

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.

« 29 » мая 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.04 ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ


Направление подготовки	20.03.01 Техносферная безопасность
Профиль подготовки	Безопасность технологических процессов и производств
Форма обучения	очная
Квалификация выпускника	бакалавр

Краснодар 2020

Рабочая программа дисциплины Токсикологическая химии составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность».

Программу составила:

Лукина Д. Ю., доцент, канд. хим. наук



Рабочая программа токсикологической химии утверждена на заседании кафедры органической химии и технологий протокол № 8 «18» мая 2020 г.

И. о. заведующий кафедрой Кузнецова С. Л., к.х.н., доцент



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры общей, неорганической химии и информационно-вычислительных технологий в химии протокол № 10 «15» мая 2020 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Буков Н.Н., д.х.н.



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры физической химии протокол № 10 «15» мая 2020 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Заболоцкий В.И., д.х.н



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета химии и высоких технологий протокол № 5 « 25 » мая 2020 г.

Председатель УМК факультета Беспалов А.В.



Рецензенты:

Дядюченко Л.В., канд. хим. наук, ведущий научный сотрудник лаборатории регуляторов роста растений ФБГНУ ВНИИБЗР

Буков Н.Н., д-р хим. наук, зав. каф. общей, неорганической химии и информационно-вычислительных технологий в химии КубГУ

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).

1.1 Цель освоения дисциплины.

Цель изучения дисциплины - ознакомление студентов с представлениями об основных составляющих токсичности - воздействием, пребыванием токсикантов в организме, механизмами токсичности, а также представлениями о современных подходах в оценке риска неблагоприятных последствий воздействия токсикантов на здоровье человека и животных. Изучить основные методы анализа, применяемые в токсикологической химии.

1.2 Задачи дисциплины.

1. Охарактеризовать основные факторы токсического воздействия - токсические агенты; частота, продолжительность, доза, связь дозы с эффектом. Эффект, виды токсических эффектов, вариабельность эффекта.
2. Рассмотреть этапы пребывания токсиканта в организме (всасывание, распределение, биотрансформация и выделение) и механизмы первичного взаимодействия токсиканта с мишенью как основу токсических эффектов, проследить развертывание основных событий вслед за первичным взаимодействием во времени (токсикогенная и соматогенная фазы).
3. Дать представление о методах нейтрализации действия токсикантов в зависимости от природы отравляющего вещества.
4. Ознакомить с оценками риска токсических эффектов лабораторными и эпидемиологическими подходами.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Токсикологическая химия» относится к вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана направления подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность».

Изучение данного курса базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении дисциплин: «Химия. Часть 1-4», «Медико-биологические основы безопасности», «Безопасность жизнедеятельности».

Дисциплина «Токсикологическая химия» способствует развитию системных представлений о токсикологических свойствах химических соединений и возможных путей их метаболизма в живых системах. Знания и навыки, полученные при изучении данной дисциплины, используют при изучении курсов «Планирование и организация эксперимента», «Оценка экологических рисков», «Оценка условий труда и профессиональных рисков».

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общекультурных/общепрофессиональных/профессиональных компетенций (ОК/ОПК/ПК)

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОК-1	Владение компетенциями сохранения здоровья (знание и соблюдение норм здорового образа	1. основные понятия токсикологии и теоретические, основы токсикологии;	1. пользоваться знаниями в области токсикологии при проведении анализа	Понятийны м аппаратом

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		жизни и физической культуры)	3. основные классификации токсикантов и источники их поступления.	различных систем; 2. определять основные токсикометрические параметры; 3. выявлять факторы, влияющие на токсичность вещества (особенности биологического объекта и токсиканта, их взаимодействия, факторы окружающей среды)	
2.	ОПК-4	Способность пропагандировать цели и задачи обеспечения безопасности человека и окружающей среды	1. значение экспериментального метода в изучении интоксикаций; его возможности, ограничения и перспективы; 2. Объем необходимых токсикологических исследований для различных категорий химических веществ	1. проводить методы идентификации и нейтрализации токсического действия веществ; 2. определять влияние токсикантов на окружающую среду и человека	Основными методами анализа
3.	ПК-16	способностью анализировать механизмы воздействия опасностей на человека, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики	1. роль причин, условий и реактивности организма в возникновении, развитии и исходе интоксикаций; 2. причины и механизмы токсических состояний, их	1. устанавливать причинно-следственные связи между действием химического вещества на организм и развитием той или иной формы токсического процесса.	знаниями о путях метаболизации токсичных веществ в организме и способность выявлять характер токсиканта по

