

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования "Пермский  
государственный национальный исследовательский  
университет"**

**Кафедра фармакологии и фармации**

**Авторы-составители: Толмачева Ирина Анатольевна  
Мащенко Петр Сергеевич**

Рабочая программа дисциплины  
**ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**  
Код УМК 88490

Утверждено  
Протокол №6  
от «23» марта 2020 г.

Пермь, 2020

## **1. Наименование дисциплины**

Токсикологическая химия

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина входит в обязательную часть Блока « С.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Специальность: **33.05.01** Фармация

направленность Программа широкого профиля

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины **Токсикологическая химия** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**33.05.01** Фармация (направленность : Программа широкого профиля)

**ОПК.5** Способен осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с этическими нормами и морально-нравственными принципами фармацевтической этики и деонтологии

#### **Индикаторы**

**ОПК.5.1** Осуществляет взаимодействие в системе «фармацевтический специалист-посетитель аптечной организации - медицинский специалист» в соответствии с нормами фармацевтической этики и деонтологии

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направления подготовки</b>	33.05.01 Фармация (направленность: Программа широкого профиля)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	11
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	6
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	216
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	84
<b>Проведение лекционных занятий</b>	14
<b>Проведение практических занятий, семинаров</b>	42
<b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b>	28
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	132
<b>Формы текущего контроля</b>	Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (2)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Экзамен (11 триместр)

## 5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

**Введение в токсикологическую химию. Основные разделы токсикологической химии. Основные направления химико-токсикологического анализа. Организация проведения судебно-медицинской экспертизы в РФ.**

1. Введение. Организация проведения судебно-медицинской экспертизы в Российской Федерации

1.1. 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.

1.2. 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. Создание кафедр токсикологической химии.

1.3. Организационная структура судебно-медицинской экспертизы в РФ. Постановления и приказы, связанные с организацией судебно-медицинской, судебно-химической экспертиз. Правовые и методологические основы судебно-химической экспертизы. Основные документы, регламентирующие работу в области судебно-химической экспертизы. Постановление о назначении экспертизы, сопроводительные документы. Значение данных дознания, истории болезни и результатов судебно-медицинского исследования трупа для судебно-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.

1.4. 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.

1.5. Физико-химические характеристики лекарственных веществ. Применение при решении вопросов биохимической и аналитической токсикологии, включая вопросы межфазового распределения веществ на этапах проникновения через мембраны организма, извлечения веществ из объектов биологического происхождения.

Химия кислотно-основных равновесий. Константы ионизации, диссоциации кислот и оснований.

Константы кислотности слабых оснований. Показатели ионизации. Сила кислот и оснований. Влияние растворителей. Степень ионизации. Зависимость от pH среды. Растворимость лекарственных и наркотических веществ. Коэффициенты распределения. Растворимость неэлектролитов. Растворимость ионных соединений. Спектральные характеристики лекарственных и наркотических веществ.

**Биохимическая токсикология. Токсикокинетика чужеродных соединений. Общие закономерности распределения веществ в организме. Факторы, влияющие на распределение. Основные токсикокинетические параметры распределения.**

2. Биохимическая токсикология.

2.1. 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 лигандпротеинового комплекса. Число основных центров связывания. Уравнение Хью-Клотца и Скэтчарда. Процент связывания с белками сыворотки крови.

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. Термодинамическое равновесие. 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. Математические модели, характеризующие протекание фармакокинетических процессов. Токсикокинетические особенности пероральных, ингаляционных, перкутанных отравлений.

**Математические модели, характеризующие протекание фармакокинетических процессов. Общая характеристика токсического действия.**

Зависимость эффект-доза. Гауссова кривая.

**Биотрансформация чужеродных соединений в организме. Этапы и основные пути биотрансформации. Факторы, влияющие на метаболизм чужеродных соединений. Метаболиты и токсичность.**

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 гидроксילирование. Эпоксидирование. N-гидроксילирование, N-, S-окисление. Дезалкилирование. Дезаминирование. Десульфирование и прочие реакции микросомального окисления. Реакции восстановления микросомальными ферментами. Восстановление нитросоединений, азосоединений. Восстановительное дегалогенирование. Другие метаболические превращения. Немикросомальное окисление. Окислительное дезаминирование. Окисление спиртов, альдегидов. Ароматизация алициклических соединений. Процессы немикросомального метаболического восстановления. 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. Прочие реакции.

Факторы, влияющие на метаболизм чужеродных соединений. Генетические факторы и внутривидовые различия. Индукция метаболизирующих ферментов, угнетение метаболизма. Возрастные особенности, длительное применение лекарств, патологические состояния и прочие. Метаболиты и токсичность. 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 (декарбокислирование, дезаминирование, ароматическое гидроксילирование и др.).

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.

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.

**Химико-токсикологический анализ (судебно-химический) на группу веществ, изолируемых экстракцией и сорбцией. Лекарственные вещества. Методы изолирования (выделения) "лекарственных ядов" из биологических объектов.**

Значение судебно-химического анализа для экспертного заключения специалиста при работе с наркотическими и сильнодействующими лекарственными средствами.

**Методы изолирования лекарственных и наркотических веществ из биологических жидкостей при проведении химико-токсикологического анализа с диагностической целью. Теоретические основы пробоподготовки при исследовании биожидкостей.**

5. Аналитическая диагностика наркотических и других одурманивающих веществ.

