

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.2 «СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО
МОНИТОРИНГА»**

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, профессор кафедры аналитической химии.


Корпакова Ирина Григорьевна, доктор биологических 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 учебной дисциплины «Современные методы и технологии экологического мониторинга» является ознакомление с принципами, методами и устройствами, применяемыми при контроле состояния природной среды; методами прогнозирования экологической обстановки и чрезвычайных ситуаций; подготовка специалистов к участию в научно-исследовательской деятельности в области мониторинга среды обитания.

Основными задачами курса являются:

- ознакомление аспирантов с проблемами, связанными со средствами наблюдения и контроля за состоянием природной среды;
- изучение методических основ оценки и прогнозирования состояния среды обитания;
- приобретение теоретических знаний и практических навыков, необходимых для выбора методов осуществления мониторинга и приборов контроля среды обитания, прогнозирования экологической обстановки и чрезвычайных ситуаций.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО

Дисциплина «Современные методы и технологии экологического мониторинга» 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 современных методах организации системы наблюдений за состоянием окружающей среды и обработки результатов наблюдений, прогнозирования и оценки аналитической информации, сформировано умение применять инструментальные методы и средства для решения практических задач экологического мониторинга.

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

- понимать основные закономерности протекания природных процессов;
- применять принципы обеспечения экологически безопасного устойчивого развития при решении практических задач в области технического регулирования. В результате изучения дисциплины специалист должен:

знать принципы организации и работы системы мониторинга среды обитания; теоретические основы, лежащие в основе методов и средств контроля среды обитания; основные характеристики средств контроля; методы прогнозирования состояния среды обитания; методические основы проведения мониторинга; методы обработки результатов анализов; прин-

ципы проверки достоверности результатов анализа; средства передачи мониторинговой информации; принципы прогнозирования развития экологической ситуации и управления качеством среды обитания;

уметь выбирать методы и приборы для контроля состояния окружающей среды; рассчитывать необходимое количество и расположение измерительной аппаратуры; выбирать методику отбора проб и их подготовку к анализу; использовать различные методы обработки результатов; количественно оценивать ситуацию при условиях многофакторного антропогенного воздействия на среду обитания.

Для изучения курса «Современные методы и технологии экологического мониторинга» аспирант должен знать:

- физические основы инструментальных методов исследования и анализа;
- принципы нормирования загрязнений объектов окружающей среды;
- методы математической обработки результатов наблюдений.

В ходе изучения дисциплины «Современные методы и технологии экологического мониторинга» аспирант приобретает профессионально-специализированные компетенции:

- наличие представлений о наиболее актуальных направлениях исследований в области современных методов экоаналитического контроля и готовность к их практическому применению (ПК-1);
- 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	Введение	Предмет и содержание дисциплины, цели и задачи. Понятие экологического мониторинга. Основные цели, задачи, функции, принципы проведения. Классификация систем мониторинга. Особенности переноса загрязняющих веществ в различных средах.	Собеседование	УНПК «Аналит» ФГБОУ ВПО «КубГУ»
2	Мониторинг химического загрязнения среды обитания	Методы анализа химических загрязнений среды обитания. Выбор анализа и приоритетности загрязняющих веществ. Мониторинг атмосферного	Собеседование	УНПК «Аналит» ФГБОУ ВПО «КубГУ»

