

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Лужанин Владимир Геннадьевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 19.01.2026 18:25:36  
Уникальный программный ключ:  
d56ba45a9b6e5c64a319e2c5ae3bb2c1db840af0

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

**«Пермская государственная фармацевтическая академия»**

**Министерства здравоохранения Российской Федерации**

Кафедра токсикологической химии

*(наименование кафедры)*

УТВЕРЖДЕНА

решением кафедры

Протокол от «03» ноября 2025 г.

№ 3

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.О.27 Токсикологическая химия

*(индекс, наименование дисциплины), в соответствии с учебным планом)*

Б1.О.27 Токс.х.

*(индекс, краткое наименование дисциплины)*

33.05.01 Фармация

*(код, наименование направления подготовки (специальности))*

Провизор

*(квалификация)*

Очная

*(форма(ы) обучения)*

5 лет

*(нормативный срок обучения)*

Год набора - 2026

Пермь, 2025 г.

**Автор(ы)–составитель(и):**

Малкова Т.Л., заведующий кафедрой токсикологической химии, доктор фармацевтических наук, профессор токсикологической химии

Карпенко Ю.Н., доцент кафедры токсикологической химии, кандидат фармацевтических наук, доцент

Люст Е.Н., доцент кафедры токсикологической химии, кандидат фармацевтических наук, доцент

Тумилович Е.Ю., доцент кафедры токсикологической химии, кандидат фармацевтических наук, доцент

Малкова Т.Л., заведующий кафедрой токсикологической химии,  
доктор фармацевтических наук, профессор

\_\_\_\_\_  
подпись

Согласовано Центральным методическим советом ФГБОУ ВО ПГФА Минздрава России  
протокол от 05.12.2025 г. № 2.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО .....	4
2. Объем и место дисциплины в структуре ОПОП ВО .....	4
3. Содержание и структура дисциплины .....	4
4. Фонд оценочных средств по дисциплине .....	9
5. Методические материалы по освоению дисциплины .....	15
6. Учебная литература для обучающихся по дисциплине .....	15
7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы .....	16

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

<b>Код компетенции</b>	<b>Наименование компетенции</b>	<b>Код индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Результаты обучения, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</b>
ОПК-1	Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов.	ИДОПК-1.2.	Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов.	<p><b>На уровне знаний:</b></p> <p>- Знает методы (химические, физико-химические) для анализа растительного сырья, содержащего токсические и сильнодействующие вещества.</p> <p><b>На уровне умений:</b></p> <p>- Умеет использовать методы (химические, физико-химические) для анализа растительного сырья, содержащего токсические и сильнодействующие вещества для проведения химико-токсикологического анализа.</p>

**2. Объем и место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП ВО, осваивается на 4 курсе (7 семестр), в соответствии с учебным планом, общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах составляет 5 з. е. (180 акад. часов).

**3. Содержание и структура дисциплины**

**3.1. Структура дисциплины.**

№ п/п	Наименование тем (разделов),	Объем дисциплины (модуля), час.					Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной аттестации	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий			СР		Контроль
			Л	ЛР	ПЗ			
Очная форма обучения 7 семестр								

№ п/п	Наименование тем (разделов),	Объем дисциплины (модуля), час.					Форма текущего контроля успеваемости *, промежуточной аттестации	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий			СР		Контроль
			Л	ЛР	ПЗ			
Очная форма обучения 7 семестр								
Раздел 1	Общие вопросы токсикологической химии	16	2	8		6		Т
Тема 1.1.	Введение в дисциплину. Особенности и основные разделы токсикологической химии. Организация и правила проведения судебно-химической экспертизы и химико-токсикологического анализа в РФ	10	2	6		2		
Тема.1.2.	Токсикокинетика и метаболизм ксенобиотиков	6	-	2		4		Т
Раздел 2	Группа токсикологически важных веществ, изолируемых дистилляцией («летучие яды»)	30	4	16		10		КР, Т, З, ЭЗ, К
Тема 2.1.	Общая характеристика группы «летучих ядов». Методы изолирования.	5	1	2		2		
Тема 2.2.	Химико-токсикологический анализ «летучих ядов»	13	1	10		2		КР, ЭЗ, Т
Тема 2.3.	Экспертиза алкогольного опьянения. Этиловый спирт в химико-токсикологическом отношении. ГЖХ	12	2	4		6		З, К
Раздел 3	Группа токсикологически важных веществ, изолируемых минерализацией («металлические яды»)	30	4	16		10		КР, Т, ЭЗ, К
Тема 3.1.	Общая характеристика группы «металлических ядов». Методы изолирования	5	1	2		2		
Тема 3.2.	Химико-токсикологический анализ «металлических ядов»	18	2	12		4		КР, ЭЗ
Тема 3.3.	Соединения мышьяка и ртути в химико-токсикологическом отношении	7	1	2		4		Т, К

