

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Химический факультет

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Токсикологическая химия

Кафедра аналитической и фармацевтической химии  
химического факультета

Образовательная программа  
04.03.01 Химия

Профиль подготовки  
Фармацевтическая химия

Уровень высшего образования  
*Бакалавриат*

Форма обучения  
*очная*

Статус дисциплины: *вариативная по выбору*

Махачкала, 2018 год

Рабочая программа дисциплины «Токсикологическая химия» составлена в 2018 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 04.03.01 –Химия (уровень - бакалавриат) от «12» марта 2015 г. № 210.

Разработчики: кафедра аналитической и фармацевтической химии, Гусейханова Ф.М., к.б.н., доцент.

Рабочая программа дисциплины одобрена: на заседании кафедры аналитической и фармацевтической химии от « 29 » мая 2018 г., протокол №10



Зав. кафедрой  Рамазанов А.Ш.

на заседании Методической комиссии химического факультета

от «21» июня 2018 г., протокол № 10.

Председатель  Гасангаджиева У.Г.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением

« 28 »  2018 г. 

 - 2

### Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Токсикологическая химия» входит в вариативную часть и является дисциплиной по выбору образовательной программы бакалавриата по направлению 04.03.01 Химия. Дисциплина реализуется на химическом факультете кафедрой аналитической и фармацевтической химии.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с \_ химическими методами изолирования, обнаружения и определения ядовитых и сильнодействующих веществ, а также продуктов их превращений в тканях, органах и жидкостях организма и в окружающей человека среде и предметах (воздух, вода, земля, остатки пищевых продуктов, лекарств и т.п.).

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4, ПК – 1, 2, 7 и иметь представление о методах токсикологической химии; о способах изолирования ядовитых веществ, в зависимости от их природы и свойств; о реакциях качественного обнаружения, общепрофессиональных - приобрести навыки и умения в изолировании ядовитых и сильнодействующих веществ тем или иным способом в зависимости от их свойств; качественно обнаруживать ядовитые и сильнодействующие вещества, профессиональных - должен уметь правильно оценивать результаты качественного анализа, документировать их и составлять заключение.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме – контрольной работы, коллоквиумов и промежуточный контроль в форме- зачета.

Объем дисциплины 2 зачетные единицы, в том числе 72 в академических часах по видам учебных занятий

Семестр	Учебные занятия						СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Всего	из них						
Лекции		Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации			
8	72	18	22	-	-	-	32	зачет

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Токсикологической химии» являются формирование системных знаний, умений и практических навыков по вопросам обнаружения и определения ядовитых веществ, с учетом научно-обоснованных рекомендаций.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Токсикологическая химия» входит в вариативную часть и является дисциплиной по выбору образовательной программы бакалавриата по направлению 04.03.01 –Химия.

Являясь прикладной наукой, токсикологическая химия базируется на знаниях полученных студентами в ходе изучения теоретических дисциплин: неорганической, органической, аналитической, физической, коллоидной, биологической химии; специальных дисциплин: фармацевтической химии и фармакогнозии.

При обучении студентов токсикологической химии нужно учитывать, что химик должен уметь выполнять все виды химико-токсикологического анализа. В процессе преподавания токсикологической химии используются все формы обучения, предусмотренные учебным планом.

Ниже приведен перечень дисциплин с указанием разделов, усвоение которых студентами необходимо для изучения токсикологической химии.

### Неорганическая химия.

Общая характеристика групп и подгрупп элементов, физические и химические свойства элементов, нахождение в природе.

### Физика и математика.

Физические основы инструментальных методов анализа: спектрофотометрия, хроматография. Статистическая обработка результатов анализа.

### Аналитическая химия.

Способы анализа катионов металлов. Теоретические и практические основы физико-химических методов анализа.

### Физическая и коллоидная химия.

Хроматография. Электрофорез. Экстракция.

### Фармакогнозия.

Растения, содержащие ядовитые и сильнодействующие вещества.

### Биохимия.

Поведение чужеродных веществ в организме. Метаболизм.

### Фармакология.

Основные фармакологические группы лекарственных веществ. Метаболизм и фармакокинетика.

Курс ориентирован на профессиональную подготовку обучающихся, имеет практическую направленность на применение полученных знаний и умений в учебной и профессиональной деятельности. Предусмотрена многоэтапная подготовка студентов по токсикологической химии. Студенты изучают токсикологическую химию на четвертом курсе

**3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).**

Код компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения
<b>ОК-6</b>	Обладать способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	<p>Знает: принципы функционирования профессионального коллектива, понимать роль корпоративных норм и стандартов</p> <p>Умеет: работать в коллективе, эффективно выполнять задачи профессиональной деятельности</p> <p>Владеет: приемами взаимодействия с сотрудниками, выполняющими различные профессиональные задачи и обязанности</p>
<b>ОК-7</b>	Обладать способностью к самоорганизации и самообразованию	<p>Знает: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.</p> <p>Умеет: планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности; самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности</p> <p>Владеет: приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности; технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности</p>
<b>ОПК-1</b>	Обладать способностью использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении	<p>Знает: теоретические основы базовых химических дисциплин</p> <p>Умеет: выполнять стандартные действия (классификация веществ, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых химических дисциплин; решать</p>