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов	основные проявления и последствия; 3. значение токсикологии для обеспечения безопасности жизнедеятельности экологии; связь токсикологии с другими дисциплинами.	2. обеспечивать безопасность при работе с токсикантами в условиях вредных производств и химических аварий	клиническим признакам

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (144 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы		Всего часа	Семестры (часы)
			4
Контактная работа, в том числе:			
Аудиторные занятия (всего):		54	54
Занятия лекционного типа		18	18
Лабораторные занятия		36	36
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		-	-
Иная контактная работа:		6,3	6,3
Контроль самостоятельной работы (КСР)		6	6
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,3	0,3
Самостоятельная работа, в том числе:		57	57
Проработка учебного (теоретического) материала		20	20
Оформление отчетов по лабораторным работам и подготовка к их защите		22	22
Подготовка к текущему контролю		15	15
Контроль:			
Подготовка к экзамену		26,7	26,7
Общая трудоемкость	час.	144	144
	в том числе контактная работа	60,3	60,3
	зач. ед	4	4

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре (очная форма)

№ раздела	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Введение в токсикологию. Классификации токсикантов. Механизмы воздействия токсикантов.	16	4	-	-	12
2.	Методы исследования токсического действия химических веществ. Методы нейтрализации действия токсикантов	30	4	-	12	14
3.	Основные токсические органические вещества и их превращения в организме человека	30	4	-	12	14
4.	Химико-токсикологическая характеристика неорганических веществ	14	2		4	8
5.	Основные нозологические формы отравлений.	21	4		8	9
<i>Итого:</i>			18	-	36	57

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Введение в токсикологическую химию. Классификация токсикантов. Механизмы воздействия токсикантов.	Основные понятия. Задачи токсикологии. Классификация ядов и отравлений. Токсичность, опасность вещества; токсический процесс и его формы проявления. Понятие об интоксикации. Токсикант, токсин, яд, ксенобиотик.	Т
		Свойства токсиканта, определяющие его токсичность. Факторы распределения токсических веществ в организме: пространственный, концентрационный, временной. Понятие о рецепторе. Химические свойства, типы химических связей, образующихся между токсикантом и структурой-мишенью. Изменение токсичности в гомологических рядах. Гомеостаз и химическая патология.	Т

2.	Методы исследования токсического действия химических веществ. Методы нейтрализации действия токсикантов.	Экспериментальные методы изучения токсичности и отдаленных эффектов воздействия различных категорий химических веществ in vivo и in vitro. Всасывание, распределение, связывание ядов в организме и выделение ядов из организма. Действие токсических веществ в зависимости от путей и скорости поступления их в организм. Методы детоксикации.	ЛР
3.	Основные токсические органические вещества и их превращения в организме человека	Окисление, гидролиз, дезалкилирование, дезаминирование и десульфирование чужеродных соединений. Реакции конъюгации. Разложение биологического материала после наступления смерти	ЛР
		Хлорорганические экотоксиканы, полихлорированные пестициды, дибензо-N-диоксины, дибензофураны и бифенилы.	ЛР
4.	Химико-токсикологическая характеристика неорганических веществ	Химико-токсикологическая характеристика металлических ядов. Микро- и макроэлементы. Поступление металлических ядов в организм, их распределение, метаболизм и выведение. Механизмы и мишени токсичности металлов. Химико-токсикологическая характеристика кислот, щелочей и солей щелочных металлов. Химико-токсикологическая характеристика фтора и его соединений.	ЛР
5.	Основные нозологические формы отравлений.	Отравление алкоголем и его суррогатами, отравление лекарственными препаратами, веществами прижигающего действия, фосфорорганическими веществами, хлорированными углеводородами. Отравление вредными парами и ядовитыми газами (окисью углерода, сероводородом, сероуглеродом).	реферат

Примечание: ЛР- защита лабораторных работ; Т – тестирование.

2.3.2 Занятия семинарского типа.

Занятия семинарского типа не предусмотрены учебным планом.

2.3.3 Лабораторные занятия.