№ п/п	Наименование тем (разделов),	Объем дисциплины (модуля), час.						Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной аттестации
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий			СР	Контроль	
			Л	ЛР	ПЗ			
Очная форма обучения 7 семестр								
Раздел 4	Группа токсикологически важных веществ, изолируемых экстракцией неполярными растворителями и сорбцией (пестициды)	10	-	2		8		
Тема 4.1	Пестициды в химико-токсикологическом отношении	10	-	2		8		
Раздел 5	Группа токсикологически важных веществ, изолируемых экстракцией полярными растворителями и сорбцией («лекарственные яды»)	44	12	22		10		КР, Т, ЭЗ, К
Тема 5.1	Общая характеристика группы «лекарственных ядов». Методы изолирования	6	2	2		2		
Тема 5.2	Методы аналитического скрининга	10	4	4		2		Т
Тема 5.3	Судебно-химический анализ соединений кислотного характера	10	2	6		2		КР
Тема 5.4	Судебно-химический анализ соединений основного характера	10	2	6		2		КР, ЭЗ
Тема 5.5	Химико-токсикологический анализ острых отравлений и наркоманий	8	2	4		2		К, Т
Раздел 6	Другие группы токсикологически важных веществ	14	2	-		12		
Тема 6.1	Химико-токсикологический анализ веществ, не требующих особых методов изолирования. Оксид углерода (2)	5	1			4		
Тема 6.2	Химико-токсикологический анализ веществ, изолируемых водой в сочетании с диализом	4,5	0,5			4		
Тема 6.3	Химико-токсикологичес-	4,5	0,5			4		

№ п/п	Наименование тем (разделов),	Объем дисциплины (модуля), час.					Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной аттестации	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий			СР		Контроль
			Л	ЛР	ПЗ			
Очная форма обучения 7 семестр								
	кий анализ веществ, требующих особых методов изолирования: соединения фтора							
Промежуточная аттестация							36	Экзамен
Всего:		180	88			56	36	

*Примечание:*

\* Т – тестирование, КР – контрольная работа, К – коллоквиум, З – задача, ЭЗ – экспертное заключение.

### 3.2. Содержание дисциплины.

Раздел 1. Общие вопросы токсикологической химии. Тема 1.1. Введение в дисциплину. Особенности и основные разделы токсикологической химии. Правила и порядок работы в лаборатории, требования безопасности. Введение в токсикологическую химию. Химико-токсикологический анализ, его специфика, основные направления. Классификация ядовитых и сильнодействующих веществ в токсикологической химии. Объекты исследования. Организация и правила проведения судебно-химической экспертизы и химико-токсикологического анализа в РФ. Документы, регламентирующие экспертные исследования. Права и обязанности экспертов. Тема.1.2. Токсикокинетика и метаболизм ксенобиотиков. Всасывание чужеродных соединений. Факторы, влияющие на их распределение в организме. Основные пути биотрансформации. Выделение ксенобиотиков и их метаболитов из организма.

Раздел 2. Группа токсикологически важных веществ, изолируемых дистилляцией («летучие яды»). Тема 2.1. Общая характеристика группы «летучих ядов». Методы изолирования. Подготовка биологических образцов к исследованию. Дистилляция как метод изолирования, его аппаратное оформление и техника работы. Оценка внешних признаков полученных извлечений. Микроперегонка. Тема 2.2. Химико-токсикологический анализ «летучих ядов». Методология проведения исследования на группу «летучих ядов». Оформление заключения эксперта. Тема 2.3. Экспертиза алкогольного опьянения. Этиловый спирт в химико-токсикологическом отношении. Процедура медицинского освидетельствования на состояние алкогольного опьянения. Газохроматографический метод разделения, идентификации и количественного определения «летучих ядов». Определение спиртосодержащих жидкостей и биоматериала методом ГЖХ, методы расчета содержания в объектах исследования.

