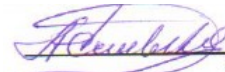


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой  
Фармацевтической химии и фармацевтической технологии  
Проф. Сливкин А.И.



подпись, расшифровка подписи  
25.04.2022г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
Б1.О.33 Токсикологическая химия

*Код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом*

**1. Код и наименование специальности:**

33.05.01 Фармация

**2. Направленность (профиль):** фармация

**3. Квалификация выпускника:** провизор

**4. Форма обучения:** очная

**5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:**

Фармацевтической химии и фармацевтической технологии

**6. Составители программы:**

Сливкин А.И., д.ф.н, профессор

Карлов П.М., к.ф.н., доцент

**7. Рекомендована:** НМС фармацевтического факультета 25.04.2022 №1500-06-05

---

*(наименование рекомендующей структуры, дата, номер протокола,*

---

*отметки о продлении вносятся вручную)*

**8. Учебный год:** 2025/26

**Семестр(ы):** 7,8

## 9. Цели и задачи учебной дисциплины

Целью преподавания дисциплины "Токсикологическая химия" является обучение студентов основам методологии проведения системного химико-токсикологического анализа с учетом особенностей судебно-химической экспертизы, аналитической диагностики наркоманий и острых отравлений химической этиологии.

Задача настоящего курса состоит в том, что бы, используя полученные теоретические и практические знания, студенты, могли разработать план проведения химико-токсикологического анализа, основываясь на знании вопросов биохимической и аналитической токсикологии;

провести изолирование и определение токсикантов, применяя комплекс современных химических, физико-химических методов анализа;

осуществлять статистическую обработку результатов исследования и интерпретировать данные химико-токсикологического анализа;

документировать лабораторные и экспертные исследования.

## 10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Базовая часть Блока 1 "Дисциплины" программы специалитета.

## 11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ОПК-1	Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов	ОПК-1.2	Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов	<b>Знать:</b> Методы анализа, используемые при ХТА лекарственных средств и описанные в Государственной фармакопее <b>Уметь:</b> проводить ХТА основных групп токсикантов <b>Владеть:</b> ХТА лекарственных препаратов в соответствии с действующей НД
ПК-6	Способен выполнять клинические лабораторные исследования третьей категории сложности, в том числе на основе внедрения новых методов и методик исследования	ПК-6.1	Проводит анализ токсических веществ, используя комплекс современных высокотехнологичных физико-химических, биологических и химических методов анализа	<b>Знать:</b> Принципы лабораторных методов третьей категории сложности, применяемых в лаборатории: химико-микроскопических, гематологических, цитологических, биохимических, коагулологических, иммунологических, иммуногематологических, химико-токсикологических, для проведения терапевтического лекарственного мониторинга, молекулярно-биологических, генетических, микробиологических, в том числе бактериологических, паразитологических и вирусологических исследований. <b>Уметь:</b> Выполнять клинические лабораторные исследования третьей категории сложности и производить контроль их качества.

				<p><b>Владеть:</b> Проведение контроля качества клинических лабораторных исследований третьей категории сложности</p> <p><b>Знать:</b> Способы интерпритации лабораторных методов третьей категории сложности, применяемых в лаборатории: химико-микроскопических, гематологических, цитологических, биохимических, коагулологических, иммунологических, иммуногематологических, химико-токсикологических, для проведения терапевтического лекарственного мониторинга, молекулярно-биологических, генетических, микробиологических, в том числе бактериологических, паразитологических и вирусологических исследований.</p> <p><b>Уметь:</b> Разрабатывать СОП по клиническим лабораторным исследованиям третьей категории сложности.</p> <p><b>Владеть:</b> Разработка и применение СОП по клиническим лабораторным исследованиям третьей категории сложности</p>
		ПК-6.2	Интерпретирует результаты судебно-химической и химико-токсикологической экспертизы с учетом процессов биотрансформации токсических веществ и возможностей аналитических методов исследования в соответствии с действующей нормативной документацией	<p><b>Знать:</b> Аналитические характеристики лабораторных методов третьей категории сложности и их обеспечение</p> <p><b>Уметь:</b> Оценивать результаты контроля качества клинических лабораторных исследований третьей категории сложности.</p> <p><b>Владеть:</b> Применение СОП по клиническим лабораторным исследованиям третьей категории сложности</p>
		ПК-6.3	Оценивает качество клинических лабораторных исследований третьей категории сложности и интерпретирует результаты оценки	<p><b>Знать:</b> Методы контроля качества клинических лабораторных исследований третьей категории сложности и оценки их результатов</p> <p><b>Уметь:</b> Составлять отчеты о проведенных клинических лабораторных исследованиях третьей категории сложности</p> <p><b>Владеть:</b> Подготовка отчетов о деятельности, включая выполнение клинических лабораторных исследований третьей категории сложности</p>
		ПК-6.4	Составляет отчеты о проведенных клинических лабораторных исследованиях	

**12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час.** (в соответствии с учебным планом) —

6 з.е./216.