№	Наименование раздела	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
---	----------------------	---------------------------------	-------------------------

1	2	3	4
1.	Методы исследования токсического действия химических веществ. Методы нейтрализации действия токсикантов.	Методы анализа, применяемые в токсикологической химии. Экстракция. Барбитураты и методы их исследования.	ЛР
2.	Методы нейтрализации действия токсикантов.	Выделение кофеина из растительного сырья. Методы идентификации производных ксантина.	ЛР
3.	Основные токсические органические вещества. Основные нозологические формы отравлений.	Ядовитые и сильнодействующие вещества, изолируемые из биологического материала перегонкой с водяным паром. Обнаружение формальдегида, этилового спирта	ЛР
4.	Методы нейтрализации действия токсикантов.	Ядовитые и сильнодействующие вещества, изолируемые из биологического материала перегонкой с водяным паром. Обнаружение ацетона и фенола	ЛР
5.	Методы нейтрализации действия токсикантов.	Ядовитые и сильнодействующие вещества, изолируемые из биологического материала перегонкой с водяным паром. Обнаружение хлороформа, четыреххлористого углерода, дихлорэтана	ЛР
6.	Методы нейтрализации действия токсикантов.	Методы выделения и обнаружения уксусной кислоты, этиленгликоля Методы выделения и обнаружения салициловой кислоты, антипирина, амидопирина	ЛР
7.	Химико-токсикологическая характеристика неорганических веществ	Вещества, изолируемые из биологического материала настаиванием исследуемых объектов с водой. Обнаружение минеральных кислот, щелочей, аммиака и нитритов	ЛР

Примечание: ЛР- защита лабораторных работ.

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовой проект не предусмотрен

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	2	3

1	Введение токсикологию. Классификации токсикантов отравлений. Механизмы воздействия токсикантов. Биологические методы контроля Основные нозологические формы отравлений.	<p>в 1. Сотникова, Е.В. Техносферная токсикология: учебное пособие для студентов вузов / Е. В. Сотникова, В. П. Дмитренко. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2013. - 399 с.</p> <p>и 2. Сотникова, Е.В. Техносферная токсикология [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Е.В. Сотникова, В.П. Дмитренко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 432 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/64338.</p> <p>3. Тарасов, А.В. Основы токсикологии [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.В. Тарасов, Т.В. Смирнова. — Электрон. дан. — Москва: УМЦ ЖДТ, 2006. — 160 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/59086.</p>
2	Методы исследования токсического действия химических веществ. Методы нейтрализации действия токсикантов.	<p>1. Практикум по органической химии: учебное пособие для студентов вузов / под ред. Н. С. Зефирова; [В. И. Теренин и др.]. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. - 568 с.</p> <p>2. Тарасов, А.В. Основы токсикологии [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.В. Тарасов, Т.В. Смирнова. — Электрон. дан. — Москва: УМЦ ЖДТ, 2006. — 160 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/59086.</p>
3	Основные токсические органические вещества Химико-токсикологическая характеристика неорганических веществ	<p>1. Петров А.А. Органическая химия: учебник для студентов химико-технологических вузов и факультетов / А.А. Петров, Х. В. Бальян, А. Т. Троценко; под ред. М. Д. Стадничука. - Изд. 5-е, перераб. и доп. Репр. воспр. изд. 2002 г. - Москва: Альянс, 2012. - 622 с.</p> <p>2. Сотникова, Е.В. Техносферная токсикология [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Е.В. Сотникова, В.П. Дмитренко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 432 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/64338.</p>

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.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии: проведение лекций как с использованием мультимедийного оборудования, так и без, лабораторные работы с использованием активных форм проведения занятий (химический эксперимент).

Лекции представляют собой систематические обзоры основных положений токсикологической химии, рассматриваются основные органические вещества, оценивается их токсичность и характер воздействия на организм человека

На лабораторных работах выполняется лабораторный практикум по темам курса, моделируются способы извлечения токсичных веществ из биологического материала и исследуются компоненты полученной вытяжки в ходе токсикологического анализа. Они проводятся в лабораториях, оснащенных всем необходимым (посудой, реактивами и специальным оборудованием). Лабораторные работы предполагают использование множества взаимосвязанных и взаимно-дополняющих методов, направленных на широкое взаимодействие студентов не только с преподавателем, но и друг с другом и на доминирование активности студентов в процессе обучения. Опрос студентов проводится на лабораторных работах по итогам выполнения лабораторного практикума.