	профессиональных задач	типовые учебные задачи по основным (базовым) химическим дисциплинам Владеет: навыками работы с учебной литературой по основным химическим дисциплинам
<b>ОПК-2</b>	Обладать владением навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций	Знает: стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ Умеет: проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам Владеет: базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов
<b>ОПК-4</b>	Обладать способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием современных информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности	Знает: основные источники информации для решения задач профессиональной сферы деятельности; основы информационных технологий, основные возможности и правила работы со стандартными программными продуктами при решении профессиональных задач Умеет: проводить первичный поиск информации для решения профессиональных задач; применять стандартное программное обеспечение при решении химических и материаловедческих задач, при подготовке научных публикаций и докладов Владеет: навыками работы с научными и образовательными порталами; базовыми навыками применения стандартного программного обеспечения для обработки результатов исследований и представления их научному сообществу
<b>ПК-1</b>	Обладать способностью выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам	Знает: теоретические основы методик, лежащих в основе определения основных групп ядовитых и сильнодействующих веществ Умеет: выполнять стандартные действия (классификация веществ, составление схем процессов и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей стандартных методик определения токсичных веществ

		Владеет: навыками работы с методической литературой по основным химическим дисциплинам
<b>ПК-2</b>	Обладать владением базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	<b>Знает:</b> принципы работы современной научной аппаратуры при проведении научных исследований <b>Умеет:</b> работать на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований <b>Владеет:</b> необходимыми знаниями и умениями для работы на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований
<b>ПК-7</b>	Обладать владением методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств	<b>Знает:</b> приемы безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств <b>Умеет:</b> планировать цели и устанавливать приоритеты при обращении с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств <b>Владеет:</b> приемами безопасного обращения с химическими материалами.

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самост. раб.			
Модуль 1. <i>Группа веществ, изолируемых водяным паром и подкисленными эстрагенами</i>										
1	Изолирование веществ с водяным паром. Синильная кислота. Ядовитые галогенпроизводные. Альдегиды и	8	1-2	6		6		6	Текущие контрольные работы, тесты, коллоквиумы, проверка решения задач	

	кетоны. Спирты. Карбоновые кислоты. Одноатомные фенолы								
2	Группа веществ изолируемых из биологического материала подкисленным спиртом или подкисленной водой. Салициловая и барбитуровая кислоты. Решение контрольной задачи на группу веществ, изолируемых дистилляцией с водяным паром.	8	3- 4	6		6		6	Текущие контрольные работы, тесты, коллоквиумы, проверка решения задач
	<i>Итого по модулю 1:</i>		1- 4	12		12		12	Коллоквиум
<b>Модуль 2. Группа веществ, экстрагируемых органическими растворителями. Минерализация</b>									
3	Изолирование, обнаружение, определение алкалоидов. Классификация алкалоидов. Пестициды классификация, их экологическое значение.	8	5- 6	4		6		10	Устный опрос
4	Минерализация биоматериала. Денитрация. Изолирование, обнаружение и определение металлов и мышьяка из биоматериала. Решение	8	7- 9	2		4		10	Текущие контрольные работы, тесты, коллоквиумы, проверка решения задач



контрольной задачи на группу веществ, экстрагируемых органическими растворителями, минерализацией									
<i>Итого по модулю 2:</i>		5-9	6		10		20	Коллоквиум. Зачет.	
<b>ИТОГО:</b>	8	9	18		22		32	Зачет	

### 4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

#### 4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

##### **1 модуль - группа веществ, изолируемых дистилляцией водяным паром и подкисленными экстрагентами.**

**Тема 1.** Изолирование веществ с водяным паром. Синильная кислота. Ядовитые галогенпроизводные. Альдегиды и кетоны. Спирты. Карбоновые кислоты. Одноатомные фенолы.

Содержание темы – Методы изучения, обнаружения, определения и токсикологическое значение веществ, изолируемых дистилляцией с водяным паром.

**Тема 2.** Группа веществ изолируемых из биологического материала подкисленным спиртом или подкисленной водой. Салициловая и барбитуровая кислоты. Решение контрольной задачи на группу веществ, изолируемых дистилляцией с водяным паром.

Содержание темы – Методы изучения, обнаружения и токсикологическое значение веществ, изолируемых подкисленным спиртом и водой.

##### **2 модуль - группа веществ, экстрагируемых органическими растворителями. Минерализация.**

**Тема 3.** Изолирование, обнаружение, определение алкалоидов. Классификация алкалоидов. Пестициды классификация, их экологическое значение  
Содержание темы – Методы изучения, обнаружения, определения и токсикологическое значение алкалоидов и пестицидов.

**Тема 4.** Минерализация биоматериала. Денитрация. Изолирование, обнаружение и определение металлов и мышьяка из биоматериала. Решение контрольной задачи на группу веществ, экстрагируемых органическими растворителями, минерализацией.

Содержание темы – Методы сухого и мокрого озоления биоматериала. Методы определения тяжелых металлов и мышьяка.

#### 4.3.2. Содержание лабораторно-практических занятий по дисциплине.

## Лабораторные работы

Темы занятий	Цель и содержание лаб. работы
Модуль 1. Изолирование веществ с водяным паром. Синильная кислота. Ядовитые галогенпроизводные. Альдегиды и кетоны. Спирты. Карбоновые кислоты. Одноатомные фенолы	
Лаб. работа №1. Качественные реакции на вещества, изолируемые дистилляцией с водяным паром.	Освоить методику выполнения качественных реакций определения веществ, изолируемых дистилляцией с водяным паром.
Модуль 1. Группа веществ изолируемых из биологического материала подкисленным спиртом или подкисленной водой. Салициловая и барбитуровая кислоты.	
Лаб. работа №2. Качественные реакции на вещества, изолируемые подкисленным спиртом или подкисленной водой.	Освоить методику выполнения качественных реакций определения веществ, изолируемых подкисленным спиртом и водой.
Модуль 2. Изолирование, обнаружение, определение алкалоидов. Классификация алкалоидов. Пестициды классификация, их экологическое значение. Минерализация биоматериала. Денитрация. Изолирование, обнаружение и определение металлов и мышьяка из биоматериала.	
Лаб. работа №3. Определение минерального состава растений. Пробоподготовка методом сухого и мокрого озоления.	Освоить методики пробоподготовки биоматериала методом сухого и мокрого озоления и последующего определения минерального состава растений.