**Форма промежуточной аттестации** зачет, экзамен

**13. Трудоемкость по видам учебной работы**

Вид учебной работы	Трудоемкость	
		По семестрам

		Всего	7	8
Аудиторные занятия		104	50	54
в том числе:	лекции	34	16	18
	практические			
	лабораторные	70	34	36
Самостоятельная работа		76	40	36
Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час / экзамен – 36 час.)				36
Итого:		180	90	126

### 13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК *
<b>1. Лекции</b>			
1.1	Введение. Химико-токсикологический анализ. Основные направления.	Введение в токсикологическую химию. Токсикологическая химия как специальная фармацевтическая дисциплина. Предмет и задачи. Этапы становления и развития токсикологической химии. Особенности и основные направления химико-токсикологического анализа. Организация проведения судебно-химической экспертизы в	ЭУМК «Токсикологическая химия. Фармацевтический
1.2	Биохимическая токсикология. Токсикокинетика. Биотрансформация токсичных веществ	Классификация ядов и отравлений. Физико-химические характеристики токсических веществ. Токсикокинетика (абсорбция, распределение, выведение) чужеродных соединений. Основные токсикокинетические параметры распределения токсичных веществ в организме. Биотрансформация ксенобиотиков в организме. Метаболиты и их токсичность.	ЭУМК «Токсикологическая химия. Фармацевтический факультет»
1.3	Химико-токсикологический анализ, на группу веществ, изолируемых минерализацией. «Металлические яды»	Распространенность отравлений соединениями тяжелых металлов и мышьяка. Общая характеристика группы веществ, изолируемых из биологического материала минерализацией. Физикохимические свойства и механизмы токсичности. Токсикокинетика.	ЭУМК «Токсикологическая химия.
		Методы изолирования соединений тяжелых металлов и мышьяка из биологических объектов. Принципы и способы разделения ионов металлов. Методология дробного анализа «металлических ядов». Методы количественного определения «металлических ядов».	ЭУМК «Токсикологическая химия. Фармацевтический
1.4	Химико-токсикологический анализ на группу веществ, изолируемых перегонкой с водяным паром. «Летучие яды»	Общая характеристика группы веществ, изолируемых перегонкой с водяным паром. Методы изолирования, их характеристика, сравнительная оценка. Особенности перегонки с водяным паром для отдельных соединений. Методология общего ненаправленного анализа дистиллятов на «летучие яды». Газохроматографический метод анализа «летучих ядов» в программе аналитического скрининга. Токсикокинетика этилового спирта. Экспертиза алкогольного опьянения. Методы, применяемые в химико-токсикологическом анализе при определении этилового спирта. Экспертная оценка результатов исследования.	ЭУМК «Токсикологическая химия. Фармацевтический факультет» <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3686">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3686</a>

1.5	Химико-токсикологический анализ (судебно-химический) на группу веществ, изолируемых экстракцией и сорбцией. Сильнодействующие лекарственные вещества	Судебно-химическая экспертиза веществ, изолируемых экстракцией и сорбцией (сильнодействующие лекарственные вещества). Физико-химические свойства токсикантов. Токсикокинетика. Методы изолирования веществ из биологических объектов. Способы и методы очистки. Основы проведения ненаправленного и направленного анализа. Скрининговые методы. Современные методы обнаружения и определения сильнодействующих лекарственных веществ (барбитураты, производные 1,4-бензодиазепина и фенотиазина, антидепрессанты и др.).	ЭУМК «Токсикологическая химия. Фармацевтический факультет» <a href="https://edu.vsu.ru/courses/view.php?id=3686">https://edu.vsu.ru/courses/view.php?id=3686</a>
1.6	Аналитическая диагностика наркотических и других одурманивающих средств	Классификация психотропных и наркотических веществ. Методы изолирования, идентификации и количественного определения отдельных групп наркотических веществ (опиаты, каннабиноиды, кокаин, фенилалкиламины, галлюциногены). Аналитическая диагностика наркоманий и токсикоманий. Организация наркологической помощи населению и некоторые формы борьбы с наркоманией. Химико-токсикологический анализ в диагностике острых отравлений психотропными веществами. Методы изолирования, обнаружения и определения сильнодействующих лекарственных веществ при проведении клинико-токсикологического анализа. Оказание специализированной помощи больным с острыми отравлениями.	ЭУМК «Токсикологическая химия. Фармацевтический факультет» <a href="https://edu.vsu.ru/courses/view.php?id=3686">https://edu.vsu.ru/courses/view.php?id=3686</a>
1.7	Химико-токсикологический анализ веществ, изолируемых экстракцией. Пестициды	Классификация пестицидов, общая характеристика группы. Методы изолирования и анализа пестицидов, представляющих наибольший интерес в химико-токсикологическом отношении. Клиника отравлений и клиническая диагностика.	ЭУМК «Токсикологическая химия. Фармацевтический факультет»
1.8	Химико-токсикологический анализ веществ, изолируемых экстракцией водой в сочетании с диализом. Кислоты, щелочи, нитраты, нитриты	Токсикологическое значение, особенности химико-токсикологического анализа минеральных кислот, щелочей, нитратов и нитритов.	ЭУМК «Токсикологическая химия. Фармацевтический факультет» <a href="https://edu.vsu.ru/courses">https://edu.vsu.ru/courses</a>
1.9	токсикологический анализ веществ, требующих особых методов изолирования. Соединения фтора. Вещества, определяемые непосредственно в биологическом материале. Оксид углерода (II).	Токсикологическое значение, особенности анализа соединений фтора. Причины отравлений, механизм токсического действия оксида углерода (II). Дифференциальная диагностика и общие принципы дезинтоксикационной терапии. Методы химико-токсикологического анализа карбоксигемоглобина.	ЭУМК «Токсикологическая химия. Фармацевтический факультет» <a href="https://edu.vsu.ru/courses/view.php?id=3686">https://edu.vsu.ru/courses/view.php?id=3686</a>
<b>2. Лабораторные работы</b>			
2.1	Введение. Химико-токсикологический анализ. Основные направления.	Введение в токсикологическую химию. Организационные структуры основных направлений токсикологической химии. Основные документы, регламентирующие работу в области судебно-химической экспертизы.	ЭУМК «Токсикологическая химия.