Раздел 3. Группа токсикологически важных веществ, изолируемых минерализацией («металлические яды»). Тема 3.1. Общая характеристика группы «металлических ядов». Методы изолирования. Подготовка биологических объектов к исследованию. Общие и частные методы изолирования. Денитрация минерализата. Тема 3.2. Химико-токсикологический анализ «металлических ядов». Методология проведения исследования на группу «металлических ядов».

Схема дробного метода анализа. Отделение осадка, анализ на ионы бария и свинца. Анализ фильтрата на ионы марганца, хрома, серебра и меди, сурьмы, мышьяка, цинка, висмута, кадмия. Количественное определение «металлических ядов». Оформление заключения эксперта. Тема 3.3. Соединения мышьяка и ртути в химико-токсикологическом отношении. Частные методы изолирования, обнаружения и количественного определения мышьяка и ртути в органических и неорганических соединениях.

Раздел 4. Группа токсикологически важных веществ, изолируемых экстракцией неполярными растворителями и сорбцией (пестициды). Тема 4.1. Пестициды в химико-токсикологическом отношении. Классификация пестицидов по объектам и формам применения, токсико-гигиеническая и химическая. Объекты исследования. Особенности изолирования, очистки и анализа отдельных групп пестицидов.

Раздел 5. Группа токсикологически важных веществ, изолируемых экстракцией полярными растворителями и сорбцией («лекарственные яды»). Тема 5.1. Общая характеристика группы «лекарственных ядов». Номенклатура и классификация. Теоретические основы изолирования из объектов биологического происхождения. Факторы, определяющие эффективность изолирования на всех стадиях. Выбор оптимальных условий экстракции. Общие и частные методы изолирования. Их характеристика и сравнительная оценка. Способы и методы очистки водных извлечений и экстрактов от сопутствующих компонентов биоматериала. Тема 5.2. Методы аналитического скрининга. Общий и частный скрининг. Хроматографические скрининговые методы (ТСХ, ВЭЖХ, ГЖХ). Тонкослойная хроматография как предварительный метод исследования, общие и частные системы растворителей, схемы детектирования веществ кислотного и основного характера, параметры идентификации. Спектральные скрининговые методы (абсорбционная спектроскопия в видимой и ультрафиолетовой области, ИК-спектроскопия, спектроскопия ЯМР, масс-спектрометрия). Иммунологические методы анализа, достоинства, варианты применения в экспертной практике. Тема 5.3. Судебно-химический анализ соединений кислотного характера из группы «лекарственных ядов». Производные барбитуровой кислоты и органические кислоты в химико-токсикологическом отношении. Имидо-имидольная таутомерия барбитуратов. Основные этапы химико-токсикологического исследования. Качественные реакции, их судебно-химическая оценка. Дифференциальная спектрофотометрия как метод оценки количественного содержания барбитуратов. Особенности токсикокинетики и токсикодинамики. Тема 5.4. Судебно-химический анализ соединений основного характера из группы «лекарственных ядов». Алкалоиды в химико-токсикологическом отношении. Основные этапы химико-токсикологического исследования. Качественные реакции, их судебно-химическая оценка. Использование общеалкалоидных реактивов на предварительном этапе исследования. Реакции окрашивания и микрокристаллические реакции. Фармакологические пробы. Количественное определение алкалоидов. Тема 5.5. Химико-токсикологический анализ острых отравлений и наркоманий, взаимосвязь с клиническим диагнозом. Методология проведения анализа, требования к методам исследования в условиях оказания экстренной медицинской помощи. Особенности и характеристика биологических объектов. Отбор и подготовка проб к анализу. Иммунохимические и хроматографические методы в диагностике одурманивающих веществ. Ложноположительные и ложноотрицательные результаты исследования. Интерпретация полученных результатов, документальное оформление.

Раздел 6. Другие группы токсикологически важных веществ. Тема 6.1. Химико-токсикологический анализ веществ, не требующих особых методов изолирования. Оксид углерода (2). Токсическое действие на организм человека. Особенности токсикокинетики. Объекты исследования. Химические и спектральные методы обнаружения СО в крови. Количественное



определение СО в воздухе и крови. Тема 6.2. Химико-токсикологический анализ веществ, изолируемых водой в сочетании с диализом: минеральные кислоты, щелочи, их соли. Источники и причины отравлений. Объекты исследования. Методы изолирования и анализа. Использование кислотно-основных индикаторов. Качественные реакции на ионы. Диализ и электродиализ. Тема 6.3. Химико-токсикологический анализ веществ, требующих особых методов изолирования: соединения фтора. Номенклатура соединений. Особенности токсикокинетики и токсикодинамики. Объекты исследования. Изолирование. Идентификация на основе метода травления стекла. Капельная реакция с цирконализариновым лаком.