### 5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В рамках учебных курсов должны быть предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

В ходе освоения дисциплины предусматривается применение следующих активных методов обучения:

- ✓ Выполнение лабораторных работ с элементами исследования.
- ✓ Выполнение студентами индивидуальной исследовательской работы по анализу реального объекта с поиском и выбором метода и схемы определения на практических занятиях.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 20 часов аудиторных занятий. Занятия лекционного типа (лекция-беседа, лекция-

дискуссия, лекция консультация, проблемная лекция) составляет 40% аудиторных занятий

## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Виды и порядок выполнения самостоятельной работы:

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Вид контроля	Учебно-метод. обеспечение
1	Подготовка к сдаче лабораторных работ.	Проверка конспекта лабораторной работы, алгоритм выполнения, оформление, построение графиков, расчет.	См. разделы 4.3, 7.2, 8 и 9 данного документа.
2	Подготовка к текущим контрольным работам.	Решение задач, обсуждение текущих вопросов.	См. разделы 4.3, 7.2, 8 и 9 данного документа.
3	Решение задач, составление обзоров по тематике дисциплин из научно - периодической литературы.	Проработка конспектов по дисциплине, подготовка лит. обзора, проработка алгоритма решения задач.	См. разделы 4.3, 7.2, 8 и 9 данного документа.
4	Подготовка к коллоквиумам.	Подготовка к промежуточной аттестации в виде контрольной работы: решение расчетных задач, составление конспектов по вопросам коллоквиума.	См. разделы 4.3, 7.2, 8 и 9 данного документа.
5	Подготовка к тестированию.	Промежуточная аттестация в форме тестов.	См. разделы 4.3, 7.2, 8 и 9 данного документа.
6	Подготовка к зачету.	Итоговая аттестация в форме зачета.	См. разделы 4.3, 7.2, 8 и 9 данного документа.

В помощь выполнения самостоятельной работы в разделе 8 приведена литература, в разделе 7.2 вопросы коллоквиумов и текущего контроля.

### Формы контроля

*Текущий контроль* – систематическая проверка знаний теоретических основ метода. Умение выполнять все процессы, расчеты, предусматриваемые методиками лабораторных работ. Умение грамотно оформлять, результаты экспериментальной части графически и в виде таблиц, учет активности студента на лекциях и при выполнении, оформлении и сдаче лабораторных работ.

Метрологическая оценка полученных результатов (точность, правильность).

*Промежуточный контроль* – контрольные работы (15 – 30 мин) тестирование по блокам.

*Итоговый контроль* – коллоквиум по разделам, составляющих содержание модуля.

**7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Код компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ОК-6	Обладать способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	Знает: принципы функционирования профессионального коллектива, понимать роль корпоративных норм и стандартов	Круглый стол
		Умеет: работать в коллективе, эффективно выполнять задачи профессиональной деятельности	Мини-конференция
		Владеет: приемами взаимодействия с сотрудниками, выполняющими различные профессиональные задачи и обязанности	Мини-конференция и круглый стол
ОК-7	Обладать способностью к самоорганизации и самообразованию	Знает: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.	Письменный опрос
		Умеет: планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществлять деятельность; самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности	Устный, письменный опрос, обсуждение и оценка устных докладов коллективом (группой студентов)
		Владеет: приемами саморегуляции	Оценка

		эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности ; технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности	презентаций отдельных тем
ОПК-1	Обладать способностью использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач	Знает: теоретические основы базовых химических дисциплин	Устный ( фронтальный) опрос
		Умеет: выполнять стандартные действия (классификация веществ, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых химических дисциплин; решать типовые учебные задачи по основным (базовым) химическим дисциплинам	Составление сводных таблиц по сравнительной характеристике и систематизации данных по основным понятиям, типовым задачам базовых химических дисциплин
		Владеет: навыками работы с учебной литературой по основным химическим дисциплинам	Составление обзоров учебной и научной литературы по дисциплине
ОПК-2	Обладать владением навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическим и и аналитическим и методами получения и	Знает: стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ	Письменный опрос
		Умеет: проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам	Устный опрос
		Владеет: базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его	Устный, письменный опрос

	исследования химических веществ и реакций	результатов	
ОПК-4	Обладать способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием современных информационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности	Знает: основные источники информации для решения задач профессиональной сферы деятельности; основы информационных технологий, основные возможности и правила работы со стандартными программными продуктами при решении профессиональных задач	Мини-конференции, презентации. Письменный опрос
		Умеет: проводить первичный поиск информации для решения профессиональных задач; применять стандартное программное обеспечение при решении химических и материаловедческих задач, при подготовке научных публикаций и докладов	Устный, письменный опрос. Мини-конференции, презентации. Составление обзоров научных публикаций
		Владеет: навыками работы с научными и образовательными порталами; базовыми навыками применения стандартного программного обеспечения для обработки результатов исследований и представления их научному сообществу	Мини-конференции, презентации.
ПК-1	Обладать способностью выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам	Знает: теоретические основы методик, лежащих в основе определения основных групп ядовитых и сильнодействующих веществ	Устный, письменный опрос
		Умеет: выполнять стандартные действия (классификация веществ, составление схем процессов и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей стандартных методик определения токсичных веществ	Конспектирование, устный опрос, письменные работы
		Владеет: навыками работы с методической литературой по основным химическим дисциплинам	Практические занятия
ПК-2	Обладать	<b>Знает:</b> принципы работы	Конспектирова

