

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кубанский государственный университет»  
Факультет химии и высоких технологий

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор  
  
Хагуров Т.А.  
« 31 » \_\_\_\_\_ 2024 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **Б1.В.04 ХИМИКО-ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА**

Направление подготовки/специальность: 04.04.01 Химия

Направленность (профиль): Аналитическая химия


Форма обучения: очная

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Краснодар 2024

Рабочая программа дисциплины «ХИМИКО-ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 04.03.01 Химия

Программу составил(и):  
доцент кафедры аналитической химии,  
канд. хим. наук, доцент



В.В. Коншин

Рабочая программа дисциплины «Химическая токсикология» утверждена на заседании кафедры Аналитической химии протокол № 6 « 7 » мая 2024 г.

Заведующий кафедрой (кафедры-разработчика и выпускающей кафедры)

Темердашев З.А.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета Химии и высоких технологий протокол № 7 « 20 » мая 2024 г.

Председатель УМК факультета Беспалов А.В.



Рецензент:  
Диденко Д.А., генеральный директор ООО «ЭйрЛаб»

## 1. Цели и задачи изучения дисциплины

**1.1 Цель дисциплины** – усвоение теоретических основ химической токсикологии и приобретение практических навыков проведения химико-токсикологических экс-пертиз.

**1.2 Задачи дисциплины** – теоретическое и практическое изучение основ химической токсикологии. Приобретение навыков выполнения химико-токсилогических экспертиз.

### 1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.05 «Химическая токсикология» относится к вариативной части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана подготовки бакалавров по направлению 04.03.01 Химия. Информационно

и логически связана со следующими дисциплинами: аналитическая химия, общая и неорганическая химия.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для дисциплин базовой и вариативной части «Пробоотбор и пробоподготовка», «Метрологические основы химического анализа», «Современные методы аналитической химии», «Методы экоаналитического контроля суперэкотоксикантов», а также ряда других дисциплин по выбору вариативной части учебного плана подготовки бакалавров по направлению 04.03.01 Химия.

### 1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся профессиональных компетенций: ПК-1

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1. Способен осуществлять стандартные операции по предлагаемым методикам, направленные на получение и исследование различных соединений и материалов	
ИПК-1.1. Осуществляет стандартные операции по предлагаемым методикам, направленные на получение и исследование химических соединений различной природы и материалов на их основе знает стандартные операции, используемые в изучаемых методиках	Знает основные принципы использования и характеристики пробы с использованием современной аппаратуры
умеет использовать предлагаемые методики в целях проведения исследования с использованием методов современной аналитической химии как самостоятельно, так и в составе группы	умеет применять современное оборудование, обрабатывать и сопоставлять результаты экспериментов, проводить анализ полученных данных и представлять полученные результаты
владеет методами анализа, использующимися в рассматриваемых методиках	владеет навыками работы на аналитическом оборудовании, методологией проведения исследования предложенных образцов

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)			
		3	-	-	-
<b>Контактная работа, в том числе:</b>	56,2	56,2			
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	56	56			
Занятия лекционного типа	14	14			
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	нет	нет			
Лабораторные занятия	42	42			
<b>Иная контактная работа:</b>					
Контроль самостоятельной работы (КСР)					
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2			
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>	87,8	87,8			
<i>Курсовая работа</i>	-	-			
<i>Проработка учебного (теоретического) материала</i>	60	60			
<i>Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)</i>					
<i>Реферат</i>	-	-			
<i>Подготовка к текущему контролю</i>	27,8	27,8			
<b>Контроль:</b>					
Подготовка к экзамену					
Общая трудоемкость час	Час.	144	144		
	В том числе контактная работа	56,2	56,2		
	зач. ед.	4	4		

## 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины. Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Введение в токсикологическую химию	4	2	-	-	2
2.	Токсикологическая химия и биохимическая токсикология. Биотрансформация ксенобиотиков в организме человека и животного.	13	2	-	8	3
3.	Методы изолирования и обнаружения ядовитых веществ.	24	2	-	18	4
4.	Летучие яды. Ядовитые пары и газы.	18	2	-	12	4
5.	Группа токсикантов неорганической природы. Металлические яды	18	2		12	4