#### **4. Фонд оценочных средств по дисциплине**

##### **4.1. Формы и оценочные средства для текущего контроля.**

**4.1.1. В ходе реализации дисциплины используются следующие формы текущего контроля успеваемости обучающихся:** тестирование, контрольная работа, коллоквиум, задача, экспертное заключение.

##### **4.1.2. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости.**

Примеры текущего контроля:

Тестирование (Раздел 1 Общие вопросы токсикологической химии). Варианты компьютерного тестирования формируются случайной выборкой вопросов из общей базы тестовых заданий в программе – 10 вопросов в варианте.

##### **Вариант**

##### **1. Основные задачи токсикологической химии**

- 1) изучение действия ядов на организм человека
- 2) разработка методов изолирования, обнаружения и количественного определения токсических веществ в биообъектах
- 3) осуществление контроля лекарственных средств по нормативной документации
- 4) разработка методов изолирования, обнаружения и количественного определения метаболитов токсических веществ в биообъектах
- 5) разработка методик определения остаточных растворителей в биообъектах

##### **2. Ядовитое вещество (с медицинской точки зрения)**

- 1) вещество, которое при введении в организм в малых количествах при определенных условиях способно привести к болезни или смерти
- 2) лекарственный препарат, который в больших дозах оказывает токсическое действие на организм человека
- 3) любое сильнодействующее вещество

##### **3. Принципы государственной судебно-экспертной деятельности**

- 1) законность
- 2) соблюдение прав и свобод человека и гражданина, прав юридического лица
- 3) независимость эксперта
- 4) объективность исследований
- 5) всесторонность и полнота исследований, проводимых с использованием современных достижений науки и техники

4. Виды экспертиз, предусмотренных уголовно-процессуальным кодексом (УПК)
- 1) первичная
  - 2) сертификационная
  - 3) дополнительная
  - 4) экспериментальная
  - 5) повторная
5. Экспертиза должна быть начата
- 1) в течение месяца со дня поступления объектов исследования
  - 2) в течение недели со дня поступления объектов исследования
  - 3) в день поступления объектов исследования
6. Для судебно-химического исследования изымают и направляют различные внутренние органы, кровь и мочу с учётом
- 1) природы предполагаемого яда
  - 2) путей введения в организм, распределения, биотрансформации, путей и скорости выведения
  - 3) растворимости в воде
  - 4) длительности течения интоксикации
7. При подозрении на отравление наркотическими средствами и психотропными веществами в обязательном порядке направляют
- 1) кровь
  - 2) печень
  - 3) мочу
  - 4) лёгкое
  - 5) желчь
8. Токсикокинетика изучает процессы
- 1) всасывания ядовитых веществ в организме
  - 2) распределения ядов в организме
  - 3) метаболизма чужеродных веществ
  - 4) токсического действия ядов на организм
  - 5) выделения ядов из организма
9. Метаболизм токсических веществ в организме направлен на
- 1) снижение растворимости в биожидкостях
  - 2) снижение растворимости в жирах и повышение растворимости в воде
  - 3) снижение биологической активности
  - 4) повышение биологической активности
  - 5) повышение скорости проникновения через мембранные барьеры
10. Вещества кислотного характера всасываются из желудочно-кишечного тракта при pH
- 1) около 7
  - 2) выше 7
  - 3) около 1

Контрольная работа (Раздел 2 Группа токсикологически важных веществ, изолируемых дистилляцией («летучие яды»)).

Билет 1

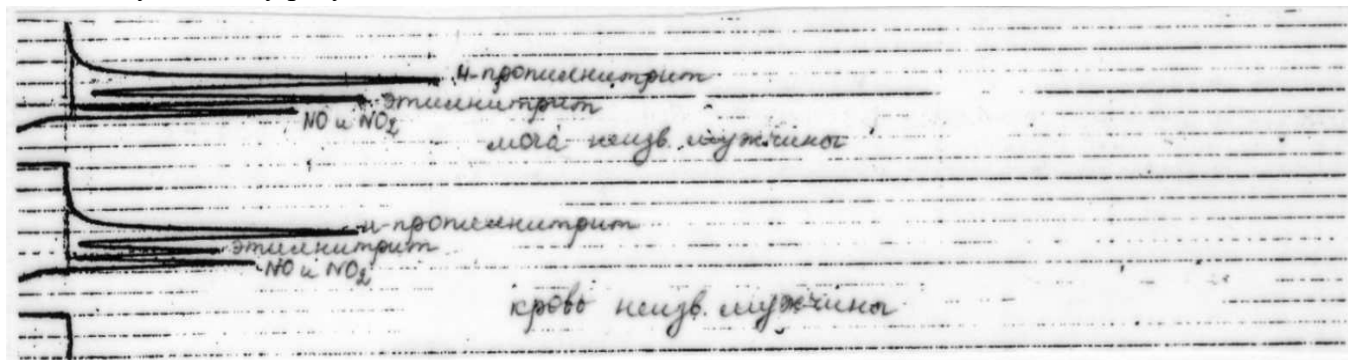
Задание 1. Каковы особенности внешнего вида дистиллята при наличии изоамилового спирта?

Задание 2. Доказательство хлороформа реакцией с резорцином (привести химизм и условия реакции, аналитический сигнал, специфичность и судебно-химическое значение реакции)

Задача (Раздел 2 «Группа токсикологически важных веществ, изолируемых дистилляцией («летучие яды») Тема 2.3 Экспертиза алкогольного опьянения. Этиловый спирт в химико-токсикологическом отношении. ГЖХ.

Цель задачи: провести лабораторную диагностику состояния алкогольного опьянения, определить концентрацию алкоголя в биологических жидкостях освидетельствуемого (пострадавшего) методом ГЖХ и установить стадию алкогольного опьянения.

Задача 1. В реанимационное отделение доставлен с тяжелой травмой неизвестный мужчина. Мужчина находился за рулем автомобиля, выехавшего на встречную полосу движения и столкнувшегося с грузовиком. Был проведен газохроматографический анализ мочи и крови с целью обнаружения этилового алкоголя. Определить содержание спирта и дать судебно-химическую оценку результатов исследования.



Ожидаемый результат: освоение алгоритма проведения лабораторной диагностики состояния алкогольного опьянения, отбора и регистрации проб, подготовки проб биологических жидкостей и исследования их методом ГЖХ (методы проведения анализа (метод внутреннего стандарта, метод абсолютной градуировки), способов расчета концентрации алкоголя), интерпретация полученных результатов.

Экспертное заключение (Раздел 5. Группа токсикологически важных веществ, изолируемых экстракцией полярными растворителями и сорбцией («лекарственные яды»).

Цель оформления экспертного заключения: в соответствии с методологией проведения представить грамотное, логичное, полное описание хода экспертного исследования и обоснованные выводы.

Задача 1. Провести исследование предоставленных на экспертизу объектов (ткани внутренних органов – печень) на группу токсикологически важных веществ, изолируемых экстракцией полярными растворителями («лекарственные яды»).

Ожидаемый результат: освоение документального оформления экспертного заключения как результата проведенного химико-токсикологического исследования (экспертизы).

Коллоквиум (Раздел 3. Группа токсикологически важных веществ, изолируемых минерализацией («металлические яды»)

#### Билет № 1

Гражданка М, 18 лет, доставлена в больницу с обильным маточным кровотечением. Возможность криминального аборта отрицает. Произведена операция – экстирпация матки.

Несмотря на принятые меры, кровотечение не прекращалось. На вторые сутки больная скончалась. Приведите ход химико-токсикологического исследования биологического объекта (печень) на наличие соединений марганца.

#### 4.1.3. Шкала оценивания для текущего контроля

Тестирование:

- [90,0 – 100] % баллов – оценка «отлично»,
- [70,0 – 89,9] % баллов – оценка «хорошо»,
- [50,0 – 69,9] % баллов – оценка «удовлетворительно»,
- [0 – 49,9] % баллов – оценка «неудовлетворительно».

Контрольная работа:

- оценка «отлично» – выставляется обучающемуся, полностью ответившему на оба задания, при этом верно приведен химизм и условия реакции, указан аналитический сигнал как результат реакции, специфичность и судебно-химическое значение реакции, приведены полностью все особенности вещества при изолировании и определении (в рамках задания).