	владением базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	современной научной аппаратуры при проведении научных исследований	ние, опрос
		<b>Умеет:</b> работать на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований	Практические занятия
		<b>Владеет:</b> необходимыми знаниями и умениями для работы на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований	Устный опрос
ПК-7	Обладать владением методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств	<b>Знает:</b> приемы безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств	Устный, письменный опрос
		<b>Умеет:</b> планировать цели и устанавливать приоритеты при обращении с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств	Обсуждение с коллективом, устный опрос
		<b>Владеет:</b> приемами безопасного обращения с химическими материалами.	Устный, письменный опрос

## 7.2. Типовые контрольные задания

**Модуль 1: Группа веществ, изолируемых водяным паром и подкисленным экстрагентом.**

**Занятие 1. Изолирование веществ с водяным паром. Синильная кислота. Ядовитые галогенпроизводные.**

**Контрольные вопросы текущего контроля:**

1. Синильная кислота - качественный анализ.
2. Ядовитые галогенпроизводные – физико-химическая характеристика, качественное определение (общие реакции).
3. Метод дистилляции с водяным паром – особенности проведения; вещества, изолируемые данным методом.
4. ХТИ – объекты; основная задача, область применения результатов; особенности исследования.
5. Метод изолирования, токсикологическое значение и метаболизм синильной кислоты.
6. Ядовитые галогенпроизводные – реакции отличия хлороформа от хлоралгидрата и хлороформа от четыреххлористого углерода; токсикологическое значение и метаболизм.
7. ХТА – особенности; параметры, имеющие значение, при составлении плана ХТА.

8. Метод изолирования и количественное определение ядовитых галогенпроизводных.
9. Методы токсикологической химии; способы изолирования веществ.
10. Классификация ядовитых и сильнодействующих веществ в токсикологической химии; группа веществ, изолируемых дистилляцией, в чем ее особенность?

### **Занятие 2. Альдегиды и кетоны.**

#### **Контрольные вопросы текущего контроля:**

1. Специфичны ли для формальдегида реакции: а) с раствором резорцина в щелочной среде; б) с кодеином в концентрированной серной кислоте; в) с фуксинсернистой кислотой. Напишите химические реакции.
2. Специфичны ли для формальдегида реакции: а) с метиловым фиолетовым; б) восстановления окиси серебра и гидрата окиси меди. Напишите химические реакции.
3. Как ориентирует химика та или иная качественная реакция? Какие из качественных реакций наиболее чувствительны; приведите их химизм.
4. Метод изолирования, токсикологическое значение и метаболизм альдегидов.
5. При каких условиях реакция с фуксинсернистой кислотой становится специфичной для формальдегида (в отличие от других альдегидов)?
6. Метод изолирования, токсикологическое значение и метаболизм кетонов.
7. Альдегиды – их физико-химическая характеристика, качественное определение (общие реакции).
8. Кетоны – их физико-химическая характеристика, качественное определение (общие реакции).
9. Что значит: «реакция с раствором резорцина в щелочной среде имеет *отрицательное* судебнохимическое значение для формальдегида»? Какие из реакций обнаружения имеют положительное судебнохимическое значение?
10. На чем основаны методы количественного определения формальдегида? Почему иодометрический метод нельзя применять для количественного определения формальдегида, если в дистилляте обнаружен ацетон?

### **Занятие 3. Спирты и фенолы.**

#### **Контрольные вопросы текущего контроля:**

1. Почему при проведении реакции окисления метилового спирта в формальдегид необходимо охлаждение исследуемого раствора, а также применение разбавленной серной кислоты, а не концентрированной? При каких условиях реакция образования метилсалицилата может иметь судебнохимическое значение?
2. Возможно ли проведение реакции на метиловый спирт в присутствии этилового, а также возможна ли правильная оценка полученных результатов? Качественное обнаружение метанола.
3. На каком принципе основано количественное определение метанола? Химические реакции.
4. Специфична ли реакция образования иодоформа для этанола, и какое судебнохимическое значение придается этой реакции? Химизм реакции.



5. Специфичны ли реакции образования сложных эфиров и уксусного альдегида для этанола? Химизм реакций. На основании каких реакций можно сделать вывод об обнаружении этанола.
6. Какие методы количественного определения этанола вы знаете? На чем они основаны и является ли обязательным количественное определение этанола при положительных качественных реакциях?
7. Реакции качественного обнаружения этанола.
8. Реакции качественного и количественного анализа уксусной кислоты.
9. Реакции качественного обнаружения фенола; в чем их особенность; химизм реакции.
10. Методы количественного определения фенола; в чем их особенность; химизм реакции.

