация с аминокислотами.	2	
3	Методы химико-токсикологического анализа, их классификация и характеристика. Группа веществ, изолируемых экстракцией и сорбцией (лекарственные вещества). Пестициды.	Л 6. Аналитическая токсикология. Методы химико-токсикологического анализа, их классификация и характеристика.	2	
		Л 7. Химико-токсикологический анализ (судебно-химический) на группу веществ, изолируемых экстракцией и сорбцией. Лекарственные вещества.	2	
		Л 8. Химико-токсикологический анализ (судебно-химический) на группу веществ, изолируемых экстракцией органическими растворителями. Пестициды.	2	
		<b>Итого за семестр</b>	<b>16</b>	
4	Химико-токсикологический анализ веществ, изолируемых дистилляцией и экстракцией водой в сочетании с диализом. «Летучие яды».	Л 9. Группа веществ, изолируемых дистилляцией – «летучие яды». Общая характеристика группы.		2
		Л 10. Методы изолирования «летучих ядов».		2
		Л 11. Отравления одноатомными и двухатомными спиртами.		2
		Л 12. Химико-токсикологический анализ веществ, изолируемых экстракцией водой в сочетании с диализом.		2
5	Химико-токсикологический анализ «металлических ядов» и веществ, не требующих особых методов изолирования. Вредные пары и газы. Оксид углерода.	Л 13. Группа веществ, изолируемых из биологических объектов минерализацией – «металлические яды».		2
		Л 14. Современные методы разделения и определения ионов металлов. Методы количественного определения "металлических" ядов.		2
		Л 15. Химико-токсикологический анализ веществ, требующих особых методов изолирования. Соединения фтора. Анализ веществ, не требующих особых методов изо-		2

		лирования. Вредные пары и газы. Оксид углерода		
		Л 16. Химические экспресс-методы обнаружения в крови карбоксигемоглобина. Количественное определение карбоксигемоглобина в крови. Спектроскопический метод исследования.		2
		<b>Итого за семестр</b>		<b>16</b>

#### 5.4. Тематический план практических занятий

№ раздела	Тема практического занятия	Кол-во ч.
	<b>7 семестр</b>	
1	<i>ПЗ.1</i> Введение. Химико-токсикологический анализ. Основные направления использования. Организация проведения судебно-химической экспертизы.	3
	<i>ПЗ.2</i> Классификация токсических веществ и отравлений.	3
	<i>ПЗ.3</i> Методы детоксикации при отравлениях.	3
	<i>ПЗ.4</i> Антидотная терапия. Контроль.	3
2	<i>ПЗ.5</i> Токсикодинамика. Формирование токсического эффекта. Теории взаимодействия ксенобиотика с рецептором токсичности.	3
	<i>ПЗ.6</i> Токсикокинетика. Поступление, абсорбция, распределение и выведение ксенобиотиков из организма. Транспорт токсичных веществ через клеточные мембраны.	3
	<i>ПЗ.7</i> Реакции биотрансформации ксенобиотиков и эндогенных соединений.	3
	<i>ПЗ.8</i> Реакции I фазы биотрансформации.	3
	<i>ПЗ.9</i> Реакции II фазы биотрансформации.	3
	<i>ПЗ.10</i> Контрольное занятие.	3
3	<i>ПЗ.11</i> Аналитическая токсикология. Химико-токсикологический анализ на группу веществ, изолируемых экстракцией и сорбцией (лекарственные вещества).	3
	<i>ПЗ.12</i> Изолирование лекарственных веществ. Общие и частные методы изолирования.	3
	<i>ПЗ.13</i> Химико-токсикологический анализ (качественный и количественный) алкалоидов.	3
	<i>ПЗ.14</i> Теоретические основы анализа отдельных наркотических веществ и групп веществ.	3
	<i>ПЗ.15</i> Химико-токсикологический анализ на группу веществ, изолируемых экстракцией органическими растворителями. Пестициды.	3
	<i>ПЗ.16</i> Методы изолирования пестицидов из объектов биологической природы и прочих объектов исследования. Контроль.	3
	<b>Итого за 7 сем</b>	<b>48</b>
	<b>8 семестр</b>	
4	<i>ПЗ.1.</i> "Летучие" яды. Классификация.	2
	<i>ПЗ.2.</i> Методы изолирования. Методология общего ненаправленного анализа дистиллятов на «летучие яды» (аналитический скрининг).	2
	<i>ПЗ.3.</i> Отравление одноатомными спиртами этанолом, метанолом.	2
	<i>ПЗ.4.</i> Отравление этиленгликолем.	2
	<i>ПЗ.5.</i> Методы анализа, применяемые в наркологии и судебно-химической экспертизе.	2
	<i>ПЗ.6.</i> Химико-токсикологический анализ веществ, изолируемых экстракцией водой в сочетании с диализом.	2
	<i>ПЗ.7.</i> Контрольное занятие	2