- оценка «хорошо» – выставляется обучающемуся, если он дал полный ответ на одно из заданий, другое задание выполнил частично с незначительными ошибками: приведен верный химизм и условия реакции, не указаны или указаны частично аналитический сигнал как результат реакции, специфичность, судебно-химическое значение реакции и другие особенности вещества при изолировании и определении.

- оценка «удовлетворительно» – выставляется обучающемуся, если он выполнил оба задания с некоторыми ошибками: есть неточности в химизме реакции, не указаны или указаны частично аналитический сигнал как результат реакции, специфичность, судебно-химическое значение реакции и другие особенности вещества при изолировании и определении.

- оценка «неудовлетворительно» – выставляется обучающемуся, если он не выполнил ни одно из заданий или выполнил оба со значительными ошибками: неверно приведен химизм реакции, не указаны или указаны с существенными ошибками аналитический сигнал как результат реакции, специфичность, судебно-химическое значение реакции и другие особенности вещества при изолировании и определении.

Экспертное заключение:

- «зачтено» – выставляется обучающемуся, который грамотно, логично и полно описал ход экспертного исследования, провёл правильную интерпретацию его результатов и сформулировал обоснованный вывод.

- «незачтено» – выставляется обучающемуся, который допустил ошибки при описании хода экспертного исследования, нарушил последовательность изложения, неверно интерпретировал результаты выполненного исследования, сформулировал необоснованный вывод.

Коллоквиум:

- оценка «отлично» – выставляется обучающемуся, который показывает всесторонние, систематизированные, глубокие знания при ответе на вопросы коллоквиума, уверенно применяет знания на практике при решении конкретной ситуационной задачи, свободно и правильно обосновывает принятые решения;

- оценка «хорошо» – выставляется обучающемуся, если он ориентируется в материале, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но

допускает в ответе некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

- оценка «удовлетворительно» – выставляется обучающемуся, показывающему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно точно и правильно излагающему формулировки базовых понятий, нарушающему логическую последовательность в изложении материала, но при этом он владеющему основными понятиями в пределах вынесенных на коллоквиум вопросов, что позволяет ему частично применять полученные знания при решении типовых ситуационных задач.

- оценка «неудовлетворительно» – выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного материала, вынесенного на коллоквиум, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых ситуационных задач.

## 4.2. Формы и оценочные средства для промежуточной аттестации

### 4.2.1. Промежуточная аттестация проводится в форме: экзамена

### 4.2.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации: ситуационные задачи.

#### Билет № 1

По факту немедицинского употребления димедрола провести срочный анализ мочи подозреваемого, доставленного в наркологический диспансер.

#### Билет № 2

Гражданин В. выпил неизвестную жидкость, которую вынес с завода. К вечеру почувствовал себя плохо, отмечалось головокружение, рвота, диплопия, потеря сознания. Был доставлен в реанимационное отделение ОКБ, где скончался через сутки. На основании клинических симптомов поставлен диагноз: острое отравление метиловым спиртом. При судебно-химическом исследовании жидкости установлено, что она представляет собой смесь этанола с метанолом. Приведите ход химико-токсикологического исследования внутренних органов трупа.

### 4.2.3. Шкала оценивания:

- оценка «отлично» – выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов билета экзамена и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных ситуационных задач в соответствии с планом, свободное и правильное обоснование принятых решений;

- оценка «хорошо» – выставляется обучающемуся, если он ориентируется в материале, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

- оценка «удовлетворительно» – выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями тем, выносимых на экзамен, необходимыми для дальнейшего обучения, и может применять полученные знания при решении типовых ситуационных задач.

- оценка «неудовлетворительно» – выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания тем дисциплины, входящих в билет экзамена, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых ситуационных задач.

#### 4.3. Соответствие оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине формируемым компетенциям

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Оценочные средства промежуточной аттестации
		Ситуационная задача
ОПК-1	ИДОПК-1.2.	+

#### 4.4. Критерии оценки сформированности компетенций в рамках промежуточной аттестации по дисциплине

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Структурные элементы оценочных средств	Критерии оценки сформированности компетенции	
			Не сформирована	Сформирована
ОПК-1	ИДОПК-1.2	Ситуационные задачи	Не знает методы (химические, физико-химические) для анализа растительного сырья, содержащего токсические и сильнодействующие вещества. Не умеет использовать методы (химические, физико-химические) для анализа растительного сырья, содержащего токсические и сильнодействующие вещества для проведения химико-токсикологического анализа.	Знает методы (химические, физико-химические) для анализа растительного сырья, содержащего токсические и сильнодействующие вещества. Умеет использовать методы (химические, физико-химические) для анализа растительного сырья, содержащего токсические и сильнодействующие вещества для проведения химико-токсикологического анализа.