Студентам предлагается сравнить и проанализировать варианты проведения эксперимента, обсудить какую-либо научную информацию, высказать своё мнение, задать вопросы.

Так же на некоторых лабораторных занятиях используется метод мозгового штурма. Метод мозгового штурма - оперативный метод решения проблемы на основе стимулирования творческой активности, при котором участникам обсуждения предлагают высказывать как можно большее количество вариантов решения. Затем из общего числа высказанных идей отбирают наиболее удачные, которые могут быть использованы на практике.

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

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

1. Для проверки знаний, полученных в первом разделе дисциплины «Введение в токсикологию. Классификации токсикантов и отравлений. Механизмы воздействия токсикантов» проводится контрольный тест.

Тест 1

1. Наука изучающая взаимодействие живого организма и яда – это
 - А) токсикология
 - Б) клиническая токсикология
 - В) токсикологическая химия
 - Г) судебная токсикология
2. В токсикологии помимо термина «яд» используют множество синонимов этого слова, характеризующие химические вещества как потенциальную или реализованную причину повреждения биологических систем. Из предложенных вариантов выберите синонимы слова «яд», используемые в токсикологии
 - А) токсикант, б) ксенобиотик в) поллютант, г) вещество, запрещенное к употреблению, д) экотоксикант е) прекурсор.
3. Токсикодинамика – это
 - А) как влияет вещество на организм, Б) что происходит с веществом в организме, В) патологические изменения в организме человека под влиянием яда, г) условия, при которых возникают патологические изменения в организме человека.
4. Одним из основных параметров токсикометрии является порог однократного (острого) действия, его обозначение
 - А) DL_{50} , б) CL_{50} , в) Lim_{ac} , г) ДСП.
5. CL_{50} – это
 - А) допустимая концентрация вещества в воздухе, выражается в мг на 1 м^3 воздуха;
 - Б) ориентировочный безопасный уровень воздействия вещества, выражается в мг на 1 м^3 воздуха;

В) концентрация (доза), вызывающая гибель 50 % подопытных животных при ингаляционном воздействии, выражается в мг на 1 м³ воздуха;
Г) зона острого токсического действия, величина, которая характеризует токсическую опасность химического вещества.

6. Деление токсикантов на органические, неорганические и элементоорганические относится к

А) практической классификации, б) химической классификации; в) гигиенической классификации; г) токсикологической классификации.

7. От каких факторов зависит распределение вещества в организме?

А) пространственного, б) временного, в) концентрационного г) токсикологического

8. Концентрационный фактор – это

А) фактор, который определяет пути наружного поступления и распространения яда.

Б) фактор, под который подразумевают скорость поступления яда в организм и скорость его выведения из организма.

В) фактор, отражающий концентрацию яда в биологических средах.

Г) фактор, отражающий изменение концентрации токсичного вещества в крови до максимально возможной.

8. Что такое период элиминации – это

А) период, продолжающийся до момента достижения максимальной концентрации в крови;

Б) период от момента достижения максимальной концентрации в крови до полного очищения крови от яда;

В) период, в течение которого концентрация токсичного вещества в крови не меняется;

Г) период в течение которого формируются тяжело протекающие патологические синдромы острых отравлений (экзотоксический шок, токсическая кома, желудочно-кишечные расстройства).

9. Способ проникновения токсичных веществ в организм непосредственно в кровяное русло, называется

А) пероральным, б) ингаляционным, в) перкутантным, г) парентеральным.

10. В зависимости от причины и обстоятельств отравления подразделяют на две группы

А) случайные, преднамеренные (умышленные),

Б) профессиональные, случайные

В) криминальные, медицинские

Г) медицинские, профессиональные

2. Для осуществления текущего контроля знаний раздела «Методы исследования токсического действия химических веществ. Методы нейтрализации действия токсикантов» проводят лабораторные работы.

Лабораторная работа №1 «Методы анализа, применяемые в токсикологической химии. Экстракция. Барбитураты и методы их исследования»

Для защиты лабораторной работы студенты должны оформить отчет в лабораторной тетради и сделать выводы ответить на вопросы:

1. Какие основные этапы химико-токсикологического анализа?
2. Какие реакции и методы применяются для обнаружения токсических веществ, выделенных из биологического материала?
3. Для каких целей применяется метод экстракции в химико-токсикологическом анализе?
4. Что такое выщелачивание и для каких целей оно используется в химико-токсикологическом анализе?
5. Почему взаимная растворимость воды в органических растворителях и органических растворителей в воде является недостатком при использовании метода экстракции в химико-токсикологическом анализе?

