

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»  
Медицинский институт  
Кафедра биохимии и фармакологии

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института



Н. И. Воронин  
«22» июня 2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине Б1.О.32 Токсикологическая химия

Направление подготовки/специальность: 33.05.01 - Фармация

Профиль/направленность/специализация:

Уровень высшего образования: специалитет

Квалификация: Провизор

год набора: 2023

Тамбов, 2024

**Автор программы:**

Кандидат химических наук, доцент Отрошко Наталия Александровна

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 33.05.01 - Фармация (уровень специалитета) (приказ Министерства образования и науки РФ от «27» марта 2018 г. № 219).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры биохимии и фармакологии «16» июня 2023 г. Протокол № 8

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Медицинского института, Протокол от «22» июня 2023 г. № 4.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП Специалитета.....	6
3. Объем и содержание дисциплины.....	6
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	18
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	27
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	29
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	30

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

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

ПК-4 Способен участвовать в мониторинге качества, эффективности и безопасности лекарственных средств и лекарственного растительного сырья.

### 1.2 Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся обучающиеся в рамках освоения дисциплины:

- организационно-управленческий
- фармацевтический
- экспертно-аналитический

1.3 Дисциплина ориентирована на подготовку обучающихся к профессиональной деятельности в сферах: 02 Здравоохранение (в сфере обращения лекарственных средств и других товаров аптечного ассортимента), 07 Административно-управленческая и офисная деятельность (в сфере обращения лекарственных средств)

### 1.4 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы:

Обобщенные трудовые функции / трудовые функции / трудовые или профессиональные действия (при наличии профстандарта)	Код и наименование компетенции ФГОС ВО, необходимой для формирования трудового или профессионального действия	Индикаторы достижения компетенций
	ПК-4 Способен участвовать в мониторинге качества, эффективности и безопасности лекарственных средств и лекарственного растительного сырья.	Проводит мониторинг качества, эффективности и безопасности лекарственных средств и лекарственного растительного сырья методами фармацевтического токсикологического анализа для медицинского применения и производства в соответствии со стандартами качества
	ОПК-1 Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов	Применяет основные методы химико-токсикологического анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов

### 1.5 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

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

№	Наименование	Форма обучения
— / —	— / —	

п/п	дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Очная (семестр)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Аналитическая химия			+	+						
2	Биологическая химия				+	+					
3	Биология	+									
4	Биотехнология								+	+	
5	Математика		+								
6	Микробиология			+	+						
7	Общая и неорганическая химия	+									
8	Организация биомедицинских исследований										+
9	Органическая химия		+	+							
10	Практика по фармакогнозии						+				
11	Практика по фармацевтической технологии									+	
12	Статистические методы в фармации							+			
13	Фармацевтическая химия						+	+			
14	Физика		+								
15	Физическая и коллоидная химия				+						

ПК-4 Способен участвовать в мониторинге качества, эффективности и безопасности лекарственных средств и лекарственного растительного сырья.

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения							
		Очная (семестр)							
		3	4	5	6	7	9	10	
1	Аналитическая химия	+	+						
2	Основы государственной регистрации лекарственных препаратов							+	
3	Практика по контролю качества лекарственных средств						+		
4	Практика по фармакогнозии				+				

5	Проблемы выявления фальсифицированных лекарственных средств				+			
6	Структура и развитие мирового фармацевтического рынка				+			
7	Фармакогнозия		+	+				
8	Фармацевтическая химия				+	+		

## 2. Место дисциплины в структуре ОП специалитета:

Дисциплина «Токсикологическая химия» относится к обязательной части учебного плана ОП по направлению подготовки 33.05.01 - Фармация.

Дисциплина «Токсикологическая химия» изучается в 7, 8 семестрах.

## 3. Объем и содержание дисциплины

3.1. Объем дисциплины: 8 з.е.

Очная: 8 з.е.

Вид учебной работы	Очная (всего часов)
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>288</b>
Контактная работа	124
Лекции (Лекции)	56
Лабораторные (Лаб. раб.)	68
Самостоятельная работа (СР)	128
Экзамен	36
Зачет	-

## 3.2. Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.			Формы текущего контроля
		Лек ции	Лаб · раб.	СР	
		О	О	О	
7 семестр					
1	Общие вопросы токсикологической химии. Основы токсикологической экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов	6	12	14	Коллоквиум; Защита лабораторной работы; Тестирование

2	Основы биохимической токсикологии лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов	14	12	36	Коллоквиум; Защита лабораторной работы; Тестирование
3	Современные физико-химические методы химико-токсикологического анализа лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов	12	8	30	Коллоквиум; Защита лабораторной работы; Тестирование
8 семестр					
4	Аналитическая токсикология. Фармацевтический токсикологический анализ фармацевтических субстанций, вспомогательных веществ и лекарственных препаратов на присутствие токсичных веществ органической природы	14	20	28	Коллоквиум; Защита лабораторной работы; Подготовка и защита презентации
5	Аналитическая токсикология. Фармацевтический токсикологический анализ фармацевтических субстанций, вспомогательных веществ и лекарственных препаратов на присутствие токсичных веществ неорганической природы	10	16	20	Коллоквиум; Защита лабораторной работы; Подготовка и защита презентации

## **Тема 1. Общие вопросы токсикологической химии. Основы токсикологической экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов (ОПК-1)**

### **Лекция.**

Лекция «Предмет и содержание токсикологической химии. Место токсикологической химии в комплексе фармацевтических наук»

Основные направления использования химико-токсикологического анализа, объекты исследования. Основные разделы токсикологической химии, их взаимосвязь с другими дисциплинами. История и развитие токсикологической химии. Формирование токсикологической химии как фармацевтической дисциплины.

Лекция «Определение понятий «яд», «отравление». Классификация ядов и отравлений»

Термины и определения: основные понятия, типы токсических доз и концентраций. Основные представители ядовитых веществ. Современные данные о структуре и составе ядовитых объектов. Виды классификаций ядов и отравлений. Классификация в соответствии со способом отравления и клиническая классификация отравлений, формирование токсического эффекта.

Лекция «Классификация антидотов. Применение антидотной терапии. Первая помощь при отравлении»

Методы детоксикации. Антидоты, механизмы их действия. Периоды отравления. Детоксикация при отравлении. Применение антидотов при отравлениях).

### **Лабораторные работы.**

**Лабораторное занятие. Тестирование. Лабораторная работа «Проведение внешнего осмотра объектов исследования и предварительных испытаний»**

Установление наличия посторонних включений.

Определение окраски и запаха объектов исследования.

Определение реакции среды (рН среды) исследуемого объекта.

Обнаружение аммиака и сероводорода.

Обнаружение окислителей.

Обнаружение летучих восстановителей (метанола, этанола и т.д.).

Контрольные вопросы:

1. Схема проведения внешнего осмотра объектов исследования. Его влияние на схему химико-токсикологического анализа. привести примеры
2. Предварительные пробы, цель их проведения и влияние на составление плана химико-токсикологического анализа.
3. Скрининговые исследования в токсикологической химии, их задачи. Методы, используемые в скрининговых исследованиях.
4. Какие биообъекты должны быть изъяты при подозрении на отравление ядовитыми веществами?
5. Как хранятся изъятые органы и ткани?

**Лабораторное занятие. Тестирование. Лабораторная работа «Сравнительный анализ адсорбционной способности антидотов»**

Сравнительный анализ адсорбционной способности антидотов-адсорбентов (активированный уголь, полифепан)

Изучение механизмов взаимодействия антидотов-хелатообразователей (унитиол, ЭДТА) с тяжёлыми металлами ( $Pb^{2+}$ ,  $Cd^{2+}$ ,  $Cu^{2+}$ ,  $Zn^{2+}$ ).

Контрольные вопросы

1. Антидоты адсорбционного действия. Механизм работы, против каких токсикантов эффективны. Лекарственные формы.
2. Антидоты-хелатообразователи. Механизм работы, против каких токсикантов эффективны. Лекарственные формы.
3. Антидоты фармакологической и химической действия, применяемые при отравлении антихолинестеразными препаратами
4. Антидоты, применяемые при отравлении метанолом и механизм детоксикации организма.



5. Способы детоксикации организма при отравлении фосforoорганическими пестицидами.
6. Фармакологические антидоты, которые используются при отравлении фосforoорганическими пестицидами.