5.1. Введение в проблему. Организация службы аналитической диагностики наркоманий, токсикоманий. Терминология (наркомания, токсикомания, наркотическое средство, злоупотребление алкоголем, психотропные вещества и др.) Списки наркотических веществ, ядовитых и сильнодействующих веществ. Эпидемиология алкоголизма, наркомании, токсикомании. Организация наркологической помощи населению и формы борьбы с наркоманией. Ответственность за правонарушения, связанные с наркоманией (УК РФ, УПК РФ, кодекс РФ об административных нарушениях, Гражданский кодекс РФ, Гражданский процессуальный кодекс РФ, Кодекс о браке и семье). Правовые меры по обеспечению сохранности наркотических средств (нормативные документы Минздрава РФ и правоохранительных органов). Конвенции ООН 1961, 1971, 1983 гг. Постоянный комитет по контролю наркотиков при Минздраве РФ, его функции и задачи. Основные документы, регламентирующие деятельность химико-токсикологических лабораторий. Объекты исследования. Задачи химико-токсикологической службы при оказании наркологической помощи.

5.2. Особенности химико-токсикологического анализа средств, вызывающих одурманивание.

Требования к анализу. Основные этапы анализа. Физико-химические свойства и фармакокинетика средств, вызывающих одурманивание. Характеристика биологических объектов. Отбор и подготовка проб к анализу. Выбор методов. Методы анализа на коже и её придатках и выделениях. Экспрессное тестирование наркотических и одурманивающих веществ.

5.3. Идентификация отдельных групп наркотических веществ (опиаты, фенилалкиламины, каннабиноиды и другие наркотические вещества).

Интерпретация результатов анализа биологических объектов на содержание веществ, вызывающих одурманивание.

Новые методы химико-токсикологического анализа для решения задач аналитической диагностики наркотических веществ на факт немедицинского употребления наркотических средств и психотропных веществ. Иммунохимические методы анализа.

**Основы проведения направленного и общего (ненаправленного) анализа. Использование скрининговых методов при исследовании на неизвестное лекарственное вещество (ТСХ – скрининг).**

Методика обогащения объекта исследования при анализе содержания в нем лекарственного вещества.

Основы проведения общего (ненаправленного) анализа лекарственных веществ. ТСХ-скрининг.

Применение метода ТСХ в скрининг-анализе лекарственных веществ. Образцы исследования, полученные в результате фракционного извлечения токсических веществ. Поэтапное хроматографическое разделение токсических веществ в образцах.

Комбинированное использование систем растворителей. Общие и частные системы растворителей.

Сорбенты, применяемые для хроматографического разделения. Принципы комбинированного использования химических реагентов и физико-химических методов обнаружения. Подтверждающий

анализ. Интерпретация результатов скрининга.

3.4. Общая характеристика методов анализа. Методы обнаружения и определения лекарственных веществ при проведении судебно-химической экспертизы. Пределы обнаружения, специфичность. Возможности использования в химико-токсикологическом анализе. Значение в программе комплексного использования методов. Обработка результатов качественного анализа при использовании конкретного метода. Интерпретация результатов исследования.

Химические методы, их достоинства и недостатки. Типы основных реакций, химизм. Пределы обнаружения и специфичность химических реакций окрашивания при проведении экспресс-методов и в сочетании с хромато-графическими методами. Осадочные реакции. Микрорекристаллографические реакции. Биологические методы. Фармакологические испытания и их значение при идентификации некоторых алкалоидов.

Хроматографические методы исследования (методы тонкослойной хроматографии, высокоэффективной жидкостной хроматографии, газо-жидкостной хроматографии).

Спектральные методы. Спектрофотометрия в УФ- и видимой областях спектра. Классификация органических соединений по электронным спектрам поглощения. Подготовка проб для исследования спектроскопическими методами. Флуоресценция и фосфоресценция. Масс-спектрометрия. Принципы масс-спектрометрии. Сочетание масс-спектрометрии с другими физико-химическими методами. Возможности метода и ограничения при использовании в химико-токсикологическом анализе.

Направленный химико-токсикологический анализ при использовании в качестве метода предварительного исследования тонкослойной хроматографии. Направленный анализ на вещества, подвергающиеся в организме интенсивному метаболизму (на примере производных 1,4-бензо-дiazеина). Воспроизводимость методов качественного анализа применительно к исследованию различных биологических объектов (органов, тканей, загнившему трупному материалу, биологическим жидкостям больных с острыми отравлениями химической этиологии). Влияние различных факторов на результаты анализа (наличие в биологических образцах эндогенных соединений, процессов гнилостного разложения тканей и органов, метаболических превращений лекарственных и наркотических веществ).

Количественный анализ. Обзор современных физико-химических методов анализа, применяемых для количественного определения лекарственных веществ. Спектральные методы (прямая и дифференциальная спектрофотометрия на примере производных барбитуровой кислоты).

Фотокolorиметрические методы количественного определения. Метод экстракционной фотометрии. Обработка результатов количественного анализа. Информативность данных количественного анализа для судебно-медицинской экспертизы и клинических токсикологов.

#### **Методы обнаружения и определения лекарственных веществ при проведении судебно-химической экспертизы (барбитураты, производные фенотиазина, алкалоиды).**

Судебно-химические методы анализа соединений, Биологические методы исследования в условиях модельно эксперимента.

#### **Иммунные методы при проведении судебно-химической экспертизы и аналитической диагностики острых отравлений и наркоманий.**

Имуноферментный анализ при судебно-химической экспертизе. Иммунофлюориметр. Ридер. Иммунологические методы анализа. Гомогенный и гетерогенный иммуноанализ. Перспективы развития иммунологических методов применительно к основным направлениям химико-токсикологического анализа. Комплексный подход при использовании методов анализа. Принципы рационального сочетания методов.