		воздуха. Мониторинг гидросферы. Мониторинг почв. Расчетный мониторинг среды обитания.		
3	Мониторинг энергетических загрязнений	Допустимые уровни воздействия антропогенных источников различных видов излучения на население и окружающую среду. Мониторинг шумового, вибрационного, радиационного, электромагнитного и других видов излучений.	Собеседование	УНПК «Аналит» ФГБОУ ВПО «КубГУ»
4	Методы мониторинга чрезвычайных ситуаций природного характера	Предвестники землетрясений. Контроль за наводнениями и селями, их прогнозирование. Контроль за грозами.	Собеседование	УНПК «Аналит» ФГБОУ ВПО «КубГУ»
5	Критерии и нормативы качества окружающей среды	Критерии качества окружающей среды, нормативы качества: ПДК, ОБУВ, ПДВ, ПДС, ВСВ, ПДЭН. Информационные сети. Организация ГИС, их структура и использование в системах мониторинга.		УНПК «Аналит» ФГБОУ ВПО «КубГУ»
6	Системы дистанционного контроля среды обитания	Методы дистанционного зондирования Земли. Дистанционный контроль воздушного бассейна. Дистанционный контроль водной среды. Дистанционные средства контроля радиационной обстановки. Дистанционные средства контроля за чрезвычайными ситуациями. Контроль за загрязнением околоземного космического пространства.		УНПК «Аналит» ФГБОУ ВПО «КубГУ»

4.2. Структура дисциплины

Вид работы	Трудоемкость, часов		
	3 курс	4 курс	Всего
Общая трудоемкость	54	63	
Аудиторная работа:	8	12	44
<i>Лекции (Л)</i>	4	4	8
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	4	8	18
<i>Практические занятия (ПрЗ)</i>			18
Самостоятельная работа:	46	51	97
Реферат (Р)			
Самостоятельное изучение разделов	18	20	38
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)	28	31	59
Подготовка и сдача экзамена			
Вид итогового контроля	зачет	зачет	

4.3. Разделы дисциплины, 3 курс

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ЛР	ПрЗ	
1	2	3	4	5	5	7
1	Введение. Мониторинг химического загрязнения среды обитания	22	2			20
4	Методы мониторинга чрезвычайных ситуаций природного характера	32	2	4	0	26
	Итого	54	4	4		46

Разделы дисциплины, 4 курс

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ЛР	ПрЗ	
1	2	3	4	5	5	7
5	Критерии и нормативы качества окружающей среды	28	2			26
6	Системы контроля среды обитания	35	2	8		25
	Итого	63	4	8		51

4.4. Лекционные занятия, 3 курс

№	Тема	Час.
1.	Классификация систем мониторинга. Основные цели, задачи, функции, принципы проведения. Общая характеристика методов и средств контроля среды обитания. Особенности переноса загрязняющих веществ в различных средах с учетом биотических, физических, гидрологических и гидрохимических факторов воздействия.	1
2.	Методы анализа химических загрязнений среды обитания: мониторинг атмосферного воздуха, гидросферы, почв. Расчетный мониторинг среды обитания. Классификация методов анализа – физические, химические, физико-химические, биологические. Важнейшие аналитические методы, реализуемые в системе ОГСНК, перспективы развития аналитической базы экологического мониторинга. Выбор схемы анализа и приоритетности измерений концентраций загрязняющих веществ. Виды наблюдений. Посты наблюдений: категории постов, определение необходимого количества постов наблюдений, выбор местоположения постов наблюдений, определение перечня веществ, подлежащих контролю, программы и сроки наблюдений. Мониторинг гидросферы. Показатели качества воды. Требования к качеству воды. Анализ качества воды и его особенности. Типовая гидрохимическая лаборатория и ее оборудование. Автоматизированные системы контроля качества загрязненных вод. Сеть наблюдения за состоянием водных объектов. Категории пунктов наблюдения и их задачи. Периодичность и	2

	программа наблюдений за качеством поверхностных вод. Мониторинг почв. Специфичность мониторинга почв. Исследование загрязнения почвенного покрова. Комплексные наблюдения: изучение процессов миграции вещества в системе атмосферный воздух – почва – растения – поверхностные и грунтовые воды – донные отложения. Методы отбора проб, подготовки и анализа проб почвы. Представление мониторинговой информации: таблицы, почвенно-геохимические карты, разрезы, профили.	
3.	Допустимые уровни воздействия антропогенных источников различных видов излучения на население и окружающую среду. Мониторинг шумового, вибрационного, радиационного, электромагнитного и других видов излучений. Методы и системы измерения шума. Методы контроля и измерения уровней вибрации на рабочем месте и окружающей среде. Методы и средства измерения и контроля уровня радиации.	1

Лекционные занятия, 4 курс

№	Тема	Час.
1	Допустимые уровни воздействия антропогенных источников различных видов излучения на население и окружающую среду. Мониторинг шумового, вибрационного, радиационного, электромагнитного и других видов излучений. Методы и системы измерения шума. Методы контроля и измерения уровней вибрации на рабочем месте и окружающей среде. Методы и средства измерения и контроля уровня радиации.	2
2	Контроль за наводнениями и селями, их прогнозирование. Контроль за грозами. Контроль и прогнозирование чрезвычайных атмосферных явлений. Метеорологические основы развития чрезвычайных атмосферных явлений – буранов, тайфунов, цунами, их прогнозирование.	1
3	Критерии качества окружающей среды, нормативы качества: ПДК, ОБУВ, ПДВ, ПДС, ВСВ, ПДЭН. Информационные сети. Организация ГИС, их структура и использование в системах мониторинга.	1

4.5. Лабораторные работы, 3 курс

№	Тема	Час.
1.	Основные обобщенные характеристики вод как интегральные показатели качества, методы их определения	2
2.	Определение уровня загрязнений атмосферного воздуха и воды с использованием спектральных и хроматографических методов	2

Лабораторные работы, 4 курс

№	Тема	Час.
1	Контроль и прогнозирование чрезвычайных атмосферных явлений, оценка рисков	2
2	Оценка качества окружающей среды по данным ионного состава природной воды	4
3.	Радиологические методы контроля объектов окружающей среды	2

5. Образовательные технологии

Вид занятия (Л, ПР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
Л	Интерактивные лекции	4
ПР	Групповые дискуссии, обсуждение результатов исследований, конференции	4
<i>Итого:</i>		8

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

Собеседование, доклады по применению различных методов и технологий экологического мониторинга объектов окружающей среды, зачет.

Примерные темы докладов

- 1 Важнейшие аналитические методы, реализуемые в системе ОГСНК, перспективы развития аналитической базы экологического мониторинга.
- 2 Особенности переноса загрязняющих веществ в различных средах с учетом биотических, физических, гидрологических и гидрохимических факторов воздействия.
- 3 Методы дистанционного зондирования Земли.
- 4 Контроль и прогнозирование чрезвычайных атмосферных явлений.
- 5 Правовые основы организации системы наблюдений за состоянием биосферы.

Вопросы к зачету

- 1 Предмет и содержание дисциплины, цели и задачи. Классификация систем мониторинга.
- 2 Понятие экологического мониторинга, мониторинга окружающей среды, мониторинга чрезвычайных ситуаций.
- 3 Общая характеристика методов и средств контроля среды обитания.
- 4 Особенности переноса загрязняющих веществ в различных средах с учетом биотических, физических, гидрологических и гидрохимических факторов воздействия.
- 5 Методы анализа химических загрязнений среды обитания.
- 6 Расчетный мониторинг среды обитания.
- 7 Виды проб, принципы отбора проб газов, жидкостей, твердых веществ.
- 8 Методы разделения и концентрирования. Сравнительная характеристика методов.
- 9 Важнейшие аналитические методы, реализуемые в системе ОГСНК, перспективы развития аналитической базы экологического мониторинга.
- 10 Выбор схемы анализа и приоритетности измерений концентраций загрязняющих веществ.
- 11 Мониторинг атмосферного воздуха. Основные критерии состояния загрязнения воздушного бассейна.
- 12 Организация системы наблюдений за загрязнением атмосферы.
- 13 Особенности отбора проб воздуха. Методы анализа атмосферных примесей.

14 Мониторинг почв. Показатели качества воды. Требования к качеству воды (хозяйственно-питьевая, техническая, вода водных объектов). Анализ качества воды и его особенности.

15 Типовая гидрохимическая лаборатория и ее оборудование. Автоматизированные системы контроля качества загрязненных вод.

16 Мониторинг гидросферы. Сеть наблюдения за состоянием водных объектов.

17 Мониторинг почв. Исследование загрязнения почвенного покрова.

18 Комплексные наблюдения: изучение процессов миграции вещества в системе атмосферный воздух – почва – растения – поверхностные и грунтовые воды – донные отложения.

19 Методы отбора проб, подготовки и анализа проб почвы.

20 Допустимые уровни воздействия антропогенных источников различных видов излучения на население и окружающую среду. Мониторинг шумового, вибрационного, радиационного, электромагнитного и других видов излучений.

21 Критерии качества окружающей среды. Информационные сети в системах мониторинга.

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

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

4. 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.

7.1.2. Электронные издания основной литературы:

1. Околелова А. А., Желтобрюхов В. Ф., Егорова Г. С. Экологическое почвоведение: учебное пособие/ Издательство: Волгоградский государственный технический университет. 2014

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

3. Зайцев В.А. Промышленная экология/ Издательство «Лань».

4. Гарин В.М., Кленова И.А., Колесников В.И. Промышленная экология /Издательство «Лань».

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

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

7.2. Дополнительная литература

7.2.1 Печатные издания дополнительной литературы:

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

2. 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.

3. Газохроматографический анализ природного газа: практическое руководство / Другов, Юрий Степанович, А. А. Родин; Ю. С. Другов, А. А. Родин. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. - 174 с. 5. С. К. Кюрегян. Атомный спектральный анализ нефтепродуктов. М.: Химия, 1985.

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

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

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.

7.2.2 Электронные издания дополнительной литературы:

1.Буймова С.А., Царев Ю.В., Кобелева Н.А.Лабораторный практикум по курсу «Промышленная экология» /Издательство «Лань».

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

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

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

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

6. Другов Ю. С., Родин А. А. Пробоподготовка в экологическом анализе: практиче-

ское руководство - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013

7. 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 «Об охране окружающей среды» N 7-ФЗ от 10.01.2002 г. (в ред. от 05.02.2007 г.);
2. Водный кодекс Российской Федерации № 74 ФЗ от 03.06.2006
3. Закон Российской Федерации «О недрах» № 2395-1 от 21.02.1992 г. (в ред. от 25.10.2006 г.) с изменениями и дополнениями, вступающими в силу с 01.01.2007.
4. Федеральный закон «Об экологической экспертизе» № 174-ФЗ от 23.11.1995 г. (в ред. от 18.12.2006 г.)
5. Федеральный закон «О внутренних морских водах, территориальном море и прилегающей зоне Российской Федерации» № 155-ФЗ от 13.07.1998 г. (в ред. от 29.12.2004 г.)
6. Положение об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации (утв. Приказом ГКЭ № 372 от 16 мая 2000 г.);
7. Конвенция по предотвращению загрязнения моря сбросами отходов и других материалов, Вашингтон, Лондон, Мехико, Москва, от 29 декабря 1972 г., № 2594, ратиф. 15 декабря 1975 г. (СССР);
8. Конвенция об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте ООН. Экономический и Социальный Совет. Европейская экономическая комиссия. Финляндия. 25.02-01.03.1991 г. Подписана Правительством СССР 06.07.1991 г., период действия — с 06.07.1991 г. Подтверждено Правительством РФ от 13.01.1992 г. № Н-11, ГП МИД РФ;
9. Конвенция по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озёр, Хельсинки, 17.03.1992 г., ратиф. 18.03.1992 г., введена в действие Постановлением Правительства РФ от 13.04.1993 г. № 331;
10. Конвенция о трансграничном воздействии промышленных аварий, Хельсинки, 17.03.1992 г., ратиф. 18.03.1992 г., введена в действие с 04.11.1993 г. решением Правительства РФ от 04.11.1993 г. № 1118.;
11. ГОСТ 17.1.1.01-77 Охрана природы. Гидросфера. Использование и охрана вод. Основные термины и понятия.
12. ГОСТ 17.1.1.02-77 Охрана природы. Гидросфера. Классификация водных объектов.