**Лабораторное занятие. Проведение коллоквиума по теме «Общие вопросы токсикологической химии. Основы токсикологической экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов»**

1. Предмет, задачи и основные разделы токсикологической химии.
2. Основные этапы развития токсикологической химии.
3. Связь токсикологической химии с токсикологией и другими медико-биологическими, фармацевтическими фундаментальными дисциплинами.
4. Определение термина "отравление". Классификация отравлений.
5. Краткая характеристика основных синдромов отравления.
6. Определение термина "яд". Понятие о токсикантах, ксенобиотиках.
7. Химическая классификация токсикантов.
8. Практическая классификация токсикантов.
9. Классификация токсикантов по избирательному действию и гигиеническая.
10. Судебно-медицинская классификация ядов, классификация по методу изолирования токсиканта из биологического материала.
11. Принципы действия антидотов.
12. Классификация антидотов.
13. Методы искусственной детоксикации организма.

**Задания для самостоятельной работы.**

1. Составьте и изучите конспект лекций по разделу.
2. Подготовьтесь к лабораторным работам «Проведение внешнего осмотра объектов исследования и предварительных испытаний», «Сравнительный анализ адсорбционной способности антидотов»: ознакомьтесь с теоретическим материалом по теме лабораторной работы, оформите лабораторный журнал (рабочую тетрадь), ответьте на контрольные вопросы.
3. Изучите организацию проведения судебно-химической и судебно-медицинской экспертизы в РФ. Ознакомьтесь с соответствующими законодательными актами.
4. Решите задачи:
  - а) Рассчитайте минимальную летальную дозу в мг и охарактеризуйте токсичность кодеина ( $DL_{min} = 15$  мг/кг), эуфиллина ( $DL_{min} = 8,4$  мг/кг), тиоридазина ( $DL_{min} = 15$  мг/кг), димедрола ( $DL_{min} = 25$  мг/кг) для детей массой тела 25 и 32 кг.
  - б) Представьте в общем виде диаграмму «доза- ответ» (ответ – гибель экспериментального животного) при дефицитной, нормальной и избыточной по необходимому микроэлементу диете и укажите на ней область, соответствующую 100 %-ной выживаемости животного.
  - в) Представьте в общем виде диаграмму «доза- ответ» (ответ – изменение массы экспериментального животного) при дефиците, норме и избытке необходимого микроэлемента и укажите на ней точки, соответствующие гибели животного.
  - г) Представьте в общем виде токсико-кинетическую кривую пребывания яда в организме. Укажите на ней периоды отравления; охарактеризуйте каждый из этих периодов.

**Тема 2. Основы биохимической токсикологии лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов (ОПК-1)**

**Лекция.**

Лекция «Токсикодинамика»

Токсикодинамика и характеристики токсикантов. Типы взаимодействия в системе токсикант – рецептор. Стадии формирования токсического эффекта, взаимодействие химических веществ с рецепторами токсичности, неспецифические взаимодействия ксенобиотика с мишенями токсичности; типы химических связей между токсикантом и биомишенями: ионная, ковалентная, донорно-акцепторная и другие виды связей. Механизмы токсичности. Взаимное влияние природы яда и биосреды на механизмы токсичности. Понятие рецептор в токсикологии (немые и активные рецепторы, мишени для токсикантов, действие токсиканта на элементы межклеточного пространства: электролитные эффекты, рН-эффекты, нарушение осмотического давления).

Лекция «Поступление, абсорбция, распределение и выведение ксенобиотиков»

Транспорт токсичных веществ через клеточные мембраны. Пассивный транспорт, специальный транспорт. Пути поступления и абсорбции ксенобиотиков. Абсорбция через желудочно-кишечный тракт, ингаляционное поступление токсикантов, абсорбция токсикантов через кожу, абсорбция токсикантов при специальных способах поступления. Распределение ксенобиотиков в организме. Объем распределения, накопление токсикантов в организме, барьеры при распределении ксенобиотиков. Выведение ксенобиотиков из организма. Почечная экскреция, кишечная экскреция, легочная экскреция, другие способы элиминации.

Лекция «Биотрансформация ксенобиотиков»

Фазы биотрансформации ксенобиотиков. Биотрансформация и метаболизм. Основные свойства ферментов, участвующих в биотрансформации ксенобиотиков, стереохимические аспекты биотрансформации. Основные типы реакций при биотрансформации: окисление, восстановление, гидролиз и т.д. Распределение ферментов биотрансформации ксенобиотиков. Вторичный метаболизм. Метаболические процессы в омертвевших тканях.

Лекция «Токсикокинетика»

Общие вопросы токсикокинетики. Биодоступность и физиологическая токсикокинетика. Классическая токсикокинетика. Токсикокинетика применительно к процессам абсорбции, распределения и выведения ксенобиотиков. Токсикологические модели: однокамерная и двухкамерная токсикокинетическая модель, объем распределения, клиренс, взаимосвязь периода полувыведения ксенобиотика с объемом распределения и клиренсом, токсикокинетика насыщения. Биодоступность. Физиологическая токсикокинетика. Структура основных моделей, камеры, параметры, камеры с перфузионными ограничениями, модели с диффузионным контролем, специализированные камеры.

### **Лабораторные работы.**

**Лабораторное занятие. Тестирование. Лабораторная работа «Определение реакции среды биологических жидкостей в норме и патологии. Экспериментальное определение рК токсиканта методом потенциометрического титрования»**

Измерение рН нескольких проб биологической жидкости (моча) с помощью рН-метра.

Вычисление среднего значения по каждой пробе.

Определение соответствия/несоответствия полученных значений физиологической норме.

Экспериментальное определение рК токсиканта методом потенциометрического титрования (с построением интегрального и дифференциального графиков).

Вывод о природе яда (слабая кислота/слабое основание) с указанием значения рК<sub>а</sub> и обоснованием необходимости подкисления/подщелачивания мочи для более полного выведения ксенобиотика.

Контрольные вопросы:

1. Перечислите физико-химические параметры вещества, влияющие на его токсичность.
2. Назовите наиболее важное физико-химическое свойство токсиканта, обуславливающее его пассивную диффузию через мембрану.
3. От чего зависит распределение ядов в тканях?
4. Когда необходимо учитывать кислотно-основные свойства ядов?

**Лабораторное занятие. Тестирование. Лабораторная работа «Изучение метаболизма метилового спирта в организме и обнаружение продуктов его метаболизма»**

Определение свободного метанола и основного продукта его метаболизма – формальдегида, в биообъектах.

Обнаружение формальдегида реакцией с резорцином.

Обнаружение формальдегида реакцией восстановления серебра.

Обнаружение формальдегида реакцией с салициловой кислотой.

Обнаружение метилового спирта по образованию эфира салициловой кислоты (метилсалицилата)

Контрольные вопросы

1. Основные методы детоксикации организма при отравлении метанолом.
2. Основные направления биотрансформации метанола и пути его вывода в нативной форме и в виде метаболитов.
3. Как доказать наличие метанола в присутствии формальдегида?
4. Сивушные масла, их состав и токсикологическое значение.
5. Применение и токсикологическое значение алифатических одноатомных спиртов.
6. Зависимость токсичности алифатических одноатомных спиртов от количества атомов углерода в молекуле.
7. Привести примеры эффектов интерференции этанола и отдельных групп лекарственных препаратов: аддитивный синергизм, взаимное потенцирование препарата, потенцирование алкоголя, потенцирование и взаимный синергизм, антагонизм.
8. Применение и токсикологическое значение простых и сложных эфиров и кетонов.
9. Как отличить этанол от метанола в дистилляте?

**Лабораторное занятие. Проведение коллоквиума по теме «Основы биохимической токсикологии лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов»**

1. Биохимическая токсикология. Типы взаимодействия в системе «токсикант-рецептор».
2. Понятие метаболической активности или летального синтеза, детоксикация.
3. Взаимодействие химических веществ с рецепторами токсичности.
4. Биохимическая токсикология. «оккупационная» теория взаимодействия ксенобиотика с рецептором.
5. Биохимическая токсикология. Кинетическая теория взаимодействия ксенобиотика с рецептором.
6. Неспецифические взаимодействия ксенобиотика с мишенями токсикантами.
7. Физико-химические характеристики токсиканта и биологической среды, влияющие на механизм токсичности.
8. Влияние растворимости ксенобиотика в биологических средах на его токсичность. Корреляция структуры ксенобиотика и его токсичности.
9. Токсикокинетика чужеродных соединений. Общие закономерности распределения веществ в организме. Факторы, влияющие на распределение.
10. Важнейшие характеристики вещества, влияющие на его токсикокинетические параметры.
11. Свойства организма, влияющие на токсикокинетикуксенобиотиков.
12. Токсикокинетика. Всасывание чужеродных соединений. Транспорт веществ (пассивный и специальный).
13. Пути поступления, абсорбции, распределения и выведения токсикантов. Факторы, влияющие на абсорбцию чужеродных соединений.
14. Токсикокинетика. Распределение токсикантов. Факторы, влияющие на распределение чужеродных веществ в организме.
15. Выделение чужеродных соединений.
16. Количественные характеристики токсикокинетики. Физиологические токсикокинетические модели.
17. Биотрансформация чужеродных соединений в организме. Этапы и основные пути биотрансформации.
18. Факторы, влияющие на метаболизм чужеродных соединений. Понятие о вторичном метаболизме.

