

**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 учебная программа по дисциплине**

**Б.1.В.ДВ1. АНАЛИТИЧЕСКАЯ СЛУЖБА ПРЕДПРИЯТИЯ  
И АНАЛИТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ**

Направление подготовки **04.06.01 Химические науки**

Профиль подготовки **02.00.02 Аналитическая химия**

Квалификация аспиранта: **Преподаватель. Исследователь-преподаватель.**


**Кандидат химических наук**


Форма обучения очная

г. Краснодар  
2017

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки и на основании учебного плана основной образовательной программы по направлению Химические науки, профиль Аналитическая химия.

Составители:

 Цюпко Татьяна Григорьевна, доктор химических наук, доцент, доцент кафедры аналитической химии.

 Киселева Наталия Владимировна, кандидат химических наук, доцент кафедры аналитической химии.

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

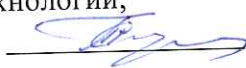
Заведующий кафедрой  
аналитической химии,  
д.х.н., профессор



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**

*Цель изучения курса* – углубление знаний аспирантов в области специфики организации аналитической службы на предприятии

*Задачи* – систематизация и углубление представлений аспиранта об организации аналитической службы на предприятии; видах и способах аналитического контроля; приобретение навыков разработки служебной документации.

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

*Дисциплина Б.1.В.ДВ1 «Аналитическая служба предприятия и аналитический контроль»* включена в качестве дисциплины по выбору вариативной части учебного плана. Формируемые компетенции:

- готовность организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук (ОПК-2);

- готовность к научно-исследовательской и организационной деятельности в области аналитического контроля и экоаналитического мониторинга (ПК-2).

В курсе прослеживается тесная связь со всеми разделами метрологии, хемометрики, современной аналитической химии.

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

**В результате изучения дисциплины аспирант должен:**

### **Уметь:**

- адаптировать знания и умения, полученные в данном курсе, к решению конкретных задач, связанных с профессиональной деятельностью;

- оценивать качество аналитической процедуры с помощью соответствующих показателей;

- работать со справочной литературой и нормативными документами, использовать основные положения нормативных документов в профессиональной деятельности;

### **Владеть:**

- терминологией дисциплины;

- принципами организации аналитической службы на предприятии;

- навыками разработки служебной документации;

- способностью применять знания для решения профессиональных задач.

Изучение курса позволяет аспиранту получить углубленные знания и навыки для успешной профессиональной деятельности.

#### 4. Содержание и структура дисциплины

##### 4.1. Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля	Разработано с участием представителей работодателей
1	2	3	4	5
1	Оценка квалификации лаборатории	Аккредитация лабораторий. Документы аккредитованной лаборатории. Государственный метрологический контроль и надзор.	Устный опрос	ЦЛАТИ по ЮФО
2	Метрологическое обеспечение количественного химического анализа	Нормативная документация. Испытательное оборудование. ГСО. Организация внутрилабораторного контроля.	Л.р.	
3	Организация работы исследовательского коллектива. Количественный химический анализ и аналитический контроль	Специфические особенности количественного химического анализа. Проведение анализа, аналитический цикл. Выбор или разработка метода (методики) анализа.	Л.р.	
4	Метрологические характеристики в аналитическом контроле и представление результатов химического анализа	Характеристики показателей качества методики (метода). Оценка приемлемости результатов измерений. Представление результатов измерений. Типичные ошибки и проблемы при записи результатов в протоколах. Оформление результатов измерений в лабораторных журналах и их виды.	Самостоят. работа	
5	Качество результатов анализа. Контроль стабильности результатов анализа	Организация внутренних проверок лаборатории и внутрилабораторного контроля. Нормативные документы в области системы качества. Нормативные документы по статистическим	Л.р.	

		методам. Контрольные карты Шухарта. Примеры построения карт Шухарта. Карты кумулятивных сумм.		
6	Контроль качества на промышленных предприятиях.	Организация контроля качества на промышленных предприятиях. Аналитический контроль. Специфика технического анализа. Межлабораторные сравнительные испытания.	Л.р.	
7				

#### 4.2. Структура дисциплины

Вид работы	Трудоемкость, часов	
	2 курс	Всего
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Аудиторная работа:</b>	20	45
<i>Лекции (Л)</i>	8	8
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>		
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	12	12
<b>Самостоятельная работа:</b>	97	97
Реферат (Р)		
Самостоятельное изучение разделов	67	67
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)	30	30
<b>Вид итогового контроля - экзамен</b>	27	27

#### 4.3. Разделы дисциплины, изучаемые в семестрах 2 курс

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1	Оценка квалификации лаборатории	18	2			16
2	Метрологическое обеспечение количественного химического анализа	18			2	16

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
3	Количественный химический анализ и аналитический контроль	20			2	18
4	Метрологические характеристики в аналитическом контроле и представление результатов химического анализа	20	2		2	16
5	Качество результатов анализа. Контроль стабильности результатов анализа	21	2		4	15
6	Контроль качества на промышленных предприятиях.	20	2		2	16
	Экзамен	27				27
	<i>Всего:</i>	144	8		12	97 (27 экзамен)

#### 4.4. Лекционные занятия

№	Тема	Час
1	Аккредитация лабораторий. Документы аккредитованной лаборатории: руководство по качеству, положение и паспорт аккредитованной лаборатории. Государственный метрологический контроль и надзор. Нормативная документация. Испытательное оборудование. ГСО. Организация внутрилабораторного контроля.	2
2	Количественный химический анализ и аналитический контроль. Специфические особенности количественного химического анализа. Проведение анализа, аналитический цикл. Метрологические характеристики в аналитическом контроле и представление результатов химического анализа. Выбор или разработка метода (методики) анализа.	2
3	Качество результатов анализа. Контроль стабильности результатов анализа. Контроль и управление качеством результатов анализа. Организация внутренних проверок лаборатории и внутрилабораторного контроля. Нормативные документы в области системы качества. Нормативные документы по статистическим методам. Контрольные карты Шухарта. Примеры построения карт Шухарта. Карты кумулятивных сумм.	2
4	Контроль качества на промышленных предприятиях. Аналитический контроль. Специфика технического анализа. Межлабораторные Сравнительные испытания. Организация контроля качества на промышленных предприятиях.	2
	<b>ВСЕГО</b>	<b>8</b>

#### 4.6. Лабораторные работы

Лабораторные занятия		
1	Поверка измерительного оборудования.	2
2	Определение показателей качества реактивов и проверка их соответствия требованиям ГОСТ	2
3	Измерения и их виды. Средства измерений. Погрешности измерений.	2
4	Методики измерений и их аттестация.	2
5	Контроль качества работы контрольно-аналитической лаборатории	2
6	Конфликтные ситуации и выход из них	2
	<b>ВСЕГО</b>	<b>12</b>

#### 5. Образовательные технологии

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
	<i>ЛР</i>	решение проблемных ситуаций в составе малых групп.	18
<i>Итого:</i>			18

#### 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Текущий контроль: <i>Беседы по тематике лекций, сдача лабораторных работ</i>	
Итоговый контроль: <i>Зачет</i>	

#### Вопросы к зачету:

1. Аккредитация лабораторий. Документы аккредитованной лаборатории: руководство по качеству, положение и паспорт аккредитованной лаборатории.
2. Государственный метрологический контроль и надзор. Нормативная документация. Испытательное оборудование. ГСО.
3. Организация внутрилабораторного контроля.
4. Количественный химический анализ и аналитический контроль.
5. Специфические особенности количественного химического анализа.
6. Проведение анализа, аналитический цикл. Метрологические характеристики в аналитическом контроле и представление результатов химического анализа.
7. Качество результатов анализа. Контроль стабильности результатов анализа.
8. Выбор или разработка метода (методики) анализа
9. Контроль и управление качеством результатов анализа. Организация внутренних поверок лаборатории и внутрилабораторного контроля.
10. Нормативные документы в области системы качества. Нормативные документы по

статистическим методам.

11. Контрольные карты Шухарта. Примеры построения карт Шухарта. Карты кумулятивных сумм.
12. Контроль качества на промышленных предприятиях. Аналитический контроль.
13. Специфика технического анализа.
14. Межлабораторные сравнительные испытания.
15. Организация контроля качества на промышленных предприятиях.

## **7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **7.1. Основная литература**

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

1. Смагунова А.Н., Карпукова О.М. Методы математической статистики в аналитической химии. - Иркутск : Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2008. - 339 с.
2. Халафян А.А. STATISTICA 6. Математическая статистика с элементами теории вероятностей.- М.: Бином, 2010. 491 с.
3. Халафян А.А. Статистический анализ данных. М.: ООО «Бином-Пресс», 2008. – 512 с.
4. Крылова Г.Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии. - М.: ЮНИТИ, 2007. - 671 с.

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

1. Ярышев Н. Г., Медведев Ю. Н., Токарев М. И., Бурихина А. В., Камкин Н. Н. Физические методы исследования и их практическое применение в химическом анализе / Изд-во «Прометей». 2015
2. Трифонова А. Н., Мельситова И. В. Аналитическая химия/ Издательство: Вышэйшая школа. 2013
3. Другов Ю. С., Родин А. А. Мониторинг органических загрязнений природной среды. 500 методик: практическое руководство - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013
4. Другов Ю. С., Родин А. А. Пробоподготовка в экологическом анализе: практическое руководство - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013
5. Терещенко А. Г., Пикула Н. П., Толстихина Т. В. Внутрिलाбораторный контроль качества результатов анализа с использованием лабораторной информационной системы - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012

### **7.2. Дополнительная литература**

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

1. Ратнер С.В., Киселева Н.В. Программные статистические комплексы в менеджменте качества. Учебное пособие: Краснодар, Кубанский госуниверситет, 2012. – 234 с.
2. Дерффель К. Статистика в аналитической химии. - М.: Мир, 1994.-268 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.

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

1. Шарло Г. Методы аналитической химии. Количественный анализ неорганических соединений - Москва, Ленинград: Издательство "Химия", 1965

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

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

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

#### **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 «Об обеспечении единства измерений» от 27 апреля 1993 г. №4871-1.
4. Постановление Правительства Российской Федерации «Об организации работ по стандартизации, обеспечению единства измерений, сертификации продукции и услуг» от 12 февраля 1994 г. № 100.
5. ГОСТ 8.061-80 Государственная система обеспечения единства измерений. Поверочные схемы. Содержание и построение.
6. ГОСТ 8.310-90 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная служба стандартных справочных данных. Основные положения.
7. ГОСТ 8.315-97 Государственная система обеспечения единства измерений. Стандартные образцы состава и свойств веществ и материалов.
8. ГОСТ 8.381-80 Государственная система обеспечения единства измерений. Эталоны, способы выражения погрешностей.
9. ГОСТ 8.532-85 Государственная система обеспечения единства измерений. Стандартные образцы состава веществ и материалов. Порядок межлабораторной аттестации.
10. ГОСТ 16263 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Термины и определения.
11. ГОСТ Р 8.563-96 Государственная система обеспечения единства измерений. Методики выполнения измерений.
12. ГОСТ Р 1.0-92 Государственная система стандартизации РФ. Основные положения.
13. ГОСТ Р 1.2-92 Государственная система стандартизации РФ. Порядок разработки государственных стандартов.
14. ГОСТ Р 1.4-92 Государственная система стандартизации РФ. Стандарты отраслей, стандарты предприятий, стандарты научно-технических, инженерных обществ и других общественных объединений. Общие положения.
15. ГОСТ Р 1.5-92 Государственная система стандартизации РФ. Общие

требования к построению, изложению, оформлению и содержанию стандартов.

16. 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.

17. ГОСТ Р 51000.4-96. Общие требования к аккредитации испытательных лабораторий.

18. ГОСТ Р 51000.6-96. Общие требования к аккредитации органов по сертификации продуктов и услуг.

19. ГОСТ Р 52361-2005 Контроль объекта аналитический. Термины и определения.

20. МИ 1317-86 Государственная система обеспечения единства измерений. Результаты и характеристики погрешности измерений. Формы представления. Способы использования при испытаниях образцов продукции и контроль их параметров.

21. МИ 1552-86 Государственная система обеспечения единства измерений. Измерения прямые однократные. Оценивание погрешностей результатов измерений.

22. МИ 2083-90 Государственная система обеспечения единства измерений. Измерения косвенные. Определение результатов измерения и оценивание их погрешностей.

23. 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-гост-Москва.

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

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

### **7.3. Периодические издания**

Журналы «Аналитика и контроль», «Журнал аналитической химии». «Заводская лаборатория. Диагностика Материалов».

### **7.4. Интернет-ресурсы**

1. Портал «Аналитическая химия в России» <http://www.wssanalytchem.org>

2. Официальный сайт Росаккредитация <http://siteofficial.ru/fsa>

### **7.5. Методические указания и материалы по видам занятий**

Золотов Ю.А., Вершинин В.И. История и методология аналитической химии. Москва ИЦ «Академия». 2007.

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

Лицензионные компьютерные программы обработки данных программно-аппаратных комплексов приборов: спектрофотометр АА-6800, Фурье-спектрометр инфракрасный IR Prestige-21, «Shimadzu», Газовый хроматограф «Кристалл-2000М», спектрометр с индуктивно-связанной плазмой ICAP-6500Radial, «Termo», газовый хроматограф GC 2010 «Shimadzu», жидкостный хроматограф LC 2010 «Shimadzu», газовый хромато-масс-

спектрометр GCMS-QP 2010 Plus “Shimadzu” и др.; Microsoft Office Excel, STATISTICA, электронные библиотеки «Wiley8 mass spectral library» и «NIST-05», интегрированные в программно-аппаратный комплекс прибора GCMS-QP 2010 Plus.

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

Для реализации программы научно-исследовательской работы аспирантов по направлению подготовки 04.06.01 «Химические науки», профиль «Аналитическая химия» 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.