

# МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Кубанский государственный университет»

Факультет химии и высоких технологий  
Кафедра аналитической химии



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор, проф.

А.Г.Иванов

2017 г.

## Рабочая программа дисциплины

### Б1.В.ДВ.1 "ХИМИЯ И ТОКСИКОЛОГИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ"

Направление подготовки 06.06.01 «Биологические науки»

Профиль подготовки профиль 03.02.08 «Экология (химические науки)»

Квалификация аспиранта Преподаватель. Исследователь-преподаватель.


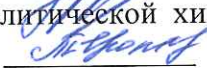
Кандидат химических наук

Форма обучения – заочная

г. Краснодар  
2017

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре 06.06.01 «Биологические науки» и на основании учебного плана основной образовательной программы по направлению 06.06.01 «Биологические науки» по профилю 03.02.08 Экология (химические науки).

Составители:

  
\_\_\_\_\_ Темердашев Зауаль Ахлоович, доктор химических наук, доцент кафедры аналитической химии.  
  
\_\_\_\_\_ Цюпко Татьяна Григорьевна, доктор химических наук, профессор кафедры аналитической химии.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры аналитической химии 07.06.2017 г. протокол № 9.

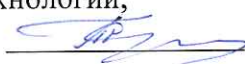
Заведующий кафедрой  
аналитической химии,  
д.х.н., профессор



З.А. Темердашев

Рабочая программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета химии и высоких технологий 27.06.2017 г. протокол № 5.

Председатель УМК  
факультета химии и высоких технологий,  
к.х.н., доцент



Т.П.Стороженко

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Химия и токсикология окружающей среды» является формирование у аспирантов представлений об основных химических процессах, происходящих в биосфере с участием экотоксикантов и законах их миграции в объектах экосферы, а также последствиях воздействия на объекты окружающей среды.

Основными задачами курса являются:

- изучение глобальных биогеохимических циклов, форм существования и процессов трансформации природных токсикантов;
- ознакомление с принципами нормирования экотоксикантов в объектах окружающей среды и снижения их негативного воздействия на живую природу.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП ВО**

Дисциплина «Химия и токсикология окружающей среды» является дисциплиной по выбору вариативной части блока «Дисциплины (модули)» учебного плана по направлению 06.06.01 «Биологические науки» по профилю 03.02.08 Экология (химические науки).

## **3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

В результате изучения курса у аспирантов должна быть выстроена система базовых знаний о путях распространения экотоксикантов в окружающей среде, природных процессах с их участием, сформировано умение применять полученные знания для решения практических задач по снижению негативных воздействий экотоксикантов на живую природу.

В результате изучения данной дисциплины аспиранты должны приобрести следующие знания, умения и навыки:

- знать основные источники поступления экотоксикантов в окружающую среду и закономерности их изменений в зависимости от внешних условий;
- уметь применять полученные знания для оценки экологических рисков и разработки мероприятий по их снижению;
- владеть методологией анализа экологической ситуации на основе полученной информации о состоянии природной среды.

Для изучения курса «Химия и токсикология окружающей среды» аспирант должен знать:

- принципы организации экоаналитического контроля экотоксикантов;
- основы промышленного производства и применения химических технологий, связанных с получением и использованием экотоксикантов;
- особенности состава и свойств экологических объектов.

В ходе изучения дисциплины «Химия и токсикология окружающей среды» аспирант приобретает профессиональную компетенцию:

- способность применять современные методологические подходы к решению проблем экологической безопасности (ПК-3).