#### **Контрольное мероприятие №1**



Проверка знаний по пройденному материалу (Биотрансформация токсичных веществ в организме. Токсикокинетика и токсикодинамика. Основные математические модели. Иммунные, хроматографические и спектральные методы при проведении судебно-химической экспертизы и аналитической диагностики острых отравлений и наркоманий. Экспертиза алкогольного отравления. Правовые акты, регламентирующие проведение экспертизы).

### **Аналитическая диагностика острых отравлений. Оказание специализированной помощи больным с острыми отравлениями. Роль химико-токсикологического анализа в диагностике острых отравлений.**

Аналитическая диагностика острых отравлений лекарственными веществами.

4.1. Введение в клиническую токсикологию. Содержание предмета, задачи и основные разделы. Распространенность острых отравлений, характер и причины. Особенности отравлений в детском возрасте. Организация оказания специализированной помощи при острых отравлениях. Диагностика острых экзогенных отравлений. Основные методы организации детоксикации при острых отравлениях. Методы усиления естественных путей детоксикации. Методы искусственной детоксикации – интракорпоральные методы (перитонеальный диализ, кишечный диализ, детоксикационная сорбция; экстракорпоральные методы – гемодиализ, гемосорбция, плазмосорбция, лимфофорез и лимфосорбция, обменное замещение крови, плазмофорез). Антидотная детоксикация.

Химико-токсикологические лаборатории Центров по лечению острых отравлений, больниц. Задачи. Основные документы, регламентирующие деятельность химико-токсикологических лабораторий. Права и обязанности врачей-лаборантов химико-токсикологических лабораторий.

4.2. Особенности проведения химико-токсикологического анализа в условиях оказания экстренной медицинской помощи больным с острыми отравлениями. Требования к химико-токсикологическому анализу. Специфика анализа. Выбор методов анализа. Методология в зависимости от имеющихся клинических данных. Методы предварительного и подтверждающего анализа. Хроматографические методы исследования. Тонкослойная, газо-жидкостная и высокоэффективная жидкостная хроматография. Спектральные методы анализа. Иммунные методы и т.д. Комплексное использование методов для надежной диагностики.

Характеристика биологических объектов. Отбор и подготовка проб к анализу. Жидкость-жидкостная экстракция.

Твердо-жидкостная экстракция (сорбция) на модифицированных полимерах и силикагелях как наиболее эффективный способ концентрирования анализируемых соединений из водных экстрактов, биологических жидкостей. Закономерности сорбции лекарственных соединений из водных сред.

Характеристики сорбентов. Физико-химические константы сорбции. Оптимальные условия сорбции и десорбции. Влияние связывания токсических веществ с альбуминами плазмы крови на эффективность сорбции. Количественная оценка, способы концентрирования твердо-фазной экстракцией. Подготовка проб крови при извлечении токсических веществ сорбцией. Подготовка проб мочи при извлечении токсических веществ сорбцией. Автоматизирование процесса твердо-жидкостной экстракции.

Сочетание методов концентрирования с методами очистки и анализа.

Особенности изолирования ряда лекарственных веществ, находящихся в объектах исследования в виде глюкуронидов (на примере морфина). Кислотный гидролиз объектов. Оптимальные условия проведения гидролиза и изолирования анализируемых веществ.

Изолирование лекарственных веществ при проведении скрининг-анализа.

Основы построения направленного и общего (ненаправленного) химико-токсикологического анализа.

Ознакомление с клиническими данными, предварительным диагнозом отравления. Определение круга анализируемых веществ. Составление плана исследования. Проведение анализа на основе комплексного использования методов. Воспроизводимость методов применительно к исследованию биологических

жидкостей (на примере метода тонкослойной хроматографии). Интерпретация результатов исследования. Составление заключения.

4.3. Количественный анализ. Объекты исследования. Выбор методов. Спектральные методы анализа на примере производных барбитуровой кислоты и 1,4-бензодиазепа. Значение данных количественного определения токсических веществ в крови больных с острыми отравлениями для врачей токсикологов.

### **Особенности химико-токсикологического анализа при проведении аналитической диагностики острых отравлений**

Методы определения психоактивных веществ в биологических жидкостях (кровь-моча). Особенности проведения химико-токсикологического анализа в условиях оказания экстренной медицинской помощи больным с острыми отравлениями. Требования к химико-токсикологическому анализу. Специфика анализа. Выбор методов анализа. Методология в зависимости от имеющихся клинических данных. Методы предварительного и подтверждающего анализа. Хроматографические методы исследования. Тонкослойная, газо-жидкостная и высокоэффективная жидкостная хроматография. Спектральные методы анализа. Иммунологические методы и т.д. Комплексное использование методов для надежной диагностики.

Характеристика биологических объектов. Отбор и подготовка проб к анализу. Жидкость-жидкостная экстракция.

Твердо-жидкостная экстракция (сорбция) на модифицированных полимерах и силикагелях как наиболее эффективный способ концентрирования анализируемых соединений из водных экстрактов, биологических жидкостей. Закономерности сорбции лекарственных соединений из водных сред.

Характеристики сорбентов. Физико-химические константы сорбции. Оптимальные условия сорбции и десорбции. Влияние связывания токсических веществ с альбуминами плазмы крови на эффективность сорбции. Количественная оценка, способы концентрирования твердо-фазной экстракцией. Подготовка проб крови при извлечении токсических веществ сорбцией. Подготовка проб мочи при извлечении токсических веществ сорбцией. Автоматизирование процесса твердо-жидкостной экстракции.

Сочетание методов концентрирования с методами очистки и анализа.

Особенности изолирования ряда лекарственных веществ, находящихся в объектах исследования в виде глюкуронидов (на примере морфина). Кислотный гидролиз объектов. Оптимальные условия проведения гидролиза и изолирования анализируемых веществ.