5	ПЗ.8. Химико-токсикологический анализ на группу веществ, изолируемых минерализацией.	2
	ПЗ.9. Решение практической задачи по обнаружению в минерализате "металлических ядов". Подготовка минерализата к исследованию.	2
	ПЗ.10. Выделение в осадок сульфатов бария и свинца. Анализ осадка на ионы бария. Анализ фильтрата на ионы тяжелых металлов.	2
	ПЗ.11. Количественный анализ металлов с использованием современных методов (атомно-абсорбционный анализ, полярография).	2
	ПЗ.12. Решение практической задачи, по количественному определению катионов железа, меди спектрофотометрическим методом.	2
	ПЗ.13. Контрольное занятие	2
	ПЗ.14. Химико-токсикологический анализ веществ, требующих особых методов изолирования. Соединения фтора.	2
	ПЗ.15. Анализ веществ, не требующих особых методов изолирования. Вредные пары и газы. Оксид углерода	2
	ПЗ.16. Химические экспресс-методы обнаружения в крови карбоксигемоглобина.	2
	ПЗ.17. Количественное определение карбоксигемоглобина в крови.	2
<b>Итого за 8 семестр</b>		<b>34</b>

### 5.5. Самостоятельная работа обучающегося по дисциплине

№ раз-дела	Виды СРС	Трудо-емкость (час)	*Форма контроля
1	Работа с электронными образовательными ресурсами, размещенными в электронной информационной системе ДГМУ. Изучение учебной и научной литературы.	2	Т Пр
2	Работа с электронными образовательными ресурсами, размещенными в электронной-информационной системе ДГМУ. Подготовка к тестированию.	2	Т Пр
3	Реферативные сообщения по заданию преподавателя с подготовкой мультимедийных презентаций. Подготовка к тестированию. Работа с электронными образовательными ресурсами, размещенными в электронной информационной системе ДГМУ. Подготовка к тестированию.	4	Р Т Пр
4	Реферативные сообщения по заданию преподавателя с подготовкой мультимедийных презентаций. Работа с электронными образовательными ресурсами, размещенными в электронной-информационной системе ДГМУ. Изучение учебной и научной литературы. Подготовка устных докладов.	30	Р Т Пр
5	Изучение специальной фармацевтической литературы. Подготовка устных докладов. Работа с электронными образовательными ресурсами, размещенными в электронной информационной системе ДГМУ.	28	Р Т Пр
<b>Итого</b>		66	

## Темы рефератов по самостоятельной работе обучающихся

1. Отравление антибактериальными препаратами (антибиотики группы левомецетина, аминогликозиды, противотуберкулезные препараты).
2. Отравление антибактериальными препаратами (хингамин, противоглистные препараты и другие).
3. Отравление барбитуровой кислотой и ее производными.
4. Отравление небарбитуровыми снотворными.
5. Отравление препаратами, применяемыми в кардиологии (адреноблокаторы, сердечные гликозиды, клофелин и его аналоги).
6. Отравление препаратами, применяемыми в кардиологии (блокаторы кальциевых каналов, симпатолитики, мембраностабилизаторы).
7. Отравление синильной кислотой и ее производными.
8. Отравление перекисью водорода, марганцевокислым калием.
9. Отравление препаратами наркотического типа действия.
10. Отравление витаминами.
11. Отравление ртутью и ртутьсодержащими препаратами.
12. Отравление металлами (свинец, кадмий).
13. Отравление металлами (литий, железо, алюминий).
14. Отравление металлами (мышьяк, цинк, хром)
15. Отравление ядовитыми растениями.
16. Отравление грибами.
17. Отравление фенолом и его производными.
18. Отравление препаратами йода, борной кислотой.
19. Отравление угарным газом.
20. Отравление метиловым спиртом.
21. Отравление этиловым спиртом.
22. Отравление этиленгликолем.
23. Отравление фосфорорганическими пестицидами.