6. Какие основные количественные характеристики процессов экстракции?
 7. Почему необходимо многократно экстрагировать токсичные вещества из вытяжек малыми объемами органических растворителей, не смешивающихся с водой, а не применять однократную экстракцию этих веществ большими объемами органических растворителей?
 8. Как влияет рН среды на экстракцию органических кислот, оснований и амфотерных соединений?
 9. Какое влияние оказывают электролиты на экстракцию химических соединений?
 10. Какие токсические вещества экстрагируются органическими растворителями из кислых вытяжек, полученных настаиванием биологического материала с подкисленной водой или подкисленным этиловым спиртом?
 11. Какие методы выделения барбитуратов из биологического материала применяются в химико-токсикологическом анализе?
 12. С помощью каких общих реакций можно обнаружить барбитураты, выделенные из биологического материала?
 13. С какой целью и как выполняется мурексидная реакция в химико-токсикологическом анализе?
- II. Для осуществления текущего контроля знаний раздела «Методы исследования токсического действия химических веществ. Методы нейтрализации действия токсикантов» проводят лабораторные работы.

Лабораторная работа № 2 «Выделение кофеина из растительного сырья. Методы идентификации производных ксантина».

Для защиты лабораторной работы студенты должны оформить отчет в лабораторной тетради и сделать выводы ответить на вопросы:

1. Какой принцип положен в основу классификации токсикологически важных веществ на группы в химико-токсикологическом анализе?
2. Как влияет рН среды на связывание алкалоидов и других азотистых оснований с белковыми веществами?
3. Как влияют рН среды и анионы кислот, входящих в состав извлекающих жидкостей, на изолирование алкалоидов и других азотистых оснований из биологического материала?
4. Как влияет природа растворителей (воды и этилового спирта) и рН среды на загрязнение вытяжек из биологического материала белковыми веществами и продуктами их разложения?
5. Какие способы очистки вытяжек из биологического материала от примесей применяются в современном химико-токсикологическом анализе?
6. Как влияет рН среды и природа органических растворителей на экстракцию алкалоидов из водных растворов и алкалоидных вытяжек?
7. Чем объясняются заниженные выходы алкалоидов и некоторых других токсических веществ из биологического материала?
8. Какие токсические вещества экстрагируются органическими растворителями из кислых вытяжек, полученных настаиванием биологического материала с подкисленной водой или подкисленным этиловым спиртом?
9. С какой целью и как выполняется мурексидная реакция в химико-токсикологическом анализе?
10. Какое действие на организм оказывают производные ксантина? Как эти вещества метаболизируются в организме?
11. Какие реакции используются для обнаружения кофеина, теобромина и теофилина?

III. Для осуществления текущего контроля знаний по разделам «Основные токсические органические вещества. Основные нозологические формы отравлений» проводятся лабораторные работы.

Лабораторная работа № 3 «Ядовитые и сильнодействующие вещества, изолируемые из биологического материала перегонкой с водяным паром. Обнаружение этилового и изопропилового спиртов, фенола».

Вопросы для защиты лабораторной работы:

1. От чего зависит температура кипения двух несмешивающихся жидкостей? Какова температура кипения такой смеси?
2. Что такое азеотропные смеси? Можно ли разделить азеотропную смесь?
3. Что представляет собой аппарат для перегонки с водяным паром?
4. Как влияет рН среды на перегонку химических соединений с паром?
5. Какие кислоты используют для подкисления биологического материала?
6. Как этиловый спирт воздействует на организм человека? Пути метаболизации.
7. Какие реакции используют в токсикологическом анализе для обнаружения этилового спирта?
8. Как изоамиловый спирт воздействует на организм?
9. Какие качественные реакции используют для обнаружения изоамилового спирта?
10. Какие качественные реакции используют в токсикологической химии для обнаружения фенола? Как его выделяют из биологического материала?