***Занятие 4. Группа веществ изолируемых из биологического материала подкисленным спиртом или подкисленной водой. Салициловая кислота. Барбитуровая кислота.***

**Контрольные вопросы текущего контроля:**

1. Токсикологическое значение салициловой кислоты и ее производных, их метаболизм. В каких случаях производится исследование на салициловую кислоту?
2. Реакции качественного обнаружения салициловой кислоты; их судебнохимическое значение; химизм реакции.
3. Метод количественного определения салициловой кислоты; в чем его особенность; химизм реакции.
4. Барбитураты – физико-химическая характеристика, таутомерия. Токсикологическое значение, метаболизм.
5. Барбитураты – физико-химическая характеристика, таутомерия. Качественное обнаружение.
6. Какие группы веществ экстрагируют хлороформом из кислого и щелочного раствора. Достоинства и недостатки метода изолирования подкисленным спиртом.
7. Изолирование подкисленной водой. Достоинства и недостатки данного метода.
8. Какие реакции качественного обнаружения барбитуратов являются общими для производных барбитуровой кислоты, и какие частными?
9. Какие качественные реакции наиболее характерны для производных барбитуровой кислоты, специфичны и доказательны? Дать химико-токсикологическую оценку изученным реакциям.
10. Количественного определения барбитуровой кислоты; в чем его особенность?

***Занятие 5. Решение контрольной задачи на группу веществ, изолируемых дистилляцией с водяным паром.***

Промежуточный контроль проводится в два этапа:

- ответ на контрольный билет;
- определение неизвестного вещества в объекте исследования; качественный анализ; интерпретация результатов.

**Контрольные билеты промежуточного контроля:**

Билет 1.

1. Группа веществ изолируемых из биологического материала подкисленным спиртом или подкисленной водой. Методы изолирования, обнаружения, определения, токсикологическое значение.

2. Синильная кислота.

Билет 2.

1. Методы токсикологической химии. Способы изолирования ядовитых и сильнодействующих веществ.

2. Карбоновые кислоты – качественный и количественный анализ.

Билет 3.

1. Группа ядовитых и сильнодействующих веществ, изолируемых из биоматериала дистилляцией с водяным паром.

2. Фенолы – качественный и количественный анализ.

Билет 4.

1. Предмет, содержание и задачи токсикологической химии. Классификация ядовитых и сильнодействующих веществ в токсикологической химии.

2. Салициловая кислота – качественный и количественный анализ.

Билет 5.

1. Методика дистилляции с водяным паром.

2. Этанол – качественный и количественный анализ.

Билет 6.

1. Метод Стаса – Отто: какую группу веществ можно изолировать данным методом, в чем особенность данного метода, методика.

2. Ядовитые галогенпроизводные – качественный и количественный анализ.

Билет 7.

1. ХТИ – объекты; основная задача, область применения результатов; особенности исследования.

2. Метанол – качественный и количественный анализ.

Билет 8.

1. ХТА – особенности; параметры, имеющие значение, при составлении плана ХТА.

2. Альдегиды – качественный и количественный анализ.

Билет 9.

1. Классификация ядовитых и сильнодействующих веществ в токсикологической химии; группа веществ, изолируемых дистилляцией, в чем ее особенность?

2. Кетоны – качественный и количественный анализ.

Билет 10.

1. Методы токсикологической химии; способы изолирования веществ.

2. Барбитуровая кислота – качественный и количественный анализ.

**Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, по модулю 2:**

***Группа веществ, экстрагируемых органическими растворителями.***

***Минерализация.***

***Занятие 6.Изолирование, обнаружение, определение алкалоидов.***

**Классификация алкалоидов.**

**Контрольные вопросы текущего контроля:**

1. Токсикологическое значение алкалоидов, производных тропана; в каком случае проводится ХТИ данных алкалоидов?

2. Классификация алкалоидов, в зависимости от углеродноазотного скелета.
3. Токсикологическое значение алкалоидов, производных 1-метилпирролизидина и ациклических алкалоидов; в каком случае проводится ХТИ данных алкалоидов?
4. Факторы, влияющие на выбор метода количественного определения; на результаты реакций окрашивания?
5. Токсикологическое значение алкалоидов, производных хинолина и пурина; в каком случае проводится ХТИ данных алкалоидов?
6. Классификация общеалкалоидных реактивов; что лежит в основе реакций окрашивания?
7. Токсикологическое значение алкалоидов, производных изохинолина; в каком случае проводится ХТИ данных алкалоидов?
8. В каких случаях проводится ХТИ на алкалоиды, производные пиридина и пиперидина; их токсикологическое значение.
9. Токсикологическое значение алкалоидов, производных индола; в каком случае проводится ХТИ данных алкалоидов?
10. Стадии ХТИ на наличие алкалоидов; метод их изолирования.

***Занятие 7. Ядовитые и сильнодействующие вещества, требующие особых методов изолирования. Пестициды.***

**Контрольные вопросы текущего контроля:**

1. Пестициды ДДТ, методы их изолирования.
2. Пестициды, производные карбаминовой кислоты.
3. Пестициды, общее представление; классификация. Характеристика пестицидов из класса фенолов.
4. Пестициды, производные гексахлорциклогексана; качественное обнаружение.
5. Пестициды, общее представление; классификация, токсикологическое значение.
6. Пестициды – общее представление, классификация средств борьбы с сорными растениями; факторы, влияющие на токсичность пестицидов; причины отравлений.
7. Пестициды ФОС.
8. Галогенпроизводные пестициды, методы их изолирования.
9. Что положено в основу качественной идентификации ДДТ и гексахлорана? Химизм реакции.
10. Каков принцип методов количественного определения ДДТ и гексахлорана?