13. ГОСТ 17.1.3.02-77 Охрана природы. Гидросфера. Правила охраны вод от загрязнения при бурении и освоении морских скважин на нефть и газ.

14. ГОСТ 17.1.3.05-82 Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных и подземных вод от загрязнения нефтью и нефтепродуктами.

15. ГОСТ 17.1.3.07-82 Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества воды водоемов и водотоков.

16. ГОСТ 17.1.3.08-82 Охрана природы. Гидросфера. Правило контроля качества морских вод.

17. ГОСТ 17.1.2.04-77 Охрана природы. Гидросфера. Показатели состояния и правила таксации рыбохозяйственных водных объектов.

18. ГОСТ 17.1.5.05-85 Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков.

19. ГОСТ 17.1.5.04-81 Охрана природы, Гидросфера. Приборы и устройства для отбора, первичной обработки и хранения проб природной воды. Общие технические требования.

20. ГОСТ 17.1.5.01-80 Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб донных отложений водных объектов для анализа на загрязненность.

21. Методические указания № 40 по организации системы наблюдений и контроля за загрязнением морей и устьев рек.

7.3. 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

7.4. Интернет-ресурсы

1. Портал «Аналитическая химия в России» <http://www.wssanalytchem.org>
2. Портал химиков-аналитиков: аналитическая химия и метрология www.anchem.ru
Российское хемотрическое общество <http://rcs.chph.ras.ru>
3. www.scopus.com,
4. www.scirus.com
5. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии, www.gost.ru;
база нормативных документов;
6. ВНИИКИ, сайт: www.standards.ru; база АИСД «Государственный реестр типов средств измерений, допущенных к обращению в РФ»;
7. www.1gost.ru; база методик выполнения измерений

7.5. Методические указания и материалы по видам занятий

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

7.6. Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий

Компьютерные программы и экспертные системы:

1. Расчетная компьютерная программа «Excel».

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

- лекционная аудитория, оснащенная мультимедийными проекторами с возможностью подключения к Wi-Fi, маркерными досками для демонстрации учебного материала;
- специализированные лаборатории с аналитическим оборудованием и подключенными к нему компьютерными средствами автоматизации и обработки данных;
- аппаратное и программное обеспечение (и соответствующие методические материалы) для проведения самостоятельной работы по дисциплине.

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 аккумуляирования 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>нителей 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
Общая трудоемкость	54	63	
Аудиторная работа:	8	12	20
<i>Лекции (Л)</i>	4	4	8
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	4	8	12
<i>Практические занятия (ПрЗ)</i>			
Самостоятельная работа:	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
Вид итогового контроля	экзамен		

4.3. Разделы дисциплины, 3 курс

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

№ раз-дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоя-тельная работа
			Л	ЛР	ПрЗ	
1	2					
1	Химический состав и загрязне-ние 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

№ раз-дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоя-тельная работа
			Л	ЛР	ПрЗ	
1	2					
4	Токсикология и экотоксиколо-гия	37	2	4	31	
5	Основные классы экотоксикан-тов	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 хо-зяйство, мусорные свалки и др. Приоритетные загрязняющие вещества: азот-ные удобрения, соединения тяжёлых металлов (ртути, свинца, кадмия, олова, меди, никеля и др.), хлорорганические пестициды, фосфор-, азот- и серусо-держачие препараты, перетроиды. Метаболизм пестицидов в окружающей среде. Альтернативные способы защиты растений. Детоксикация почв гумино-выми 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.</p> <p>Радионуклиды. Классификация радионуклидов по степени биологического воздействия. Закономерности миграции радионуклидов в окружающей среде и аккумуляции 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., Фрумин 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
- Российское хемометрическое общество <http://rcs.chph.ras.ru>
3. www.scopus.com,
 4. www.scirus.com

5. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии, www.gost.ru; база нормативных документов;

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

7. 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.