2.2	Биохимическая токсикология. Токсикокинетика. Биотрансформация токсичных веществ	Биохимическая токсикология. Токсикокинетика. Биотрансформация токсичных веществ.	ЭУМК «Токсикологическая химия. Фармацевтический»
2.3	Химико-токсикологический анализ, на группу веществ, изолируемых минерализацией	Химико-токсикологический анализ на группу веществ, изолируемых минерализацией. Техника минерализации концентрированной серной и азотной кислотами Обнаружение «металлических ядов» в минерализате. Освоение аналитических приемов разделения ионов при использовании дитизона и солей дитиокарбаматов	ЭУМК «Токсикологическая химия. Фармацевтический»
2.4	Химико-токсикологический анализ на группу веществ, изолируемых	Химико-токсикологический анализ на группу веществ, изолируемых из биоматериала методом дистилляции. «Летучие яды». Перегонка с водяным паром. Обнаружение «летучих ядов». Качественный анализ отдельных групп органических соединений. Токсикация	ЭУМК «Токсикологическая химия. Фармацевтический»
2.5	Химико-токсикологический анализ (судебно-химический) на группу веществ, изолируемых экстракцией и сорбцией	Особенности проведения ХТА на СП и наркотические вещества. Документация результатов ХТА. Отбор проб и хранение биоматериала. Подготовка биологических образцов к исследованию Изолирование СЛВ из биологического материала методом ЖЖЭ. Количественные характеристики экстракции Изолирование СЛВ из биологического материала методом ТФО	ЭУМК «Токсикологическая химия. Фармацевтический факультет» <a href="https://edu.u">https://edu.u</a>
2.6	Аналитическая диагностика наркотических и других одурманивающих средств	Аналитическая диагностика наркотических веществ. Методы изолирования, их сравнительная оценка. Предварительные и подтверждающие методы исследования. Направленный ХТА отдельных групп наркотических веществ. ХТА каннабиноидов. Направленный ХТА отдельных групп наркотических веществ.	ЭУМК «Токсикологическая химия. Фармацевтический»

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)				Всего
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	
1.	Введение. Химико-токсикологический анализ. Основные направления. Организация проведения судебно-химической экспертизы в РФ	4	-	2	8	14
2.	Биохимическая токсикология. Токсикокинетика. Биотрансформация токсичных веществ	2	-	2	10	14
3.	Химико-токсикологический анализ, на группу веществ, изолируемых минерализацией. «Металлические яды»	6	-	18	8	32
4.	Химико-токсикологический анализ на группу веществ,	6	-	16	8	30
5.	Химико-токсикологический анализ (судебно-химический)	6	-	26	14	46
6.	Аналитическая диагностика наркотических и других	4	-	12	14	30
7.	Химико-токсикологический анализ веществ, изолируемых	2	-	-	2	4
8.	Химико-токсикологический анализ веществ, изолируемых	2	-	-	2	4

9.	биологическом материале. Оксид углерода (II).	4	-	-	2	6
	Итого:	36	-	76	68	180

#### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Обучение складывается из контактной работы обучающихся с преподавателем, включающей аудиторные занятия (лекционный курс и лабораторные занятия) и самостоятельной работы. Предусмотрена возможность использования на всех этапах изучения дисциплины образовательного портала «Электронный университет ВГУ» ЭУМК «Токсикологическая химия. Фармацевтический факультет» <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3686>

В соответствии с требованиями ФГОС ВО в учебном процессе широко используются активные и интерактивные формы проведения занятий. Использование интерактивной модели обучения предусматривают моделирование ситуаций, близких к профессиональной деятельности провизора; совместное решение проблем.

Интерактивная форма проведения занятий организуется в виде индивидуальной, парных и групповых работ, осуществляется работа с документами и различными источниками информации. Интерактивные методы основаны на принципах взаимодействия, активности обучаемых, опоре на групповой опыт, обязательной обратной связи. Создается среда образовательного общения, которая характеризуется открытостью, взаимодействием участников, равенством их аргументов, накоплением совместного знания, возможностью взаимной оценки и контроля.

Основное учебное время выделяется на практическую работу в токсикологической химии.

Самостоятельная работа студентов подразумевает подготовку к тематическому текущему контролю, практическим занятиям и включает работу с учебным материалом электронных пособий кафедры, учебной, научной, справочной литературой, материалами по дисциплине, размещенными в электронной системе образовательного портала «Электронный университет ВГУ» ЭУМК «Токсикологическая химия. Фармацевтический факультет» <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3686> и другими информационными источниками, включая интернет-ресурсы.

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны преподавателя.

Самоконтроль зависит от определенных качеств личности, ответственности за результаты своего обучения, заинтересованности в положительной оценке своего труда, материальных и моральных стимулов, от того насколько обучаемый мотивирован в достижении наилучших результатов. Задача преподавателя состоит в том, чтобы создать условия для выполнения самостоятельной работы (учебно-методическое обеспечение), повышать её значимость, и грамотно осуществлять контроль самостоятельной деятельности студента (фонд оценочных средств).

Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине токсикологическая химия и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение (в разделе СРС). Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам ВГУ, а также к электронным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, в том числе в сети Интернет.