***Занятие 8. Минерализация биоматериала. Денитрация.***

**Контрольные вопросы текущего контроля:**

1. Каким превращениям подвергаются при нагревании в присутствии органических веществ кислоты? Какова их роль в процессе минерализации?
2. Методы минерализации; в чем их суть?
3. Какое значение для дальнейшего хода судебнохимического исследования имеет удаление остатков окислов азота?
4. В чем суть процесса денитрации?
5. Какие химические вещества применяются в целях денитрацииминерализата; каковы их свойства?

6. Какие вещества выпадают в осадок при минерализации смесью серной и азотной кислот; их токсикологическое значение.
7. Почему осадок, полученный при минерализации смесью серной и азотной кислот, может иметь грязно-зеленую окраску; каким образом производится его обработка?
8. Дробный метод обнаружения и определения соединений металлов и мышьяка.
9. «Мокрая» минерализация смесью азотной и серной кислот; преимущества данного метода.
10. «Мокрая» минерализация смесью азотной, хлорной и серной кислот; преимущества и недостатки данного метода.

***Занятие 9. Минерализация биоматериала. Изолирование, обнаружение и определение металлов и мышьяка.***

**Контрольные вопросы текущего контроля:**

а) исследование осадка:

- соединения свинца;
- соединения бария.

б) исследование фильтрата:

- соединения марганца;
- соединения хрома;
- соединения серебра;
- соединения меди;
- соединения сурьмы;
- соединения мышьяка;
- соединения висмута;
- соединения кадмия;
- соединения цинка.

***Занятие 10. Решение контрольной задачи на группу веществ, экстрагируемых органическими растворителями и минерализацией.***

Промежуточный контроль проводится в два этапа:

- ответ на контрольный билет;
- определение неизвестного вещества в объекте исследования; качественный анализ; интерпретация результатов.

**Контрольные билеты промежуточного контроля:**

Билет 1.

1. «Мокрая» минерализация смесью азотной, хлорной и серной кислот; преимущества и недостатки данного метода.
2. Стадии ХТИ на наличие алкалоидов.
3. Пестициды производные карбаминовой кислоты.

Билет 2.

1. Денитрация.
2. Токсикологическое значение алкалоидов, производных индола.
3. Пестициды группы ДДТ.

Билет 3.

1. Соединения свинца – изолирование, обнаружение, определение, токсикологическое значение.
2. Метод изолирования алкалоидов.

3. Пестициды – общее представление, классификация, токсикологическое значение.

Билет 4.

1. Минерализация – что она собой представляет, методы минерализации.

2. Токсикологическое значение алкалоидов, производных хинолина и пурина.

3. Пестициды – общее представление, химическая классификация пестицидов, характеристика пестицидов класса фенолов.

Билет 5.

1. Исследование осадка после минерализации смесью серной и азотной кислот; общее представление о разделенных соединениях.

2. Токсикологическое значение алкалоидов, производных 1 – метилпирролизидина и ациклических алкалоидов.

3. Пестициды группы гексахлорциклогексана.

#### **Перечень вопросов к зачету по токсикологической химии:**

1. Токсикологическая химия как наука, ее определение, содержание, цели и задачи. Связь ТХ с фармацевтическими, химическими, медицинскими и другими дисциплинами.

2. Классификация ядовитых и сильнодействующих веществ в токсикологической химии. Характеристика каждой из 6 групп.

3. Особенности ХТА. Этапы анализа. Обоснование выбора методик анализа объектов. Общая характеристика методов анализа в ТХ.

4. Понятие «яд», «ядовитое вещество», «отравление». Всасывание, распределение, выведение ядов из организма. Пути метаболизма ядов в организме.

5. Вещества, изолируемые из объекта дистилляцией с водяным паром. Общая характеристика веществ этой группы, их физико-химические свойства, пути попадания в организм человека, источники отравления, виды отравления.

6. Синильная кислота. Физ-хим. свойства, источники отравления, токсикологическое значение (ТЗ), пути метаболизма. Особенности и правила изолирования синильной кислоты из объектов. Кач. и кол. анализ синильной кислоты.

7. Ядовитые галогенпроизводные: хлороформ, хлоралгидрат, четыреххлористый углерод. Физ-хим свойства. ТЗ, пути метаболизма. Кач. и кол. анализ.

8. Формальдегид. Свойства и применение. ТЗ. Действие на организм. Изолирование из объектов. Методы обнаружения и кол. определения.

9. Ацетон. Свойства. Применение. ТЗ. Действие на организм. Изолирование из объектов. Методы обнаружения и кол. определения.

10. Метиловый спирт. Особенности изолирования из объекта. Методы обнаружения и кол. определение. ТЗ, метаболизм.

11. Этиловый спирт. Действие на организм, метаболизм. Социальное значение алкогольных интоксикаций. Изолирование из биообъектов. Реакции обнаружения. Методы количественного определения.

12. Изоамиловый спирт. Этиленгликоль. Особенности изолирования из объектов. Особенности обнаружения и кол. определения. ТЗ, источники отравления, действие на организм, пути метаболизма.