Изолирование лекарственных веществ при проведении скрининг-анализа.

Основы построения направленного и общего (ненаправленного) химико-токсикологического анализа.

Ознакомление с клиническими данными, предварительным диагнозом отравления. Определение круга анализируемых веществ. Составление плана исследования. Проведение анализа на основе комплексного использования методов. Воспроизводимость методов применительно к исследованию биологических жидкостей (на примере метода тонкослойной хроматографии). Интерпретация результатов исследования. Составление заключения.

### **Особенности химико-токсикологического анализа средств, вызывающих одурманивание.**

**Этапы анализа. Выбор методов. Подготовка проб к анализу. Идентификация отдельных групп наркотических веществ. Опиаты. Фармакокинетика, метаболизм.**

Методика определения одурманивающих лекарственных средств. Особенности

химико-токсикологического анализа средств, вызывающих одурманивание. Требования к анализу.

Основные этапы анализа. Физико-химические свойства и фармакокинетика средств, вызывающих

одурманивание. Характеристика биологических объектов. Отбор и подготовка проб к анализу. Выбор методов. Методы анализа на коже и её придатках и выделениях. Экспрессное тестирование наркотических и одурманивающих веществ.

5.3. Идентификация отдельных групп наркотических веществ (опиаты, фенилалкиламины,

каннабиноиды и другие наркотические вещества).

Интерпретация результатов анализа биологических объектов на содержание веществ, вызывающих одурманивание.

Новые методы химико-токсикологического анализа для решения задач аналитической диагностики наркотических веществ на факт немедицинского употребления наркотических средств и психотропных веществ. Иммунохимические методы анализа.

**Каннабиноиды. Физико-химические свойства. Фармакокинетика и метаболизм каннабиноидов. Доказательство каннабиноидов в различных биологических объектах.**

Особенности судебно-химической экспертизы каннабиноидов. Каннабиноиды (каннабидиол, каннабиол, тетрагидроканнабинол, тетрагидроканнабиноловая кислота).

Фенилалкиламины (эфедрин, эфедрон, амфетамин, метамфетамин).

Общая характеристика группы. Распространенность и причины отравлений. Токсические дозы и токсические концентрации, взаимосвязь с токсическим эффектом. Клиника отравлений и клиническая диагностика.

**Химико-токсикологический анализ (судебно-химический) на группу веществ, изолируемых экстракцией органическими растворителями.**

Методы судебно-химического анализа соединений, изолируемых экстракцией органическими растворителями.

**Пестициды. Общая характеристика группы. Классификация. Токсичность. Поведение в организме. Методы изолирования из объектов биологической природы и прочих объектов исследования. Клиника отравлений. Клиническая диагностика. Методы детоксикации**

6. Химико-токсикологический анализ веществ, изолируемых экстракцией и сорбцией. Пестициды.

6.1. 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.

6.2. Изолирование пестицидов из биологических объектов. Способы и методы очистки извлечений, концентрирование.

6.3. Общая характеристика современных методов анализа пестицидов. Биологические методы исследования и их значение. Тонкослойная хроматография. Общие и частные химические реагенты. Метод газо-жидкостной хроматографии при использовании селективных детекторов (на примере фосфорорганических веществ). Особенности подготовки проб. Условия проведения анализа. Предел обнаружения при исследовании крови, перитонеальных жидкостей, промывных вод (на примере соединений группы ФОС). Специфичность методики, учитывая лекарственные средства, применяемые в дезинтоксикационной терапии. Элементный анализ, включая подготовку проб к анализу. Химические методы анализа. Микрорентгенофлуориметрический анализ. Воспроизводимость методов качественного анализа применительно к исследованию различных биологических объектов (органов, тканей, загнившего трупного материала, биологических жидкостей больных с острыми отравлениями). Методы количественного анализа. Корреляция взаимосвязи уровня вещества в крови с токсическим эффектом.

6.4. Химико-токсикологический анализ пестицидов, производных фосфорной кислоты (метафос), тиофосфорной (трихлорметафос-3), дитиофосфорной (карбофос), фосфоновой (хлорофос) кислот. Строение и свойства. Токсичность. Токсические концентрации, взаимосвязь с токсическим эффектом. Всасывание, распределение, метаболизм пестицидов. Химико-токсикологический анализ (нативных веществ и метаболитов) при использовании предварительных и подтверждающих методов исследования. Количественное определение.

6.5. Химико-токсикологический анализ пестицидов группы хлорорганических производных (гексахлорциклогексан, гептахлор) и производных карбаминовой кислоты (севин).

6.6. Органические соединения ртути (алкилртутные соли). Классификация. Применение. Токсичность. Распространенность отравлений, причины. Физико-химические свойства. Особенности токсикокинетики. Объекты исследования. Изолирование этилртути из объектов животного и растительного происхождения, биологических жидкостей. Качественный и количественный анализ (на примере этилртути). Использование современных методов анализа органических соединений ртути.

6.7. Химико-токсикологический анализ синтетических пиретроидов.

**Группа веществ, изолируемых из биологических объектов минерализацией. Экология окружающей среды и распространенность отравлений соединениями тяжелых металлов и мышьяка. Общая характеристика группы.**

8. Химико-токсикологический анализ веществ, изолируемых минерализацией. «Металлические яды».

8.1. Экология окружающей среды и распространенность отравлений соединениями тяжелых металлов и мышьяка. Перечень «металлических ядов», подлежащих судебно-химическому исследованию. Токсичность и физико-химические свойства.

8.2. Токсикокинетика. Всасывание соединений тяжелых металлов, распределение, механизм связывания в организме, выделение. Клиника отравлений, клиническая диагностика.

8.3. 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.