### *Рекомендуемый план реферата*

Токсикологическое значение ОВ, симптомы отравления, токсикокинетика, метаболизм (биотрансформация), токсическое действие, механизм токсического действия и патогенез интоксикации, алгоритм действий при отравлении, антидоты, лечение, объекты исследования и пробоподготовка, методы изолирования из биообъекта, качественное обнаружение, количественное определение



## 6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

#### Печатные источники:

№	Издания	Количество экземпляров в библиотеке
1	Плетенева Т.В., Сыроешкин А.В. [и др.] Токсикологическая химия: учебник /под ред. Т.В. Плетенёвой.-М.: ГЭТАР-Медиа, 2013.- 512 с.	68
2	Токсикологическая химия. Ситуационные задачи и упражнения: учеб. пособие/ под ред. Н. И. Калетиной. - М: ГЭОТАР – Медиа, 2007. – 352 с.	2

#### Электронные источники:

1	Плетенёва Т.В., Токсикологическая химия [Электронный ресурс] / "Плетенева Т.В., Сыроешкин А.В., Максимова Т.В.; Под ред. Т.В. Плетенёвой" - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 512 с. - ISBN 978-5-9704-2635-7 - Режим доступа: <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970426357.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970426357.html</a>	
2	Калетина Н.И., Токсикологическая химия. Ситуационные задачи и упражнения [Электронный ресурс] / Н. И. Калетина - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2007. - 352 с. - ISBN 978-5-9704-0540-6 - Режим доступа: <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970405406.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970405406.html</a>	
3	Никитина И.Л., Антидотная терапия [Электронный ресурс] : учебное пособие / Никитина И.Л. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - Режим доступа: <a href="http://www.studmedlib.ru/book/06-COS-2403.html">http://www.studmedlib.ru/book/06-COS-2403.html</a>	
4	Еремин С.А., Токсикологическая химия. Аналитическая токсикология [Электронный ресурс] : учебник / Еремин С.А., Калетин Г.И., Калетина Н.И. и др. Под ред. Р.У. Хабриева, Н.И. Калетиной - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 752 с. - ISBN 978-5-9704-1537-5 - Режим доступа: <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970415375.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970415375.html</a>	
5	Калетина Н.И., Токсикологическая химия. Метаболизм и анализ токсикантов [Электронный ресурс] / Под ред. проф. Н.И. Калетиной - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2008. - ISBN 978-5-9704-0613-7 - Режим доступа: <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970406137.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970406137.html</a>	

### Дополнительная литература

#### Печатные источники

№	Издания	Количество экземпляров в библиотеке
1	Токсикологическая химия: учебное пособие к практическим занятиям/ под редакцией В.Н. Куклина. – СПб: СПХФА, 2002. – 50 с.	30
2	Токсикологическая химия: учеб. для вузов /под ред. Т.В. Плетеневой. – 2 изд., испр, - М: ГЭОТАР – Медиа, 2006. – 512 с.	30

#### Электронные источники

№	Издания	
1	Афанасьев В.В., Неотложная токсикология [Электронный ресурс] / Афанасьев В.В. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 384 с. - ISBN 978-5-9704-1834-5 - Режим доступа: <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970418345.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970418345.html</a>	
2	Арзамасцев А.П., ТСХ-скрининг токсикологически значимых соединений, изолируе-	

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

Адрес сайта кафедры: <https://dgm.ru/fakultety/farmatsevticheskij-fakultet-3/farmatsii/>

- Chemlib.ru, Chemist.ru, ACDLabs, MSU.Chem.ru., и др.

- ЭБС «Консультант студента» <http://www.studmedlib.ru/> (вход зарегистрированным пользователям через портал сайта ДГМА <http://www.dgma.ru/>)

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации учебной работы предусматривается применение следующих образовательных технологий:

- проблемная лекция;
- решение конкретных ситуационных задач;
- проблемно-ситуационный анализ поиска оптимальных схем получения конечного продукта;
- подготовка и защита рефератов;
- дискуссия типа форум.