По каждому разделу учебной дисциплины разработаны методические рекомендации для студентов и преподавателей.

На каждом занятии студентам предлагается выполнить индивидуальное или групповое задание продуктивного или творческого характера.

Предусматривается, в случае чрезвычайных обстоятельств, возможность реализации программы дисциплины в полном объеме исключительно в электронной информационно-образовательной среде с использованием различных образовательных технологий, позволяющих обеспечивать опосредованное взаимодействие (на расстоянии), в том числе с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Вопросы по учебной дисциплине включены в Итоговую государственную аттестацию выпускников.

#### 15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	Токсикологическая химия: учебник/Т.Х. Вергейчик; под ред. Проф. Е.Н. Вергейчика. - М.: МЕДпресс-информ, 2013. - 432 с.
2.	Токсикологическая химия: учебник/ Т.В. Плетенева, А.В. Сыроешкин, Т.В.Максимова. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 512 с. <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970426357.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970426357.html</a>

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1.	ТСХ-скрининг токсикологически значимых соединений, изолируемых экстракцией и сорбцией / Г.В. Раменская [и др.] ; под ред. А.П. Арзамасцева. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970411445.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970411445.html</a> .

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)\*:

№ п/п	Ресурс
1.	Электронная библиотека ВУЗа. Режим доступа: <a href="http://www.lib.vsu.ru">http:// www.lib.vsu.ru</a>
2.	«Электронная библиотека технического ВУЗа». Режим доступа: <a href="https://www.studentlibrary.ru/">https://www.studentlibrary.ru/</a>
3.	ЭУМК «Токсикологическая химия. Фармацевтический факультет» <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3686">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3686</a>

**16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы** (учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных), курсовых работ и др.)

№ п/п	Источник
1.	<i>Токсикологическая химия : методические рекомендации для самостоятельной подготовки студентов /Н.В. Мироненко, Н.А. Беланова. - Воронеж.гос. ун-т - Воронеж, 2015. - 76 с.</i>
2.	<i>Токсикологическая химия: методические указания /Н.А. Беланова, Н.В. Мироненко, Т.А. Крысанова. - Воронеж.гос. ун-т - Воронеж, 2016 68 с.</i>

**17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):**

1. Освоение дисциплины осуществляется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий на сайте [www.edu.vsu.ru](http://www.edu.vsu.ru), в котором размещена учебная и научная литература по курсу, материалы для подготовки к текущим и промежуточной аттестации. ЭУМК «Токсикологическая химия. Фармацевтический факультет» <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3686>

2. Использование информационно-справочной системы «Консультант Плюс» - открыт постоянный доступ в учебной аудитории для самостоятельной работы.

**18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

<b>Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения</b>
Учебная аудитория: специализированная мебель, мультимедиа-проектор, экран настенный с электроприводом, персональный компьютер, ПО: WinPro 8, OfficeSTD 2013 RUS OLP NL Acdmc, LibreOffice 7.1, Mozilla Firefox, СПС «ГАРАНТ-Образование», СПС «Консультант Плюс» для образования.
Учебная аудитория: специализированная мебель, мультимедиа-проектор, экран, ноутбук, ПО: WinPro 8, OfficeSTD 2013 RUS OLP NL Acdmc, LibreOffice 7.1, Mozilla Firefox, СПС «ГАРАНТ-Образование», СПС «Консультант Плюс» для образования.
Помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети «Интернет»: Специализированная мебель, компьютеры, доска магнитно-маркерная. ПО: СПС «ГАРАНТ-Образование», СПС"Консультант Плюс" для образования, OfficeSTD 2013 RUS OLP NL Acdmc, LibreOffice 7.1, Интернет-браузер Mozilla Firefox

**19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций**



Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Все разделы дисциплины	ОПК-1	ОПК-1.2;	Вопросы для текущей аттестаций
2.	Все разделы дисциплины	ПК-6	ПК-6.1;	Вопросы для текущей аттестаций
3.	Все разделы дисциплины		ПК-6.2;	Вопросы для текущей аттестаций
4.	Все разделы дисциплины		ПК-6.3;	Вопросы для текущей аттестаций
5	Все разделы дисциплины		ПК-6.4	Вопросы для текущей аттестаций
Промежуточная аттестация №1 форма контроля - зачет				Вопросы для промежуточной аттестаций
Промежуточная аттестация №2 форма контроля - экзамен				Вопросы для промежуточной аттестаций

## 20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Оценивание промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с Положением об оценке промежуточной аттестации обучающихся фармацевтического факультета по результатам текущего контроля успеваемости [http://www.pharm.vsu.ru/sources/teit\\_p.pdf](http://www.pharm.vsu.ru/sources/teit_p.pdf). При этом, оценка по критерию «практическое занятие» определяется по среднему арифметическому, рассчитанному из оценок за все практических занятия дисциплины. При неудовлетворительной работе на занятии итоговая оценка за занятие - «неудовлетворительно». При пропуске занятия итоговая оценка за занятие принимается за 0 и учитывается в текущий рейтинг. Повышение оценки за текущую успеваемость возможно в рамках индивидуальных занятий согласно графику, утвержденному на кафедре.