**Задания для самостоятельной работы.**

1. Составьте и изучите конспект лекций по разделу.

2. Подготовьтесь к лабораторным работам «Определение реакции среды биологических жидкостей в норме и патологии. Экспериментальное определение рКатоксиканта методом потенциометрического титрования», «Изучение метаболизма метилового спирта в организме и обнаружение продуктов его метаболизма»: ознакомьтесь с теоретическим материалом по теме лабораторной работы, оформите лабораторный журнал (рабочую тетрадь), ответьте на контрольные вопросы.

3. Изучите эффекты, возникающие при совместном поступлении токсикантов (синергизм суммированный и потенцированный, физический и химический антагонизм).

4. Решите задачи:

а) Определите соотношение ионной и молекулярной форм фенобарбитала и теофиллина в слюне (рН слюны 5,4 - 7,5; рКа фенобарбитала 7,4; рКа теофиллина 8,8).

б) Как изменится почечная экскреция фенобарбитала, если рН мочи изменится от 5,1 до 6,9 (рКа фенобарбитала 7,4)?

в) Определите долю токсичного соединения, которая всосётся из двенадцатиперстной кишки (рН содержимого 7,0) в кровь (рН плазмы 7,4), если это токсичное соединение является слабым основанием с рКа 6,0).

г) Определите в процентах часть токсичного соединения X, являющегося слабым основанием с рКа 8,4), которая не всосётся из двенадцатиперстной кишки (рН содержимого 7,0) в кровь (рН плазмы 7,4).

### **Тема 3. Современные физико-химические методы химико-токсикологического анализа лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов (ПК-4)**

#### **Лекция.**

Лекция «Методология химико-токсикологического анализа»

Особенности химико-токсикологического анализа. Предварительные испытания анализируемой пробы. Особенности химико-токсикологического анализа при отравлениях. Общие действия. Последовательность начальных обязательных действий при химико-токсикологическом анализе. Пробоподготовка. Последовательность обязательных действий при подготовке пробы к анализу, способы хранения и консервирования.

Лекция «Современные методы химико-токсикологического анализа. Хроматографические методы»

Классификация, термины и определения. Хроматография в тонком слое сорбента. Газовая хроматография. Высокоэффективная жидкостная хроматография. Капиллярный электрофорез. Хроматографические методы с масс-спектральным детектированием.

Лекция «Современные методы химико-токсикологического анализа. Оптические методы»

Классификация, термины и определения. Молекулярная спектроскопия: спектроскопия в видимой и УФ-области спектра, спектроскопия в ИК-области спектра, Раман-спектроскопия. Атомная спектроскопия и ядерные методы в элементном анализе токсикантов. Пробоподготовка и концентрирование. Спектроскопия ядерного магнитного резонанса.

Лекция «Современные методы химико-токсикологического анализа. Электрохимические методы и иммунохимические методы»

Электрохимические методы определения токсикантов. Кондуктометрия и кондуктометрическое титрование. Потенциометрия и потенциометрическое титрование. Вольтамперометрия. Иммунохимические методы анализа в химико-токсикологических исследованиях. Общая характеристика иммунохимических методов. Особенности применения иммунохимических методов анализа в токсикологической химии.

#### **Лабораторные работы.**

**Лабораторное занятие. Тестирование. Лабораторная работа «Обнаружение токсических веществ без предварительной подготовки биоматериала»**

Определение рН среды объекта химико-токсикологического исследования.

Определение свежести биоматериала.

Предварительные пробы для обнаружения метилового и этилового спиртов в моче.

Обнаружение галогенопроизводных углеводов алифатического ряда.

Обнаружение кодеина.

Обнаружение фенацетина.

Предварительные пробы на наличие производных фенотиазина.

Обнаружение салициловой кислоты.

Обнаружение амидопирина и антипирина при их совместном присутствии.

Контрольные вопросы:

1. Какое значение имеют предварительные пробы при составлении плана химико-токсикологического анализа?
2. Какое заключение делает эксперт-химик, если при исследовании биологического материала реакция среды была кислой? Как определить характер кислоты, введенной извне (минеральная или органическая)?
3. Как определить характер щелочи (едкая или карбонатная) при щелочной реакции среды?
4. Как проводится исследование на наличие аммиака в объекте?
5. Как определить свежесть биоматериала, поступившего на исследование?
6. Можно ли сделать заключение об отравлении аммиаком в случае одновременного обнаружения в биоматериале аммиака и сероводорода?

**Лабораторное занятие. Проведение коллоквиума по теме «Современные методы химико-токсикологического анализа лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов»**

1. Особенности анализа отдельных объектов в зависимости от их природы, состояния, химических свойств ядовитых веществ.
2. В чем заключается суть проведения внешнего осмотра и предварительного испытания объектов исследования?
3. На чем базируется составление плана химико-токсикологического анализа?
4. Основные требования к методам химико-токсикологического анализа
5. Общая характеристика методов, используемых для выявления и количественного определения ядов в химико-токсикологическом анализе (химические, физико-химические, биохимические, фармакологические методы), их сравнительная оценка (чувствительность, специфичность).
6. Предварительные испытания биологического материала и их значение для составления плана химико-токсикологического исследования.
7. Химические методы анализа. Для чего проводится проверка чистоты и качества реактивов.
8. Микрориспаллоскопия и ее использования в химико-токсикологическом анализе.
9. Цветные реакции и их применение в химико-токсикологическом анализе.
10. Фармакологические пробы и их значение для химико-токсикологического анализа.
11. Применение хроматографических методов в химико-токсикологическом анализе.
12. ТСХ-скрининг (хроматография в тонких слоях сорбента) вытяжек из биологического материала.
13. По каким параметрам хроматограммы проводится идентификация веществ методом газожидкостной хроматографии?
14. Способы расчета количества веществ в пробе по параметрам хроматограммы в методе газожидкостной хроматографии.
15. Способы расчета количества веществ в пробе по параметрам хроматограммы в методе газожидкостной хроматографии.
16. Способы идентификации веществ методом газожидкостной хроматографии.
17. На основании каких данных проводится для выявления и определения органических веществ методом УФ-спектрофотометрии?
18. Способы идентификации веществ методом УФ-спектроскопии.
19. Способы расчетов количества веществ в пробе при определении методом УФ-спектрофотометрии и фотоколориметрии.
20. Способы расчета количества веществ в методе УФ-спектрофотометрии.
21. Факторы, влияющие на степень экстракции неэлектролитов.
22. Факторы, влияющие на положение максимума поглощения веществ в УФ-области спектра.

## 23. Особенности применения иммунохимических методов анализа в токсикологической химии.

### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Составьте и изучите конспект лекций по разделу.
2. Подготовьтесь к лабораторной работе «Обнаружение токсических веществ без предварительной подготовки биоматериала»: ознакомьтесь с теоретическим материалом по теме лабораторной работы, оформите лабораторный журнал (рабочую тетрадь), ответьте на контрольные вопросы
3. Изучите механизм работы и область применения комбинированных систем химико-токсикологического анализа: ВЭЖХ-ИСП-МС, ГЖХ- ИСП-МС.
4. Изучите механизм работы и область применения комбинированных систем химико-токсикологического анализа: ВЭЖХ-ЯМР, ВЖХ-ЯМР-МС.
5. Охарактеризуйте применение газожидкостной хроматографии для анализа спиртов. Значение относительного коэффициента этанола в моче и крови для диагностики алкогольной комы.

## **Тема 4. Аналитическая токсикология. Фармацевтический токсикологический анализ фармацевтических субстанций, вспомогательных веществ и лекарственных препаратов на присутствие токсичных веществ органической природы (ПК-4)**

### **Лекция.**

Лекция «Группа веществ, изолируемых дистилляцией («летучие яды»)»

Общая характеристика токсикологической группы «Летучие яды». Распространение в окружающей среде, преднамеренное употребление летучих ядов и их физиологические эффекты, токсикодинамика и токсикокинетика. Механизмы токсичности летучих ядов. Хлорированные углеводороды, ароматические углеводороды, одноатомные спирты, гликоли, газолин, ацетон, ядовитые газы. Методы изолирования и определения летучих ядов: перегонка с водяным паром и другие методы.

