

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе
и инновациям, проф.

М.Г. Барышев

апрель 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.2.1 ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Направление подготовки
04.06.01 Химические науки

Направленность (профиль) программы
02.00.03 Органическая химия

Квалификация выпускника:
Преподаватель. Исследователь-преподаватель.

Форма обучения
очная

Краснодар 2018


Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2.1 «Токсикологическая химия» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, утвержденным приказом Минобрнауки России от 30.07.2014 № 869 по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации) и учебным планом основной образовательной программы по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки, профиль 02.00.03 Органическая химия.

Программу составил:
заведующий кафедрой органической
химии и технологий, д-р хим. наук


_____ В. В. Доценко

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры органической химии и технологий «19» апреля 2018 г. протокол № 12

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


_____ В. В. Доценко

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета химии и высоких технологий протокол № 5 «20» апреля 2018г.

Председатель УМК факультета
канд. хим. наук, доцент


_____ Т. П. Стороженко

Зав. отделом аспирантуры
д-р физ.-мат. наук, доцент


_____ Е.В. Строганова

1 Цели и задачи изучения дисциплины.

1.1 Цель освоения дисциплины.

Цель изучения дисциплины - ознакомление аспирантов 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 разворачивание 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 в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Токсикологическая химия» относится к вариативной части Блока 1 "Дисциплины" учебного плана направления подготовки 04.06.01 Химические науки, направленность 02.00.03 Органическая химия.

Изучению дисциплины «Токсикологическая химия» должно предшествовать изучение дисциплины «Стратегия органического синтеза», «Актуальные вопросы гетероциклической химии». Полученные в ходе освоения дисциплины знания, умения и навыки могут быть полезными при выполнении научных исследований, а также в ходе научно-производственной практики.

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 универсальных/профессиональных компетенций (УК/ПК)

№ п.п.	Индекс компет енции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	УК-1	способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательски	методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при	анализировать альтернативны е варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные	навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательски

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		х и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях Шифр: З (УК-1)-1	выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов Шифр: У (УК-1) - 1	х и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях Шифр: В (УК-1) - 2
2.	ПК-2	готовность к научно-исследовательской деятельности и получению научных результатов, удовлетворяющих требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по специальности «Органическая химия»	требования к содержанию и правила оформления рукописей к публикации в рецензируемых научных изданиях Шифр З (ПК-2)-1	представлять научные результаты по теме диссертационной работы в виде публикаций в рецензируемых научных изданиях Шифр: У(ПК-2)-1	методами планирования, подготовки, проведения НИР, анализа полученных данных, формулировки выводов и рекомендаций по профилю 02.00.03 Органическая химия Шифр: В (ПК-2)-1

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы	Всего часов	Курс (часы)
		3
Контактная работа, в том числе:		
Аудиторные занятия (всего):	44	44
Занятия лекционного типа	8	8
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	18	18
Лабораторные занятия	18	18
Самостоятельная работа, в том числе	64	64
Оформление лабораторных работ и подготовка к их защите	12	12
Изучение теоретического материала	30	30

Реферат		10	10
Подготовка к текущему контролю		12	12
Общая трудоемкость	час.	108	108
	в том числе контактная работа	44	44
	зач. ед.	3	3

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины. Разделы дисциплины, изучаемые на 3 курсе (для аспирантов ОФО)

№ раздела	Наименование разделов	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.	22	2	4	4	12
2.	Методы исследования токсического действия химических веществ. Методы нейтрализации действия токсикантов.	32	2	4	6	20
3.	Основные токсические органические и неорганические вещества.	34	2	6	6	20
4.	Основные нозологические формы отравлений	20	2	4	2	12
	<i>Итого:</i>	108	8	18	18	64
	<i>Всего:</i>	108	8	18	18	64

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование темы	Содержание темы	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Введение в токсикологию. Классификации 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
2.	Методы исследования токсического действия химических	Свойства токсиканта, определяющие его токсичность. Факторы распределения токсических веществ в организме: пространственный,	ЛР

	веществ. Методы нейтрализации действия токсикантов.	концентрационный, временной. Понятие о рецепторе. Химические свойства, типы химических связей, образующихся между токсикантом и структурой-мишенью. Изменение токсичности в гомологических рядах. 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.	
3.	Основные токсические органические и неорганические вещества.	Окисление, гидролиз, дезалкилирование, дезаминирование и десульфирование чужеродных соединений. Реакции конъюгации. Разложение биологического материала после наступления смерти Хлорорганические экотоксиканы, полихлорированные пестициды, дibenzo-N-диоксины, дибензофураны и бифенилы. 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
4.	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

2.3.2 Занятия семинарского типа.