### 20.1 Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: текущая аттестация.

Используются следующие критерии оценивания:

1. Знание и владение содержанием учебного материала, НД и понятийным аппаратом по дисциплине «токсикологическая химия».
2. Умение связывать теоретические знания с практическими навыками по дисциплине «токсикологическая химия».
3. Умение представить ответ примерами, фактами, иллюстрациями в соответствии с данными НД по токсикологической химии.
4. Умение решать профессиональные задачи в сфере токсикологического анализа.
5. Владеть навыками обоснования и проведения токсикологической экспертизы.

Для оценивания результатов обучения на текущей аттестации используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок

Полное соответствие ответа обучающегося всем перечисленным критериям. Продемонстрированы всесторонние и глубокие знания по токсикологической химии: правовым основам проведения судебной и наркологической экспертизы в РФ; классификации токсичных веществ и их физико-химическим характеристикам; по вопросам биохимической токсикологии; методам изолирования, обнаружения и количественного определения токсичных веществ органического и неорганического происхождения.	Повышенный уровень	<b>Отлично</b>
Ответ на контрольно-измерительный материал не является полным, но обучающийся дает правильные ответы на дополнительные вопросы. Продемонстрировано знание учебного материала, предусмотренного рабочей программой.	Базовый уровень	<b>Хорошо</b>
Ответ на контрольно-измерительный материал не является полным, и обучающийся дает неполные ответы на дополнительные вопросы. Демонстрирует частичное знание основных положений программы. Ответ неполный, без обоснований, объяснений. Допущены ошибки, неточности, которые устраняются после дополнительных вопросов преподавателя.	Пороговый уровень	<b>Удовлетворительно</b>
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует основным требованиям к сдающему. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания. В ответе допущены грубые принципиальные ошибки, которые не устранены после дополнительных наводящих вопросов преподавателя.	–	<b>Неудовлетворительно</b>

## 20.2 Промежуточная аттестация

Используются следующие критерии оценивания:

1. Знание и владение содержанием учебного материала, НД и понятийным аппаратом по дисциплине «токсикологическая химия».
2. Умение связывать теоретические знания с практическими навыками по дисциплине «токсикологическая химия».
3. Умение представить ответ примерами, фактами, иллюстрациями в соответствии с данными НД по токсикологической химии.
4. Умение решать профессиональные задачи в сфере токсикологического анализа.
5. Владеть навыками обоснования и проведения токсикологической экспертизы.

Для оценивания результатов обучения на зачете используется – зачтено, не зачтено.  
Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

<b>Критерии оценивания компетенций</b>	<b>Уровень сформированности компетенций</b>	<b>Шкала оценок</b>
Полное соответствие ответа обучающегося всем перечисленным критериям. Продемонстрированы всесторонние и глубокие знания по токсикологической химии: правовым основам проведения	Повышенный уровень	Зачтено

судебной и наркологической экспертизы в РФ; классификации токсичных веществ и их физико-химическим характеристикам; по вопросам биохимической токсикологии; методам изолирования, обнаружения и количественного определения токсичных веществ органического и неорганического происхождения.		
Ответ на контрольно-измерительный материал не является полным, но обучающийся дает правильные ответы на дополнительные вопросы. Продемонстрировано знание учебного материала, предусмотренного рабочей программой.	Базовый уровень	Зачтено
Ответ на контрольно-измерительный материал не является полным, и обучающийся дает неполные ответы на дополнительные вопросы. Демонстрирует частичное знание основных положений программы. Ответ неполный, без обоснований, объяснений. Допущены ошибки, неточности, которые устраняются после дополнительных вопросов преподавателя.	Пороговый уровень	Зачтено
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует основным требованиям к сдающему. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания. В ответе допущены грубые принципиальные ошибки, которые не устранены после дополнительных наводящих вопросов преподавателя.	–	Не зачтено

Для оценивания результатов обучения на экзамене используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

<b>Критерии оценивания компетенций</b>	<b>Уровень сформированности компетенций</b>	<b>Шкала оценок</b>
Полное соответствие ответа обучающегося всем перечисленным критериям. Продемонстрированы всесторонние и глубокие знания по токсикологической химии: правовым основам проведения судебной и наркологической экспертизы в РФ; классификации токсичных веществ и их физико-химическим характеристикам; по вопросам биохимической токсикологии; методам изолирования, обнаружения и количественного определения токсичных веществ органического и неорганического происхождения.	Повышенный уровень	<b>Отлично</b>
Ответ на контрольно-измерительный материал не является полным, но обучающийся дает правильные ответы на дополнительные вопросы. Продемонстрировано знание учебного материала, предусмотренного рабочей программой.	Базовый уровень	<b>Хорошо</b>
Ответ на контрольно-измерительный материал не является полным, и обучающийся дает неполные ответы на дополнительные вопросы. Демонстрирует частичное знание основных положений программы. Ответ неполный, без обоснований, объяснений. Допущены ошибки, неточности, которые устраняются после дополнительных вопросов	Пороговый уровень	<b>Удовлетворительно</b>

преподавателя.		
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует основным требованиям к сдающему. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания. В ответе допущены грубые принципиальные ошибки, которые не устранены после дополнительных наводящих вопросов преподавателя.	–	<b>Не удовлетворительно</b>