Лекция «Группа веществ, изолируемых экстракцией и сорбцией (наркотические и лекарственные вещества, пестициды)»

Экстракция и сорбция в анализе токсикантов. Анализ опиатов, каннабиноидов и кокаина. Факторы, влияющие на эффективность изолирования «нелетучих» ядов из биоматериала. Химико-токсикологическое определение опиатов, опиоидов, каннабиноидов и кокаина. Химико-токсикологическое определение психоактивных веществ, наиболее часто применяемых при наркоманиях.

Анализ лекарственных средств (ЛС). Общая характеристика отравлений лекарственными веществами. Особенности химико-токсикологического анализа при отравлении ЛС. Отравления барбитуратами, бензодиазепинами, фенотиазинами, трициклическими антидепрессантами, антигистаминными ЛС, сердечными гликозидами.

Химико-токсикологический анализ пестицидов. Общая характеристика и токсикологическое значение пестицидов. Определение пестицидов в биоматериалах: способы пробоподготовки, методы определения пестицидов. Наиболее важные представители.

### **Лабораторные работы.**

#### **Лабораторное занятие. Лабораторная работа «Химико-токсикологический анализ веществ, изолируемых дистилляцией с водяным паром»**

Подготовка пробы биологического материала.

Сборка установки для перегонки (дистилляции) с водяным паром.

Проведение дистилляции с водяным паром.

Обнаружение «летучих ядов» в дистиллятах (проведение анализа на наличие синильной кислоты, галогенпроизводных углеводородов, карбонильных соединений, фенолов).

Контрольные вопросы:

1. Вещества, входящие в группу ядовитых и сильнодействующих веществ, изолируемых дистилляцией с водяным паром.
2. Теоретические основы метода дистилляции ядовитых веществ из биологических объектов.
3. Общий методологический подход к исследованию дистиллятов.
4. Групповые и частные реакции обнаружения «летучих ядов».

### **Лабораторное занятие. Лабораторная работа «Использование ТСХ метода в анализе лекарственных веществ и их метаболитов»**

Изолирование веществ кислотного и основного характера из биологического объекта водой, подкисленной щавелевой кислотой (метод А. Васильевой)

Очистка экстракта из кислого раствора.

Очистка экстракта из щелочного раствора.

Проведение ТСХ-скрининга веществ кислотного характера.

Проведение ТСХ-скрининга веществ основного характера

Контрольные вопросы:

1. Применение ТСХ в химико-токсикологическом анализе для очистки исследуемых веществ от примесей и препаративного выделения.
2. Способы детектирования веществ кислого характера (ВКХ) и веществ основного характера (ВОХ) на хроматограммах (общие и частные).
3. Идентификация исследуемых веществ на хроматограммах. Варианты ТСХ-скрининга.
4. Способы качественного анализа веществ с помощью метода ТСХ.
5. Способы количественного анализа веществ с помощью метода ТСХ

### **Лабораторное занятие. Лабораторная работа «Химико-токсикологический анализ на наличие остатков хлорорганических пестицидов»**

Экстракция хлорорганических соединений из продуктов питания. Подготовка пробы.

Подготовка проявляющего раствора.

Хроматографирование пробы.

Расчет количественного содержания хлорорганических пестицидов, путем измерения площади пятен стандартных растворов и исследуемой пробы.

Контрольные вопросы:

1. По какому принципу классифицируются ядохимикаты в токсикологической химии?
2. Каково токсикологическое значение ядохимикатов?
3. Какие пестициды относятся к хлорорганическим? Механизм токсического действия ХОП на примере ДДТ.
4. Особенности интоксикации хлорорганическими пестицидами. Привести методику проведения химико-токсикологического анализа на наличие ХОП.
5. Что положено в основу идентификации гексахлорана? Напишите химизм реакции.
6. Каков принцип метода количественного определения гексахлорана?

### **Лабораторное занятие. Проведение коллоквиума по теме «Фармацевтический токсикологический анализ фармацевтических субстанций, вспомогательных веществ и лекарственных препаратов на присутствие токсичных веществ органической природы».**

#### **Защита презентаций.**

1. Группа веществ, изолируемых дистилляцией («летучие яды»). Общая характеристика группы. Токсикокинетика и токсикодинамика летучих ядов.
2. «Летучие яды». Объекты судебно-химического исследования. Пробоподготовка. Метод дистилляции с водяным паром, физико-химические основы метода, область применения.
3. «Летучие яды». Синильная кислота, галогенпроизводные. Токсикологическое значение, процессы метаболизма, механизмы токсичности, симптомы отравления. Особенности метода изолирования. Методы обнаружения и количественного определения.
4. «Летучие яды». Карбонильные соединения, карбоновые кислоты, фенолы. Токсикологическое значение, процессы метаболизма, механизмы токсичности, симптомы отравления. Особенности метода изолирования. Методы обнаружения и количественного определения.
5. «Летучие яды». Спирты. Токсикологическое значение, процессы метаболизма, механизмы токсичности, симптомы отравления. Особенности метода изолирования. Методы обнаружения и количественного определения.

6. Опиаты и опиоиды, каннабиноиды. Растительные источники, характеристика веществ, метаболизм, механизм токсичности, симптомы отравления, поведенческие реакции. Методы обнаружения и количественного определения.
7. Психостимуляторы. Характеристика веществ, метаболизм, механизм токсичности, симптомы отравления, поведенческие реакции. Методы обнаружения и количественного определения.
8. Галлюциногены. Характеристика веществ, метаболизм, механизм токсичности, симптомы отравления, поведенческие реакции. Методы обнаружения и количественного определения.
9. Химико-токсикологический анализ на группу веществ, изолируемых экстракцией органическими растворителями. Пестициды. Классификации пестицидов. Механизмы токсичности. Токсикологическое значение.
10. Хлорорганические пестициды. Токсикологическое значение, процессы метаболизма, механизмы токсичности, симптомы отравления. Особенности метода изолирования. Методы обнаружения и количественного определения.
11. Экспертиза алкогольного опьянения. Оценка результатов количественного определения этанола в крови человека. Степени опьянения.
12. Группа веществ, изолируемых экстракцией и сорбцией. Общая характеристика соединений. Основы метода изолирования. Способы и методы очистки водных извлечений и экстрактов.
13. Общие и частные методы изолирования. Изолирование подкисленным этанолом. Изолирование водой, подкисленной щавелевой кислотой.
14. Аналитический скрининг ЛВ, имеющих токсикологическое значение. Общий и частный скрининг.
15. Токсикологическое значение производных 1,4-бензодиазепа. Методы обнаружения и количественного определения.
16. Токсикологическое значение производных фенотиазина. Методы обнаружения и количественного определения.
17. Токсикологическое значение трициклических антидепрессантов. Методы обнаружения и количественного определения.

#### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Составьте и изучите конспект лекций по разделу.
2. Подготовьтесь к лабораторным работам «Химико-токсикологический анализ веществ, изолируемых дистилляцией с водяным паром», «Использование ТСХ метода в анализе лекарственных веществ и их метаболитов», «Химико-токсикологический анализ на наличие остатков хлорорганических пестицидов»: ознакомьтесь с теоретическим материалом по теме лабораторной работы, оформите лабораторный журнал (рабочую тетрадь), ответьте на контрольные вопросы.
3. Подготовьте презентацию на одну из тем:
  1. Зоотоксины. Свойства зоотоксинов. Механизмы действия токсинов рептилий.
  2. Зоотоксины. Свойства зоотоксинов. Механизмы действия токсинов членистоногих.
  3. Зоотоксины. Свойства зоотоксинов. Механизмы действия токсинов губоногих и двупарноногих.
  4. Зоотоксины. Свойства зоотоксинов. Механизмы действия токсинов насекомых.
  5. Зоотоксины. Свойства зоотоксинов. Механизмы действия токсинов земноводных.
  6. Химико-токсикологический анализ при отравлении ядовитыми растениями.
  7. Токсикологическая классификация растений, особенности токсического действия растительных ядов.
  8. Побочные эффекты действия компонентов биологически активных добавок.
  9. Микотоксины. Грибы как носители экзотоксинов.

### **Тема 5. Аналитическая токсикология. Фармацевтический токсикологический анализ фармацевтических субстанций, вспомогательных веществ и лекарственных препаратов на присутствие токсичных веществ неорганической природы (ОПК-1)**

#### **Лекция.**

Лекция «Химико-токсикологическая характеристика веществ неорганической природы»



Характеристика токсикантов неорганической природы: металлические яды, соединения фтора, ядовитые газы.