8.4. Методы анализа тяжелых металлов. Дробный метод анализа. Сущность метода. Особенности. Принципы и способы разделения ионов металлов (жидкость-жидкостная экстракция хелатов металлов, ионных ассоциатов, реакции осаждения, комплексообразования и пр.). Органические реагенты в дробном методе анализа. Характеристика реагентов, условия проведения реакций, химизм. Методология дробного метода анализа металлов. Комплексное использование химических и микрокристаллических реакций. Дробный анализ на отдельные ионы. Количественное определение.

Современные методы разделения и определения ионов металлов. Использование атомно-абсорбционной спектроскопии и других спектральных методов при определении «металлических ядов».

Интерпретация результатов химико-токсикологического анализа с учетом естественного содержания металлов в организме.

**Методы изолирования соединений тяжелых металлов и мышьяка из биологических объектов. Дробный метод анализа «металлов». Особенности. Принципы и способы разделения ионов металлов. Органические реагенты в дробном методе анализа.**

Методы выделения солей тяжелых металлов из биологических проб. Методы анализа тяжелых металлов. Дробный метод анализа. Сущность метода. Особенности. Принципы и способы разделения ионов металлов (жидкость-жидкостная экстракция хелатов металлов, ионных ассоциатов, реакции осаждения, комплексообразования и пр.). Органические реагенты в дробном методе анализа.

Характеристика реагентов, условия проведения реакций, химизм. Методология дробного метода анализа металлов. Комплексное использование химических и микрокристаллических реакций. Дробный анализ на отдельные ионы. Количественное определение.

Современные методы разделения и определения ионов металлов Использование атомно-абсорбционной спектроскопии и других спектральных методов при определении «металлических ядов».

Интерпретация результатов химико-токсикологического анализа с учетом естественного содержания металлов в организме.

### **Дробный анализ на отдельные ионы. Методы количественного определения "металлических" ядов. Современные методы разделения и определения ионов металлов.**

Современные методы разделения и определения ионов металлов в биологических объектах. 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.

### **Контрольное мероприятие №2**

Проверка знаний по пройденному материалу (Дробный анализ на отдельные ионы. Методы количественного определения "металлических" ядов. Современные методы разделения и определения металлических ядов. Изолирование органических соединений из биожидкостей и трупного материала. Изолирование пестицидов из биологического материала. Изолирование «летучих ядов» из биологического материала).

**Неорганические и органические соединения ртути. Классификация. Алкилртутные соли, их свойства, применение, распространенность отравлений. Токсикокинетика.**

**Химико-токсикологический анализ на примере этилртутихлорида. Изолирование, анализ.** Соли ртути. Токсикологическое значение. Методы анализа.

**Группа веществ, изолируемых дистилляцией. Общая характеристика группы. Методы изолирования. Методология общего ненаправленного анализа дистиллятов на «летучие яды» (аналитический скрининг).**

Методы дистилляции, судебно-химический анализ. Классификация веществ. Перечень наиболее важных в токсикологическом отношении групп веществ. Общая характеристика группы. Алифатические спирты (алканолы). Метиловый спирт. Этиловый спирт. Спирты (С3-С5). 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.

7.2. Свойства. Применение. Токсичность. Распространенность отравлений. Токсикокинетика.

Метаболизм. Клиника отравлений. Клиническая диагностика.

7.3. 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.

7.4. Методы анализа «летучих ядов».

7.5. Основы построения общего (ненаправленного) анализа «летучих ядов». 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.

Исследование первой фракции дистиллята на синильную кислоту при использовании комплекса химических реакций (образование берлинской лазури, образование полиметинового красителя, реакции бензоиновой конденсации, микрокристаллоскопические реакции). Предел обнаружения. Оценка результатов реакции. Особенности подготовки проб при определении микрограммовых количеств синильной кислоты (перегонка с водяным паром в сочетании с аэрацией азотом, суховоздушная дистилляция и др.). Фотометрический метод количественного определения синильной кислоты на фоне реакции образования полиметинового красителя при определении микрограммовых количеств синильной кислоты. Исследование второй фракции дистиллята на «летучие яды».

Использование газохроматографического метода анализа в программе аналитического скрининга «летучих ядов».

**Газохроматографический метод исследования как высокоэффективный метод разделения, обнаружения и определения «летучих ядов».**

Газохроматограф, принципы работы, использование в судебно-химическом анализе.

**Газохроматографический анализ в программе аналитического скрининга.**

Возможности газохроматографического анализа при идентификации токсикологических состояний. Газохроматографический метод исследования как высокоэффективный метод разделения, идентификации и количественного определения «летучих ядов». Основные хроматографические параметры. Типы колонок. Неподвижные жидкие фазы. Твердые носители. Детекторы. Качественный анализ. Условия анализа. Определение параметров качественного анализа (времени удерживания «летучих ядов»).

Химические методы анализа «летучих ядов». Достоинства, недостатки. Типы химических реакций, предел обнаружения, специфичность.

Количественный анализ «летучих ядов». Определение «летучих ядов» методом газожидкостной хроматографии. Метод абсолютной калибровки, внутреннего стандарта. Воспроизводимость методов качественного анализа применительно к исследованию различных биологических объектов (органов, тканей, загнившему трупному материалу, биологическим жидкостям больных с острыми отравлениями). Влияние различных факторов на результаты анализа (наличие в биологических образцах эндогенных соединений, процессов гнилостного разложения тканей и органов, метаболических превращений анализируемых веществ).

**Химический и количественный анализ летучих ядов.**

Методы анализа летучих ядов.