### 20.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### Перечень вопросов к зачету:

1. Группа веществ, изолируемых минерализацией. Общая характеристика группы, токсикокинетика. Общие и частные методы изолирования "металлических ядов" из биоматериала.
2. Особенности исследования минерализата в судебно-химическом анализе. Методология проведения дробного хода анализа на "металлические яды".
3. Методы количественного определения "металлических ядов". Характеристика и сравнительная оценка.
4. Соединения свинца. Токсикологическое значение. Изолирование. Методы качественного и количественного анализа минерализата.
5. Соединения бария. Токсикологическое значение. Изолирование. Методы качественного и количественного анализа минерализата.
6. Соединения марганца. Токсикологическое значение. Изолирование. Методы качественного и количественного анализа минерализата.
7. Соединения хрома. Токсикологическое значение. Изолирование. Методы качественного и количественного анализа минерализата.
8. Соединения серебра. Токсикологическое значение. Изолирование. Методы качественного и количественного анализа минерализата.
9. Соединения цинка. Токсикологическое значение. Изолирование. Методы качественного и количественного анализа минерализата.
10. Соединения кадмия. Токсикологическое значение. Изолирование. Методы качественного и количественного анализа минерализата.
11. Соединения меди. Токсикологическое значение. Изолирование. Методы качественного и количественного анализа минерализата.
12. Соединения висмута. Токсикологическое значение. Изолирование. Методы качественного и количественного анализа минерализата.
13. Соединения сурьмы. Токсикологическое значение. Изолирование. Методы качественного и количественного анализа минерализата.
14. Соединения ртути. Токсикологическое значение. Изолирование. Методы качественного и количественного анализа деструктата.
15. Группа веществ, изолируемых перегонкой с водяным паром. Общая характеристика веществ этой группы, токсикологическое значение. Методы изолирования "летучих ядов" из биологического материала.
16. Синильная кислота. Изолирование, способы определения в дистилляте.
17. Формальдегид. Изолирование, методы определения в дистилляте.
18. Метиловый, изоамиловый спирты. Изолирование, методы качественного и количественного определения.
19. Химические методы идентификации хпорпроизводных углеводов в дистилляте.
20. Фенол. Особенности изолирования и определения в дистилляте.
21. Ацетон. Изолирование, методы определения.

22. Уксусная кислота. Изолирование, методы идентификации в дистилляте.
23. Этиленгликоль. Особенности изолирования и идентификации в дистилляте.
24. Особенности изолирования и определения тетраэтилсвинца.
25. Экспертиза алкогольного опьянения. Токсикокинетика этилового спирта.
26. Газохроматографический метод исследования этилового спирта.
27. Хлороформ. Изолирование, методы определения в дистилляте.
28. Хлоралгидрат. Изолирование, методы определения в дистилляте.
29. Дихлорэтан. Изолирование, методы определения в дистилляте.

### **Перечень вопросов к экзамену:**

1. Токсикологическая химия как специальная фармацевтическая дисциплина. Особенности и этапы химико-токсикологического анализа. Основные направления использования химико-токсикологического анализа.
2. Организационная структура судебно-медицинской экспертизы. Методологические основы судебно-химической экспертизы.
3. Особенности клинико-токсикологического анализа.
4. Классификация токсических веществ и отравлений. Факторы, влияющие на токсичность химических соединений.
5. Токсикокинетика чужеродных соединений. Поступление, всасывание, распределение, выведение токсичных веществ из организма.
6. Объекты исследования. Правила забора проб и направления на анализ. Условия транспортировки и хранения биоматериала.
7. Классификация наркотических и других одурманивающих средств. Общая характеристика группы. Особенности химико-токсикологического анализа.
8. Токсикологическая химия как специальная фармацевтическая дисциплина. Особенности и этапы химико-токсикологического анализа. Основные направления использования химико-токсикологического анализа.
9. Организационная структура судебно-медицинской экспертизы. Методологические основы судебно-химической экспертизы.
10. Особенности клинико-токсикологического анализа.
11. Классификация токсических веществ и отравлений. Факторы, влияющие на токсичность химических соединений.
12. Токсикокинетика чужеродных соединений. Поступление, всасывание, распределение, выведение токсичных веществ из организма.
13. Объекты исследования. Правила забора проб и направления на анализ. Условия транспортировки и хранения биоматериала.
14. Классификация наркотических и других одурманивающих средств. Общая характеристика группы. Особенности химико-токсикологического анализа.
15. Экстракция как метод выделения наркотических и сильнодействующих лекарственных веществ из биоматериала. Влияние различных факторов на степень экстракции.
16. Методы изолирования лекарственных и наркотических веществ при проведении судебно-химической экспертизы. Их характеристика и сравнительная оценка.
17. Твердо - жидкостная экстракция в химико-токсикологическом анализе наркотических и сильнодействующих лекарственных веществ.
18. Основы проведения общего (ненаправленного) анализа наркотических и сильнодействующих лекарственных веществ. ТСХ - скрининг веществ кислотного и основного характера.
19. Химико-токсикологический анализ биожидкостей на содержание в них производных барбитуровой кислоты.
20. Химико-токсикологический анализ биожидкостей на содержание в них производных 1,4 - бензодиазепина.

21. Химико-токсикологический анализ биожидкостей на содержание в них производных фенотиазина.
22. Химико-токсикологический анализ биожидкостей на содержание в них амитриптилина и димедрола.
23. Химико-токсикологический анализ биожидкостей на содержание в них каннабиноидов.
24. Химико-токсикологический анализ биожидкостей на содержание в них фенилалкиламинов.
25. Химико-токсикологический анализ биожидкостей на содержание в них алкалоидов группы опия.
26. Методы идентификации и определения наркотических и сильнодействующих лекарственных веществ. Их характеристика и сравнительная оценка.
27. Иммунохимические методы в химико-токсикологическом анализе.
28. Метод хромато-масс-спектрометрии в химико-токсикологическом анализе.
29. Общая характеристика пестицидов, их классификация. Особенности химико-токсикологического анализа ФОС.
30. Группа ядовитых веществ, изолируемых из биоматериала настаиванием объектов с водой. Химикотоксикологический анализ минеральных кислот (серная, азотная, соляная).
31. Особенности химико-токсикологического анализа щелочей (гидроксиды натрия, калия), аммиак.
32. Судебно-химический анализ соединений фтора.
33. Группа веществ, не требующих особых методов изолирования. Судебно-химический анализ биоматериала на содержание в нем карбоксигемоглобина.