#### 4. Содержание и структура дисциплины

##### 4.1. Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля	Разработано с участием представителей работодателей (указать организацию)
1	2	3	4	
1	Химический состав и загрязнение атмосферы	Строение атмосферы и зависимость температурного профиля от высоты. Элементный и молекулярный состав воздуха; его эволюция. Основные источники химического загрязнения атмосферы. Приоритетные экотоксиканты. Экологические проблемы автомобильного транспорта. Фотохимические превращения в тропосфере, фотохимический смог. Озоновые дыры и предотвращение их образования. Трансграничный перенос загрязняющих веществ в атмосфере (химические спутники Земли). Методы очистки выбросов в атмосферу. Конверторы токсикантов в выхлопных газах автомобилей.	Собеседование	УНПК «Аналит» ФГБОУ ВПО «КубГУ»
2	Физико-химический состав почв. Химическая деградация почв	Элементный состав и химическая классификация почв. Фазовый состав почв. Кислотно-основная буферность и окислительно-восстановительные процессы. Химическая деградация почв. Основные источники загрязнения почв. Приоритетные загрязняющие вещества: Метаболизм пестицидов в окружающей среде. Альтернативные способы защиты растений. Детоксикация почв гуминовыми веществами.	Собеседование	УНПК «Аналит» ФГБОУ ВПО «КубГУ»

3	Физико-химический состав вод. Источники загрязнения водных экосистем	<p>Роль воды в происхождении жизни. Гидрологический цикл, глобальное распределение и движение воды. Строение молекул воды, гидратация ионных соединений, их диссоциация. Основные неорганические составляющие природных вод.</p> <p>Особенности химического состава подземных вод. Гуминовые вещества в природных водах. Кислотно-основные равновесия в водных экосистемах. Окислительно-восстановительные процессы в природных водах. Основные источники загрязнения водных экосистем.</p> <p>Нитраты и фосфаты как лимитирующие факторы эвтрофикации водоёмов. Органические загрязняющие вещества и растворенный кислород как критерий качества водных экосистем.</p> <p>Тяжёлые металлы и их производные. Источники их попадания в водоёмы и эффекты на биоту. Физико-химические стандарты и целевые показатели качества вод. Биотестирование и биоиндикация качества вод. Методы очистки сточных вод. Проблемы подготовки питьевой воды технологией хлорирования. Альтернативные технологии подготовки питьевой воды.</p>	Собеседование	УНПК «Аналит» ФГБОУ ВПО «КубГУ»
4	Токсикология и экотоксикология	<p>Химические бумеранги и здоровье населения. Основные фазы воздействия токсикантов. Биоаккумуляция органических токсикантов в водных трофических цепях (на примере озера Байкал). Экотоксикология оловоорганических соединений («импосекс» и его причины). Молекулярные, клеточные и другие механизмы токсичности. Соотношение "доза-реакция", острые и хронические летальные дозы. Ранжирование токсичности. Влияние загрязнения атмосферного воздуха на зелёные насаждения и здоровье населения. Химическое загрязнение пищевых продуктов.</p>	Собеседование	УНПК «Аналит» ФГБОУ ВПО «КубГУ»

		Влияние качества питьевой воды на здоровье населения. Оценка и управление экологическим риском.		
5	Основные классы экотоксикантов	<p>Основные классы загрязняющих веществ. Моющие средства. Состав и особенности химического строения детергентов или ПАВ. Чувствительность гидробионтов к ПАВ. Биоразлагаемость ПАВ различного строения. Способы повышения экологической чистоты моющих средств.</p> <p>Нефть и нефтепродукты. Характер токсического действия различных компонентов нефти. Последствия нефтяного загрязнения морей и океанов. Газообразные вещества. Основные загрязнители атмосферы, их свойства, источники и последствия накопления в атмосфере.</p> <p>Нитраты и нитриты. Практическое использование, метаболизм нитратов в организме. Токсическое действие нитритов и нитрозаминов.</p> <p>Тяжёлые металлы (ТМ). Биогеохимические свойства ТМ. Ряд токсичности ТМ. Органические соединения ТМ в окружающей среде, механизмы токсического действия.</p> <p>Радионуклиды. Классификация радионуклидов по степени биологического воздействия. Факторы, определяющие опасность радионуклидов. Закономерности миграции радионуклидов в окружающей среде и аккумуляции в организме.</p> <p>Пестициды. Классификация по назначению и по химической природе, важнейшие представители. Физико-химические свойства и биологическое действие различных классов пестицидов. Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ). Важнейшие представители ПАУ, их строение, физико-химические свойства и характер токсического действия. Источники и масштабы поступления ПАУ в окружающую среду. Бенз(а)пирен как один из приоритетных загряз-</p>		УНПК «Аналит» ФГБОУ ВПО «КубГУ»