Компетенция считается сформированной на уровне требований к дисциплине в соответствии с образовательной программой, если по итогам применения оценочных средств промежуточной аттестации или их отдельных элементов результаты, демонстрируемые обучающимся, отвечают критерию сформированности компетенции.

Если по итогам проведенной промежуточной аттестации хотя бы одна из компетенций несформирована на уровне требований к дисциплине в соответствии с образовательной программой (результаты обучающегося не соответствуют критерию сформированности компетенции), обучающемуся выставляется оценка "неудовлетворительно".

## **5. Методические материалы по освоению дисциплины**

Для организации учебного процесса по дисциплине разработаны следующие методические рекомендации:

1. Малкова Т.Л., Карпенко Ю.Н., Мащенко П.С. [и др.]. Токсикологическая химия : учебно-методическое пособие для самоподготовки и самоконтроля. – Пермь : ФГБОУ ВО ПГФА Минздрава России, 2025.

2. Малкова Т.Л. [и др.]. Токсикологическая химия : учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности «Фармация». – Пермь : ФГБОУ ВО ПГФА Минздрава России, 2025.

3. Малкова Т.Л., Карпенко Ю.Н., Люст Е.Н. [и др.]. Рабочая тетрадь для лабораторных занятий по токсикологической химии студентов 4 курса : учебное пособие для лабораторных занятий и самостоятельной работы студентов 4 курса, обучающихся по специальности «Фармация». – Пермь : ФГБОУ ВО ПГФА Минздрава России, 2024.

## **6. Учебная литература для обучающихся по дисциплине**

### **6.1. Основная литература.**

а) Государственная фармакопея Российской Федерации : [Электронный ресурс] // Институт фармакопеи и стандартизации в сфере обращения лекарственных средств. – Режим доступа: <https://pharmacopoeia.regmed.ru/pharmacopoeia/>

б) Токсикологическая химия : учебник / А. В. Сыроешкин, Т. В. Плетенёва, О. В. Левицкая ; под ред. А. В. Сыроешкина. - 3-е изд., перераб. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 512 с. - ISBN 978-5-9704-6667-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970466674.html> (дата обращения: 03.11.2025). - Режим доступа : по подписке.

в) Токсикологическая химия : учебник / под ред. Н. И. Калетиной, Р. У. Хабриева. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2024. - 832 с. - ISBN 978-5-9704-8235-3, DOI: 10.33029/9704-8235-3-ТОКН-2024-1-832. - Электронная версия доступна на сайте ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970482353.html> (дата обращения: 03.11.2025). - Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

### **6.2. Дополнительная литература.**

а) Токсикологическая химия. Ситуационные задачи (100 случаев из практики судебно-химических экспертов РФ) : учебное пособие / под ред. Н. И. Калетиной, Р. У. Хабриева. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2024. - 296 с. - ISBN 978-5-9704-8516-3, DOI: 10.33029/9704-8516-3-ТОКЗ-2024-1-296. - Электронная версия доступна на сайте ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970485163.html> (дата обращения: 03.11.2025). - Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

б) Сборник тестов по токсикологической химии / под ред. Г. В. Раменской. - 2-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2023. - 188 с. Систем. требования: Adobe Reader XI ; экран 10". - ISBN 978-5-93208-625-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL :

## **7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы**

Лабораторные занятия по химическому анализу проводятся в специализированных лабораториях, в наличии необходимые реактивы и оборудование (химическая посуда, эксикаторы, центрифуги, сушильные шкафы, аналитические весы). Для проведения занятий по инструментальным методам анализа используются фотометры, рефрактометры, хроматографические колонки, хроматографические пластины, потенциометры. Практические занятия проводятся в виде семинаров, демонстрации экспериментов и использования наглядных пособий, решения задач, ответов на тестовые задания. Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам академии и кафедры, есть возможность работы с сайтами BookUp, Consultantplus. На лекциях и занятиях используется мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор). Наборы таблиц/мультимедийных наглядных материалов по различным разделам дисциплины. Для освоения и закрепления отдельных вопросов разработаны тестовые задания по изучаемым темам.