13. Уксусная кислота. Физ. свойства, токсикологическое действие на организм-местное и резорбтивное. Пути метаболизма. Особенности изолирования. Реакции обнаружения. Способы кол. определения.
14. Фенол. Физ-хим свойства. Источники отравления. ТЗ. Особенности действия на организм. Пути метаболизма. Изолирование фенола из объектов. Реакции обнаружения, способы кол. определения.
15. Группа ядовитых и с/д веществ, изолируемых из биоматериала полярными растворителями. Номенклатура веществ и их общая характеристика.
16. Изолирование подкисленным спиртом. Принцип извлечения. Достоинства и недостатки метода. Современная модификация метода.
17. Изолирование подкисленной водой. Принцип извлечения. Достоинства и недостатки метода. Современная модификация метода.
18. Салициловая кислота. ТЗ. Свойства и применение. Методы изолирования. Реакции обнаружения, методы количественного определения. Метаболизм.
19. Методы очистки хлороформного извлечения при анализе алкалоидов. Методы очистки по В.Ф. Крамаренко.
20. Лек. препараты производные барбитуровой кислоты. Физ-хим свойства. Таутомерия. Изолирование. Очистка извлечения. ТЗ.
21. Кол. определение барбитуратов методом дифференциальной спектрофотометрии. Методика. Принцип. Способы расчета.
22. Алкалоиды. Определение. Физ-хим. свойства. ТЗ. Значение ХТИ на алкалоиды, этапы анализа.
23. Источники получения алкалоидов. ТЗ. Изолирование алкалоидов из биоматериала. Особенности извлечения некоторых алкалоидов.
24. Исследование алкалоидов общеалкалоидными реактивами. Методика анализа, реактивы.
25. Реакции окрашивания алкалоидов. Методика анализа, реактивы. Фармакологические испытания в анализе алкалоидов. Кол. определение алкалоидов.
26. Классификация алкалоидов по строению гетероциклов (примеры).
27. Алкалоиды, производные пиридина и пиперидина: кониин, никотин, физ-хим свойства. Изолирование. Кач. обнаружение. ТЗ. Источники получения.
28. Алкалоиды, производные тропана: атропин, скополамин. Физ-хим. свойства. Источники получения. Изолирование.
29. Алкалоиды, производные тропана: кокаин. Физ-хим. свойства. Источники получения. Изолирование. Кач. обнаружение. ТЗ. Кокаинизм, социальное значение.
30. Алкалоиды, производные хинолина: хинин. Физ-хим. свойства. Источники получения. Изолирование. Кач. обнаружение. ТЗ.
31. Алкалоиды, производные изохинолина: морфин, кодеин. Физ-хим. свойства. Источники получения. Изолирование. Кач. обнаружение. ТЗ.
32. Алкалоиды, производные индола: стрихнин. Физ-хим. свойства. Источники получения. Изолирование. Кач. обнаружение. ТЗ.
33. Алкалоиды, производные пурина: кофеин, теofilлин, теобромин. Физ-хим. свойства. Источники получения. Изолирование. Кач. обнаружение. ТЗ.
34. Ациклические алкалоиды: эфедрин. Физ-хим. свойства, изомеры. Источники получения. Изолирование. Кач. обнаружение. ТЗ.

35. Пестициды. Общая характеристика, применение в народном хозяйстве. Классификация, ТЗ пестицидов.
36. ХТА биообъектов на пестициды: изолирование, очистка. Кач, кол анализ.
37. Галогенпроизводные пестициды: ДДТ, ДДД. Физ-хим. свойства. Изолирование. Кач. обнар. и кол.опред. ТЗ. Метаболизм.
38. Галогенпроизводные пестициды: гексахлоран, гептахлор. Физ-хим. свойства. Изолирование. Кач. обнар. и кол.опред. ТЗ. Метаболизм.
39. Фосфоросодержащие пестициды. Общая характеристика. Применение в народном хозяйстве. ТЗ. Примеры ФОС, применяемые в сельском хозяйстве.
40. ФОС: хлорофос, дихлофос. Строение, физ-хим свойства. Изолирование. Кач обнаружение.
41. ФОС: хлорофос, дихлофос. Кол. определение. ТЗ. Метаболизм.
42. Общие вопросы изолирования соединений металлов и мышьяка. Минерализация. Подготовка объекта к минерализации.
43. Методы минерализации орг веществ. Минерализация серной и азотной кислотами. Достоинства и недостатки метода.
44. Методы минерализации орг веществ. Минерализация серной, азотной и хлорной кислотами. Минерализация сплавлением с карбонатом натрия и нитратом натрия.
45. Дробный метод анализа в ТХ.
46. Соединения меди ТЗ. Изолирование. Методы кач и кол анализа минерализата.
47. Соединения свинца. ТЗ. Изолирование. Методы кач и кол анализа минерализата.
48. Соединения бария. ТЗ. Изолирование. Методы кач и кол анализа минерализата.
49. Соединения марганца. ТЗ. Изолирование. Методы кач и кол анализа минерализата.
50. Соединения хрома. ТЗ. Изолирование. Методы кач и кол анализа минерализата.
51. Соединения серебра. ТЗ. Изолирование. Методы кач и кол анализа минерализата.
52. Соединения сурьмы. ТЗ. Изолирование. Методы кач и кол анализа минерализата.
53. Соединения таллия. ТЗ. Изолирование. Методы кач и кол анализа минерализата.
54. Соединения ртути. ТЗ. Изолирование. Методы кач и кол анализа минерализата.
55. Соединения мышьяка. ТЗ. Изолирование. Методы кач и кол анализа минерализата.

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

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 70% и промежуточного контроля - 30%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 5 баллов,

- участие на практических занятиях - 25 баллов, В помощь выполнения самостоятельной работы в разделе 8 приведена литература, в разделе 7.3 вопросы коллоквиумов и текущего контроля.