		<p>нителers атмосферы крупных городов.</p> <p>Строение, физико-химические свойства и токсичность полигалогенированных ароматических соединений. Источники и механизмы образования ПХДД, поведение в окружающей среде, особо опасные ПХДД, специфичность их токсического действия. Кумулятивный эффект и его последствия. Нитрозамины. Механизмы образования нитрозаминов в пищевых продуктах и атмосфере. Канцерогенная и мутагенная активность нитрозаминов. Микотоксины. Краткая характеристика вторичных метаболитов микроскопических грибов (микотоксинов). Афлатоксины, их мутагенное, канцерогенное и тератогенное действие. Афлатоксикозы человека и домашних животных. Виды продукции, поражаемые продуцентами афлатоксинов.</p>		
--	--	--	--	--

#### 4.2. Структура дисциплины

Вид работы	Трудоемкость, часов		
	3 курс	4 курс	Всего
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>54</b>	<b>63</b>	
<b>Аудиторная работа:</b>	8	12	20
<i>Лекции (Л)</i>	4	4	8
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	4	8	12
<i>Практические занятия (ПрЗ)</i>			
<b>Самостоятельная работа:</b>	46	51	97
Реферат (Р)			
Самостоятельное изучение разделов	26	26	51
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)	20	25	45
Подготовка и сдача экзамена		27	27
<b>Вид итогового контроля</b>		экзамен	

#### 4.3. Разделы дисциплины, 3 курс

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ЛР	ПрЗ	

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ЛР	ПрЗ	
1	2					
1	Химический состав и загрязнение атмосферы	11	1		10	
2	Физико-химический состав почв. Химическая деградация почв	12	1		11	
3	Физико-химический состав вод. Источники загрязнения водных экосистем	31	2	4	25	
	<i>Итого:</i>	54	4	4	46	

#### Разделы дисциплины, 4 курс

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ЛР	ПрЗ	
1	2					
4	Токсикология и экотоксикология	37	2	4	31	
5	Основные классы экотоксикантов	26	2	4	20	
	<i>Итого:</i>	63	8	12	51	

#### 4.4. Лекционные занятия

№	Тема	Час.
1	Основные источники химического загрязнения атмосферы: промышленность, энергетика, сельское хозяйство, транспорт, коммунальное хозяйство и др. Приоритетные экотоксиканты: оксиды углерода, азота и серы, озон, аммиак, сероводород, хлористый и фтористый водород, элементная ртуть, формальдегид, гексахлорбензол, моно- и полиядерные ароматические углеводороды (ПАУ), полихлорированные бифенилы (ПХБ), дибензодиоксины (ПХДД) и дибензофураны (ПХДФ). Экологические проблемы автомобильного транспорта.	2
2	Основные источники загрязнения почв: выпадения из атмосферы, сельское хозяйство, мусорные свалки и др. Приоритетные загрязняющие вещества: азотные удобрения, соединения тяжёлых металлов (ртути, свинца, кадмия, олова, меди, никеля и др.), хлорорганические пестициды, фосфор-, азот- и серусодержащие препараты, перетроиды. Метаболизм пестицидов в окружающей среде. Альтернативные способы защиты растений. Детоксикация почв гуминовыми веществами.	1
3	Основные источники загрязнения водных экосистем. Нитраты и фосфаты как лимитирующие факторы эвтрофикации водоёмов. Органические загрязняющие вещества и растворенный кислород как критерий качества водных экосистем. Химическое (ХПК) и биологическое (БПК) потребление кислорода. Тяжёлые металлы и их производные: формы существования и трансформации в	1