**Перечень заданий для текущих аттестаций  
Текущая аттестация №1**

1. Порядок производства судебно-химической экспертизы.
2. Права и обязанности эксперта-химика.
3. Особенности ХТА.
4. Основные направления ХТА.
5. Организационная структура судебно-медицинского направления аналитической токсикологии РФ.
6. Классификация отравлений. Факторы, определяющие токсичность.
7. Классификация токсичных веществ.
8. Факторы, влияющие на токсичность металла.
9. Схема проведения дробного хода анализа на "металлические яды".
10. Методы количественного определения "металлических ядов". Характеристика и сравнительная оценка.
11. Соединения хрома. Токсикологическое значение. Изолирование. Методы качественного и количественного анализа минерализата.
12. Соединения свинца. Токсикологическое значение. Изолирование. Методы качественного и количественного анализа минерализата.
13. Соединения бария. Токсикологическое значение. Изолирование. Методы качественного и количественного анализа минерализата.
14. Соединения марганца. Токсикологическое значение. Изолирование. Методы качественного и количественного анализа минерализата.
15. Соединения серебра. Токсикологическое значение. Изолирование. Методы качественного и количественного анализа минерализата.
16. Соединения цинка. Токсикологическое значение. Изолирование. Методы качественного и количественного анализа минерализата.
17. Соединения меди. Токсикологическое значение. Изолирование. Методы качественного и количественного анализа минерализата.
18. Соединения висмута. Токсикологическое значение. Изолирование. Методы качественного и количественного анализа минерализата.
19. Соединения кадмия. Токсикологическое значение. Изолирование. Методы

качественного и количественного анализа минерализата.

20. Соединения ртути. Токсикологическое значение. Изолирование. Методы качественного и количественного анализа минерализата.

21. Синильная кислота. Изолирование, способы обнаружения в дистилляте.

22. Ацетон. Изолирование, способы обнаружения в дистилляте.

23. Хлороформ. Изолирование, способы обнаружения в дистилляте.

24. Четыреххлористый углерод. Изолирование, способы обнаружения в дистилляте.

25. Дихлорэтан. Изолирование, обнаружение в дистилляте

26. Хлоралгидрат. Изолирование, способы обнаружения в дистилляте.

27. Химические методы идентификации хлорпроизводных углеводов в дистилляте.

28. Этанол. Изолирование, обнаружение в дистилляте.

29. Изоамиловый спирт. Изолирование, методы качественного и количественного определения.

30. Метиловый спирт. Изолирование, методы качественного и количественного определения.

31. Формальдегид. Изолирование, способы обнаружения в дистилляте.

32. Ацетон. Изолирование, способы обнаружения.

33. Уксусная кислота. Изолирование, методы идентификации в дистилляте.

34. Фенол. Особенности изолирования и качественного определения в дистилляте.

35. Этиленгликоль. Особенности изолирования и идентификации в дистилляте.

1. В центр по лечению острых отравлений был доставлен в бессознательном состоянии гр.В, 15-ти лет. Из обстоятельств дела известно, что гр.В. выпил растворитель, содержащий в своем составе ацетон. Приведите схему целенаправленного химико-токсикологического исследования на присутствие данного вещества в биологических жидкостях и растворителе.

2. В военной части произошло отравление солдата срочной службы антифризом, в состав которого входит этиленгликоль. Какие объекты следует направлять на исследование в судебно-химическое отделение? Представьте схему анализа данных объектов на присутствие этилен гликоля.

3. На судебно-химическое исследование доставлены внутренние органы гр.Х. Подозрение на отравление недоброкачественной водкой. Приведите схему целенаправленного исследования внутренних органов.

4. В судебно-химическое отделение доставлены на исследование внутренние органы и кровь гражданки А., которая, согласно показаниям родственников, выпила жидкость неизвестного состава. Смерть наступила мгновенно. При вскрытии от трупа ощущался запах горького миндаля, кровь обладала ярко-красной окраской. Судебно-следственными органами установлено, что гр. А. работала в гальваническом цехе, использующем для хромирования деталей раствор, содержащий цианид калия и соединения хрома. Приведите схему целенаправленного химико-токсикологического анализа крови и внутренних органов.

5. В центр по лечению острых отравлений доставлен в бессознательном состоянии гр.П., 15-ти лет. Согласно данным органов МВД, гр.П. был обнаружен в подъезде своего дома. Голова потерпевшего находилась в полиэтиленовом пакете, на внутренней стороне которого имелась бурого цвета смолообразная жидкость с характерным запахом. В куртке потерпевшего обнаружен тюбик клея "Момент", в состав которого входят бутиловый эфир уксусной кислоты, толуол, хлористый метилен, фенолформальдегидная смола. Дайте рекомендации врачу-токсикологу по забору объектов исследования и приведите схему химико-токсикологического анализа.