Лабораторная работа № 4 «Ядовитые и сильнодействующие вещества, изолируемые из биологического материала перегонкой с водяным паром. Обнаружение ацетона и формальдегида»

Вопросы для защиты лабораторной работы

1. Как формальдегид и ацетон извлекают из биологического материала?
2. Какое действие на организм формальдегида?
3. Какие реакции используются в токсикологическом анализе для обнаружения формальдегида?
4. Какие пути метаболизации ацетона в организме человека?
5. Каким способом ацетон извлекают из биологического материала?
6. Какие качественные реакции используют для определения содержания ацетона в материале?

Лабораторная работа №5 «Ядовитые и сильнодействующие вещества, изолируемые из биологического материала перегонкой с водяным паром. Обнаружение хлороформа, четыреххлористого углерода, дихлорэтана»

Вопросы для защиты лабораторной работы

1. Какими способами хлорсодержащие углеводороды извлекаются из биологического материала?
2. Каковы их пути метаболизации в организме? Приведите токсичные дозы?
3. Опишите клиническую картину отравления хлорсодержащими метанами.
4. Какие методы и реакции используются для их обнаружения в биологическом материале?

Лабораторная работа №6 «Методы выделения и обнаружения салициловой кислоты, антипирина, никотина и атропина».

Вопросы для защиты лабораторной работы

1. Какое воздействие на организм оказывает салициловая кислота?
2. Каким способом салициловую кислоту выделяют из биологического материала? Какие реакции используют для ее обнаружения?
3. Что собой представляет антипирин? Какова его химическая структура?
4. Каково применение антипирина и действие на организм? Каковы пути его метаболизации?
5. Какие реакции используют для обнаружения антипирина?
6. Как выделяют никотин из биологического материала? Расскажите о его физических свойствах.
7. Где используется никотин? Как метаболизируется в организме и воздействует на него?
8. Какие реакции используются для его обнаружения в биологическом материале?
9. Как атропин выделяют из биологического материала? Какие реакции используют для его обнаружения?
10. Какова структура атропина и какой токсический эффект он оказывает на организм?

IV. Для осуществления текущего контроля знаний по разделу «Химико-токсикологическая характеристика неорганических веществ» проводится лабораторная работа №7 «Вещества, изолируемые из биологического материала настаиванием исследуемых объектов с водой. Обнаружение минеральных кислот, щелочей, аммиака и нитритов»

Вопросы для защиты лабораторной работы

1. Как изолируются из биологического материала щелочи, минеральные кислоты и их соли?
2. Для каких целей применяется метод диализа в ходе химико-токсикологического анализа?
3. Какие пробы позволяют сделать вывод о наличии минеральных кислот и щелочей в диализатах?
4. Почему для доказательства наличия минеральных кислот в диализатах необходимо отогнать эти кислоты из диализатов?
5. Как обнаружить серную кислоту в исследуемых объектах (органы трупов, одежда)?
6. Какая роль медных опилок при исследовании диализатов на наличие серной и азотистой кислот?
7. С помощью каких реакций производят обнаружение серной кислоты после отгонки ее диализатов в присутствии медных опилок?
8. Как обнаружить азотную кислоту в диализатах?
9. Почему перед исследованием диализатов на наличие азотной кислоты в них определяют наличие азотистой кислоты?
10. Почему перед исследованием диализатов на наличие соляной кислоты их исследуют на наличие серной кислоты?
11. С помощью каких реакций можно обнаружить ионы калия и натрия в диализатах?
12. Почему перед определением наличия аммиака в диализатах их предварительно исследуют на наличие сероводорода?
13. Какие реакции применяются для обнаружения нитритов и аммиака в диализатах?

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену

1. Предмет и задачи токсикологической химии.
2. Классификация вредных веществ (ядов).
3. Классификация промышленных ядов.
4. Классификация отравлений.
5. Всасывание ядов в организме.
6. Общая характеристика токсического действия. Токсикокинетика.
7. Распределение ядов в организме.
8. Связывание ядов в организме.
9. Выделение ядов из организма.
10. Факторы, влияющие на токсичность химических соединений.
11. Методы детоксикации.
12. Метаболизм чужеродных соединений.
13. Окисление чужеродных соединений.
14. Гидролиз и десульфирование чужеродных соединений.
15. Дезалкилирование, дезаминирование чужеродных соединений.
16. Реакции конъюгации. Конъюгация с глюконовой кислотой.
17. Реакции конъюгации. Метилирование, ацетилирование.
18. Конъюгация с глицином, с глютамином, сульфатами.
19. Посмертные изменения лекарственных веществ и ядов в трупах.
20. Методы анализа, применяемые в токсикологической химии. Метод экстракции.
21. Методы анализа, применяемые в токсикологической химии. Перегонка с паром.
22. Микрористаллический анализ.

23. Методы нейтрализации действия токсикантов.
24. Токсическое действие тяжелых металлов. Ртуть и ее соединения.
25. Токсическое действие тяжелых металлов. Кадмий.
26. Цинк, медь и некоторые другие металлы как токсичные элементы.
27. Классификация пестицидов.
28. Хлорогенические экотоксиканты, полихлорированные пестициды.
29. Полихлорированные бифенилы.
30. Полихлорированные дибензо-*N*-диоксины и дибензофураны.
31. Отравление алкоголем и его суррогатами.
32. Отравление лекарственными препаратами (барбитураты, бензодиазепины).
33. Отравление веществами прижигающего действия.
34. Отравление фосфорорганическими веществами.
35. Отравление хлорированными углеводородами
36. Отравление парами и ядовитыми газами. Острые отравления окисью углерода.
37. Общая характеристика отравлений психоактивными веществами.
38. Химико-токсикологическое определение опиатов и опиоидов.
39. Химико-токсикологическое определение каннабиноидов.
40. Химико-токсикологическое определение кокаина.
41. Летучие яды. Хлорированные и ароматические углеводороды.
42. Яды животного происхождения. Токсины рептилий, насекомых и земноводных. Первая помощь при отравлении ядом животного.
43. Яды растительного происхождения. Токсикологическая классификация растений, особенности токсического действия растительных ядов.
44. Побочные эффекты компонентов биологически активных добавок.
45. Отравление грибами.

Примеры экзаменационных билетов

Федеральное государственное бюджетное образование
учреждение высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Направление подготовки – 20.03.01 Техносферная безопасность
Кафедра органической химии и технологий
Экзамен по дисциплине “Токсикологическая химия”

Билет № 1

1. Предмет и задачи токсикологической химии.
2. Методы анализа, применяемые в токсикологической химии.

Заведующий кафедрой
органической химии и технологий, д-р хим. наук

В.В. Доценко

Федеральное государственное бюджетное образование
учреждение высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Направление подготовки – 20.03.01 Техносферная безопасность
Кафедра органической химии и технологий
Экзамен по дисциплине “Токсикологическая химия”

Билет № 5

1. Всасывание ядов в организме.
2. Реакции конъюгации. Конъюгация с глюкуроновой кислотой.

Заведующий кафедрой
органической химии и технологий, д-р хим. наук

В.В. Доценко

Критерии оценки экзамена:

оценка «отлично»: глубокие исчерпывающие знания всего программного материала, логически последовательные, полные, грамматически правильные и конкретные ответы на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы членов комиссии; использование в необходимой мере в ответах языкового материала, представленного в рекомендуемых учебных пособиях и дополнительной литературе.;

оценка «хорошо»: твёрдые и достаточно полные знания всего программного материала, последовательные, правильные, конкретные ответы на поставленные вопросы при свободном реагировании на замечания по отдельным вопросам;

оценка «удовлетворительно»: знание и понимание основных вопросов программы, наличие ошибок при описании метаболических процессов токсических веществ, оценки их опасности и т.д. при недостаточной способности их корректировки, наличие определенного количества (не более 50%) ошибок в освещении отдельных вопросов билета;

оценка «неудовлетворительно»: непонимание сущности излагаемых вопросов, грубые ошибки в ответе, неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы экзаменаторов.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических 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 с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

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

5.1 Основная литература:

1. Сотникова, Е.В. Техносферная токсикология: учебное пособие для студентов вузов / Е. В. Сотникова, В. П. Дмитренко. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2013. - 399 с.

2. Сотникова, Е.В. Техносферная токсикология [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Е.В. Сотникова, В.П. Дмитренко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 432 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/64338>.