	водных экосистемах. Физико-химические стандарты и целевые показатели качества вод (природных, сточных и питьевых). Биотестирование и биоиндикация качества вод.	
4	<p>Основные классы загрязняющих веществ. Особенности химического строения детергентов или ПАВ. Классификация ПАВ. Катионные ПАВ, их применение, механизм токсического действия. Влияние ПАВ на состояние водоёмов и на работу очистных сооружений. Нефть и нефтепродукты. Характер токсического действия различных компонентов нефти. Источники и масштабы загрязнения биосферы нефтью и нефтепродуктами. Газообразные вещества. Основные загрязнители атмосферы. Их свойства, источники и последствия накопления в атмосфере. Нитраты и нитриты. Источники нитратов и нитритов в окружающей среде. Токсическое действие нитритов и нитрозаминов.</p> <p>Тяжёлые металлы (ТМ). Биогеохимические свойства ТМ: биохимическая активность, токсичность, канцерогенность, подвижность, биоконцентрирование и др. Радионуклиды. Классификация радионуклидов по степени биологического воздействия. Закономерности миграции радионуклидов в окружающей среде и аккумуляирования в организме.</p> <p>Пестициды. Классификация пестицидов по назначению и по химической природе, важнейшие представители. Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ). Содержание ПАУ в объектах окружающей среды и продуктах питания. Источники и масштабы поступления ПАУ в окружающую среду. Бенз(а)пирен как один из приоритетных загрязнителей атмосферы крупных городов.</p> <p>Полихлорированные и полибромированные дибензодиоксины (ПХДД, ПБДД), дибензофураны и бифенилы. Источники и механизмы образования ПХДД, поведение в окружающей среде, термическая устойчивость. Нитрозамины. Механизмы образования нитрозаминов в пищевых продуктах и атмосфере. Канцерогенная и мутагенная активность нитрозаминов.</p> <p>Микотоксины. Краткая характеристика вторичных метаболитов микроскопических грибов (микотоксинов). Афлатоксины, их мутагенное, канцерогенное и тератогенное действие. Основные представители афлатоксинов. Афлатоксикозы человека и домашних животных. Виды продукции, поражаемые продуцентами афлатоксинов. Благоприятные условия для развития грибов.</p>	4

#### 4.5. Лабораторные занятия, 3 курс

№	Тема	Час.
1.	Определение формальдегида в атмосферном воздухе. Расчет ПДВ промышленных предприятий	4

#### Лабораторные занятия, 4 курс

№	Тема	Час.
1	Определение хлорорганических пестицидов в природной воде	4
2.	Определение содержания тяжелых металлов в почве	4

#### 5. Образовательные технологии

Вид занятия (Л, ПР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
Л	Интерактивные лекции	4
ПР	Групповые дискуссии, обсуждение результатов исследований, конференции	6
<i>Итого:</i>		10

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости**

Собеседование, доклады, экзамен.

### Примерные темы докладов

- 1 Роль кислорода, азота и диоксида углерода в происхождении и развитии жизни на Земле.
- 2 Трансграничный перенос загрязняющих веществ в атмосфере (химические спутники Земли).
- 3 Экологические проблемы автомобильного транспорта.
- 4 Метаболизм пестицидов в окружающей среде.
- 5 Оценка и управление экологическим риском.
- 6 Строение атмосферы и зависимость температурного профиля от высоты. Элементный и молекулярный состав воздуха; его эволюция.

### Вопросы к экзамену

- 1 Основные источники химического загрязнения атмосферы: промышленность, энергетика, сельское хозяйство, транспорт, коммунальное хозяйство и др.
- 2 Приоритетные экотоксиканты.
- 3 Фотохимические превращения в тропосфере. Озоновые дыры и предотвращение их образования.
- 4 Методы очистки выбросов в атмосферу.
- 5 Элементный состав и химическая классификация почв.
- 6 Фазовый состав почв. Кислотно-основная буферность и окислительно-восстановительные процессы.
- 7 Химическая деградация почв. Основные источники загрязнения почв. Приоритетные загрязняющие вещества.
- 8 Роль воды в происхождении жизни. Гидрологический цикл, глобальное распределение и движение воды.
- 9 Основные неорганические составляющие природных вод. Особенности химического состава подземных вод.
- 10 Основные источники загрязнения водных экосистем. Нитраты и фосфаты как лимитирующие факторы эвтрофикации водоёмов. Органические загрязняющие вещества и растворенный кислород как критерий качества водных экосистем.
- 11 Тяжёлые металлы и их производные: формы существования и трансформации в водных экосистемах.
- 12 Физико-химические стандарты и целевые показатели качества вод (природных, сточных и питьевых). Биотестирование и биоиндикация качества вод.

- 13 Методы очистки сточных вод. Проблемы подготовки питьевой воды. Бутилированная питьевая вода.
- 14 Химические бумеранги и здоровье населения. Основные фазы воздействия токсикантов. Биоаккумуляция органических токсикантов в водных трофических цепях
- 15 Молекулярные, клеточные и другие механизмы токсичности Соотношение "доза-реакция", острые и хронические летальные дозы. Ранжирование токсичности.
- 16 Влияние загрязнения атмосферного воздуха на зелёные насаждения и здоровье населения.
- 17 Химическое загрязнение пищевых продуктов. Влияние качества питьевой воды на здоровье населения.
- 18 Основные классы загрязняющих веществ, классификация, общая характеристика.
- 19 Моющие средства. Особенности химического строения, классификация. Способы повышения экологической чистоты моющих средств.
- 20 Нефть и нефтепродукты. Состав, характер токсического действия различных компонентов нефти. Источники и масштабы загрязнения биосферы нефтью и нефтепродуктами. Последствия нефтяного загрязнения морей и океанов.
- 21 Газообразные вещества. Основные загрязнители атмосферы, их свойства, источники и последствия накопления в атмосфере.
- 22 Нитраты и нитриты. Источники нитратов и нитритов в окружающей среде. Метаболизм нитратов в организме. Токсическое действие нитритов и нитрозаминов.
- 23 Тяжёлые металлы (ТМ). Биогеохимические свойства ТМ: Ряд токсичности ТМ. Органические соединения ТМ в окружающей среде, механизмы токсического действия.
- 24 Радионуклиды. Классификация радионуклидов по степени биологического воздействия. Факторы, определяющие опасность радионуклидов, закономерности миграции радионуклидов в окружающей среде и аккумуляции в организме.
- 25 Пестициды. Классификация пестицидов по назначению и по химической природе, физико-химические свойства и биологическое действие различных классов пестицидов. Последствия употребления пищи человеком, загрязнённой ХОП.
- 26 Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ), их строение, физико-химические свойства и характер токсического действия. Источники и масштабы поступления ПАУ в окружающую среду.
- 27 Полихлорированные и полибромированные дибензодиоксины (ПХДД, ПБДД), дибензофураны (ПХДФ, ПБДФ) и бифенилы (ПХБ, ПББ). Их физико-химические свойства и токсичность, источники и механизмы образования.

- 28 Нитрозамины. Механизмы образования нитрозаминов в пищевых продуктах и атмосфере. Канцерогенная и мутагенная активность нитрозаминов, устойчивость нитрозаминов.
- 29 Микотоксины. Краткая характеристика вторичных метаболитов микроскопических грибов (микотоксинов). Афлатоксины, их мутагенное, канцерогенное и тератогенное действие.

Пример экзаменационного билета

**ФГБОУ ВО «Кубанский госуниверситет»**

**Кафедра аналитической химии**

Направление подготовки аспирантов – 06.06.01 Биологические науки

Профиль подготовки 03.02.08 Экология (химические науки)

**Дисциплина «Химия и токсикология окружающей среды»**

**БИЛЕТ № 1**

1 Газообразные вещества. Основные загрязнители атмосферы, их свойства, источники и последствия накопления в атмосфере.

2 Методы очистки сточных вод. Проблемы подготовки питьевой воды. Бутилированная питьевая вода.

Зав. кафедрой  
д-р хим. наук, профессор

З.А. Темердашев

**7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

**7.1. Основная литература**

**7.1.1. Печатные издания основной литературы:**

1. Проблемы аналитической химии. Т.13. Внелабораторный химический анализ. Под ред. Золотова Ю.А. М. Наука. 2010. 560 с.

2. Прикладной химический анализ: Практическое руководство/под ред. Т.Н.Шеховцовой, О.А. Шпигуна. Изд-во Московского госуниверситета. 2010.

3. Ю. С. Другов, А. А. Родин. Анализ загрязненных биосред и пищевых продуктов: практическое руководство / - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. - 294 с.

4. Н. Ю. Келина, Н. В. Безручко. Токсикология в таблицах и схемах /- Ростов н/Д : Феникс , 2006. - 142 с.

5. Ю. С. Другов, А. А. Родин. Экологические анализы при разливах нефти и нефтепродуктов: практическое руководство/ - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. - 270 с.

6. Ю. С. Другов, А. А. Родин. Анализ загрязненной почвы и опасных отходов: практическое руководство/- 2-е изд., перераб. и доп. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 469 с.

7. Ю. С. Другов, А. А. Родин. Анализ загрязненной воды: практическое пособие / - Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 678 с.

8. Мониторинг органических загрязнений природной среды: 500 методик: практическое руководство / Другов, Юрий Степанович, А. А. Родин; Ю. С. Другов, А. А. Родин. - 2-е изд., доп. и перераб. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. - 893 с.

#### **7.1.2. Электронные издания основной литературы:**

1. Шарипов Р. А., Халиков Р. М. Основы химической экологии

2. Околелова А. А., Егорова Г. С. Экологический мониторинг: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Издательство: ВолгГТУ. 2014

3. Общая и прикладная экология / Издательство «Лань».

4. Алиев Р. А., Авраменко А. А., Базилева Е. Д. Основы общей экологии и международной экологической политики / Издательство «Лань».

5. Батян А. Н., Фруммин Г. Т., Базылев В. Н. Основы общей и экологической токсикологии: учебное пособие / СпецЛит, 2009.

#### **7.2. Дополнительная литература**

##### **7.2.1 Печатные издания дополнительной литературы:**

1. Объекты окружающей среды и их аналитический контроль. // Под ред. Т. Н. Шеховцовой; в 2-х томах; Краснодар, 2007.

2. Пробоподготовка в экологическом анализе: практическое руководство / Другов, Юрий Степанович, А. А. Родин; Ю. С. Другов, А. А. Родин. - 3-е изд., доп. и перераб. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. - 855 с.

1. Основы аналитической химии (в 2-х книгах) (под редакцией Ю. А. Золотова). М.: Академия, 2014.

6. Аналитическая химия: учебник для студентов вузов: в 3 т. / под ред. Л. Н. Москвина; [И. Г. Зенкевич и др.]. - М. : Академия, 2008. - 300 с.

7. Позняковский В. М. Экспертиза мяса и мясопродуктов / Новосибирск: Изд-во ун-та, 2001. - 524 с.

8. А. Ф. Шепелев, И. А. Печенежская. Товароведение и экспертиза продовольственных товаров / - 2-е изд., перераб. и доп. - М. ; Ростов н/Д : МарТ, 2004. - 990 с.

9. Экспертиза напитков: учебное пособие для студентов вузов / / под общ. ред. В. М. Позняковского. - 3-е изд., стер. - Новосибирск : Изд-во ун-та, 2000. - 332 с.

10. А. Ф. Шепелев, О. И. Кожурова. Товароведение и экспертиза плодоовощных товаров : учебное пособие для студентов вузов / Ростов н/Д : МарТ, 2001. - 63 с.

11. А. Ф. Шепелев, К. Р. Мхитарян. Товароведение и экспертиза вкусовых и алкоголь-

ных товаров: учебное пособие для студентов вузов / Ростов н/Д: МарТ, 2001. - 205 с.

12. А. Ф. Шепелев, О. И. Кожурова. Товароведение и экспертиза молока и молочных продуктов : учебное пособие для студентов вузов /- Ростов н/Д : МарТ, 2001. - 127 с.

### **7.2.2 Электронные издания дополнительной литературы:**

1. Околелова А. А. Экология почв и ландшафтов. Учебное пособие для студентов технических вузов/ Издательство: Волгоградский государственный технический университет. 2014

2. Околелова А. А., Желтобрюхов В. Ф. Нефтепродукты в почвах и методы их анализа/ Издательство: Волгоградский государственный технический университет. 2014

3. Справочник инженера по охране окружающей среды. (Эколога) /Издательство «Лань».

4. Другов Ю. С., Муравьев А. Г., Родин А. А. Экспресс-анализ экологических проб. Практическое руководство - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013

5. Другов Ю. С., Родин А. А. Анализ загрязненной воды: практическое руководство - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015

6. Другов Ю. С., Родин А. А. Анализ загрязненной почвы и опасных отходов. Практическое руководство - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013

7. Другов Ю. С., Родин А. А. Газохроматографический анализ загрязненного воздуха: практическое руководство - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015

8. Другов Ю. С., Родин А. А. Контроль безопасности и качества продуктов питания и товаров детского ассортимента. Практическое руководство - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.

9. Другов Ю. С., Родин А. А. Экологические анализы при разливах нефти и нефтепродуктов: практическое руководство - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015

### **7.3. Перечень основных нормативных документов**

1. Закон Российской Федерации «О защите прав потребителей» от 7 февраля 1992 г. № 2300-1.

2. Закон Российской Федерации «О техническом регулировании» от 27 декабря 2002 г. № 184.

3. Закон Российской Федерации «О сертификации продукции и услуг» от 10 июня 1993 г. № 5151 -1.

3. ГОСТ Р 1.0-92 Государственная система стандартизации РФ. Основные положения.

5. ГОСТ Р 1.10-96 Государственная система стандартизации РФ. Порядок разработки,

применения, рекомендации правил и рекомендации по стандартизации, метрологии и сертификации и информации о них.

6. Р 50.1.013-97 Методика проведения государственного надзора за соблюдением обязательных требований государственных стандартов, правил обязательной сертификации и за сертифицированной продукцией на стадии реализации (продажи); Рос-і ест-Москва.

7. ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2006 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий.

8. ГОСТ 16504-81 Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения (с изменениями от 10 октября 2003 г.).

#### **7.4. Периодические издания**

1. Безопасность в техносфере
2. Безопасность жизнедеятельности
3. Биология внутренних вод
4. Биология моря
5. Водные ресурсы
6. Геоэкология
7. Журнал аналитической химии
8. Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе
9. Известия ВУЗов Северо-Кавказского региона. Серия: Естественные науки
10. Известия ВУЗов. Серия: Химия и химическая технология
11. Заводская лаборатория. Диагностика материалов
12. Океанология
13. Российский химический журнал
14. Сибирский экологический журнал
15. Экологические системы и приборы
16. Экологический вестник научных центров ЧЭС
17. Экология

#### **7.5. Интернет-ресурсы**

1. Портал «Аналитическая химия в России» <http://www.wssanalytchem.org>
  2. Портал химиков-аналитиков: аналитическая химия и метрология [www.anchem.ru](http://www.anchem.ru)
- Российское хемометрическое общество <http://rcs.chph.ras.ru>
3. [www.scopus.com](http://www.scopus.com),
  4. [www.scirus.com](http://www.scirus.com)

5. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии, [www.gost.ru](http://www.gost.ru); база нормативных документов;

6. ВНИИКИ, сайт: [www.standards.ru](http://www.standards.ru); база АИСД «Государственный реестр типов средств измерений, допущенных к обращению в РФ»;

7. [www.1gost.ru](http://www.1gost.ru); база методик выполнения измерений

#### **7.6. Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий**

Программное обеспечение для спектрофотометра UV-1800 (Shimadzu), ИК-Фурье-спектрофотометров FTIR-8400S 8 (Shimadzu), атомно-абсорбционного спектрометра AA-6800 (Shimadzu), хроматографа LC-2010 (Shimadzu), масс-спектрометров, хроматомасс-спектрометров и другого современного аналитического оборудования, а также программное обеспечение Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

#### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для реализации программы научно-исследовательской работы аспирантов по направлению подготовки кафедры аналитической химии располагает материально-технической базой, обеспечивающей выполнение всех видов научно-исследовательской работы. Имеется возможность использования оборудования лабораторий научно-образовательного эколого-аналитического центра: лаборатории ИСР-спектроскопии; хроматографии; рентгеновской спектроскопии; рентгенографического и термического анализа; атомно-абсорбционной спектроскопии; лаборатории исследований перспективных материалов; микроволновой пробоподготовки; ионной хроматографии и капиллярного электрофореза; лаборатория анализа пищевых продуктов.