**Проблема экспертизы алкогольного опьянения. Токсикокинетика этилового спирта.**

**Количественная диагностика опьянения. Методы анализа, применяемые в наркологии и судебно-химической экспертизе. Метод ГЖХ в анализе спиртов.**

Стадии алкогольного опьянения. Судебно-химическая экспертиза. 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 живых 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. Химические и современные биохимические методы исследования.

Газохроматографический метод исследования этилового спирта. Качественный анализ. Количественное определение.

**Химико-токсикологический анализ на группу веществ, изолируемых экстракцией водой в сочетании с диализом. Особенности химико-токсикологического анализа.**

Методы судебно-химического анализа веществ, изолируемых экстракцией водой в сочетании с диализом. Общая характеристика группы. Распространенность отравлений, причины. Токсичность.

Клиника отравлений и клиническая диагностика.

Объекты исследования. Предварительные пробы на наличие анализируемых соединений. Подготовка биологических образцов к исследованию. Изолирование. Диализ. Перспективы использования мембранной фильтрации (фильтры из нитроцеллюлозы, мембранная фильтрация).

Особенности химико-токсикологического анализа кислот (серной, азотной, соляной), щелочей (гидроксиды натрия, калия и аммония), нитратов и нитритов. Сохраняемость в трупном материале.

Химико-токсикологический анализ веществ, требующих особых методов изолирования.

Соединения фтора. Анализ веществ, не требующих особых методов изолирования.

Вредные пары и газы. Оксид углерода

Распространенность отравлений, причины. Токсичность. Классификация отравлений по степени тяжести. Механизм токсического действия. Дифференциальная 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 экспрессметоды обнаружения в крови карбоксигемоглобина.

Количественное определение карбоксигемоглобина в крови. Спектроскопический метод исследования.

Принцип метода. Методика исследования. Метод газожидкостной хроматографии в анализе оксида углерода. Оценка результатов количественного определения.

**Токсикология и химико-токсикологический анализ соединений фтора. Вредные пары и газы. Оксид углерода. Свойства, причины, распространенность отравлений, механизм токсического действия.**

Токсикология фтора. Методы судебно-химического анализа. Карбоксигемоглобин. Токсикокинетика и токсикодинамика.

**Дифференциальная диагностика и общие принципы дезинтоксикационной терапии.**

**Токсикокинетика. Методы химико-токсикологического анализа. Оценка результатов исследования.**

Этапы лечения острых отравлений. Основные группы препаратов. Механизм действия. Показания.

**Контрольное мероприятие №3**  
Экзамен. Проверка знаний по дисциплине "Токсикологическая химия"



## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

## **7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная:

1. Лебедева, С. Н. Основы токсикологии : учебное пособие / С. Н. Лебедева. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 64 с. — ISBN 978-5-4486-0206-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/72455.html>
2. Токсикологическая химия. Часть 1. Фармация. Конспект лекций.- Самара:РЕАВИЗ,2013. Токсикологическая химия. Часть 1. Фармация/Павлова О. Н..-2013.-237 <http://www.iprbookshop.ru/19320>

### Дополнительная:

1. Указания к проведению практических работ по дисциплине "Токсикологическая химия" : учебное пособие для преподавателей медицинских вузов / Е. В. Фесик, О. Н. Павлова, О. Н. Пинаева, А. А. Кудряшова. — Самара : РЕАВИЗ, 2011. — 102 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/10165>
2. Немерешина, О. Н. Общие вопросы токсикологической химии. Модуль 1 : учебное пособие к семинарским и лабораторно-практическим занятиям по токсикологической химии. Для студентов специальности 060108.65 – Фармация (8 семестр) / О. Н. Немерешина ; под редакцией А. А. Никоноров. — Оренбург : Оренбургская государственная медицинская академия, 2013. — 81 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/54287.html>
3. Агеева, Ю. А. Химико-токсикологический анализ на группу веществ, изолируемых из биологического материала перегонкой с водяным паром : учебное пособие / Ю. А. Агеева. — Самара : РЕАВИЗ, 2009. — 50 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/10128>
4. Немерешина, О. Н. Токсикологически важные вещества изолируемые методом дистилляции. Модуль 2 : учебное пособие к семинарским и лабораторно-практическим занятиям по токсикологической химии для студентов специальности 060108.65 – фармация / О. Н. Немерешина ; под редакцией А. А. Никоноров. — Оренбург : Оренбургская государственная медицинская академия, 2014. — 82 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/54313.html>

## 9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

[/www.roszdravnadzor.ru/](http://www.roszdravnadzor.ru/) Федеральная служба по надзору в сфере здравоохранения  
<http://www.xumuk.ru/toxicchem/> Сайт о химии  
<http://www.consultant.ru/> Справочно-поисковая система Консультант+  
<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/> База данных о химических веществах  
<https://cyberleninka.ru/> НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА «КИБЕРЛЕНИНКА»  
<http://www.iprbookshop.ru/> Электронно-библиотечная система IPRbooks

## 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Токсикологическая химия** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

Презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);  
доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС)  
доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;  
интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта, профессиональные тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии и т.д.).  
Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения :

1. Приложение позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов «Adobe Acrobat Reader DC».
2. Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель) «WindowsMediaPlayer».
3. Программа просмотра интернет контента (браузер) «Google Chrome».
4. Офисный пакет приложений «LibreOffice».

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ ([student.psu.ru](http://student.psu.ru)).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

- система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).
- система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.
- система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

## 11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Лекционные занятия - Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.
2. Занятий семинарского типа (семинары, практические занятия) - Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.
3. Лаборатория высокомолекулярных соединений и фармацевтической химии, оснащенная специализированным оборудованием. Состав оборудования определен в Паспорте лаборатории.
4. Групповые (индивидуальные) консультации - Аудитория, оснащенная презентационной техникой

(проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

5. Текущий контроль - Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

6. Самостоятельная работа - Аудитория для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Помещения Научной библиотеки ПГНИУ

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине  
Токсикологическая химия**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.  
Индикаторы и критерии их оценивания**

**ОПК.5**

**Способен осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с этическими нормами и морально-нравственными принципами фармацевтической этики и деонтологии**

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
<p><b>ОПК.5.1</b> Осуществляет взаимодействие в системе «фармацевтический специалист-посетитель аптечной организации - медицинский специалист» в соответствии с нормами фармацевтической этики и деонтологии</p>	<p>Знать: морально-этические нормы и принципы, относящиеся к профессиональной деятельности фармацевтического работника при общении с посетителями и медицинскими работниками; Уметь: осуществлять взаимодействие в системе «фармацевтический работник-посетитель аптечной организации» в соответствии с нормами фармацевтической этики и деонтологии; Владеть: навыками коммуникации при общении с посетителями и медицинскими работниками; методами использования нормативной, справочной и научной литературы для решения профессиональных задач, использования современных ресурсов информационного обеспечения фармацевтического бизнеса.</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не умеет осуществлять прием рецептов и требований медицинских организаций, отпуск лекарственных средств и изделий медицинского назначения. Не умеет оказывать консультативную помощь фармацевтикам по расфасовке лекарственных средств, проводить санитарно-просветительную и информационную работу среди населения о лекарственных средствах и изделиях медицинского назначения, их применении и хранении в домашних условиях. Не знает законы и иные нормативные правовые акты Российской Федерации по вопросам фармации; основы фармацевтического дела; основы экономики; технологию изготовления лекарственных средств, правила их хранения и отпуска; номенклатуру лекарственных средств и изделий медицинского назначения; правила оказания первой доврачебной медицинской помощи; методы и средства фармацевтической информации; медицинскую этику и деонтологию; психологию профессионального общения; основы трудового законодательства; правила внутреннего трудового распорядка; правила по охране труда и пожарной безопасности.</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Имеет ограниченные знания по осуществлению приема рецептов и требований медицинских организаций, отпуска лекарственных средств и изделий медицинского назначения, оказании</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>консультативной помощи фасовщикам по расфасовке лекарственных средств, проведении санитарно-просветительную и информационную работу среди населения о лекарственных средствах и изделиях медицинского назначения, их применении и хранении в домашних условиях.</p> <p>Плохо знает законы и иные нормативные правовые акты Российской Федерации по вопросам фармации; основы фармацевтического дела; основы экономики; технологию изготовления лекарственных средств, правила их хранения и отпуска; номенклатуру лекарственных средств и изделий медицинского назначения; правила оказания первой доврачебной медицинской помощи; методы и средства фармацевтической информации; медицинскую этику и деонтологию; психологию профессионального общения; основы трудового законодательства; правила внутреннего трудового распорядка; правила по охране труда и пожарной безопасности.</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Имеет хорошие знания по осуществлению приема рецептов и требований медицинских организаций, отпуска лекарственных средств и изделий медицинского назначения, оказании консультативной помощи фасовщикам по расфасовке лекарственных средств, проведении санитарно-просветительную и информационную работу среди населения о лекарственных средствах и изделиях медицинского назначения, их применении и хранении в домашних условиях.</p> <p>Хорошо знает законы и иные нормативные правовые акты Российской Федерации по вопросам фармации; основы фармацевтического дела; основы экономики; технологию изготовления лекарственных средств, правила их хранения и отпуска; номенклатуру лекарственных средств и изделий медицинского назначения; правила</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>оказания первой доврачебной медицинской помощи; методы и средства фармацевтической информации; медицинскую этику и деонтологию; психологию профессионального общения; основы трудового законодательства; правила внутреннего трудового распорядка; правила по охране труда и пожарной безопасности.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Обладает полными знаниями по осуществлению приема рецептов и требований медицинских организаций, отпуска лекарственных средств и изделий медицинского назначения, оказании консультативной помощи фармацевтикам по расфасовке лекарственных средств, проведении санитарно-просветительную и информационную работу среди населения о лекарственных средствах и изделиях медицинского назначения, их применении и хранении в домашних условиях.</p> <p>Обладает полными знаниями законов и иных нормативных правовых актов Российской Федерации по вопросам фармации; основ фармацевтического дела; основ экономики; технологии изготовления лекарственных средств, правил их хранения и отпуска; номенклатуру лекарственных средств и изделий медицинского назначения; правил оказания первой доврачебной медицинской помощи; методов и средств фармацевтической информации; медицинской этики и деонтологии; психологии профессионального общения; основ трудового законодательства; правил внутреннего трудового распорядка; правил по охране труда и пожарной безопасности.</p>

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Экзамен

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов :** 100

### Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 50 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 50 балла

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
------------------------------------	--	---



<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<p><b>ОПК.5.1</b> Осуществляет взаимодействие в системе «фармацевтический специалист-посетитель аптечной организации - медицинский специалист» в соответствии с нормами фармацевтической этики и деонтологии</p>	<p>Контрольное мероприятие №1 <b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>Токсикологическая химия. Биохимическая токсикология. Математические модели, характеризующие протекание фармакокинетических процессов. Биотрансформация чужеродных соединений в организме. Химико-токсикологический анализ. Методы изолирования лекарственных и наркотических веществ из Токсикологическая химия. Биохимическая токсикология. Математические модели, характеризующие протекание фармакокинетических процессов. Биотрансформация чужеродных соединений в организме. Химико-токсикологический анализ. Методы изолирования лекарственных и наркотических веществ из биологического материала. Основы проведения направленного и общего (ненаправленного) анализа. Методы обнаружения и определения лекарственных веществ при проведении судебно-химической экспертизы. Иммунные хроматографические и спектральные методы при проведении судебно-химической экспертизы и аналитической диагностики острых отравлений и наркоманий.</p>