Перечень необходимых материалов, оборудования, приборов: шкафы вытяжные, шкафы сушильные, весы лабораторные равноплечие, микроскопы, иономер, фотоэлектроколориметры, прибор для определения температуры плавления, облучатели хроматографические, центрифуги, перемешивающее устройство, шейкер, жидкостные хроматографы, хромато-масс-спектрометр жидкостный, анализатор наркотических и сильнодействующих лекарственных средств на базе газового хроматографа, газовый хроматограф, комплекс аппаратно-программный для медицинских исследований», УФ-спектрофотометры, спектрометр инфракрасный, спектрометр атомно-абсорбционный, анализатор вольтамперометрический, автоматический титратор для определения воды по Фишеру, автотитратор, фотометр пламенный, тестер, анализатор фирмы для поляризационного флюороиммуноанализа, фотоэлектроколориметры, рефрактометр, влагомер термогравиметрический инфракрасный, прибор для определения температуры плавления, иономеры, ванна ультразвуковая, пробирочный вортекс, холодильники, морозильник низкотемпературный, шкаф сухожаровой, весы аналитические и электронные, микроскопы, центрифуги, перемешивающие устройства, печи муфельные.

Образовательные технологии – коммуникативные технологии (собеседование), неимитационные технологии (лекции, тестирование).



## АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.27 Токсикологическая химия

**Код и наименование направления подготовки, профили:** 33.05.01 Фармация

**Квалификация (степень) выпускника:** Провизор

**Форма обучения:** Очная

**Формируемая(ые) компетенция(и):**

ОПК-1 Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов.

ИДОПК-1.2. Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов.

**Объем и место дисциплины в структуре ОПОП ВО:**

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП ВО, осваивается на 4 курсе (7 семестр), в соответствии с учебным планом, общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах составляет 5 з.е. (180 акад. часов).

**Содержание дисциплины:**

Раздел 1. Общие вопросы токсикологической химии. Тема 1.1. Введение в дисциплину. Особенности и основные разделы токсикологической химии. Организация и правила проведения судебно-химической экспертизы и химико-токсикологического анализа в РФ. Тема 1.2. Токсикокинетика и метаболизм ксенобиотиков.

Раздел 2. Группа токсикологически важных веществ, изолируемых дистилляцией («летучие яды»). Тема 2.1. Общая характеристика группы «летучих ядов». Методы изолирования. Тема 2.2. Химико-токсикологический анализ «летучих ядов». Тема 2.3. Экспертиза алкогольного опьянения. Этиловый спирт в химико-токсикологическом отношении. Газохроматографический метод разделения, идентификации и количественного определения «летучих ядов».

Раздел 3. Группа токсикологически важных веществ, изолируемых минерализацией («металлические яды»). Тема 3.1. Общая характеристика группы «металлических ядов». Методы изолирования. Тема 3.2. Химико-токсикологический анализ «металлических ядов». Тема 3.3. Соединения мышьяка и ртути в химико-токсикологическом отношении.

Раздел 4. Группа токсикологически важных веществ, изолируемых экстракцией неполярными растворителями и сорбцией (пестициды). Тема 4.1. Пестициды в химико-токсикологическом отношении.

Раздел 5. Группа токсикологически важных веществ, изолируемых экстракцией полярными растворителями и сорбцией («лекарственные яды»). Тема 5.1. Общая характеристика группы «лекарственных ядов». Методы изолирования. Тема 5.2. Методы аналитического скрининга. Тема 5.3. Судебно-химический анализ соединений кислотного характера из группы «лекарственных ядов». Производные барбитуровой кислоты и органические кислоты в химико-токсикологическом отношении. Тема 5.4. Судебно-химический анализ соединений основного характера из группы «лекарственных ядов». Алкалоиды в химико-токсикологическом отношении. Тема 5.5. Химико-токсикологический анализ острых отравлений и наркоманий.

Раздел 6. Другие группы токсикологически важных веществ. Тема 6.1. Химико-токсикологический анализ веществ, не требующих особых методов изолирования. Оксид углерода (2). Тема 6.2. Химико-токсикологический анализ веществ, изолируемых водой в сочетании с диализом: минеральные кислоты, щелочи, их соли. Тема 6.3. Химико-токсикологический анализ

веществ, требующих особых методов изолирования: соединения фтора.

**Форма промежуточной аттестации:**

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.