При изучении токсикологической химии используются интерактивные формы обучения, основанные на межличностной коммуникации студентов. В программе курса предусмотрены активные формы обучения, связанные с проведением лабораторных работ, выполняемых самостоятельно студентом и обсуждении полученных результатов с другими студентами.

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### Сведения о материально-техническом обеспечении, необходимом для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Адрес (местоположение) здания, строения, сооружения, помещения	Собственность или оперативное управление, хоз. ведение, аренда, субаренда, безвозм. пользование	Наименование дисциплины	Назначение оснащенных зданий, сооружений, помещений*, территорий с указанием площади (кв.м.)	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	2	3	4	5	6	7	8
	Ул. Шамиля 48, учебно-лабораторный корпус 1 этаж	Опер. управление.	Токсикологическая химия	Для учебного и научного образовательного процесса предусмотрена аудитория № 8 – 30 м <sup>2</sup>	Для лекционных занятий - аудитория № 5 лабораторного корпуса, для лабораторных занятий – научная комната – комната для СРО – № 4.	<p>Для лекционных занятий:                      Оверхед проектор -1; таблицы</p> <p>Для лабораторных занятий:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Столы письменные, стулья, доска</li> <li>2. Столы лабораторные</li> <li>3. Вытяжной шкаф</li> <li>4. Баня водяная</li> <li>5. Плита электрическая</li> <li>6. Шкафы для посуды</li> <li>7. Шкафы для реактивов</li> <li>8. Стол для титрования</li> <li>9. Штативы с бюретками</li> <li>10. Лабораторная посуда (пробирки, пипетки, предметные стекла, стеклянные палочки, колбы для титрования, воронки, фильтры и т.д.)</li> </ol> <p>Для самостоятельных занятий:                      Персональный компьютер-1;                      Принтер лазерный HPLJ-1020</p>	Перечень программного обеспечения (Win HOME 10 Russian OLP (Сублицензионный договор Tr000044429 от 08.12.15 г.); Kaspersky Edition Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 100-149 Node (Лицензионный договор № 1081-2015 от 14.10.2015г); Office ProPlus 2013 RUS OLP NL Acdmc (договор №ДП-026 от 16.10.13г) и т.д.)

## 10. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Сведения о кадровом обеспечении, необходимом для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Общее количество научно-педагогических работников, реализующих дисциплину – 1 чел.

Общее количество ставок, занимаемых научно-педагогическими работниками, реализующими дисциплину – 0,25 ст.

№	ФИО преподавателя	Условия привлечения (штатный, внутренний совместитель, внешний совместитель, по договору)	Занимаемая должность, ученая степень/ученое звание	Перечень преподаваемых дисциплин согласно учебному плану	Образование (какое образовательное учреждение профессионального образования окончил, год)	Уровень образования, наименование специальности по диплому, наименование присвоенной квалификации	Объем учебной нагрузки по дисциплине (доля ставки)	Сведения о дополнительном профессиональном образовании, год		Стаж практической работы по профилю образовательной программы в профильных организациях с указанием периода работы и должности
								спец	пед	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Гамзаева У.Г.	Внутр. совместитель	Доцент	Токсикологическая химия	ДГУ, 2002	Высшее профессиональное, химия, преподаватель химии	0,25 доли ст.	-	2013	2005-2009 гг. ст.пр. каф.аналитической химии ДГУ, 2009-2016 гг асс. каф. общ. и биолог. химии ДГМУ, с 2016 г по наст. время доц. каф.

## 11. ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ

Изменения в рабочую программу вносятся на основании приказов и распоряжений ректора, а также на основании решений о совершенствовании учебно-методического обеспечения дисциплины, утвержденных на соответствующем уровне (решение ученого совета), ЦКМС и регистрируются в лист изменений.

### Лист регистрации изменений в рабочую программу

Учебный год	Дата и номер извещения об	Реквизиты протокола	Раздел, подразделение	Подпись регистрирующего изменения
20 - 20				
20 - 20				
20 - 20				
20 - 20				