- выполнение лабораторных заданий - 25 баллов,

- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ – 15 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - 5 баллов,

- письменная контрольная работа - 20 баллов,

- тестирование - 5 баллов.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

### **а) основная литература**

1. Немерешина О.Н. Общие вопросы токсикологической химии. Модуль 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие к семинарским и лабораторно-практическим занятиям по токсикологической химии. Для студентов специальности 060108.65 – Фармация (8 семестр) / О.Н. Немерешина. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургская государственная медицинская академия, 2013. — 81 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54287.html>

2. Указания к проведению практических работ по дисциплине "Токсикологическая химия" [Электронный ресурс] : учебное пособие для преподавателей медицинских вузов / Е.В. Фесик [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Самара: РЕАВИЗ, 2011. — 102 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10165.html>

3. Павлова О.Н. Токсикологическая химия. Часть 1. Фармация [Электронный ресурс] : конспект лекций / О.Н. Павлова, А.А. Кудряшова. — Электрон. текстовые данные. — Самара: РЕАВИЗ, 2013. — 237 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19320.html>

### **б) дополнительная литература**

1. Немерешина О.Н. Токсикологически важные вещества изолируемые методом дистилляции. Модуль 2 [Электронный ресурс] : учебное пособие к семинарским и лабораторно-практическим занятиям по токсикологической химии для студентов специальности 060108.65 – фармация / О.Н. Немерешина. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургская государственная медицинская академия, 2014. — 82 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54313.html>

2. Грандберг И.И. Органическая химия. М., 1987г.

## **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

1) eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. – Москва, 1999. –Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 22.05.2018). – Яз. рус., англ.

2) Электронный каталог НБ ДГУ [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах лит, поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос. ун-т.



- Махачкала, 2010 – Режим доступа: <http://elib.dgu.ru>, свободный (дата обращения: 22.05.2018)
- 3) Moodle [Электронный ресурс]: система виртуального обучения: [база данных] / Даг.гос. ун-т. – Махачкала, г. – Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. – URL: <http://moodle.dgu.ru/> (дата обращения: 22.05.2018).
- 4) ЭБС [ibooks.ru](https://ibooks.ru/) [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://ibooks.ru/> (дата обращения: 22.05.2018).
5. ЭБС [book.ru](http://www.book.ru/)[Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: [www.book.ru/](http://www.book.ru/) (дата обращения: 22.05.2018).
6. ЭБС [iprbook.ru](http://www.iprbookshop.ru/31168.html) [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31168.html> (дата обращения: 22.05.2018).

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

Перечень методических материалов:

- рабочие тетради студентов;
- методические указания;
- тезисы лекций;
- работа с тестовыми заданиями и вопросами для самопроверки.

Задания по самостоятельной работе оформляются в виде таблицы:

- конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
- проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе);
- работа с нормативными документами;
- выполнение контрольных работ;
- решение задач, упражнений

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Токсикологическая химия» используются следующие информационные технологии:

- Занятия компьютерного тестирования.
- Демонстрационный материал применением проектора и интерактивной доски.
- Компьютерные программы для статистической обработки результатов анализа.
- Программы пакета Microsoft Office

Портал фундаментального химического образования России <http://xumuk.ru/toxicchem.>, [toxikachem.ru](http://toxikachem.ru).

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО кафедра имеет специально оборудованную учебную аудиторию для проведения лекционных занятий по

потокам студентов, помещения для лабораторных работ на группу студентов из 12 человек и вспомогательное помещение для хранения химических реактивов и профилактического обслуживания учебного и учебно-научного оборудования.

Помещение для лекционных занятий укомплектовано комплектом электропитания ЩЭ (220 В, 2 кВт, в комплекте с УЗО), специализированной мебелью и оргсредствами (доска аудиторная для написания мелом и фломастером, стойка-кафедра, стол лектора, стул-кресло, столы аудиторные двухместные (1 на каждых двух студентов), стул аудиторный (1 на каждого студента), а также техническими средствами обучения (экран настенный с электроприводом и дистанционным управлением, мультимедиа проектор с ноутбуком).

Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованных лабораториях с применением необходимых средств обучения (лабораторного оборудования, образцов, нормативных и технических документов и т.п.). Помещения лабораторных практикумов укомплектованы специальной учебно-лабораторной мебелью (в том числе столами с химически стойкими покрытиями), учебно-научным лабораторным оборудованием, измерительными приборами и химической посудой, в полной мере обеспечивающими выполнение требований программы по неорганической химии. Материально-технические средства для проведения лабораторного практикума по дисциплине неорганическая химия включает в себя: специальное оборудование (комплект электропитания ЩЭ, водоснабжение), лабораторное оборудование (лабораторные весы типа ВЛЭ 250 и ВЛЭ 1100, кондуктометр, термометры, рН-метры, печи трубчатая и муфельная, сушильный шкаф, устройство для сушки посуды, дистиллятор, очки защитные, колбонагреватели, штативы лабораторные, штативы для пробирок), Лабораторная посуда (Стаканы (100, 250 и 500 мл), колбы конические (100 мл), колбы круглодонные (250 мл) колбы плоскодонные (100, 250 и 500 мл), колбы Вюрца (250 и 100 мл), цилиндры мерные (100, 25 и 50 мл), воронки капельные, химические, воронки для хлора, воронки Мюнке, промывалки, U-образные трубки, реакционные трубки, фарфоровые чашки, тигли фарфоровые, холодильники прямой, обратный, воронки лабораторные, дефлегматоры), специальная мебель и оргсредства (доска аудиторная для написания мелом и фломастером, мультимедиа проектор (переносной) с ноутбуком, экран, стол преподавателя, стул-кресло преподавателя, столы лабораторные прямоугольного профиля с твердым химическим и термически стойким покрытием, табуреты, вытяжные шкафы лабораторные, мойка).