Химико-токсикологические характеристики фтора и его соединений. Токсикологическое значение угарного газа, источники отравления. Химико-токсикологическая характеристика металлических ядов. Макро- и микроэлементы, поступление металлических ядов в организм, их распределение, метаболизм и выведение, механизмы токсичности, мишени токсического воздействия, химико-токсикологические характеристики токсичных элементов, способы лечения при отравлениях металлами. Методы минерализации биообъектов при анализе на металлические яды, сухоеозоление и мокрая минерализация. Токсикологическое значение ртути и ее соединений, особенности изолирования ртути из биообъектов.

Лекция «Химико-токсикологический анализ веществ, изолируемых экстракцией водой в сочетании с диализом»

Кислоты, щелочи и соли в химико-токсикологическом отношении. Анализ на наличие минеральных кислот, использование диализа при анализе серной, азотной, соляной кислот. Исследование на наличие веществ основного характера. Настаивание биообъекта с водой при анализе на гидрооксиды натрия и калия, аммиака, карбонатной щелочи. Нитраты и нитриты как источники отравления. Токсикологическое значение нитратов и нитритов. Нитрозоамины.

### **Лабораторные работы.**

**Лабораторное занятие. Лабораторная работа «Минерализация биологического объекта серной и азотной кислотами. Изучение частных реакций «металлических ядов» для обнаружения их в минерализате»**

Минерализация биологического материала смесью серной и азотной кислот.

Денитрация минерализата.

Исследование осадка, образующегося при минерализации: определение свинца и бария.

Исследование фильтрата после минерализации: определение марганца, хрома, серебра, меди, мышьяка, висмута.

Контрольные вопросы:

1. Каким превращениям подвергаются при нагревании в присутствии органических веществ серная, азотная и хлорная кислоты? Какова их роль в процессе минерализации?
2. Какие методы минерализации биологического материала существуют, сравнить их преимущества и недостатки?
3. Сравните два способа изолирования «металлических» ядов, исходя из времени, затрачиваемого на проведение минерализации, и их доступности (УИРС).
4. Какими преимуществами по сравнению с методом обработки хлором в момент выделения или методом разрушения серной кислотой и нитратом аммония обладают рассматриваемые методы?
5. Как определить окончание минерализации при обработке биологического материала серной и азотной кислотами и серной, азотной и хлорной кислотами?

**Лабораторное занятие. Лабораторная работа «Химико-токсикологический анализ веществ, изолируемых экстракцией водой в сочетании с диализом»**

Приготовление диализата исследуемого биологического материала (овощи).

Количественное определение нитритов фотометрическим методом.

Количественное определение нитратов фотометрическим методом.

Контрольные вопросы

1. Каковы особенности исследования на наличие минеральных кислот в биоматериале и биожидкости?
2. Какие предварительные испытания на вещества, изолируемые настаиванием с водой, вы знаете?
3. Какие объекты следует направлять на исследования при остром отравлении:
  - а) минеральными кислотами;
  - б) едкими щелочами?
4. Какие существуют методы изолирования и очистки извлечений при отравлениях минеральными кислотами, едкими щелочами?
5. Как проводится химико-токсикологический анализ на наличие серной кислоты?

6. Как проводится химико-токсикологический анализ на присутствие азотной кислоты?
7. Каковы особенности проведения исследования на наличие хлористоводородной кислоты?

**Лабораторное занятие. Защита презентаций. Проведение коллоквиума по теме «Фармацевтический токсикологический анализ фармацевтических субстанций, вспомогательных веществ и лекарственных препаратов на присутствие токсичных веществ неорганической природы». Защита презентаций.**

1. Способы разделения ионов металлов. Современные методы разделения и определения «металлических ядов». Атомно-эмиссионный, атомно-абсорбционный, рентгено-флюоресцентный спектральные методы, хромато-масс-спектрометрия.
2. «Металлические яды» - соединения бария, свинца, хрома, никеля, кобальта. Токсико-логическое значение, процессы метаболизма, биомитозы, механизмы токсичности. Методы обнаружения и количественного определения.
3. «Металлические яды» - соединения серебра, меди, висмута, цинка, платины. Токсикологическое значение, процессы метаболизма, биомитозы, механизмы токсичности. Методы обнаружения и количественного определения.
4. «Металлические яды» - соединения кадмия, сурьмы, алюминия, молибдена, Токсико-логическое значение, процессы метаболизма, биомитозы, механизмы токсичности. Методы обнаружения и количественного определения.
5. «Металлические яды» - соединения мышьяка, алюминия, лития, таллия. Токсикологическое значение, процессы метаболизма, биомитозы, механизмы токсичности. Методы обнаружения и количественного определения.
6. Токсикологическое значение ртути и ее соединений. Специфика изолирования, качественное и количественное определение.
7. Химико-токсикологический анализ на группу веществ, изолируемых экстракцией водой в сочетании с диализом. Основы метода изолирования. Определение понятие диализа. Область применения. Краткая характеристика группы.
8. Минеральные кислоты – серная, азотная, соляная. Особенности метода изолирования. Токсикологическое значение, процессы метаболизма, биомитозы, механизмы токсичности. Методы обнаружения и количественного определения.
9. Едкие щелочи – гидроксид калия, гидроксид натрия, аммиак. Особенности метода изолирования. Токсикологическое значение, процессы метаболизма, биомитозы, механизмы токсичности. Методы обнаружения и количественного определения.
10. Нитраты и нитриты. Особенности метода изолирования. Токсикологическое значение, процессы метаболизма, биомитозы, механизмы токсичности. Методы обнаружения и количественного определения.

#### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Составьте и изучите конспект лекций по разделу.
2. Подготовьтесь к лабораторным работам «Минерализация биологического объекта серной и азотной кислотами. Изучение частных реакций «металлических ядов» для обнаружения их в минерализате», «Химико-токсикологический анализ веществ, изолируемых экстракцией водой в сочетании с диализом»: ознакомьтесь с теоретическим материалом по теме лабораторной работы, оформите лабораторный журнал (рабочую тетрадь), ответьте на контрольные вопросы.
3. Подготовьте презентацию на одну из тем:
  1. Токсическое действие радиации.
  2. Естественные и искусственные источники радиоактивного загрязнения.
  3. Биологическое действие радиации, способы защиты и детоксикации.
  4. Токсикология и экотоксикология радионуклидов.
  5. Токсикология и экотоксикология тяжелых металлов.
  6. Радионуклиды в продуктах питания.
  7. Методы контроля содержания токсикантов в пищевых продуктах и питьевой воде.

#### **4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства**

## 4.1. Распределение баллов:

## 7 семестр

- текущий контроль – 70 баллов
- контрольные срезы – 3 среза по 10 баллов каждый
- премиальные баллы – 5 баллов

## Распределение баллов по заданиям:

№ те мы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Мах. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки
1.	Общие вопросы токсикологической химии. Основы токсикологической экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов	<b>Коллоквиум(контрольный срез)</b>	10	<p>За коллоквиум начисляется 10 баллов. Коллоквиум включает в себя устный ответ на 2 предварительно определенных вопроса из перечня вопросов, выданных заранее для подготовки студента. На подготовку к ответу на коллоквиум дается 30 минут.</p> <p>5 баллов – студент на вопрос дал развернутый полный и правильный ответ;</p> <p>4 балла – студент на вопрос дал в целом правильный ответ, но изложение материала не всегда полное, точное и аргументированное;</p> <p>3 балла – допущена 1 существенная ошибка в ответах на вопрос, но при этом студент обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;</p> <p>2 балла – студент допустил 1-2 существенные ошибки при изложении материала, которые не может исправить даже при помощи преподавателя;</p> <p>1 балл – студент допустил 3 ошибки при ответе на вопрос;</p> <p>0 баллов – студент дал неправильный ответ на вопрос / отказ от ответа на вопрос.</p>
		Защита лабораторной работы	16	<p>Выполняется 2 лабораторные работы, на выполнение и защиту каждой из которых отводится по 8 баллов.</p> <p>Баллы за лабораторные работы суммируются следующим образом:</p> <p>Наличие у студента конспекта по теме работы – 0-1 балл</p> <p>Выполнение работы 0-1 балл</p> <p>Оформление лабораторного журнала 0-1 балл</p> <p>Защита работы (при условии выполнения и оформления работы) – 0-5 баллов</p> <p>Защита включает в себя устный ответ на контрольный вопрос из перечня вопросов к лабораторной работе.</p> <p>5 баллов – студент на вопрос дал развернутый полный и правильный ответ;</p> <p>4 балла – студент на вопрос дал в целом правильный ответ, но изложение материала не всегда полное, точное и аргументированное;</p> <p>3 балла – допущена 1 существенная ошибка в ответах на вопрос, но при этом студент обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;</p> <p>2 балла – студент допустил 1-2 существенные ошибки при изложении материала, которые не может исправить даже при помощи преподавателя;</p> <p>1 балл – студент допустил 3 ошибки при ответе на вопрос;</p> <p>0 баллов – студент дал неправильный ответ на вопрос / отказ от ответа на вопрос.</p>