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<p><b>ОПК.5.1</b> Осуществляет взаимодействие в системе «фармацевтический специалист-посетитель аптечной организации - медицинский специалист» в соответствии с нормами фармацевтической этики и деонтологии</p>	<p>Контрольное мероприятие №2 <b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>Аналитическая диагностика острых отравлений. Особенности химико-токсикологического анализа при проведении аналитической диагностики острых отравлений. Аналитическая диагностика наркоманий и токсикоманий. Введение в проблему. Особенности химико-токсикологического анализа средств, вызывающих одурманивание. Каннабиноиды. Химико-токсикологический анализ (судебно-химический) на группу веществ, изолируемых экстракцией органическими растворителями. Характеристика веществ, изолируемых из биологического материала экстракцией и сорбцией. Жидкостная хроматография в диагностике отравлений. Химико-токсикологический анализ и методы изолирования пестицидов из биологического материала. Группа веществ, изолируемых из биологических объектов минерализацией. Методы изолирования соединений тяжелых металлов и мышьяка из биологических объектов. Дробный анализ на отдельные ионы.</p>

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p><b>ОПК.5.1</b> Осуществляет взаимодействие в системе «фармацевтический специалист-посетитель аптечной организации - медицинский специалист» в соответствии с нормами фармацевтической этики и деонтологии</p>	<p>Контрольное мероприятие №3 <b>Итоговое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Методы дистилляции, судебно-химический анализ. Классификация веществ. Токсичность. Распространенность отравлений. Токсикокинетика. Метаболизм. Клиника отравлений. Клиническая диагностика. Изолирование «летучих ядов» из биологических объектов. Объекты исследования. Современные методы изолирования. Основы построения общего (ненаправленного) анализа «летучих ядов». Возможности газохроматографического анализа при идентификации токсикологических состояний. Основные хроматографические параметры. Методы судебно-химического анализа веществ, изолируемых экстракцией. Общая характеристика группы. Токсичность. Клиника отравлений и клиническая диагностика. Объекты исследования. Предварительные пробы на наличие анализируемых соединений. Подготовка биологических образцов к исследованию. Изолирование. Химико-токсикологический анализ веществ, требующих особых методов изолирования. Токсичность. Классификация отравлений по степени тяжести. Механизм токсического действия. Химические экспресс методы обнаружения в крови карбоксигемоглобина. Методы изолирования органических веществ. Классификация веществ, изолируемых экстракцией и сорбцией. Токсичность. Распространенность отравлений. Токсикокинетика. Метаболизм. Клиника отравлений веществами, изолируемыми экстракцией и сорбцией. Клиническая диагностика. Методы изолирования и</p>

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
		определения отравления пестицидами. Фармакокинетика чужеродных соединений. Химико-токсикологический анализ в судебной экспертизе. Методы обнаружения и определения веществ в судебно-химической экспертизе. Острые отравления и роль химико-токсикологической экспертизы. Опиаты. Каннабиноиды. Пестициды. Тяжелые металлы. Мышьяк.

### Спецификация мероприятий текущего контроля

#### Контрольное мероприятие №1

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Знание предмета и метода токсикологической химии, основных направлений химико-токсикологического анализа	3
Знание понятия биохимической токсикологии, общих закономерностей распределения веществ в организме	3
Знание этапов и основных путей биотрансформации чужеродных соединений, факторов, влияющих на метаболизм чужеродных соединений, токсичности их метаболитов	3
Знание методов изолирования (выделения) лекарственных веществ из биологических объектов при проведении судебно-химического анализа, способов и методов очистки	3
Знание методов изолирования лекарственных и наркотических веществ из биологических жидкостей при проведении химико-токсикологического анализа	3
Знание основ проведения направленного и общего (ненаправленного) анализа	3
Знание использования скрининговых методов при исследовании на неизвестное лекарственное вещество	3
Знание методов обнаружения и определения лекарственных веществ при проведении судебно-химической экспертизы	3
Знание иммунных методов при проведении судебно-химической экспертизы	3
Знание методов аналитической диагностики острых отравлений и наркоманий	3

#### Контрольное мероприятие №2

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Знание дробного метода анализа «металлов», его особенностей; принципов и способов 3 разделения ионов металлов	3
Знание физико-химических свойств, фармакокинетики и метаболизма каннабиноидов	3
Знание роли химико-токсикологического анализа в диагностике острых отравлений, аналитической диагностики острых отравлений	3
Знание особенностей химико-токсикологического анализа при проведении аналитической диагностики острых отравлений	3
Знание общей характеристики, физико-химических свойств и механизмов токсичности соединений тяжелых металлов и мышьяка	3
Знание особенностей химико-токсикологического анализа средств, вызывающих одурманивание, этапов анализа, выбора методов	3
Знание дробного анализа на отдельные ионы, методов количественного определения "металлических" ядов	3
Знание принципов химико-токсикологического анализа на группу веществ, экстрагируемых органическими растворителями	3
Знание общей характеристики группы пестицидов, их классификации, токсичности, поведения в организме, методы идентификации	3
Знание диагностики наркоманий и токсикоманий	3

### Контрольное мероприятие №3

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **20**

Показатели оценивания	Баллы
Полный ответ на первый вопрос билета	10
Ответ на дополнительные вопросы второго вопроса билета	10
Полный ответ на второй вопрос билета	10
Ответ на дополнительные вопросы первого вопроса билета	10