3. Тарасов, А.В. Основы токсикологии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.В. Тарасов, Т.В. Смирнова. — Электрон. дан. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2006. — 160 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/59086>.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

5.2 Дополнительная литература:

1. Родионова, О. М. Медико-биологические основы безопасности: учебник для прикладного бакалавриата / О. М. Родионова, Д. А. Семенов. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 340 с. <https://biblio-online.ru/book/4BF0A69A-EEDB-4978-A0BB-9046D8E6F5EF>
2. Королев, Б.А. Практикум по токсикологии [Электронный ресурс] : учеб. / Б.А. Королев, Л.Н. Скосырских, Е.Л. Либерман. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 384 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/87580>. — Загл. с экрана.
3. Петров А.А. Органическая химия: учебник для студентов химико-технологических вузов и факультетов / А.А. Петров, Х. В. Бальян, А. Т. Трощенко; под ред. М. Д. Стадничука. - Изд. 5-е, перераб. и доп. Репр. воспр. изд. 2002 г. - Москва: Альянс, 2012. - 622 с.
4. Практикум по органической химии: учебное пособие для студентов вузов / под ред. Н. С. Зефинова; [В. И. Теренин и др.]. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. - 568 с.

5.3. Периодические издания:

1. «Гигиена и санитария», журнал выходит с 1922 г., периодичность 6 номеров в год;
2. «Гигиена труда и профессиональные заболевания», журнал, периодичность 12 номеров в год;
3. «Фармакология. Токсикология», журнал, периодичность 12 номеров в год;
4. «Бюллетень экспериментальной биологии и медицины», журнал основан Российской академией медицинских наук в 1936 году, периодичность 12 номеров в год.

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

1. Электронный справочник «Информю» для высших учебных заведений (www.informuo.ru);
2. Университетская библиотека on-line (www.biblioclub.ru);
3. Бесплатная электронная библиотека онлайн «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» // <http://window.edu.ru/>;
4. Российское образование. Федеральный образовательный портал. // <http://www.edu.ru/>.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

Успешное изучение дисциплины «Токсикологическая химия» требует от студентов регулярного посещения лекций, выполнения и защиты лабораторных работ, ознакомления с основной и дополнительной рекомендуемой литературой.

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.

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.

№	Вид СРС	Организация деятельности студента Форма контроля
1	2	3
1.	Оформление лабораторных работ	Проведение необходимых расчетов, аккуратное оформление хода и результатов выполненной работы в лабораторном журнале. Форма контроля – защита лабораторных работ.
2.	Изучение теоретического материала	Работа с конспектом лекций, а также с рекомендуемой основной и дополнительной литературой по заданной теме, ознакомление с периодическими изданиями и ресурсами сети Интернет. Форма контроля – устный опрос.
3.	Подготовка к текущему контролю	Изучение теоретического материала, необходимого для успешной защиты лабораторных работ, выполнения тестовых работ и других видов текущего контроля. Форма контроля – все виды текущего контроля.

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.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю).

8.1 Перечень информационных технологий.

- 1) мультимедийные технологии, для проведение лекционных занятий
- 2) компьютерные технологии и программные продукты, необходимые для выполнения отчета по лабораторным работам

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

- Microsoft Office:
 - Excel;
 - PowerPoint;
 - Word;

- ISIS Draw (freeware version)
- ChemSketch (freeware version)

8.3 Перечень информационных справочных систем и современных профессиональных баз данных:

1. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>)
2. Электронная библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com>).
3. Электронная библиотечная система «Юрайт» (<http://www.biblio-online.ru>).
4. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
5. Национальная электронная библиотека <http://нэб.пф/>
6. Самая авторитетная в мире аналитическая и цитатная база данных журнальных статей и материалов конференций Web of Science (WoS) <http://apps.webofknowledge.com>
7. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» (<http://cyberleninka.ru>).
8. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE» (www.biblioclub.ru).
9. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>
10. База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
11. Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>
12. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

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

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия 425с, корп. С (ул.Ставропольская, 149)	Лекционная аудитория, переносное мультимедийное оборудование
2.	Лабораторные занятия (414с)	Лаборатория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения: ... химическая посуда, электроплитки (8 шт.), сушильный шкаф, магнитная мешалка с подогревом ИКА HS7 (6 шт.), весы электронные 200 г × 0,01 г, вытяжные шкафы, рефрактометр УРЛ-1, реактивы
3.	Самостоятельная работа (401 с)	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация (414 с)	Лекционная аудитория или лаборатория

5.	Групповые (индивидуальные) консультации (425 с)	Лекционная аудитория, переносное мультимедийное оборудование
----	---	---