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
6.	Пестициды. Химико-токсикологическое обнаружение и определение.	12	2		6	4
7.	Химико-токсикологическое обнаружение и определение лекарственных и наркотических веществ.	14	4		6	4
8.	Яды растительного происхождения	6	2		-	4
9.	Яды животного происхождения	12	2		6	4
	<i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>	113	20	-	60	33
	<i>Контроль самостоятельной работы (КСР)</i>	4				
	<i>Промежуточная аттестация (ИКР)</i>	0,3				
	<i>Подготовка к текущему контролю</i>	26,7				
	<i>Общая трудоемкость по дисциплине</i>	148				

Примечание: Л-лекции, ПЗ-практические занятия/семинары, ЛР-лабораторные работы, СРС-самостоятельная работа студента

## 2.3 Содержание разделов дисциплины:

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Введение в токсикологическую химию	Токсикология и токсикологическая химия. Предмет и задачи. Взаимосвязь с другими дисциплинами. Направления и основные разделы токсикологической химии. Химико-токсикологический анализ: основные направления, объекты и специфические особенности. Этапы становления и развития токсикологической химии. Классификация ядов и отравлений. Доза (концентрация) ядовитого вещества. Основные методы детоксикации организма.	Устный опрос Самостоятельная проверочная работа
2.	Токсикологическая химия и биохимическая токсикология. Биотрансформация ксенобиотиков в организме человека и животного.	Токсикодинамика. Общая характеристика токсического действия. Формирование токсического эффекта. Специфические и неспецифические взаимодействия с мишенями токсичности. Корреляция структуры и токсичности. Основные понятия токсикокинетики. Пути поступления ядов в организм. Транспорт через клеточные мембраны. Распределение и абсорбция ксенобиотиков. Основные пути экскреции. Понятие летального синтеза. Процессы превращения веществ в организме, I и II фаза метаболизма. Факторы, влияющие на метаболизм	Устный опрос Самостоятельная проверочная работа

		ксенобиотиков. Образование трупных ядов.	
3.	Методы изолирования и обнаружения ядовитых веществ.	<p>Объекты химико-токсикологического анализа и их подготовка к изолированию ядовитых веществ. Экстракция и сорбция ядовитых веществ. Изолирование лекарственных и наркотических веществ амфифильными растворителями. Изолирование подкисленной водой. Изолирование подщелоченной водой. Твердофазная экстракция наркотических и одурманивающих веществ из мочи. Экстракция органическими растворителями.</p> <p>Экстракция водой в сочетании с диализом. Методы минерализации. Методы мокрой минерализации. Методы сухого озоления. Методы изолирования летучих ядов. Метод перегонки с водяным паром. Методы микроперегонки и микродиффузии. Методы предварительного анализа. Понятие об аналитическом скрининге в химико-токсикологическом анализе.</p> <p>ТСХ-скрининг. Газожидкостная хроматография. Иммунохимические методы скрининга лекарственных и наркотических веществ. Аналитический скрининг с помощью химических реакций. Методы подтверждающего анализа. Метод высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ). Методы ИК- и УФ-спектроскопии. Хромато-масс-спектрометрия Люминесцентный метод анализа. Микрориссталлоскопический метод.</p> <p>Фармакологические (физиологические) пробы. Фармакогностический анализ</p>	Устный опрос Самостоятельная проверочная работа
4.	Летучие яды. Ядовитые пары и газы.	<p>Общая характеристика группы, классификация, токсикологическое значение. Процессы метаболизма, механизмы токсичности, симптомы отравлений. Метанол и этанол, особенности метаболизма и токсического действия.</p> <p>Физико-химические основы метода перегонки с водяным паром. Методы дистилляции. Количественное определение летучих ядов методом ГЖХ. Обнаружение и определение летучих ядов с помощью химических реакций. Оксид углерода, Хлор, сероводород и циановодород, оксиды азота. Механизм токсического действия.</p> <p>Методы химико-токсикологического ана-</p>	Устный опрос Самостоятельная проверочная работа

		лиза.	
5.	Группа токсикантов неорганической природы. Металлические яды	Химико-токсикологический анализ кислот, щелочей, нитритов, нитратов. Методы обнаружения и количественного определения. Токсикология металлических ядов. Процессы метаболизма, биомишени, механизмы токсичности. Современные методы определения металлических ядов. Общая характеристика и токсикологическое значение.	Устный опрос Самостоятельная проверочная работа
6.	Пестициды. Химико-токсикологическое обнаружение и определение.	Общая характеристика и классификация пестицидов. Метаболизм и особенности токсикологического действия. Химико-токсикологическое значение и анализ хлор-, фосфорсодержащих пестицидов и эфиров карбаминовой кислоты. Производные бипиридила. Соединения антихолинэстеразного действия. Химико-токсикологическое значение и анализ пиретроидов. Фториды и кремнефториды. Методы обнаружения пестицидов.	Устный опрос Самостоятельная проверочная работа
7.	Химико-токсикологическое обнаружение и определение лекарственных и наркотических веществ	Особенности токсического действия лекарственных веществ. Процессы метаболизма, механизмы токсичности, симптомы отравления. Производные барбитуровой и п-аминобензойной кислоты. Производные хинолина, 1,4-бензодиазепина, фенотиазина и пиразола. Основные группы наркотических, психотропных и сильнодействующих веществ. Особенности метаболизма и токсического действия. Методы, химико-токсикологического анализа наркотических веществ.	Устный опрос Самостоятельная проверочная работа
8.	Яды растительного происхождения	Ядовитые растения и грибы. Токсические вещества, содержащиеся в ядовитых растениях и грибах. Особенности метода изолирования этих соединений, токсикологическое действие, методы обнаружения.	Устный опрос Самостоятельная проверочная работа
9.	Яды животного происхождения	Токсические вещества животного происхождения, особенности метода изолирования этих соединений, токсикологическое действие, методы обнаружения.	Устный опрос Самостоятельная проверочная работа

### 2.3.2 Занятия семинарского типа

Занятия семинарского типа учебным планом не предусмотрены

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы не предусмотрены.

## 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Проработка учебного материала	Учебники из списка основной литературы
2	Подготовка к текущему контролю	Учебники из списка основной литературы

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия

информации: Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

## 3. Образовательные технологии

В процессе освоения учебной дисциплины «Химическая токсикология» используются следующие образовательные технологии: аудиторная работа в виде традиционных форм: лекции, лабораторной работы и самостоятельная работа студентов. Предусмотрен показ электронных презентаций. Теоретические вопросы, касающиеся той или иной лабораторной работы, готовятся студентами дома. Дополнительно для домашнего выполнения дается несколько задач для решения из учебника. В лаборатории перед каждой работой преподавателем проводится допуск к лабораторной работе в виде устного опроса студентов и проверки домашнего задания. Студенты, получившие допуск, выполняют лабораторную работу согласно методике. Все работы заканчиваются анализом раствора с неизвестной концентрацией, выданных лаборантом. Выполняется не менее 3-х параллельных определений. Результаты обрабатываются методом математической статистики. Оформляется отчет по работе. Результаты анализа и допуска к работе оцениваются преподавателем по пятибалльной системе. В рамках изучения курса предусмотрено посещение экологических лабораторий и научных центров. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализуются индивидуальные образовательные технологии, которые позволяют полностью индивидуализировать содержание, методы и темпы учебной деятельности инвалида, вносить вовремя необходимые коррекции как в деятельность студента-инвалида, так и в деятельность преподавателя.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

При реализации образовательных технологий используются следующие виды самостоятельной работы студентов:

- работа с конспектом лекции;
- решение задач и упражнений по образцу;
- подготовка к лабораторной работе;
- обработка результатов лабораторных работ;
- поиск информации в сети Интернет и литературе;



- подготовка к сдаче зачёта.

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
8	ЛР	Экскурсии в специализированные лаборатории УНПК «Аналит», решение проблемных ситуаций в составе малых групп	12
Итого:			12

#### 4. Оценочные и методические материалы

##### 9.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу дисциплины.

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме контрольных работ, лабораторного практикума, участия в устном опросе и промежуточной аттестации в форме вопросов и заданий к зачету. Зачёт получает студент, выполнивший и защитивший все лабораторные работы, успешно написавший все контрольные работы, прошедшие собеседование по предложенным темам.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных особенностей:

- при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;
- при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;
- при необходимости для обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

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

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

#### Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ раздела	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Введение в токсикологическую химию	ПК-1	Устный опрос, самостоятель-	Вопросы к зачету № 1-17

			ная работа, защита ЛР	
2	Токсикологическая химия и биохимическая токсикология. Биотрансформация ксенобиотиков в организме человека и животного.	ПК-1	Устный опрос, самостоятельная работа, защита ЛР	Вопросы к зачету № 28-38
3	Методы изолирования и обнаружения ядовитых веществ.	ПК-1	Устный опрос, самостоятельная работа, защита ЛР	Вопросы к зачету № 18-27
4	Летучие яды. Ядовитые пары и газы.	ПК-1	Устный опрос, самостоятельная работа, защита ЛР	Вопросы к зачету № 39-47
5	Группа токсикантов неорганической природы.	ПК-1	Устный опрос, самостоятельная работа, защита ЛР	Вопросы к зачету № 28-38
6	Пестициды. Химико-токсикологическое обнаружение и определение.	ПК-1	Устный опрос, самостоятельная работа, защита ЛР	Вопросы к зачету № 28-38
7	Химико-токсикологическое обнаружение и определение лекарственных и наркотических веществ.	ПК-1	Устный опрос, самостоятельная работа, защита ЛР	Вопросы к зачету № 28-38
8	Яды растительного происхождения	ПК-1	Устный опрос, самостоятельная работа, защита ЛР	Вопросы к зачету № 28-38
9	Яды животного происхождения	ПК-1	Устный опрос, самостоятельная работа, защита ЛР	Вопросы к зачету № 28-38

### Показатели, критерии и шкала оценки сформированных компетенций

Код и наименование компетенций	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания	
	Оценка	
	Не зачтено	Зачтено
ПК-1: владеет базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований, экспертиз, сертификационных испытаний, обработке	Знает - отсутствие знаний	Знает – основы теории химического эксперимента, методы количественного химического анализа, физические методы исследования, физико-химические методы анализа, физические и химические свойства веществ и материалов
	Умеет – отсутствие умений	Умеет - планировать химический эксперимент, прогнозировать результаты эксперимента, анализировать и интерпретировать полученные экспериментальные результаты, оценивать эффек-

полученных результатов		тивность экспериментальных методов, выбирать метод исследования, методику проведения эксперимента в соответствии с поставленными задачами
	Владеет – отсутствие навыков	Владеет - техникой эксперимента, приемами измерения физических величин с заданной точностью, приемами измерения аналитического сигнала; навыками работы на приборах и интерпретации экспериментальных данных

### Вопросы для подготовки к зачёту

1. Токсикология и токсикологическая химия. Предмет и задачи. Основные разделы. Химико- токсикологический анализ, его особенности.
2. Этапы становления и развития токсикологической химии. Роль ученых, внесших свой вклад в развитие токсикологической химии.
3. Объекты химико - токсикологического анализа.
4. Понятия ?яд?, ?отравление?. Классификация токсических веществ в токсикологической химии.
5. Токсикокинетика чужеродных соединений. Общие закономерности распределения веществ в организме и факторы, влияющие на процесс распределения. Объем распределения.
6. Транспорт чужеродных соединений через мембраны организма. Типы мембран. Механизмы транспорта через мембрану.
7. Биотрансформация ксенобиотиков в организме. Этапы биотрансформации.
8. Основные пути. Инактивация. Метаболизм и токсичность.
9. Метаболизм органических соединений. Реакции микросомального и немикросомального окисления.
10. Метаболизм органических соединений. Реакции гидролиза и конъюгирования.
11. Экскреция чужеродных соединений и их метаболитов. Выведение токсических веществ через почки.  
Реабсорбция и выведение. Другие пути выведения чужеродных веществ (волосы, ногти и др.)
12. Группа веществ, изолируемых дистилляцией с водяным паром. Теоретическое обоснование дистилляции.  
Изолирование веществ дистилляцией с водяным паром.
13. Газожидкостная хроматография. Методы количественного определения. Применение газожидкостной хроматографии для обнаружения алифатических спиртов в крови и моче этилнитритным методом.  
  
Количественное определение этилового спирта.
14. Основы проведения общего (ненаправленного) судебно- химического анализа лекарственных средств. ТСХ-скрининг. Тонкослойная хроматография в общих и частных системах растворителей для веществ нейтрального, слабоосновного и кислого характера.
15. Синильная кислота и ее соли. Их исследование по общему ходу анализа: изолирование из биологического материала, обнаружение, количественное определение.  
Токсикологическое значение и метаболизм.

16. Частный метод изолирования синильной кислоты из внутренних органов трупа, из крови и мочи.  
Идентификация и количественное определение HCN при специальных исследованиях.
17. Ядовитые галогенопроизводные: хлороформ, хлоральгидрат, четыреххлористый углерод. Их изолирование, обнаружение и количественное определение. Токсикологическое значение отдельных веществ. Метаболизм.
18. Дихлорэтан в химико-токсикологическом отношении. Особенности изолирования и обнаружения дихлорэтана при специальных исследованиях. Количественное определение и токсикологическое значение.
19. Изолирование, обнаружение, количественное определение, токсикологическое значение и метаболизм метилового спирта.
20. Изоамиловый спирт, его изолирование и обнаружение. Токсикологическое значение.
21. Этиловый спирт. Химико-токсикологический анализ. Обнаружение этанола в выдыхаемом воздухе.  
Токсикологическое значение и метаболизм.
22. Этиленгликоль в химико-токсикологическом отношении. Особенности изолирования из биологического материала.
23. Формальдегид в химико-токсикологическом отношении.
24. Уксусная кислота в химико-токсикологическом отношении.

### **Вопросы для подготовки к экзамену**

1. Факторы, определяющие эффективность выделения токсических веществ.
2. Способы и методы очистки извлечений и экстрактов из биологического материала, содержащих барбитураты.
3. Способы и методы очистки извлечений и экстрактов из биологического материала, содержащих алкалоиды.
4. Фенобарбитал и бутобарбитал в химико-токсикологическом отношении.
5. Барбитал и этаминал-натрия в химико-токсикологическом отношении.
6. Алкалоиды, производные пиридина: никотин, анабазин в химико-токсикологическом отношении.
7. Пахикарпин, его изолирование, обнаружение, количественное определение и токсикологическое значение.
8. Алкалоиды, производные тропана: атропин в химико-токсикологическом отношении.
9. Скополамин в химико-токсикологическом отношении.
10. Алкалоиды, производные тропана: кокаин в химико-токсикологическом отношении.  
Как доказать эггонин в трупном материале?
11. Алкалоиды, производные хинолина: хинин в химико-токсикологическом отношении.
12. Изолирование, обнаружение и количественно определение морфина при химико-токсикологических анализах, его токсикологическое значение.
13. Дионин (этилморфин) и кодеин в химико-токсикологическом отношении.
14. Промедол в химико-токсикологическом отношении.
15. Алкалоиды, производные индола: стрихнин, его изолирование, обнаружение и количественное определение.  
Токсикологическое значение.
16. Алкалоиды, производные пурина: кофеин. Изолирование, обнаружение кофеина при

химико-токсикологических исследованиях. Токсикологическое значение.

17. Производные фенотиазина: аминазин, дипразин, левомепромазин, тиоридазин в химико-токсикологическом отношении.

18. Химико-токсикологический анализ производных 1,4-бензодиазепина: оксазепам, нитразепам, диазепам, хлордиазепоксид ? по нативным веществам и метаболитам.

19. Химико-токсикологический анализ каннабиноидов. Объекты исследования, метаболизм (на примере  $\square$ 9ТТК).

20. Химико-токсикологический анализ фенилалкиламинов: амфетамин, метамфетамин. Метаболизм.

21. Производные пиразолона: антипирин в химико-токсикологическом отношении.

22. Производные пара-аминобензойной кислоты: новокаин в химико-токсикологическом отношении.

23. Ациклические алкалоиды: эфедрин в химико-токсикологическом отношении.

24. Изолирование, обнаружение и количественное определение серной, азотной и соляной кислот, их токсикологическое значение.

25. Едкие щелочи и аммиак. Нитриты. Изолирование, обнаружение и количественное определение в химико-токсикологическом анализе. Токсикологическое значение.

26. Общая характеристика пестицидов (ядохимикатов). Их классификация, токсикологическое значение.

27. Доказательство отравления гексахлораном в биологическом материале. Токсикологическое значение.

28. Полихлорциклодиены ? гептахлор в химико-токсикологическом отношении.

29. Производные карбаминной кислоты (карбаматы) севина.

30. Изолирование  $\square$ -нафтола из свежего и загнившего трупного материала. Обнаружение и количественное определение при химико-токсикологических исследованиях. Токсикологическое значение и метаболизм севина.

31. Органические соединения фосфора (ФОС). Их характеристика. Отдельные представители ФОС: метафос, меркаптофосы, хлорофос, карбофос. Общие методы их изолирования, обнаружения и количественного

определения при химико-токсикологических исследованиях.

32. Изолирование, обнаружение и определение хлорофоса, дихлофоса и дихлорацетальдегида при химико-токсикологических исследованиях. Токсикологическое значение хлорофоса и ДДВФ, их метаболизм.

33. Соединения фтора в химико-токсикологическом отношении.

34. Оксид углерода, его обнаружение при химико-токсикологическом исследовании. Токсикологическое значение.

**5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

#### **5.1 Основная литература:**

1. Токсикологическая химия [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Е.В. Сальникова, Е.А. Кудрявцева, С.В. Лебедев, М.Г. Скальная. – Оренбург: ОГУ, 2012. – 228 с. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259361>

2. Плетенёва, Т.В. Токсикологическая химия [Текст]: учебник / Т.В. Плетенёва, А.В. Сыро-ешкин, Т.В. Максимова; под ред. Т.В. Плетенёвой. – М.:Гэотар-Медиа, 2013. – 512 с.

3. Плетенёва, Т.В. Токсикологическая химия [Текст]: учебник / Т.В. Плетнёва. – М.: ЭКСМО, 2008. – 560 с.
4. Плетенёва Т.В. Токсикологическая химия [Текст]: практикум / Т.В. Плетнёва. – М.: ЭКСМО, 2008. – 528 с.
5. Прикладной химический анализ: Практическое руководство. Под.ред. Т.Н. Шеховцовой, О.А. Шпигуна, М.В. Попова. – М.: Изд-во МГУ, 2010.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья используются специальные сервисы в электронно-библиотечных системах (ЭБС), доступ к которым организует Научная библиотека КубГУ.

### **5.2. Дополнительная литература:**

1. Васильев В.П. Аналитическая химия: сборник вопросов, упражнений и задач: учебное пособие для студентов вузов / В. П. Васильев, Л. А. Кочергина, Т. Д. Орлова - 4-е изд., стер. - М.: Дрофа, 2006.
2. Объекты окружающей среды и их аналитический контроль в 2-х томах/ под. Ред. Т.Н. Шеховцовой.- Краснодар. Арт-Офис.-2007.
3. Егоров, В.В. Неорганическая и аналитическая химия. Аналитическая химия [Электронный ресурс]: учеб. / В.В. Егоров, Н.И. Воробьева, И.Г. Сильвестрова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2014. — 144 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/45926/?demoKey=f091f49cf34d208acd611d5fac279600#1>
4. Шачнева, Е.Ю. Хемометрика. Базовые понятия [Электронный ресурс]: учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 160 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/90051/?demoKey=9cb83187d1b2062c89612da7a195a84a#1>

### **5.3. Периодические издания:**

1. «Журнал аналитической химии», Россия, Москва.
2. «Заводская лаборатория. Диагностика материалов», Россия, Москва.
3. «Аналитика и контроль», Россия, Екатеринбург.

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

Успешное освоение дисциплины требует от студентов регулярного посещения лекций, а также активной работы на занятиях, выполнения и защиты лабораторных работ, ознакомления с основной и дополнительной рекомендуемой литературой. Используются указания к лабораторным работам, разработанным в электронном виде.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

При подготовке к лекционному занятию студентам рекомендуется:

- 1) просмотреть записи предыдущей лекции и восстановить в памяти ранее изученный материал;
- 2) бегло просмотреть материал предстоящей лекции, с целью лучшего усвоения нового материала;
- 3) самостоятельно проработать отдельные фрагменты темы прошлой лекции, если это необходимо.

При конспектировании лекционного материала студентам нужно стремиться кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения и формулировки, не пытаясь записать весь преподаваемый материал слово в слово.

При подготовке к лабораторному занятию рекомендуется:

- 1) внимательно изучить материал предстоящей работы и составить план ее выполнения;

2) уделить повышенное внимание экспериментальным особенностям предстоящей работы (используемым реактивам и оборудованию, а также технике работы с ними);

Выполнять лабораторную работу необходимо аккуратно и последовательно, отражая все ее основные этапы в лабораторном журнале. Для успешной защиты лабораторной работы необходимо тщательно изучить лекционный и, если это необходимо, дополнительный теоретический материал по теме работы, а также правильно заполнить лабораторный журнал, сделав все необходимые расчеты и сформулировав выводы по проделанной работе.

При проработке лекционного материала и выполнении лабораторной работы студентам необходимо отмечать те вопросы и разделы, которые вызывают у них затруднения, с целью последующей консультации у преподавателя.

Самостоятельная работа наряду с аудиторной представляет одну из важнейших форм учебного процесса. Самостоятельная работа - это планируемая работа студентов, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа предназначена не только для овладения представленной дисциплиной, но и для формирования навыков работы вообще, в учебной, научной, профессиональной деятельности, способности принимать на себя ответственность, самостоятельно решать возникающие проблемы, находить правильные решения и т.д.

Самостоятельная работа студентов связана с планированием эксперимента, проведением математических расчетов и обработки полученных данных, проработкой и повторением лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, изучением самостоятельно некоторых разделов курса, подготовкой к контрольным работам, оформлением лабораторных работ и подготовкой к их защите, подготовкой к текущему контролю и промежуточной аттестации.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

## **7.Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

### **7.1. Перечень информационных технологий**

Использование электронных презентаций при проведении занятий. Проверка самостоятельно решенных задач и консультирование посредством электронной почты.

### **7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения**

В курсе лабораторных работ используется следующее программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel). Специализированные обучающие компьютерные программы по отдельным разделам или темам не используются.

### **7.3 Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

1. Электронная библиотечная система издательства «Лань»
2. Электронная библиотечная система «Юрайт»
3. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>

4. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

**8. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, переносная презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением (ПО)
2	Лабораторные занятия	Учебные лаборатории укомплектованные, специализированной мебелью, вытяжной системой вентиляции, меловыми досками, средствами пожарной безопасности и оказания первой медицинской помощи, лабораторным оборудованием: весы аналитические ВЛР-200, шкаф сушильный ШС-80, плитки электрические, комплект оборудования для титрования, комплект оборудования для колоночной и плоскостной хроматографии, наборы химической посуды и реактивов
3	Самостоятельная работа	Читальный зал, Зал периодических изданий, Зал доступа к электронным ресурсам каталогам библиотеки ФГБОУ ВО "КубГУ", аудитория для самостоятельной работы студентов, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет", с соответствующим программным обеспечением, с программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
4	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория 234С, 252С
5	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория 234С, 252С