

**УТВЕРЖДЕНО**

решением Ученого совета Института медицины,  
экологии и физической культуры  
от «17» апреля 2024 г., протокол № 8/259



/ В.В. Машин/  
(подпись, расшифровка подписи)

от «17» апреля 2024 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Токсикологическая химия
Факультет	Экологический
Кафедра	Общей и биологической химии
Курс	3

Направление (специальность) 06.03.01 - Биология  
*код направления (специальности), полное наименование*

Направленность (профиль/специализация) Биоинжиниринг  
*полное наименование*

Форма обучения очная  
*очная, заочная, очно-заочная*

Дата введения в учебный процесс УлГУ: « 01 » сентября 2024 г.

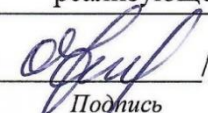

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	Кафедра	Должность, ученая степень, звание
Шроль Ольга Юрьевна	Общей и биологической химии	Доцент, к.б.н.

СОГЛАСОВАНО	СОГЛАСОВАНО
Заведующий кафедрой, реализующей дисциплину	Заведующий выпускающей кафедрой биологии, экологии и природопользования
 / Шроль О.Ю. / Подпись / ФИО	 / Слесарев С.М. / Подпись / ФИО
« 17 » апреля 2024 г.	« 17 » апреля 2024 г.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Рабочая программа дисциплины		

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цели освоения дисциплины:

является освоение студентами теоретических основ токсикологической химии, общая подготовка студентов-биологов в области практического использования понятий о вредных веществах, механизмах их воздействия, с учетом результатов экотоксикологических исследований

### Задачи освоения дисциплины:

-приобретение студентами теоретических знаний и практических навыков, необходимых для работы с вредными веществами в производственных лабораторных условиях, при проектировании и организации производственных технологических процессов и охране здоровья людей;

- - используя полученные теоретические и практические знания, студенты могли провести изолирования и определение токсикантов;

- - использовать комплекс современных химических, физико-химических методов анализа.

Приобретение умения обрабатывать результаты качественного анализа и проводить оценку результатов анализа, проводить расчеты при использовании различных методов количественного определения токсических соединений, проводить интерпретацию полученных результатов, учитывая процессы биотрансформации токсических веществ

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Токсикологическая химия» относится к числу дисциплин блока Б1.В.1.ДВ.02, предназначенного для студентов, обучающихся по направлению: 06.03.01 Биология.

В процессе изучения дисциплины формируются компетенции: ПК-1, ПК-3.

Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении таких дисциплин как: Регенеративная медицина, Систематика растений, Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа, Научно-исследовательская работа, Практика по профилю профессиональной деятельности, Лабораторные методы исследования в биологии, Ознакомительная практика (систематика растений и животных), Синтетическая химия, Основы биохимии, Систематика животных, Молекулярная генетика и цитогенетика, Энзимология, Радиохимия, Фармацевтическая химия, Проектная деятельность, Основы клинической лабораторной диагностики, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Эмбриология, Введение в цитологию и цитогенетику, Профессиональный электив. Основы морфогенеза и регенерации, Биология человека, Биоинженерия, клеточная и генная инженерия, Профессиональный электив. Генетика и эволюционное учение.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ПК-1 способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	<p><b>знать:</b> алидационные характеристики методик качественного и количественного анализа; классификацию токсических веществ и физико-химические характеристики; правила техники безопасности и порядок работы в химических лабораториях с реактивами и приборами; теоретические основы химических наук, современный уровень их развития</p> <p><b>уметь:</b> анализировать полученные экспериментальные данные, интерпретировать полученные экспериментальные результаты, оценивать эффективность экспериментальных методов, описывать свойства полученных химических соединений, выбирать метод исследования, методику проведения эксперимента в соответствии с поставленными задачами</p> <p><b>владеть:</b> навыками проведения химико-токсикологического исследования с целью диагностики острых отравлений, наркотических и алкогольных опьянений</p>
ПК-3 готовностью применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии	<p><b>знать:</b> основные направления развития химико-токсикологического анализа и деятельности химико-токсикологических лабораторий, центров по лечению отравлений, бюро судебно-медицинской экспертизы, наркологических диспансеров</p> <p><b>уметь:</b> проводить аналитическую диагностику наркотических средств, психотропных и других токсических веществ в биологических средах организма человека</p> <p><b>владеть:</b> навыками документирования результатов проведения судебно-химической экспертизы и химико-токсикологического анализа</p>

#### 4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины в зачетных единицах (всего): 4 ЗЕТ

Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах): 144 часа

Форма обучения: очная

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>очная</u> )	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		5
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	54	54
Аудиторные занятия:	54	54

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>очная</u> )	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		5
1	2	3
Лекции	18	18
Семинары и практические занятия	36	36
Лабораторные работы, практикумы	-	-
Самостоятельная работа	54	54
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	Тестирование	Тестирование
Курсовая работа	-	-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Экзамен (36)	Экзамен
Всего часов по дисциплине	144	144

### Содержание дисциплины. Распределение часов по темам и видам учебной работы

Форма обучения: очная

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Раздел 1. Раздел 1</b>							
Тема 1.1. Тема 2. Биохимическая токсикология. Токсикокинетика. Биотрансформация токсических веществ	7	1	2	0	1	4	Тестирование
Тема 1.2. Тема 3. Хи	12	2	4	0	2	6	Тестирование

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
мико-токсикологический анализ (судебно-химический) на группу веществ, изолируемых экстракцией и сорбцией. Лекарственные вещества							
Тема 1.3. Тема 1. Введение. Химико-токсикологический анализ. Основные направления. Организация проведения судебно-химического и судебно-медицинской экспертизы в РФ	5	1	2	0	1	2	Тестирование
Тема 1.4. Тема 4. Аналитическая диагностика острых отравлений лекарственными	12	2	4	0	2	6	Тестирование



Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
веществам и							
Тема 1.5. Тема 5 Аналитическая диагностика наркотических и других одурманивающих веществ	12	2	4	0	2	6	Тестирование
Тема 1.6. Тема 6. Химико-токсикологический анализ веществ, изолируемых экстракцией. Пестициды	12	2	4	0	2	6	Тестирование
Тема 1.7. Тема 7. Химико-токсикологический анализ веществ, изолируемых дистилляцией. «Летучие» яды	12	2	4	0	2	6	Тестирование
Тема 1.8. Тема 8. Химико-токсикологический анализ веществ, изолируемых минерализацией. «Металлические» яды	12	2	4	0	2	6	Тестирование

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
Тема 1.9. Тема 9. Химико-токсикологический анализ веществ, изолируемых методом диализа	12	2	4	0	2	6	Тестирование
Тема 1.10. Тема 10. Химико-токсикологический анализ веществ, требующих особых методов изолирования. Соединения фтора. Анализ веществ, не требующих особых методов изолирования. Вредные пары и газы. Оксид углерода	12	2	4	0	2	6	Тестирование
<b>Итого подлежит изучению</b>	108	18	36	0	18	54	

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Раздел 1. Раздел 1

**Тема 1.1. Тема 2. Биохимическая токсикология. Токсикокинетика. Биотрансформация токсических веществ**

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Рабочая программа дисциплины		

Токсикокинетика чужеродных соединений. Общие закономерности распределения веществ в организме. Факторы, влияющие на распределение. Основные токсикокинетические параметры распределения. Связывание с белками сыворотки крови. Связывание с компонентами органов и тканей. Типы связей. Процент связывания с белками сыворотки крови. Влияние различных факторов на связывание чужеродных соединений. Объем распределения. Взаимосвязь физико-химических характеристик веществ. Транспорт чужеродных соединений через мембраны организма. Типы мембран. Термо-динамика процесса переноса веществ. Термодинамическое равновесие. Биологическая мембрана и среда. Мембранная проницаемость и коэффициент распределения. Природные и синтетические соединения, влияющие на проницаемость искусственных биологических мембран. Транспорт веществ, способных к ионизации. Механизмы транспорта через мембрану. Скорость диффузии и первый закон Фика. Всасывание чужеродных соединений как транспорт через биологические мембраны. Биотрансформация чужеродных соединений в организме. Этапы биотрансформации. Образование фармакологически активных метаболитов. Инактивация. Метаболизмом токсичность. Основные пути биотрансформации чужеродных соединений. Метаболические превращения, катализируемые микросомальными ферментами печени. Алифатическое и ароматическое гидроксирование. Эпоксидирование. N-гидроксирование, N,S-окисление. Дезалкилирование. Дезаминирование. Десульфирование и прочие реакции микросомального окисления. Реакции восстановления микросомальными ферментами. Восстановление нитросоединений, азосоединений. Восстановительное дегалогенирование. Другие метаболические превращения. Немикросомальное окисление. Окислительное дезаминирование. Окисление спиртов, альдегидов. Ароматизация алициклических соединений. Процессы немикросомального метаболического восстановления. Реакции гидролиза с участием микросомальных и немикросомальных ферментов. Прочие превращения. Реакции конъюгирования. Образование конъюгатов с глюкуроновой кислотой. Сложные эфиры с серной и фосфорной кислотой. Метилирование. Ацетилирование. Пептидная конъюгация. Прочие реакции. Факторы, влияющие на метаболизм чужеродных соединений. Генетические факторы и внутривидовые различия. Индукция метаболизирующих ферментов, угнетение метаболизма. Возрастные особенности, длительное применение лекарств, патологические состояния и прочие. Метаболиты и токсичность. Представление о вторичном метаболизме микроорганизмов, растений, животных. Образование вторичных соединений (аминовит.п.) в процессе гниения тканей и органов. Метаболиты токсических веществ под действием бактерий. Основные реакции вторичного метаболизма (декарбоксилирование, дезаминирование, ароматическое гидроксирование и др.). Экскреция чужеродных соединений и их метаболитов. Выведение токсических соединений через почки. Реабсорбция и выведение. Форсированный диурез как один из эффективных методов лечения больных острыми отравлениями при управлении процессами реабсорбции. Выведение чужеродных соединений с желчью. Другие пути выведения, включая специфические (волосы, ногти). Влияние физикохимических свойств токсических веществ и факторов среды на скорость и характер выведения из организма. Кинетика выведения. Период полувыведения. Общая характеристика токсического действия. Формирование эффекта как фактор взаимодействия яда, организма и окружающей среды. Понятие о рецепторах токсичности. Избирательная токсичность. Токсические дозы и токсические концентрации вещества в крови. Корреляция взаимосвязи уровня вещества в крови с токсическим эффектом.

**Тема 1.2. Тема 3. Химико-токсикологический анализ (судебно-химический) на группу веществ, изолируемых экстракцией и сорбцией. Лекарственные вещества**



Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Рабочая программа дисциплины		

Общая характеристика группы. Распространённость и причины отравлений. Токсические концентрации, взаимосвязь с токсическим эффектом. Клиника отравлений и клиническая диагностика. Перечень наиболее важных в токсикологическом отношении групп соединений. Алкалоиды. Производные пиридина и пиперидина (пахикарпин, анабазин, никотин). Производные тропана (атропин, скополамин, кокаин). Производные хинолина (хинин). Производные изохинолина: производные тетрагидроизохинолина (наркотин), производные бензилизохинолина (папаверин), производные фенантренизохинолина (морфин, кодеин и их синтетические аналоги промедол, этилморфина гидрохлорид, диацетилморфин или героин). Производные индола (стрихнин). Производные пурина (кофеин). Производные барбитуровой кислоты (фенобарбитал, барбитал, бутобарбитал, этаминал натрия). Производные 1,4-бензодиазепина (хлордиазепоксид, диазепам, оксазепам, нитразепам). Производные парааминобензойной кислоты (новокаин, новокаиномид). Производные пиразолона (анальгин, антипирин). Производные фенотиазина (аминазин, дипразин, левомепромазин, тиоридазин). Каннабиноиды (каннабидиол, каннабиол, тетрагидроканнабиол, тетрагидроканнабиоловая кислота). Фенилалкиламины (эфедрин, эфедрон, амфета-мин, метамфетамин). Изолирование лекарственных соединений из биологических объектов. Выбор объектов исследования. Подготовка объектов. Характеристика объектов исследования (внутренние органы, ткани, кровь – цельная кровь, сыворотка, плазма, моча, лимфа, слюна, волосы, ногти, диализаты, промывные воды и т.п.). Правила направления объекта исследования на анализ. Условия транспортировки и хранения. Консервирование. Операции по подготовке объектов к исследованию (измельчение, лиофилизация, замораживание, депротеинизирование, удаление липидов). Методы изолирования. Выбор метода. Методы изолирования при проведении общего (ненаправленного) анализа. Частные методы изолирования. Особенности изолирования лекарственных веществ, подвергающихся в организме интенсивному метаболизму (на примере производных 1,4-бензодиазепина). Кислотный гидролиз объектов. Оптимальные условия проведения гидролиза и изолирования анализируемых веществ. Факторы, определяющие эффективность выделения токсических веществ из биологических объектов. Твёрдожидкостная экстракция. Жидкость-жидкостная экстракция. Разделение методом экстракции, основанное на различии ионных форм веществ, их растворимости или коэффициентов распределения, а также кислотно-основных или других химических свойств. Термодинамика процесса. Вопросы теории методов, основанных на контакте фаз. Константа и коэффициент распределения. Свойства и экстрагирующая способность растворителей. Выбор оптимальных условий экстракции. Способы и методы очистки извлечений и экстрактов. Основы проведения общего (ненаправленного) анализа лекарственных веществ. ТСХ скрининг. Применение метода ТСХ в скрининг-анализе лекарственных веществ. Образцы исследования, полученные в результате фракционного извлечения токсических веществ. Поэтапное хроматографическое разделение токсических веществ в проб-разцах. Комбинированное использование систем растворителей. Общие и частные системы растворителей. Сорбенты, применяемые для хроматографического разделения. Принципы комбинированного использования химических реагентов и физико-химических методов обнаружения. Подтверждающий анализ. Интерпретация результатов скрининга. Общая характеристика методов анализа. Методы обнаружения и определения лекарственных веществ при проведении судебно-химической экспертизы. Пределы обнаружения, специфичность. Возможности использования в химико-токсикологическом анализе. Значение в программе комплексного использования методов. Обработка результатов качественного анализа при использовании конкретного метода. Интерпретация результатов исследования. Химические методы, их достоинства и недостатки. Типы основных реакций, химизм. Пределы обнаружения и специфичность химических реакций окрашивания при проведении экспресс-тестов и в сочетании с

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Рабочая программа дисциплины		

хроматографическими методами. Осадочные реакции. Микрорентгенофлуоресцентные реакции. Биологические методы. Фармакологические испытания и их значение при идентификации некоторых алкалоидов. Хроматографические методы исследования (методы тонкослойной хроматографии, высокоэффективной жидкостной хроматографии, газожидкостной хроматографии). Спектральные методы. Спектрофотометрия в УФ и видимой областях спектра. Классификация органических соединений по электронным спектрам поглощения. Подготовка проб для исследования спектроскопическими методами. Флуоресценция и фосфоресценция. Масс-спектрометрия. Принципы масс-спектрометрии. Сочетание масс-спектрометрии с другими физико-химическими методами. Возможности метода и ограничения при использовании в химико-токсикологическом анализе. Иммунологические методы анализа. Гомогенный и гетерогенный иммуно-анализ. Перспективы развития иммунологических методов применительно к основным направлениям химико-токсикологического анализа. Комплексный подход при использовании методов анализа. Принципы рационального сочетания методов. Направленный химико-токсикологический анализ при использовании в качестве метода предварительного исследования тонкослойной хроматографии. Направленный анализ на вещества, подвергающиеся в организме интенсивному метаболизму (на примере производных 1,4-бензодиазепина). Воспроизводимость

методов качественного анализа применительно к исследованию различных биологических объектов (органов, тканей, загнившему трупному материалу, биологическим жидкостям больных с острыми отравлениями химической этиологии). Влияние различных факторов на результаты анализа (наличие в биологических образцах эндогенных соединений, процессов гнилостного разложения тканей и органов, метаболических превращений лекарственных и наркотических веществ). Количественный анализ. Обзор современных физико-химических методов анализа, применяемых для количественного определения лекарственных веществ. Спектральные методы (прямая и дифференциальная спектрофотометрия на примере производных барбитуровой кислоты). Фотокolorиметрические методы количественного определения. Метод экстракционной фотометрии. Обработка результатов количественного анализа. Информативность данных количественного анализа для судебно-медицинской экспертизы и клинических токсикологов. Химико-токсикологический анализ отдельных групп лекарственных веществ. Химико-токсикологический анализ веществ кислого нейтрального, слабоосновного характера (производные барбитуровой кислоты, салициловой кислоты, производные пиразолона и др.). Химико-токсикологический анализ веществ основного характера: алкалоиды, производные фенотиазина, пиперидина – промедол, парааминобензойной кислоты – новокаин, новокаиамид и др.). Химико-токсикологический анализ производных 1,4-бензодиазепина (по нативным веществам и метаболитам). Воспроизводимость методов качественного анализа применительно к исследованию различных биологических объектов (органов, тканей, загнившему трупному материалу). Влияние различных факторов на результаты анализа (наличие в биологических образцах эндогенных соединений, процессов гнилостного разложения тканей и органов, метаболических превращений лекарственных веществ).

### **Тема 1.3. Тема 1. Введение. Химико-токсикологический анализ. Основные направления. Организация проведения судебно-химической и судебно-медицинской экспертизы в РФ**

Токсикологическая химия. Предмет и задачи. Взаимосвязь с другими дисциплинами (медицинскими - судебной медициной, клинической токсикологией, наркологией; медико-биологическими, фармацевтическими). Основные разделы токсикологической химии (аналитическая токсикология, биохимическая токсикология). Основные направления

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Рабочая программа дисциплины		

использования химико-токсикологического анализа: судебно-химическая экспертиза, аналитическая диагностика острых отравлений и наркоманий. Этапы становления и развития токсикологической химии. Первые химические школы в России и выдающиеся учёные, внёсшие свой вклад в развитие токсикологической химии. Преподавание вопросов токсикологической химии на разных этапах развития фармации. Выделение токсикологической химии в самостоятельную фармацевтическую дисциплину. Организационная структура судебно-медицинской экспертизы в РФ. Постановления и приказы, связанные с организацией судебно-медицинской, судебно-химической экспертизы. Правовые и методологические основы судебно-химической экспертизы. Основные документы, регламентирующие работу в области судебно-химической экспертизы. Постановление о назначении экспертизы, сопроводительные документы. Значение данных дознания, истории болезни и результатов судебно-медицинского исследования трупа для судебно-химической экспертизы. Объекты исследования (вещественные доказательства) – внутренние органы трупов людей и животных, пищевые продукты, выделения людей, одежда, вода, воздух и другие объекты внешней среды. Правила судебно-химического исследования в судебно-химических отделениях судебно-медицинских лабораторий, бюро судебно-медицинской экспертизы органов здравоохранения. Понятие яд. Общая характеристика веществ, вызывающих отравление (фармацевтические препараты, средства химической защиты растений, промышленные яды, средства бытовой химии, яды растительного и животного происхождения). Классификация токсических веществ. Физико-химические характеристики лекарственных веществ. Применение при решении вопросов биохимической и аналитической токсикологии, включая вопросы межфазового распределения веществ на этапах проникновения через мембраны организма, извлечения веществ из объектов биологического происхождения. Химия кислотно-основных равновесий. Константы ионизации, диссоциации кислот и оснований. Константы кислотности слабых оснований. Показатели ионизации. Сила кислот и оснований. Влияние растворителей. Степень ионизации. Зависимость от среды. Растворимость лекарственных и наркотических веществ. Коэффициенты распределения. Растворимость неэлектролитов. Растворимость ионных соединений. Спектральные характеристики лекарственных и наркотических веществ

#### **Тема 1.4. Тема 4. Аналитическая диагностика острых отравлений лекарственными веществами**

Введение в клиническую токсикологию. Содержание предмета, задачи и основные разделы. Распространённость острых отравлений, характер и причины. Особенности отравлений в детском возрасте. Организация оказания специализированной помощи при острых отравлениях. Диагностика острых экзогенных отравлений. Основные методы организации детоксикации при острых отравлениях. Методы усиления естественных путей детоксикации. Методы искусственной детоксикации – интракорпоральные методы (перитонеальный диализ, кишечный диализ, детоксикационная сорбция; экстракорпоральные методы – гемодиализ, гемосорбция, плазмасорбция, лимфофорез и лимфосорбция, обменное замещение крови, плазмофорез). Антидотная детоксикация. Химико-токсикологические лаборатории Центров по лечению острых отравлений, больниц. Задачи. Основные документы, регламентирующие деятельность химико-токсикологических лабораторий. Права и обязанности врачей-лаборантов химико-токсикологических лабораторий. Особенности проведения химико-токсикологического анализа в условиях оказания экстренной медицинской помощи больным с острыми отравлениями. Требования к химико-токсикологическому анализу. Специфика анализа. Выбор методов анализа. Методология в зависимости от имеющихся клинических данных. Методы предварительного и

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Рабочая программа дисциплины		

подтверждающего анализа. Хроматографические методы исследования. Тонкослойная, газожидкостная и высокоэффективная жидкостная хроматография. Спектральные методы анализа. Иммунологические методы и т.д. Комплексное использование методов для надёжной диагностики. Характеристика биологических объектов. Отбор и подготовка проб к анализу. Жидкость-

жидкостнаяэкстракция.Твёрдожидкостнаяэкстракция(сорбция)намодифицированныхполимерах и силикагелях как наиболее эффективный способ концентрирования анализируемых соединений из водных экстрактов, биологических жидкостей. Закономерности сорбции лекарственных соединений из водных сред. Характеристики сорбентов. Физико-химические константы сорбции. Оптимальные условия сорбции и десорбции. Влияние связывания токсических веществ с альбуминами плазмы крови на эффективность сорбции. Количественная оценка, способы концентрирования

твёрдофазнойэкстракцией.Подготовкапробкровиприизвлечениитоксическихвеществсорбцией. Подготовка проб мочи при извлечении токсических веществ сорбцией. Автоматизирование процесса твёрдо-жидкостной экстракции. Сочетание методов концентрирования с методами очистки и анализа. Особенности изолирования ряда лекарственных веществ, находящихся в объектах исследования в виде глюкуронидов (например морфина). Кислотный гидролиз объектов.

Оптимальные условия проведения гидролиза и изолирования анализируемых веществ. Изолирование лекарственных веществ при проведении скрининг-анализа. Основы построения направленного и общего (ненаправленного) химико-токсикологического анализа. Ознакомление с клиническими данными, предварительным диагнозом отравления. Определение круга анализируемых веществ. Составление плана исследования. Проведение анализа на основе комплексного использования методов. Воспроизводимость методов применительно к исследованию биологических жидкостей (на примере метода тонкослойной хроматографии). Интерпретация результатов исследования. Составление заключения. Количественный анализ. Объекты исследования. Выбор методов. Спектральные методы анализа на примере производных барбитуровой кислоты и 1,4-бензодиазепина. Значение данных количественного определения токсических веществ в крови больных с острыми отравлениями для врачей токсикологов.

### **Тема 1.5. Тема 5 Аналитическая диагностика наркотических и других одурманивающих веществ**

Организация службы аналитической диагностики наркоманий, токсикоманий. Эпидемиология алкоголизма, наркоманий, токсикоманий. Организация наркологической помощи населению и формы борьбы с наркоманией. Ответственность за правонарушения, связанные с наркоманией (УК

РФ, УПК РФ, Кодекс РФ об административных правонарушениях, Гражданский кодекс РФ, Гражданский процессуальный кодекс РФ, Семейный кодекс). Правовые меры по обеспечению сохранности наркотических средств (нормативные документы Минздрава РФ и правоохранительных органов). Конвенции ООН 1961, 1971, 1983 гг. Постоянный комитет по контролю наркотиков при Минздраве РФ, его функции и задачи. Основные документы, регламентирующие деятельность химикотоксикологических лабораторий. Объекты исследования. Задачи химикотоксикологической службы при оказании наркологической помощи. Особенности химикотоксикологического анализа средств, вызывающих одурманивание. Требования к анализу. Основные этапы анализа. Физикохимические свойства и фармакокинетика средств, вызывающих одурманивание. Характеристика биологических объектов. Отбор и подготовка проб к анализу. Выбор методов. Экспрессное тестирование наркотических и одурманивающих веществ. Идентификация отдельных групп наркотических веществ (опиаты, фенилалкиламины, каннабиноиды и другие наркотические вещества). Интерпретация результатов анализа биологических объектов на содержание веществ,

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Рабочая программа дисциплины		

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

## **Тема 1.6. Тема 6. Химико-токсикологический анализ веществ, изолируемых экстракцией.**

### **Пестициды**

Общее представление о пестицидах, их значение, токсичность. Проблема остаточных количеств пестицидов. Классификация пестицидов (по направлению использования, по характеру и механизму действия, химическая классификация). Распространённость и причины отравления. Клиника отравлений и клиническая диагностика. Методы детоксикации организма. Изолирование пестицидов из биологических объектов. Способы методы очистки извлечений, концентрирование. Общая характеристика современных методов анализа пестицидов. Биологические методы исследования их значение. Тонкослойная хроматография. Общие и частные химические реагенты. Метод газожидкостной хроматографии при использовании селективных детекторов (на примере фосфорорганических веществ). Особенности подготовки проб. Условия проведения анализа. Предел обнаружения при исследовании крови, перитонеальных жидкостей, промывных вод (на примере соединений группы ФОС). Специфичность методики, учитывая лекарственные средства, применяемые в дезинтоксикационной терапии. Элементный анализ, включая подготовку проб к анализу. Химические методы анализа. Микрорентгенофлуоресцентный анализ. Воспроизводимость методов качественного анализа применительно к исследованию различных биологических объектов (органов, тканей, загнившего трупного материала, биологических жидкостей больных с острыми отравлениями). Методы количественного анализа. Корреляция взаимосвязи уровня вещества в крови с токсическим эффектом. Химико-токсикологический анализ пестицидов, производных фосфорной кислоты (метафос), тиофосфорной (трихлорметафос3), дитиофосфорной (карбофос), фосфоновой (хлорофос) кислот. Строение и свойства. Токсичность. Токсические концентрации, взаимосвязь токсическим эффектом. Всасывание, распределение, метаболизм пестицидов. Химико-токсикологический анализ (нативных веществ и метаболитов) при использовании предварительных и подтверждающих методов исследования. Количественное определение. Химико-токсикологический анализ пестицидов группы хлорорганических производных (гексахлорциклогексан, гептахлор) и производных карбаминовой кислоты (севин). Органические соединения ртути (алкилртутные соли). Классификация. Применение. Токсичность. Распространённость отравлений, причины. Физико-химические свойства. Особенности токсикокинетики. Объекты исследования. Изолирование этилртути из объектов животного и растительного происхождения, биологических жидкостей. Качественный и количественный анализ (на примере этилртути). Использование современных методов анализа органических соединений ртути. Химико-токсикологический анализ синтетических пиретроидов (производных хризантемовой кислоты): перметрин, циперметрин, фенвалерат.

## **Тема 1.7. Тема 7. Химико-токсикологический анализ веществ, изолируемых дистилляцией. «Летучие» яды**

Перечень наиболее важных в токсикологическом отношении групп веществ. Общая характеристика группы. Алифатические спирты (алканолы). Метиловый спирт. Этиловый спирт. Спирты (С3С5). Диолы (этиленгликоль). Алкилгалогениды (хлороформ, хлоралгидрат, четыреххлористый углерод, дихлорэтан). Альдегиды, одноатомные фенолы и их производные

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Рабочая программа дисциплины		

(фенол, крезолы), кетоны (ацетон). Карбоновые кислоты (уксусная кислота). Синильная кислота и её производные. Свойства. Применение. Токсичность. Распространённость отравлений. Токсикокинетика. Метаболизм. Клиника отравлений. Клиническая диагностика. Изолирование «летучих ядов» из биологических объектов. Объекты исследования. Современные методы изолирования, их характеристика, сравнительная оценка (дистилляция с водяным паром, простая азеотропная перегонка, другие виды дистилляции). Особенности перегонки с водяным паром для отдельных соединений. Подготовка проб для газохроматографического анализа. Методы анализа «летучих ядов». Газохроматографический метод исследования как высокоэффективный метод разделения, идентификации и количественного определения «летучих ядов». Основные хроматографические параметры. Типы колонок. Неподвижные жидкие фазы. Твёрдые носители. Детекторы. Качественный анализ. Условия анализа. Определение параметров качественного анализа (времени удерживания «летучих ядов»). Химические методы анализа «летучих ядов». Достоинства, недостатки. Типы химических реакций, предел обнаружения, специфичность. Количественный анализ «летучих ядов». Определение «летучих ядов» методом газожидкостной хроматографии. Метод абсолютной калибровки, внутреннего стандарта. Воспроизводимость методов качественного анализа применительно к исследованию различных биологических объектов (органов, тканей, загнившему трупному материалу, биологическим жидкостям больных с острыми отравлениями). Влияние различных факторов на результаты анализа (наличие в биологических образцах эндогенных соединений, процессов гнилостного разложения тканей и органов, метаболических превращений анализируемых веществ). Основы построения общего (ненаправленного) анализа «летучих ядов». Схема исследования фракций дистиллята, полученных в результате извлечения «летучих ядов» из биологических объектов. Использование химических реакций при обнаружении «летучих ядов». Реакции, имеющие отрицательное судебно-химическое значение. Исследование первой фракции дистиллята на синильную кислоту при использовании комплекса химических реакций (образование берлинской лазури, образование полиметинового красителя, реакции бензоиновой конденсации, микрокристаллоскопические реакции). Предел обнаружения. Оценка результатов реакции. Особенности подготовки проб при определении микрограммовых количеств синильной кислоты (перегонка с водяным паром в сочетании с аэрацией азотом, суховоздушная дистилляция и др.). Фотометрический метод количественного определения синильной кислоты на фоне реакции образования полиметинового красителя при определении микрограммовых количеств синильной кислоты. Исследование второй фракции дистиллята на «летучие яды». Использование газохроматографического метода анализа в программе аналитического скрининга «летучих ядов».

Экспертиза алкогольной интоксикации. Этиловый спирт. Свойства, механизм действия на организм человека. Токсичность. Проблемы и распространённость алкоголизма. Экспертиза алкогольного опьянения. Клиника отравлений этиловым спиртом. Клиническая диагностика опьянения. Токсикокинетика. Всасывание алкоголя. Распределение в организме, биотрансформация, экскреция. Экспертная оценка содержания этилового спирта при химико-токсикологическом исследовании различных внутренних органов (крови, мочи и спинномозговой жидкости, прочее). Объекты исследования. Правила отбора проб у живых лиц, трупного материала. Методы анализа, применяемые в химико-токсикологическом анализе наркотического опьянения и судебно-химической экспертизе (качественно-количественные). Предварительные качественные пробы на этиловый алкоголь при исследовании выдыхаемого воздуха и биологических жидкостей. Химические и современные биохимические методы исследования. Газохроматографический метод исследования этилового спирта. Качественный анализ. Количественное определение.

## **Тема 1.8. Тема 8. Химико-токсикологический анализ веществ, изолируемых**

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Рабочая программа дисциплины		

## **минерализацией. «Металлические» яды**

Экология окружающей среды и распространённость отравлений соединениями тяжёлых металлов и мышьяка. Перечень «металлических ядов», подлежащих судебно-химическому исследованию. Токсичность и физико-химические свойства. Токсикокинетика. Всасывание соединений тяжёлых металлов, распределение, механизм связывания в организме, выделение. Клиника отравлений, клиническая диагностика. Изолирование «металлических ядов» из биологических объектов. Объекты исследования. Правила отбора и направления объектов на анализ. Условия транспортировки и хранения. Консервирование объектов. Первичная подготовка.

Методы изолирования соединений тяжёлых металлов мышьяка из биологических образцов (сухое озоление, влажное озоление, другие методы). Общие и частные методы изолирования. Сущность методов. Достоинства и недостатки. Выбор метода и условий изолирования. Техника проведения минерализации концентрированными кислотами. Подготовка минерализата к исследованию. Методы анализа тяжёлых металлов. Дробный метод анализа. Сущность метода. Особенности. Принципы и способы разделения ионов металлов (жидкость-жидкостная экстракция хелатов металлов, ионных ассоциатов, реакции осаждения, комплексообразования и пр.). Органические реагенты в дробном методе анализа. Характеристика реагентов, условия проведения реакций, химизм. Методология дробного метода анализа металлов. Комплексное использование химических и микрокристаллических реакций. Дробный анализ на отдельные ионы. Количественное определение. Современные методы разделения и определения ионов металлов. Использование атомно-абсорбционной спектроскопии и других спектральных методов при определении «металлических ядов». Интерпретация результатов химико-токсикологического анализа с учётом естественного содержания металлов в организме.

### **Тема 1.9. Тема 9. Химико-токсикологический анализ веществ, изолируемых методом диализа**

Общая характеристика группы. Распространённость отравлений, причины. Токсичность. Клиника отравлений и клиническая диагностика. Объекты исследования. Предварительные пробы на наличие анализируемых соединений. Подготовка биологических образцов к исследованию. Изолирование. Диализ. Перспективы использования мембранной фильтрации (фильтры из нитроцеллюлозы, мембранная фильтрация). Особенности химико-токсикологического анализа кислот (серной, азотной, соляной), щелочей (гидроксиды натрия, калия и аммония), нитратов и нитритов. Сохраняемость в трупном материале.

### **Тема 1.10. Тема 10. Химико-токсикологический анализ веществ, требующих особых методов изолирования. Соединения фтора. Анализ веществ, не требующих особых методов изолирования. Вредные пары и газы. Оксид углерода**

Распространённость отравлений, причины. Токсичность. Классификация отравлений по степени тяжести. Механизм токсического действия. Дифференциальная диагностика отравлений оксидом углерода. Токсикокинетика. Всасывание, распределение, выведение из организма. Клиника отравлений и клиническая диагностика. Метод гипербарической оксигенации в комплексе методов дезинтоксикационной терапии. Объекты исследования. Правила отбора пробы. Качественный анализ. Химические экспресс-методы обнаружения в крови карбоксигемоглобина. Количественное определение карбоксигемоглобина в крови. Спектроскопический метод исследования. Принцип

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Рабочая программа дисциплины		

метода. Методика исследования. Метод газожидкостной хроматографии и анализ оксида углерода. Оценка результатов количественного определения.

## **6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ**

**Тема 1.1. Тема 2. Биохимическая токсикология. Токсикокинетика. Биотрансформация токсических веществ**

**Тема 2.2. Тема 3. Химико-токсикологический анализ (судебно-химический) на группу веществ, изолируемых экстракцией и сорбцией. Лекарственные вещества**

**Тема 3.3. Тема 1. Введение. Химико-токсикологический анализ. Основные направления. Организация проведения судебно-химической и судебно-медицинской экспертизы в РФ**

**Тема 4.4. Тема 4. Аналитическая диагностика острых отравлений лекарственными веществами**

**Тема 5.5. Тема 5 Аналитическая диагностика наркотических и других одурманивающих веществ**

**Тема 6.6. Тема 6. Химико-токсикологический анализ веществ, изолируемых экстракцией. Пестициды**

**Тема 7.7. Тема 7. Химико-токсикологический анализ веществ, изолируемых дистилляцией. «Летучие» яды**

**Тема 8.8. Тема 8. Химико-токсикологический анализ веществ, изолируемых минерализацией. «Металлические» яды**

**Тема 9.9. Тема 9. Химико-токсикологический анализ веществ, изолируемых методом диализа**

**Тема 10.10. Тема 10. Химико-токсикологический анализ веществ, требующих особых методов изолирования. Соединения фтора. Анализ веществ, не требующих особых методов изолирования. Вредные пары и газы. Оксид углерода**

## **7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ**

Введение в токсикологическую химию. Химико-токсикологический анализ в РФ

Цели: изучить задачи токсикологической химии, ее взаимосвязь с другими дисциплинами, изучаемыми при профессиональной подготовке провизоров, а также основные направления химико-токсикологического анализа; охарактеризовать этапы становления токсикологической химии как науки и ее прикладное значение; подробно ознакомиться с основными правилами проведения судебно-химических экспертиз; ознакомиться со структурой судебно-медицинских экспертных учреждений в Российской Федерации и нормативно-правовыми документами, регламентирующими деятельность судебно-медицинской службы Российской Федерации; ознакомиться с правилами написания «Акта



Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Рабочая программа дисциплины		

судебно-химического исследования», «Заключения эксперта» и предупредить типовые ошибки при их написании

Содержание: Лабораторно-практическое занятие «Организация службы аналитической токсикологии. Общие вопросы химико-токсикологического анализа в РФ»

Результаты: Знать организацию службы аналитической токсикологии. Разобрать вопросы химико-токсикологического анализа в РФ

Ссылка: [http://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link\\_FindDoc&id=41463&idb=0](http://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=41463&idb=0)

Яды и отравления. Механизм действия токсикантов

Цели: изучить классификацию токсикантов по различным показателям; изучить классификации отравлений; изучить механизмы токсического действия некоторых токсикантов

Содержание: входной опрос, вопросы для самоподготовки. Практическая часть «Физико-химические характеристики токсикантов»

Результаты: студент должен: изучить классификацию токсикантов по различным показателям; изучить классификации отравлений; изучить механизмы токсического действия некоторых токсикантов

Ссылка: [http://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link\\_FindDoc&id=41463&idb=0](http://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=41463&idb=0)

Выделение ксенобиотиков из организма. Виды действия биологически активных веществ

Цели: обобщить знания о биохимической токсикологии, токсикокинетике и биотрансформации лекарственных веществ; получить и суммировать сведения о токсикокинетических параметрах лекарственных веществ, характеристике их токсического действия; применить полученные знания для оценки воздействия на организм нескольких токсикантов или вредных факторов

Содержание: 1. Входной опрос. 2. Практическая часть «Определение токсико-кинетических параметров ацетилсалициловой кислоты» 3. Итоговый опрос

Результаты: обобщены знания о биохимической токсикологии, токсикокинетике и биотрансформации лекарственных веществ; получены и просуммированы сведения о токсикокинетических параметрах лекарственных веществ, характеристике их токсического действия; полученные знания применены для оценки воздействия на организм нескольких токсикантов или вредных факторов

Ссылка: [http://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link\\_FindDoc&id=41463&idb=0](http://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=41463&idb=0)

Биотрансформация токсикантов

Цели: изучить реакции двух фаз биотрансформации токсикантов в организме; ознакомиться с примерами реакций летального синтеза; изучить влияние продуктов метаболизма токсикантов на проведение судебно-химического исследования

Содержание: Опрос «Биотрансформация токсикантов в организме». Лабораторная работа «Влияние продуктов метаболизма на проведение судебно-химического исследования». Итоговый тест

Результаты: изучены реакции двух фаз биотрансформации токсикантов в организме; получены сведения, с примерами, реакций летального синтеза; изучено влияние продуктов метаболизма токсикантов на проведение судебно-химического исследования

Ссылка: [http://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link\\_FindDoc&id=41463&idb=0](http://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=41463&idb=0)

Аналитическая диагностика острых отравлений. Принципы детоксикационной терапии

Цели: провести сравнительный анализ адсорбционной способности антидотов; научиться составлять протокол химико-токсикологического исследования

Содержание: Входной тест. 2. Практическое занятие «Механизм действия антидотов различной химической природы». 3. Итоговый тест

Результаты: проведен сравнительный анализ адсорбционной способности антидотов; получены навыки составления протокола химико-токсикологического исследования.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Рабочая программа дисциплины		

Ссылка: [http://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link\\_FindDoc&id=41463&idb=0](http://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=41463&idb=0)

### ОСНОВЫ ПРОВЕДЕНИЯ ОБЩЕГО (НЕНАПРАВЛЕННОГО) ХИМИКО--ТОКСИКОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Цели: обучение составлению плана химико-токсикологического анализа; изучить стадии пробоподготовки объектов исследования; практическое обучение проведению пробоподготовки объектов исследования.

Содержание: 1. Входной тест. 2. Опрос по теме «Методология химико-токсикологического анализа». 3. Лабораторная работа «Пробоподготовка при проведении химико-токсикологического анализа». 3. Итоговый тест.

Результаты: умеет составить план химико-токсикологического анализа; знает стадии пробоподготовки объектов исследования; умеет проводить пробоподготовки объектов исследования.

Ссылка: [http://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link\\_FindDoc&id=41463&idb=0](http://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=41463&idb=0)

### ОБЩИЙ (НЕНАПРАВЛЕННЫЙ) ХИМИКО-ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВЕЩЕСТВ КИСЛОГО И ОСНОВНОГО ХАРАКТЕРА

Цели: углубить и систематизировать знания о химико-токсикологическом (судебно-химическом) анализе на группу веществ, изолируемых экстракцией и сорбцией (лекарственные вещества); научить применять полученные знания при извлечении веществ из объектов биологического происхождения; провести химико-токсикологическое исследование на группу веществ кислого и слабоосновного характера.

Содержание: 1. Входной тест. 2. Практическое занятие «Общий (ненаправленный) анализ веществ кислого и основного характера». 3. Итоговый тест

Результаты: получены знания о о химико-токсикологическом (судебно-химическом) анализе на группу веществ, изолируемых экстракцией и сорбцией (лекарственные вещества); получен навык извлечения веществ из объектов биологического происхождения;

Ссылка: [http://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link\\_FindDoc&id=41463&idb=0](http://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=41463&idb=0)

### НАПРАВЛЕННЫЙ ХИМИКО-ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВЕЩЕСТВ КИСЛОГО И СЛАБООСНОВНОГО ХАРАКТЕРА

Цели: систематизировать знания о направленном химико-токсикологическом анализе (судебно-химическом) на группу веществ кислого и слабоосновного характера, изолируемых экстракцией и сорбцией; провести исследование объектов на наличие производных барбитуровой кислоты.

Содержание: 1. Входной тест. 2. Лабораторная работа «Обнаружение и количественное определение производных барбитуровой кислоты в объектах судебно-химического исследования». 3. Итоговый тест.

Результаты: получены знания о направленном химико-токсикологическом анализе (судебно-химическом) на группу веществ кислого и слабоосновного характера, изолируемых экстракцией и сорбцией; проведено исследование объектов на наличие производных барбитуровой кислоты

Ссылка: [http://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link\\_FindDoc&id=41463&idb=0](http://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=41463&idb=0)

### НАПРАВЛЕННЫЙ ХИМИКО-ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВЕЩЕСТВ ОСНОВНОГО ХАРАКТЕРА

Цели: систематизировать знания о направленном химико-токсикологическом анализе (судебно-химическом) на группу веществ основного характера, изолируемых методом экстракции и сорбции; провести исследование объектов на наличие веществ основного характера

Содержание: 1. Входной тест. 2. Лабораторная работа «Химико-токсикологический анализ веществ основного характера». 3. Итоговый тест.

Результаты: систематизированы знания о направленном химико-токсикологическом анализе

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Рабочая программа дисциплины		

(судебно-химическом) на группу веществ основного характера, изолируемых методом экстракции и сорбции; проведено исследование объектов на наличие веществ основного характера

Ссылка: [http://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link\\_FindDoc&id=41463&idb=0](http://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=41463&idb=0)

#### ХИМИКО-ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРОИЗВОДНЫХ 1,4БЕНЗОДИАЗЕПИНА

Цели: систематизировать знания о направленном химикотоксикологическом анализе (судебнохимическом) на группу производных 1,4бензодиазепина, изолируемых методом экстракции и сорбции; провести исследование объектов на наличие веществ производных 1,4бензодиазепина

Содержание: 1. Входной тест. 2. Лабораторная работа «Химико-токсикологический анализ производных 1,4бензодиазепина». 3. Итоговый тест.

Результаты: систематизированы знания о направленном химико--токсикологическом анализе (судебно-химическом) на группу производных 1,4бензодиазепина, изолируемых методом экстракции и сорбции; проведено исследование объектов на наличие веществ производных 1,4бензодиазепина

Ссылка: [http://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link\\_FindDoc&id=41463&idb=0](http://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=41463&idb=0)

#### ХИМИКО-ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ НАГРУППУ ВЕЩЕСТВ, ИЗОЛИРУЕМЫХ ЭКСТРАКЦИЕЙ. ХЛОРОРГАНИЧЕСКИЕ ПЕСТИЦИДЫ

Цели: изучить номенклатуру, физико-химические свойства, методы изолирования, особенности химико-токсикологического анализа при отравлениях ХОП; научиться проводить пробоподготовку, идентификацию и количественное определение ХОП в полученных извлечениях.

Содержание: 1. Входной тест. 2. Лабораторная работа «Химикотоксикологический анализ на наличие хлорорганических пестицидов (ХОП)». 3. Итоговый тест.

Результаты: изучены номенклатура, физико-химические свойства, методы изолирования, особенностей химико-токсикологического анализа при отравлениях ХОП; научились проводить пробоподготовку, идентификацию и количественное определение ХОП в полученных

извлечениях Ссылка: [http://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link\\_FindDoc&id=41463&idb=0](http://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=41463&idb=0)

#### ХИМИКО-ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВЕЩЕСТВ, ИЗОЛИРУЕМЫХ ЭКСТРАКЦИЕЙ. ФОСФОРОРГАНИЧЕСКИЕ ПЕСТИЦИДЫ

Цели: изучить номенклатуру, физикохимические свойства, методы изолирования, особенности химикотоксикологического анализа при отравлениях фосфорорганическими пестицидами (ФОП); провести определение активности холинэстеразы в образце крови; научиться проводить идентификацию и количественное определение ФОП в полученных экстрактах.

Содержание: 1. Входной тест. 2. Лабораторная работа «Определение активности холинэстеразы». «Химико-токсикологический анализ на наличие фосфорорганических пестицидов (ФОП)». 3. Итоговый тест.

Результаты: изучена номенклатура, физико-химические свойства, методы изолирования, особенности химико-токсикологического анализа при отравлениях фосфорорганическими пестицидами (ФОП); проведено определение активности холинэстеразы в образце крови; проведена идентификация и количественное определение ФОП в полученных экстрактах.

Ссылка: [http://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link\\_FindDoc&id=41463&idb=0](http://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=41463&idb=0)

#### ХИМИКО-ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВЕЩЕСТВ, ИЗОЛИРУЕМЫХ ДИСТИЛЛЯЦИЕЙ С ВОДЯНЫМ ПАРОМ

Цели: изучить методы изолирования летучих ядов из различных объектов исследования; провести пробоподготовку объекта для дальнейшего исследования; провести идентификацию различных летучих ядов в полученных дистиллятах; изучить методы количественного определения различных летучих ядов.

Содержание: 1. Входной тест. 2. Лабораторная работа «Химико-токсикологический анализ веществ,

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Рабочая программа дисциплины		

изолируемых дистилляцией с водяным паром». 3. Итоговый тест.

Результаты: изучены методы изолирования летучих ядов из различных объектов исследования; проведена пробоподготовка объекта для дальнейшего исследования; проведена идентификация различных летучих ядов в полученных дистиллятах; изучены методы количественного определения различных летучих ядов.

Ссылка: [http://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link\\_FindDoc&id=41463&idb=0](http://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=41463&idb=0)

### ХИМИКО-ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ НА НАЛИЧИЕ УКСУСНОЙ КИСЛОТЫ

Цели: изучить метод изолирования уксусной кислоты из различных объектов исследования; провести пробоподготовку объекта для дальнейшего исследования на наличие уксусной кислоты; провести идентификацию и количественное определение уксусной кислоты в полученном дистилляте.

Содержание: 1. Входной тест. 2. Лабораторная работа «Химико-токсикологический анализ объектов на наличие соединений уксусной кислоты». 3. Итоговый тест.

Результаты: изучен метод изолирования уксусной кислоты из различных объектов исследования; осуществлена пробоподготовка объекта для дальнейшего исследования на наличие уксусной кислоты; проведена идентификация и количественное определение уксусной кислоты в полученном дистилляте.

Ссылка: [http://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link\\_FindDoc&id=41463&idb=0](http://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=41463&idb=0)

### ХИМИКО-ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВЕЩЕСТВ, ИЗОЛИРУЕМЫХ МЕТОДОМ МИНЕРАЛИЗАЦИИ

Цели: провести пробоподготовку биологических объектов: минерализация серной и азотной кислотами, удаление окислителей из минерализата (включая элементы УИРС); провести реакции, применяемые при дробном анализе минерализата, на наличие катионов бария, свинца, марганца, хрома, серебра, цинка, меди, кадмия, сурьмы, мышьяка, ртути, висмута, таллия; ознакомить студентов с принципами методов количественного определения элементов этой группы, провести количественное определение тяжелых металлов.

Содержание: 1. Входной тест. 2. Лабораторная работа «Минерализация биологического объекта серной и азотной кислотами. Изучение частных реакций «металлических ядов» для обнаружения их в минерализате». 3. Итоговый тест

Результаты: проведена пробоподготовка биологических объектов: минерализация серной и азотной кислотами, удаление окислителей из минерализата; проведены реакции, применяемые при дробном анализе минерализата, на наличие катионов бария, свинца, марганца, хрома, серебра, цинка, меди, кадмия, сурьмы, мышьяка, ртути, висмута, таллия; знает принципы методов количественного определения элементов этой группы, проведено количественное определение тяжелых металлов

Ссылка: [http://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link\\_FindDoc&id=41463&idb=0](http://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=41463&idb=0)

### ЧАСТНЫЙ МЕТОД ОБНАРУЖЕНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИОНА РТУТИ

Цели: ознакомить студентов с особенностями анализа на наличие ртути: приемами, обеспечивающими селективность, исключениями из общих правил и взвешенным подходом при анализе биологических объектов; провести деструкцию объекта и количественное определение ртути в деструктате колориметрическим методом по тетраiodo(II)меркурату меди (1)

Содержание: 1. Входной тест. 2. Лабораторная работа «Определение ртути в деструктате колориметрическим методом» 3. Итоговый тест.

Результаты: студенты ознакомлены с особенностями анализа на наличие ртути: приемами, обеспечивающими селективность, исключениями из общих правил и взвешенным подходом при анализе биологических объектов; проведена деструкция объекта и количественное определение ртути в деструктате колориметрическим методом по тетраiodo(II)меркурату меди (1)

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Рабочая программа дисциплины		

Ссылка: [http://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link\\_FindDoc&id=41463&idb=0](http://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=41463&idb=0)

### ХИМИКО-ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВЕЩЕСТВ, ИЗОЛИРУЕМЫХ ЭКСТРАКЦИЕЙ ВОДОЙ В СОЧЕТАНИИ С ДИАЛИЗОМ

Цели: провести пробоподготовку объекта методом диализа для дальнейшего исследования; провести идентификацию и количественное определение кислот и щелочей в полученных диализатах; провести идентификацию и количественное определение солей кислот в полученных диализатах.

Содержание: 1. Входной тест. 2. Лабораторная работа «Химико-токсикологический анализ веществ, изолируемых экстракцией водой в сочетании с диализом». 3. Итоговый тест.

Результаты: проведена пробоподготовка объекта методом диализа для дальнейшего исследования; проведена идентификация и количественное определение кислот и щелочей в полученных диализатах; проведена идентификация и количественное определение солей кислот в полученных диализатах.

Ссылка: [http://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link\\_FindDoc&id=41463&idb=0](http://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=41463&idb=0)

### Определение карбоксигемоглобина в крови

Цели: изучить физико-химические свойства окиси углерода (II), пути его поступления, превращения в организме; провести обнаружение и количественное определение карбоксигемоглобина в крови, интерпретацию полученных результатов.

Содержание: 1. Входной тест. 2. Практическое занятие "Определение карбоксигемоглобина в крови". 3. Итоговый тест.

Результаты: изучены физико-химические свойства окиси углерода (II), пути его поступления, превращения в организме; проведено обнаружение и количественное определение карбоксигемоглобина в крови, интерпретация полученных результатов.

Ссылка: [http://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link\\_FindDoc&id=41463&idb=0](http://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=41463&idb=0)

## 8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

1. Общая характеристика ядовитых и сильнодействующих веществ, изолируемых из биологических объектов полярными растворителями. Общие и частные методы и их применение.
2. Алкогольное опьянение и проблема его экспертизы. Токсикокинетика этилового спирта. Количественная диагностика опьянения. Общая характеристика ядовитых и сильнодействующих веществ, изолируемых из биологических объектов полярными растворителями. Общие и частные методы и их применение
3. Вещества, изолируемые органическими растворителями. Ядохимикаты. Классификация
4. Фосфоорганические соединения (хлорофос, метафос, дихлофос, карбофос)
5. Хлорорганические пестициды (гексахлорциклогексан, гептахлор)
6. Схемы исследования биоматериала на ФОСы (ТСХ-скрининг ФОСов).
7. Летучие яды» и их токсичность. Токсикодинамика и токсикокинетика «летучих ядов».
8. Характеристика методов изолирования «летучих ядов» в зависимости от вида объекта (органы трупа, биожидкости) и свойств анализируемых веществ.
9. Газовая хроматография как современный высокоэффективный метод обнаружения и определения «летучих ядов».

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Рабочая программа дисциплины		

10. Общий химико-токсикологический анализ «летучие яды». Схема исследования дистиллятов. Методы обнаружения и определения
11. Ядовитые алкилгалогениды (хлороформ, хлоралгидрат, четыреххлористый углерод, дихлорэтан). Токсикологическое значение, метаболизм, реакции обнаружения. Химизм реакций.
12. Токсикологическое значение альдегидов и кетонов. Способы изолирования и обнаружения в дистилляте альдегидов и кетонов: формальдегид, ацетон
13. Уксусная кислота, токсикологическое значение. Способы изолирования и обнаружения в дистилляте
14. Токсикологическое значение метилового, этилового и изоамилового спиртов. Изолирование, судьба в организме. Идентификация
15. Этиленгликоль. Особенности токсического действия нативной молекулы и метаболитов. Особенности изолирования, идентификации
16. «Металлические яды». Роль металлов в живом организме. Понятие об эссенциальных, условно-эссенциальных и токсических металлах. Примеры.
17. Металлические яды». Распределение «металлических ядов» в организме. Рецепторная связь. Возможные превращения. Место локализации (депонирование) в зависимости от характера отравления (острое и хроническое отравление).
18. Методы количественного определения «металлических ядов» в биоматериале. Чем вызвана необходимость проведения такого рода исследования
19. Дробный метод анализа на «металлические яды» и мышьяк. Органические реагенты в дробном методе анализа
20. Физико-химические методы исследования, применяемые в химико-токсикологическом анализе «металлических ядов». Атомно-адсорбционная спектроскопия, фотокolorиметрия.
21. Современные методы изолирования ядовитых веществ подкисленным спиртом и подкисленной водой. Их особенности, преимущества, недостатки
22. Метод изолирования ядовитых веществ подкисленной водой. Влияние на степень извлечения веществ измельченности объекта (печень, почки и др.), рН среды, экстрагента и природы кислоты. Последовательность проведения изолирования. Схема метода
23. На какие две большие группы разделяются вещества последовательной экстракцией вытяжки из биологического материала органическим растворителем (эфиром или хлороформом) при рН 2-2,5 и рН 9-10?
24. Как влияет рН среды и природа органического растворителя на полноту экстрагирования отдельных веществ?
25. Вещества экстрагируемые органическим растворителем из кислого раствора. Общие свойства веществ
26. Вещества экстрагируемые органическим растворителем из щелочного раствора. Общие свойства веществ
27. Факторы, определяющие эффективность извлечения лекарственных соединений из биологических объектов на различных этапах экстракции. Характер объекта, способ его измельчения, рН, физико-химические свойства экстрагентов (гидрофильные, амфифильные, липофильные).
28. Определение карбоксигемоглобина в крови. Токсикологическое значение окиси углерод
29. Отравления грибами. Лечение отравлений грибами, метаболизм. Химико-токсикологический анализ

## 10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Содержание, требования, условия и порядок организации самостоятельной работы обучающихся с учетом формы обучения определяются в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы обучающихся», утвержденным Ученым советом УлГУ (протокол №8/268 от 26.03.2019г.).

По каждой форме обучения: очная/заочная/очно-заочная заполняется отдельная таблица

Форма обучения: очная

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
<b>Раздел 1. Раздел 1</b>			
Тема 1.1. Тема 2. Биохимическая токсикология. Токсикокинетика. Биотрансформация токсических веществ	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	4	Тестирование
Тема 1.2. Тема 3. Химико-токсикологический анализ (судебно-химический) на группу веществ, изолируемых экстракцией и сорбцией. Лекарственные вещества	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	6	Тестирование
Тема 1.3. Тема 1. Введение. Химико-токсикологический анализ. Основные направления. Организация проведения судебно-химической и судебно-медицинской экспертизы в РФ	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	2	Тестирование
Тема 1.4. Тема 4. Аналитическая диагностика острых отравлений лекарственными веществами	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	6	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 1.5. Тема 5 Аналитическая диагностика наркотических и других одурманивающих веществ	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	6	Вопросы к экзамену, Тестирование

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
Тема 1.6. Тема 6. Химико-токсикологический анализ веществ, изолируемых экстракцией. Пестициды	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебного методического и информационного обеспечения дисциплины.	6	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 1.7. Тема 7. Химико-токсикологический анализ веществ, изолируемых дистилляцией. «Летучие» яды	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебного методического и информационного обеспечения дисциплины.	6	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 1.8. Тема 8. Химико-токсикологический анализ веществ, изолируемых минерализацией. «Металлические» яды	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебного методического и информационного обеспечения дисциплины.	6	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 1.9. Тема 9. Химико-токсикологический анализ веществ, изолируемых методом диализа	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебного методического и информационного обеспечения дисциплины.	6	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 1.10. Тема 10. Химико-токсикологический анализ веществ, требующих особых методов изолирования. Соединения фтора. Анализ веществ, не требующих особых методов изолирования. Вредные пары и газы. Оксид углерода	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебного методического и информационного обеспечения дисциплины.	6	Вопросы к экзамену, Тестирование

## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) Список рекомендуемой литературы основная

1. Токсикологическая химия. Аналитическая токсикология : учебник / С.А. Еремин, Г.И. Калетин, Н.И. Калетина, Р.У. Хабриев ; Еремин С.А.; Калетин Г.И.; Калетина Н.И.; Хабриев Р.У. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 752 с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970415375.html>. - Режим доступа: ЭБС "Консультант студента"; по подписке. - ISBN ISBN 978-5-9704-1537-5. / . — ISBN 0\_237712
2. Кролевец А. А. Токсикологическая химия : учебное пособие / А. А. Кролевец, Ю. А. Тырсин. - Москва: Юрайт, 2024. - 316 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/544324>. - Режим



Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Рабочая программа дисциплины		

доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-14753-7 : 1309.00. / .— ISBN 0\_522420

#### дополнительная


1. Фокина А. И. Химические основы токсикологии (лабораторный практикум) : учебно-методическое пособие / А. И. Фокина ; Фокина А. И. - Киров : ВятГУ, 2018. - 81 с. - Допущено к изданию методическим советом института химии и экологии ВятГУ в качестве учебного пособия для студентов направления 04.03.01, 04.04.01 «Химия», 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия», 05.03.06 «Экология и природопользование». - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции ВятГУ - Химия. - <https://e.lanbook.com/book/134613>. - <https://e.lanbook.com/img/cover/book/134613.jpg>. - Режим доступа: ЭБС "Лань"; для авторизир. пользователей. / .— ISBN 0\_373611

2. Указания к проведению практических работ по дисциплине "Токсикологическая химия": учебное пособие для преподавателей медицинских вузов / Е. В. Фесик, О. Н. Павлова, О. Н. Пинаева, А. А. Кудряшова; Е. В. Фесик, О. Н. Павлова, О. Н. Пинаева, А. А. Кудряшова. - Самара: РЕАВИЗ, 2011. - 102 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Весь срок охраны авторского права. - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/10165.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 2227-8397. / .— ISBN 0\_120229

#### учебно-методическая

1. Токсикологическая химия : учебно-методическое пособие для практических работ и самостоятельной работы студентов экологического факультета направления подготовки бакалавриата 06.03.01 Биология / О. Ю. Шроль, С. В. Пантелеев, Л. А. Иванова, А. А. Ямских ; УлГУ, Экол. фак. - 2024. - 40 с. - Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/16298>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0\_557543.

Согласовано:

Директор научной библиотеки / Бурханова М.М. /  / 2024  
Должность сотрудника научной библиотеки / ФИО / Подпись / дата

#### б) программное обеспечение

1. ОС Microsoft Windows
2. Microsoft Office 2016
3. «МойОфис Стандартный»



**в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

**1. Электронно-библиотечные системы:**

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2024]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство «ЮРАЙТ». – Москва, [2024]. - URL: <https://urait.ru> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Политехресурс». – Москва, [2024]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО «Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг». – Москва, [2024]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Букап». – Томск, [2024]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС «Лань». – Санкт-Петербург, [2024]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Знаниум». - Москва, [2024]. - URL: <http://znanium.com> . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

**2. КонсультантПлюс** [Электронный ресурс]: справочная правовая система. / ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2024].

**3. eLIBRARY.RU**: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2024]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

**4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека»** : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2024]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

**5. Российское образование** : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

**6. Электронная библиотечная система УлГУ** : модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

Инженер ведущий

Щуренко Ю.В.

2024

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Рабочая программа дисциплины		

## 12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

Аудитории для проведения лекций, семинарских занятий, для выполнения лабораторных работ и практикумов, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций (*выбрать необходимое*)

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для представления информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе. Перечень оборудования, используемого в учебном процессе:

- Мультимедийное оборудование: компьютер/ноутбук, экран, проектор/телевизор
- Компьютерная техника

## 13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Разработчик:



доцент О.Ю. Шроль