		Тестирование	12	За тестирование начисляется 12 баллов. Тестирование проводится перед началом лабораторной работы. Тестирование включает в себя 12 вопросов с вариантами ответов. Каждый правильный вариант ответа оценивается в 1 балл, неправильный в 0 баллов. На тестирование отводится 20 минут.
2.	Основы биохимической токсикологии лекарственных средств, лекарственного сырья и биологических объектов	Коллоквиум(контрольный срез)	10	За коллоквиум начисляется 10 баллов. Коллоквиум включает в себя устный ответ на 2 предварительно определенных вопроса из перечня вопросов, выданных заранее для подготовки студента. На подготовку к ответу на коллоквиум дается 30 минут.  5 баллов – студент на вопрос дал развернутый полный и правильный ответ; 4 балла – студент на вопрос дал в целом правильный ответ, но изложение материала не всегда полное, точное и аргументированное; 3 балла – допущена 1 существенная ошибка в ответах на вопрос, но при этом студент обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя; 2 балла – студент допустил 1-2 существенные ошибки при изложении материала, которые не может исправить даже при помощи преподавателя; 1 балл – студент допустил 3 ошибки при ответе на вопрос; 0 баллов – студент дал неправильный ответ на вопрос / отказ от ответа на вопрос.
		Защита лабораторной работы	16	Выполняется 2 лабораторные работы, на выполнение и защиту каждой из которых отводится по 8 баллов.  Баллы за лабораторные работы суммируются следующим образом: Наличие у студента конспекта по теме работы – 0-1 балл Выполнение работы 0-1балл Оформление лабораторного журнала 0-1 балл Защита работы (при условии выполнения и оформления работы) – 0-5 баллов Защита включает в себя устный ответ на контрольный вопрос из перечня вопросов к лабораторной работе. 5 баллов – студент на вопрос дал развернутый полный и правильный ответ; 4 балла – студент на вопрос дал в целом правильный ответ, но изложение материала не всегда полное, точное и аргументированное; 3 балла – допущена 1 существенная ошибка в ответах на вопрос, но при этом студент обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя; 2 балла – студент допустил 1-2 существенные ошибки при изложении материала, которые не может исправить даже при помощи преподавателя; 1 балл – студент допустил 3 ошибки при ответе на вопрос; 0 баллов – студент дал неправильный ответ на вопрос / отказ от ответа на вопрос.
		Тестирование	12	За тестирование начисляется 12 баллов. Тестирование проводится перед началом лабораторной работы. Тестирование включает в себя 12 вопросов с вариантами ответов. Каждый правильный вариант ответа оценивается в 1 балл, неправильный в 0 баллов. На тестирование отводится 20 минут.

3.	Современные физико-химические методы химико-токсикологического анализа лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов	Коллоквиум(контрольный срез)	10	<p>За коллоквиум начисляется 10 баллов. Коллоквиум включает в себя устный ответ на 2 предварительно определенных вопроса из перечня вопросов, выданных заранее для подготовки студента. На подготовку к ответу на коллоквиум дается 30 минут.</p> <p>5 баллов – студент на вопрос дал развернутый полный и правильный ответ;</p> <p>4 балла – студент на вопрос дал в целом правильный ответ, но изложение материала не всегда полное, точное и аргументированное;</p> <p>3 балла – допущена 1 существенная ошибка в ответах на вопрос, но при этом студент обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;</p> <p>2 балла – студент допустил 1-2 существенные ошибки при изложении материала, которые не может исправить даже при помощи преподавателя;</p> <p>1 балл – студент допустил 3 ошибки при ответе на вопрос;</p> <p>0 баллов – студент дал неправильный ответ на вопрос / отказ от ответа на вопрос.</p>
		Защита лабораторной работы	8	<p>Выполняется 1 лабораторная работа, на выполнение и защиту которой отводится 8 баллов.</p> <p>Баллы за лабораторную работу суммируются следующим образом:</p> <p>Наличие у студента конспекта по теме работы – 0-1 балл</p> <p>Выполнение работы 0-1 балл</p> <p>Оформление лабораторного журнала 0-1 балл</p> <p>Защита работы (при условии выполнения и оформления работы) – 0-5 баллов</p> <p>Защита включает в себя устный ответ на контрольный вопрос из перечня вопросов к лабораторной работе.</p> <p>5 баллов – студент на вопрос дал развернутый полный и правильный ответ;</p> <p>4 балла – студент на вопрос дал в целом правильный ответ, но изложение материала не всегда полное, точное и аргументированное;</p> <p>3 балла – допущена 1 существенная ошибка в ответах на вопрос, но при этом студент обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;</p> <p>2 балла – студент допустил 1-2 существенные ошибки при изложении материала, которые не может исправить даже при помощи преподавателя;</p> <p>1 балл – студент допустил 3 ошибки при ответе на вопрос;</p> <p>0 баллов – студент дал неправильный ответ на вопрос / отказ от ответа на вопрос.</p>
		Тестирование	6	<p>За тестирование начисляется 6 баллов.</p> <p>Тестирование проводится перед началом лабораторной работы. Тестирование включает в себя 6 вопросов с вариантами ответов. Каждый правильный вариант ответа оценивается в 1 балл, неправильный 0 баллов. На тестирование отводится 20 минут.</p>
4.	Премияльные баллы		5	Дополнительные премияльные баллы начисляются: за все выполненные и защищенные на максимальный бал лабораторные работы, запланированные на семестр
5.	Итого за семестр		100	

## 8 семестр

- текущий контроль – 50 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 10 баллов каждый
- премияльные баллы – 5 баллов

- ответ на экзамене: не более 30 баллов

Распределение баллов по заданиям:

№ те мы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Мах. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки
1.	Аналитическая токсикология. Фармацевтический токсикологический анализ фармацевтических субстанций, вспомогательных веществ и лекарственных препаратов на присутствие токсичных веществ органической природы	<b>Коллоквиум(контрольный срез)</b>	10	<p>За коллоквиум начисляется 10 баллов. Коллоквиум включает в себя устный ответ на 2 предварительно определенных вопроса из перечня вопросов, выданных заранее для подготовки студента. На подготовку к ответу на коллоквиум дается 30 минут.</p> <p>5 баллов – студент на вопрос дал развернутый полный и правильный ответ;  4 балла – студент на вопрос дал в целом правильный ответ, но изложение материала не всегда полное, точное и аргументированное;  3 балла – допущена 1 существенная ошибка в ответах на вопрос, но при этом студент обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;  2 балла – студент допустил 1-2 существенные ошибки при изложении материала, которые не может исправить даже при помощи преподавателя;  1 балл – студент допустил 3 ошибки при ответе на вопрос;  0 баллов – студент дал неправильный ответ на вопрос / отказ от ответа на вопрос.</p>
		Защита лабораторной работы	6	<p>Выполняется 3 лабораторных работ, на защиту каждой из которых отводится 2 балла.</p> <p>Защите лабораторной работы предшествует ее выполнение с обязательным соблюдением правил техники безопасности.</p> <p>Баллы за защиту суммируются следующим образом:  1 балл – за выполнение лабораторной работы с соблюдением правил техники безопасности и правильное оформление лабораторной работы в рабочей тетради  1 балл - за ответ на контрольный вопрос к лабораторной работе (преподаватель задает один контрольный вопрос из перечня вопросов к лабораторной работе; если студент дает на него полный верный ответ, начисляется 1 балл; если ответ неправильный или отсутствует – 0 баллов).</p>
		Подготовка и защита презентации	19	<p>За подготовку и защиту презентации начисляется 19 баллов.</p> <p>Баллы распределяются по следующим критериям:  структура – 0-3 баллов  наглядность – 0-3 баллов  дизайн – 0-3 баллов  содержание – 0-5 баллов  выступление – 0-5 баллов</p>

2.	Аналитическая токсикология. Фармацевтический токсикологический анализ фармацевтических субстанций, вспомогательных веществ и лекарственных препаратов на присутствие токсичных веществ неорганической природы	Коллоквиум(контрольный срез)	10	<p>За коллоквиум начисляется 10 баллов. Коллоквиум включает в себя устный ответ на 2 предварительно определенных вопроса из перечня вопросов, выданных заранее для подготовки студента. На подготовку к ответу на коллоквиум дается 30 минут.</p> <p>5 баллов – студент на вопрос дал развернутый полный и правильный ответ;</p> <p>4 балла – студент на вопрос дал в целом правильный ответ, но изложение материала не всегда полное, точное и аргументированное;</p> <p>3 балла – допущена 1 существенная ошибка в ответах на вопрос, но при этом студент обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;</p> <p>2 балла – студент допустил 1-2 существенные ошибки при изложении материала, которые не может исправить даже при помощи преподавателя;</p> <p>1 балл – студент допустил 3 ошибки при ответе на вопрос;</p> <p>0 баллов – студент дал неправильный ответ на вопрос / отказ от ответа на вопрос.</p>
		Защита лабораторной работы	6	<p>Выполняется 3 лабораторные работы, на защиту каждой из которых отводится 2 балла.</p> <p>Защите лабораторной работы предшествует ее выполнение с обязательным соблюдением правил техники безопасности.</p> <p>Баллы за защиту суммируются следующим образом:</p> <p>1 балл – за выполнение лабораторной работы с соблюдением правил техники безопасности и правильное оформление лабораторной работы в рабочей тетради</p> <p>1 балл - за ответ на контрольный вопрос к лабораторной работе (преподаватель задает один контрольный вопрос из перечня вопросов к лабораторной работе; если студент дает на него полный верный ответ, начисляется 1 балл; если ответ неправильный или отсутствует – 0 баллов).</p>
		Подготовка и защита презентации	19	<p>За подготовку и защиту презентации начисляется 19 баллов.</p> <p>Баллы распределяются по следующим критериям:</p> <p>структура – 0-3 баллов</p> <p>наглядность – 0-3 баллов</p> <p>дизайн – 0-3 баллов</p> <p>содержание – 0-5 баллов</p> <p>выступление – 0-5 баллов</p>
3.	Премияльные баллы		5	Дополнительные премиальные баллы начисляются: за все выполненные и защищенные на максимальный балл лабораторные работы, запланированные на семестр
4.	Ответ на экзамене		30	<p>25-30 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «отлично»</p> <p>16-24 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «хорошо»</p> <p>15 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «удовлетворительно»</p> <p>1-14 баллов – студент допустил в ответах на вопросы билета грубые ошибки и множественные неточности (оценка «неудовлетворительно»)</p> <p>0 баллов – неправильные ответы на все вопросы билета (оценка «неудовлетворительно») / отказ от ответа на билет</p>
5.	Индивидуальные задания, с помощью которых можно набрать дополнительные баллы		5	Ответ на один из вопросов дополнительного экзаменационного билета
6.	Итого за семестр		100	

Итоговая оценка по экзамену выставляется в 100-балльной шкале и в традиционной четырехбалльной шкале. Перевод 100-балльной рейтинговой оценки по дисциплине в традиционную четырехбалльную осуществляется следующим образом:

100-балльная система	Традиционная система
85 - 100 баллов	Отлично
70 - 84 баллов	Хорошо
50 - 69 баллов	Удовлетворительно
Менее 50	Неудовлетворительно

#### 4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

### **Защита лабораторной работы**

Тема 2. Основы биохимической токсикологии лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов

1. Применение и токсикологическое значение алифатических одноатомных спиртов.
2. Зависимость токсичности алифатических одноатомных спиртов от количества атомов углерода в молекуле.
3. Привести примеры эффектов интерференции этанола и отдельных групп лекарственных препаратов: аддитивный синергизм, взаимное потенцирование препарата, потенцирование алкоголя, потенцирование и взаимный синергизм, антагонизм.
4. Применение и токсикологическое значение простых и сложных эфиров и кетонов.
5. Как отличить этанол от метанола в дистилляте?

### **Коллоквиум**

Тема 2. Основы биохимической токсикологии лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов

1. Классификация ядов и отравлений (химическая, практическая, гигиеническая, токсикологическая, классификация по «избирательной токсичности»)
2. Степень токсичности вещества (доза), виды доз, размерность. Частная или направленная экспертиза.
3. Биохимическая токсикология. Типы взаимодействия в системе «токсикант-рецептор».
4. Предварительные пробы, их значение в химико-токсикологическом анализе. Пробы, имеющие отрицательное судебно-химическое значение.
5. Частный метод изолирования алкалоидов водой, подкисленной серной кислотой (метод Краморенко). Характеристика метода, его особенности.

### **Подготовка и защита презентации**

Тема 5. Аналитическая токсикология. Фармацевтический токсикологический анализ фармацевтических субстанций, вспомогательных веществ и лекарственных препаратов на присутствие токсичных веществ неорганической природы

1. Токсическое действие радиации.
2. Естественные и искусственные источники радиоактивного загрязнения.
3. Биологическое действие радиации, способы защиты и детоксикации.
4. Токсикология и экотоксикология радионуклидов.
5. Токсикология и экотоксикология тяжелых металлов.



## Тестирование

Тема 3. Современные физико-химические методы химико-токсикологического анализа лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов

1. Антidot, снижающий токсическое действие метанола, это -

**1) этанол**

2) атропин

3) натрия гидрокарбонат

4) унитиол

2. Для этанола, как антитота при поражении метанолом, характерен следующий механизм действия

1) антитот-антиоксидант

2) конкурентный антагонизм за связь с функциональными группами

3) антитот-метгемоглобинообразователь

4) химическое взаимодействие

3. Принцип классификации отравлений, согласно которому отравления делят по причине их возникновения, это –

**1) этиопатогенетический**

2) клинический

3) нозологический

4) химический

4. Принцип классификации отравлений, который предусматривает, прежде всего, учет особенностей их клинического течения, это –

1) этиопатогенетический

**2) клинический**

3) нозологический

4) токсикологический

5. Принцип классификации отравлений, основывающийся на названиях отдельных химических препаратов или группы веществ, это –

1) этиопатогенетический

2) клинический

**3) нозологический**

4) фармакологический

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета, экзамена

### Типовые вопросы зачета (ПК-4, ОПК-1)

1. Токсикологическая химия как специальная дисциплина. Предмет и задачи токсикологической химии.

2. Основные разделы токсикологической химии: биохимическая токсикология и аналитическая токсикология.

3. Понятия: яд, ядовитое вещество, отравление, доза (концентрация).

4. Основные представители ядовитых веществ.

5. Практическая классификация токсичных веществ.

6. Гигиеническая классификация токсичных веществ.

7. Токсикологическая классификация токсичных веществ.

8. Формирование токсического эффекта.

### Типовые задания для зачета (ПК-4, ОПК-1)

Не предусмотрены.

### Типовые вопросы экзамена (ПК-4, ОПК-1)

1. Группа веществ, изолируемых дистилляцией («летучие яды»). Общая характеристика группы. Токсикокинетика и токсикодинамика летучих ядов.
2. «Летучие яды». Объекты судебно-химического исследования. Пробоподготовка. Метод дистилляции с водяным паром, физико-химические основы метода, область применения.
3. «Летучие яды». Синильная кислота, галогенпроизводные. Токсикологическое значение, процессы метаболизма, механизмы токсичности, симптомы отравления. Особенности метода изолирования. Методы обнаружения и количественного определения.
4. «Летучие яды». Галогенпроизводные. Токсикологическое значение, процессы метаболизма, механизмы токсичности, симптомы отравления. Особенности метода изолирования. Методы обнаружения и количественного определения.
5. «Летучие яды». Карбонильные соединения. Токсикологическое значение, процессы метаболизма, механизмы токсичности, симптомы отравления. Особенности метода изолирования. Методы обнаружения и количественного определения.

### Типовые задания для экзамена (ПК-4, ОПК-1)

1. После приёма снотворного средства в дозе 0,05 г сон длится 8 часов. Препарат проникает через гематоэнцефалический барьер, имеет значение объёма распределения 5 л и период полувыведения 2 ч. Определите минимально действующую концентрацию этого препарата.
2. Рассчитайте максимальную концентрацию в плазме принятого яда изопропанола по дозе 650 мг и объёму распределения - 0,6 л/кг для больного массой 60 кг.

#### 4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

##### Зачет

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«зачтено» (50 - 100 баллов)	ПК-4	Демонстрирует знания, необходимые для мониторинга качества, эффективности и безопасности лекарственных средств и лекарственного растительного сырья методами фармацевтического токсикологического анализа для медицинского применения и производства в соответствии со стандартами качества
	ОПК-1	Демонстрирует знание основных методов химико-токсикологического анализа, умение самостоятельно применять их для исследования и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов
«не зачтено» (0 - 49 баллов)	ПК-4	Не демонстрирует знания, необходимые для мониторинга качества, эффективности и безопасности лекарственных средств и лекарственного растительного сырья методами фармацевтического токсикологического анализа для медицинского применения и производства в соответствии со стандартами качества
	ОПК-1	Демонстрирует незнание основных методов химико-токсикологического анализа, неумение самостоятельно применять их для исследования и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«отлично» (85 - 100 баллов)	ПК-4	Отлично проводит мониторинг качества, эффективности и безопасности лекарственных средств и лекарственного растительного сырья методами фармацевтического токсикологического анализа для медицинского применения и производства в соответствии со стандартами качества
	ОПК-1	Отлично применяет основные методы химико-токсикологического анализа для исследования и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов
«хорошо» (70 - 84 баллов)	ПК-4	Хорошо проводит мониторинг качества, эффективности и безопасности лекарственных средств и лекарственного растительного сырья методами фармацевтического токсикологического анализа для медицинского применения и производства в соответствии со стандартами качества
	ОПК-1	Хорошо применяет основные методы химико-токсикологического анализа для исследования и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов
«удовлетворительно» (50 - 69 баллов)	ПК-4	Удовлетворительно проводит мониторинг качества, эффективности и безопасности лекарственных средств и лекарственного растительного сырья методами фармацевтического токсикологического анализа для медицинского применения и производства в соответствии со стандартами качества
	ОПК-1	Удовлетворительно применяет основные методы химико-токсикологического анализа для исследования и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов
«неудовлетворительно» (менее 50 баллов)	ПК-4	Не проводит мониторинг качества, эффективности и безопасности лекарственных средств и лекарственного растительного сырья методами фармацевтического токсикологического анализа для медицинского применения и производства в соответствии со стандартами качества
	ОПК-1	Затрудняется применять основные методы химико-токсикологического анализа для исследования и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов

## 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

### 5.1 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся:

Приступая к изучению дисциплины, в первую очередь обучающимся необходимо ознакомиться содержанием рабочей программы дисциплины (РПД), которая определяет содержание, объем, а также порядок изучения и преподавания учебной дисциплины, ее раздела, части.

Для самостоятельной работы важное значение имеют разделы «Объем и содержание дисциплины», «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» и «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы».

В разделе «Объем и содержание дисциплины» указываются все разделы и темы изучаемой дисциплины, а также виды занятий и планируемый объем в академических часах.

В разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» указана рекомендуемая основная и дополнительная литература.

В разделе «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы» содержится перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины.

## 5.2 Рекомендации обучающимся по работе с теоретическими материалами по дисциплине

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- просмотреть еще раз презентацию лекции в системе MOODLe, повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной дополнительной литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники, профессиональные базы данных и информационные справочные системы;
- ответить на вопросы для самостоятельной работы, по теме представленные в пункте 3.2 РПД.
- при подготовке к текущему контролю использовать материалы фонда оценочных средств (ФОС).

## 5.3 Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с основной и дополнительной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к дебатам, тестированию, экзамену. Она включает проработку лекционного материала и рекомендованных источников и литературы по тематике лекций.

Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, в том числе с опорой на размещенные в системе MOODLe презентации, основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект может быть выполнен в рамках распечатки выдачи презентаций лекций или в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с основной и дополнительной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

## 5.4. Рекомендации по подготовке к отдельным заданиям текущего контроля

Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.

Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:

- правильность ответа по содержанию;
- полнота и глубина ответа;
- сознательность ответа;
- логика изложения материала;
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Устный опрос может сопровождаться презентацией, которая подготавливается по одному из вопросов практического занятия. При выступлении с презентацией необходимо обращать внимание на такие моменты как:

- содержание презентации: актуальность темы, полнота ее раскрытия, смысловое содержание, соответствие заявленной темы содержанию, соответствие методическим требованиям (цели, ссылки на ресурсы, соответствие содержания и литературы), практическая направленность, соответствие содержания заявленной форме, адекватность использования технических средств учебным задачам, последовательность и логичность презентуемого материала;
- оформление презентации: объем (оптимальное количество), дизайн (читаемость, наличие и соответствие графики и анимации, звуковое оформление, структурирование информации, соответствие заявленным требованиям), оригинальность оформления, эстетика, использование возможности программной среды, соответствие стандартам оформления;
- личностные качества: ораторские способности, соблюдение регламента, эмоциональность, умение ответить на вопросы, систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы;
- содержание выступления: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность изложения, эффективность применения средств ИКТ, способы и условия достижения результативности и эффективности для выполнения задач своей профессиональной или учебной деятельности, доказательность принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения, выводы.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная литература:

1. Плетенёва Т.В., Сыроешкин А.В., Максимова Т.В. Токсикологическая химия : учебник. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 512 с. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента вуза и медвуза [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970426357.html>
2. Сыроешкин А.В., Плетенёва Т.В., Левицкая О.В. Токсикологическая химия : учебник. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 512 с. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента вуза и медвуза [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970466674.html>
3. Калетина Н.И. Токсикологическая химия. Метаболизм и анализ токсикантов : учебное пособие. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2008. - с. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента вуза и медвуза [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970406137.html>
4. Еремин С.А., Калетин Г.И., Калетина Н.И., Хабриев Р.У. Токсикологическая химия. Аналитическая токсикология : учебник. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 752 с. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента вуза и медвуза [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970415375.html>
5. Софронов Г.А., Александров М.В. Экстремальная токсикология : учебник. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 272 с. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента вуза и медвуза [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970460399.html>

### 6.2 Дополнительная литература:

1. Калетина Н.И. Токсикологическая химия. Ситуационные задачи и упражнения : учебное пособие. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2007. - 352 с. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента вуза и медвуза [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970405406.html>
2. Агеева, Ю. А. Химико-токсикологический анализ на группу веществ, изолируемых из биологического материала перегонкой с водяным паром : учебное пособие. - Весь срок охраны авторского права; Химико-токсикологический анализ на группу веществ, изолируемых из. - Самара: РЕАВИЗ, 2009. - 50 с. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/10128.html>
3. Зайцев, Д. Н., Цырендоржиева, В. Б., Соколова, Н. А., Муха, Н. В., Радаева, Е. В., Первалова, Е. Б. Неотложная токсикология : учебно-методическое пособие. - Весь срок охраны авторского права; Неотложная токсикология. - Чита: Читинская государственная медицинская академия, 2010. - 61 с. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/55295.html>

4. Евсеева Л.В. Химические опасности и токсиканты. Принципы безопасности в химической лаборатории : учебное пособие. - Москва: Литтерра, 2016. - 136 с. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента вуза и медвуза [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785423502225.html>

### 6.3 Иные источники:

1. Правовой сайт КонсультантПлюс - <http://www.consultant.ru>
2. Русский медицинский сервер - <http://www.rusmedserv.com>
3. Словари и энциклопедии он-лайн - <http://dic.academic.ru>
4. Электронный справочник «Информио» - [www.informio.ru](http://www.informio.ru)

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы укомплектованы компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

Операционная система Microsoft Windows 10

Adobe Flash Player 29 PPAPI Adobe Systems Incorporated 15.06.2018 29.0.0.140

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational Renewal Licence

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

7-Zip 9.20

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: <https://elibrary.ru>
2. Научная электронная библиотека Российской академии естествознания. – URL: <https://www.monographies.ru>
3. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». – URL: <https://cyberleninka.ru>
4. Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина. – URL: <https://www.prlib.ru>
5. Российская государственная библиотека: официальный сайт. – URL: <https://www.rsl.ru>
6. Российская национальная библиотека: официальный сайт. – URL: <http://nlr.ru>
7. Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина: официальный сайт. – URL: <http://www.tambovlib.ru>
8. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система. – URL: <https://biblioclub.ru>
9. ЭБС «Консультант студента»: коллекции: Медицина. Здравоохранение. Гуманитарные науки . – URL: <https://www.studentlibrary.ru>
10. Электронная библиотека ТГУ. – URL: <https://elibrary.tsutmb.ru/>
11. Электронный каталог Фундаментальной библиотеки ТГУ. – URL: <https://www.tsutmb.ru/biblio/elektronnyij-katalog/>

12. Юрайт: образовательная платформа, электронно-библиотечная система. – URL: <https://urait.ru>
13. Цифровой образовательный ресурс IPR SMART. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>

### **Электронная информационно-образовательная среда**

[https://auth.tsutmb.ru/authorize?response\\_type=code&client\\_id=moodle&state=xyz](https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz)

Взаимодействие преподавателя и студента в процессе обучения осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.