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Введение в токсикологию. Классификации токсикантов. Механизмы воздействия токсикантов.	Основные источники токсичных соединений. Определения и основные понятия. Токсичность, опасность вещества; токсический процесс и его формы проявления. Понятие об интоксикации. Токсикант, токсин, яд, ксенобиотик. Основные типы классификации токсикантов. Сильно действующие ядовитые вещества (СДЯВ), их основные особенности. 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.	Устный опрос
2.	Методы исследования токсического действия химических веществ. Методы нейтрализации действия токсикантов. Химико-токсикологическая характеристика неорганических веществ токсикантов	Экспериментальные методы изучения токсичности и отдаленных эффектов воздействия различных категорий химических веществ <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i> . Факторы, которые необходимо учитывать при планировании токсикологических экспериментов. Методики культивирования клеток, молекулярные и иммунохимические методы в токсикологии. Методы экологического тестирования. Факторы, определяющие развитие отравлений, основные методы детоксикации организма при острых отравлениях.	Устный опрос
3	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

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
		Выделение кофеина из растительного сырья. Методы идентификации производных ксантина.	ЛР
2.	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
		Ядовитые и сильнодействующие вещества, изолируемые из биологического материала перегонкой с водяным паром. Обнаружение ацетона и фенола	ЛР
		Ядовитые и сильнодействующие вещества, изолируемые из биологического материала перегонкой с водяным паром. Обнаружение хлороформа, четыреххлористого углерода, дихлорэтана	ЛР
		Методы выделения и обнаружения уксусной кислоты, этиленгликоля Методы выделения и обнаружения салициловой кислоты, антипирина, амидопирина	ЛР
3.	Химико-токсикологическая характеристика неорганических веществ	Вещества, изолируемые из биологического материала настаиванием исследуемых объектов с водой. Обнаружение минеральных кислот, щелочей, аммиака и нитритов	ЛР

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 в токсикологию.	1. Сотникова, Е.В. Техносферная токсикология: учебное пособие для студентов вузов / Е. В. Сотникова, В. П.

	Классификации токсикантов и отравлений. Механизмы воздействия токсикантов. Биологические методы контроля Основные нозологические формы отравлений.	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 .
2	Методы исследования токсического действия химических веществ. Методы нейтрализации действия токсикантов.	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. 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 .
3	Основные токсические органические вещества Химико-токсикологическая характеристика неорганических веществ	1. 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. 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 .

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

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

3. Образовательные технологии.

Преподавание дисциплины «Токсикологическая химия» предполагает следующие формы занятий в рамках традиционных образовательных технологий:

1. Информационная лекция.
2. Лабораторная работа.
3. Практическая работа (защита рефератов с коллективным обсуждением, индивидуальное выполнение аспирантами заданий).

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 м^3 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.

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

Для защиты лабораторной работы аспиранты 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?

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Итоговый контроль осуществляется в форме зачёта. Зачёт получает аспирант, выполнивший и защитивший все лабораторные работы, написавший реферат, прошедший собеседование по предложенным темам.

Вопросы к зачету

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 глюкуроновой кислотой.
17. Реакции конъюгации. Метилирование, ацетилирование.
18. Конъюгация с глицином, с глутатионом, 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. Хлорогидрокарбонилорганические 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. Побочные эффекты компонентов биологически активных добавок.

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. Зефирова; [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 «Информио» 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 аспирантов регулярного посещения лекций, выполнения и защиты лабораторных работ, ознакомления с основной и дополнительной рекомендуемой литературой.

При подготовке к лекционному занятию аспирантам 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 аспирантам 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 аспиранта, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

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

№	Вид СРС	Организация деятельности аспиранта 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;

8.3 Перечень информационных справочных систем:

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

Для проведения занятий по дисциплине «Токсикологическая химия», предусмотренной учебным планом подготовки аспирантов, имеется необходимая материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам:

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – ауд. 425с, 350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149 Комплект учебной мебели, меловая доска, переносное мультимедийное оборудование
2.	Семинарские занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – ауд. 425с, 350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149 Комплект учебной мебели, меловая доска, переносное мультимедийное оборудование
3.	Лабораторные	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа – ауд. 414с, 350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149.

	занятия	Учебная лаборатория, укомплектованная специализированной мебелью, вытяжной системой вентиляции, меловой доской, средствами пожарной безопасности и оказания первой медицинской помощи, лабораторным оборудованием: весы лабораторные электронные A&DEK-410i, электроплитки, сушильный шкаф, мешалки механические, мешалки магнитные ИКАНС 7, ротационные испарители, наборы химической посуды и реактивов.
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – ауд. 425с, 350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149 Комплект учебной мебели, меловая доска, переносное мультимедийное оборудование
5.	Самостоятельная работа	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа – ауд. 414с, 350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149. Учебная лаборатория, укомплектованная специализированной мебелью, вытяжной системой вентиляции, меловой доской, средствами пожарной безопасности и оказания первой медицинской помощи, лабораторным оборудованием: весы лабораторные электронные A&DEK-410i, электроплитки, сушильный шкаф, мешалки механические, мешалки магнитные ИКАНС 7, ротационные испарители, наборы химической посуды и реактивов.