6. В подъезде дома найден труп гр.В. и флакон с остатками жидкости. Из обстоятельства дела известно, что гр. Б. работал в цехе по производству фенолформальдегидных смол. Проведите целенаправленное исследование содержимого флакона и внутренних органов.

7. В центр по лечению острых отравлений доставлена женщина. Диагноз - острое

отравление уксусной кислотой. Несмотря на принятые меры, больная скончалась. Какой нужно выбрать объект при целенаправленном исследовании на уксусную кислоту? Какой метод изолирования нужно применить в данном случае? Приведите схему химико-токсикологического исследования.

8. В судебно-химическую лабораторию доставлены внутренние органы гр.К. Подозрение на отравление изоамиловым спиртом. С места происшествия изъят флакон с растворителем, содержащем в своем составе изоамиловый спирт. Приведите схему исследования внутренних органов и жидкости во флаконе.

9. Гр. Т. 23 лет был в гостях у знакомых, где выпил около 200 мл водки, при отсутствии хозяина нашел на кухне бутылку с дихлорэтаном, из которой выпил около 100 мл, полагая, что это водка. Больной был доставлен в лечебное учреждение в коматозном состоянии и через 12 часов скончался. Какие органы следует брать на исследование и почему? Приведите схему исследования на дихлорэтан и этиловый спирт.

10. В центр по лечению острых отравлений был доставлен гр.С., который по ошибке выпил хлороформ. При осмотре наблюдалось тяжелое коматозное состояние. На следующий день развилась картина поражения печени, затем появились признаки острой почечной недостаточности. На 10 день наступила смерть от уремии. Приведите схему исследования внутренних органов на хлороформ.

11. Гр.В. проник в цех по производству этиленгликоля и выпил 50 мл жидкости. Почувствовав легкую эйфорию, в течение получаса выпил еще порцию спирта, решив, что это этиловый спирт. Гр.В. скончался через сутки. Каков механизм токсического действия этиленгликоля и клиническая картина отравления? Какие объекты следует направлять на судебно-химическое исследование при подозрении на отравление этиленгликолем? Приведите схему исследования на присутствие этиленгликоля.

12. В реанимационное отделение поступил больной, который стирал спецодежду, используя четыреххлористый углерод. Приведите схему целенаправленного исследования на присутствие данного вещества в биологических жидкостях. Каковы симптомы отравления и методы детоксикации организма при отравлении данным растворителем?

### **Текущая аттестация №2**

1. Какова цель проведения ХТА на одурманивающие вещества.
2. Охарактеризуйте основные этапы ХТА.
3. Как проводится забор проб и хранения биоматериала при исследовании одурманивающих средств.
4. Какие методы определения в ХТА относятся к предварительным, а какие к подтверждающим.
5. Дайте определение термина «ложноположительный» и «ложноотрицательный» результат.
6. Для каких целей применяется экстракция в ХТА.
7. Каковы основные количественные характеристики процесса экстракции?
8. Почему взаимная растворимость воды в органических растворителях и органических растворителей в воде является недостатком при использовании экстракции в ХТА? Почему необходимо многократно экстрагировать токсичные вещества из вытяжек малыми объемами органических растворителей, не смешивающихся с водой, а не применять однократную экстракцию этих веществ большими объемами органических растворителей?
9. Как влияет рН среды на экстракцию органических кислот, оснований и амфотерных соединений? Какое влияние электролиты оказывают на экстракцию химических соединений?
10. Какие требования предъявляются к органическим растворителям, применяемым для экстракции в ХТА?
11. Как проводится экстракция веществ кислого характера из биологических жидкостей?



12. Как проводится экстракция веществ основного характера методом ТФЭ? Какие сорбенты используются в методе ТФЭ?
13. Как проводится экстракция с использованием патронов «Диапак»?
14. Как осуществляется качественный и количественный анализ методом ТСХ.
15. Каковы особенности ненаправленного анализа лекарственных средств методом ТСХ? Приведите схему ненаправленного анализа методом ТСХ.
16. Метод Стаса-Отто.
17. Метод Васильевой.
18. Метод Крамаренко.
19. ХТА производных барбитуровой кислоты
20. ХТА производных фенотиазина
21. ХТА производных 1,4- бензодиазепина
22. Классификация иммунохимических методов. Основные этапы.
23. Основные преимущества ИХМ. Типы применяемых меток и способы их детектирования.
24. Радиоиммунный анализ
25. Иммуноферментный анализ
26. Иммунохроматографический метод анализа. Преимущества и недостатки.
27. Достоинства и недостатки иммунохимических методов.
28. ГХ/МС - блок схема и принцип работы
29. Пробоподготовка биологического материала к анализу методом хромато-масс-спектрометрии
30. Химико-токсикологический анализ биожидкостей на содержание в них каннабиноидов.
31. Химико-токсикологический анализ биожидкостей на содержание в них фенилалкиламинов.
32. Химико-токсикологический анализ биожидкостей на содержание в них алкалоидов группы опия.
33. Химико-токсикологический анализ биожидкостей на содержание в них амитриптилина и димедрола.
34. Методы, используемые в экспертизе алкогольного опьянения. Токсикокинетика этилового спирта. Факторы, оказывающие влияние на степень алкогольного опьянения. Газохроматографический метод исследования этилового спирта.

#### **20.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в форме контрольных и лабораторных работ, рефератов. Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний, позволяющие оценить степень сформированности умений и навыков.

При оценивании используются качественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше.