

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

**Б1.В.ОД.2 ХИМИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ
БЕЗОПАСНОСТЬ**

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:


_____ Темердашев Зауаль Ахлоевич, доктор химических наук,
зав.кафедрой аналитической химии


_____ Цюпка 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.

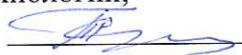
Заведующий кафедрой
аналитической химии,
д.х.н., профессор



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

Цель изучения курса

– формирование представлений о методологии проведения экспертных исследований для различных групп объектов и значении химической экспертизы в обеспечении экологической безопасности.

Задачи дисциплины

- изучение организационных и правовых аспектов деятельности экспертных учреждений, видов и форм экологического нормирования качества окружающей природной среды и особенностей процедур экологической экспертизы как элементов системы экологической оценки намечаемой деятельности;
- анализ особенностей проведения экспертных исследований для различных групп объектов, а также возможностей современных методов исследования с точки зрения их практического применения.

В результате изучения дисциплины аспирант должен:

Знать организационные и правовые аспекты деятельности экспертных учреждений, видов и форм экологического нормирования качества окружающей природной среды.

Уметь учитывать особенности проведения экспертных исследований для различных групп объектов.

Владеть представлениями о методологии проведения экспертных исследований для различных групп объектов и значении химической экспертизы в обеспечении экологической безопасности.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО

Дисциплина Б.1.В.ОД.2 «Химическая экспертиза и экологическая безопасность» включена в качестве обязательной дисциплиной вариативной части профессионального блока учебного плана. В курсе прослеживается тесная связь со всеми разделами метрологии, хемометрики, современной аналитической химии.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Изучение дисциплины направлено на освоение следующих компетенций:

- способность использовать на практике основные принципы, теории и концепции современной аналитической химии, способность к системному мышлению (ПК-1);
- готовность к научно-исследовательской и организационной деятельности в области аналитического контроля и экоаналитического мониторинга (ПК-2).

4. Содержание и структура дисциплины

4.1. Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля	Разработано с участием представителей работодателей
1	Система и функции экспертных учреждений в РФ. Организация экспертизы.	Организационно-правовые основы их деятельности. Органы судебной и судебно-медицинской экспертизы. Назначение и проведение экспертиз. Характеристика процесса экспертного исследования. Экспертизы материалов, веществ, изделий.	Устный опрос	ЦПАТИ по ЮФО
2	Экологическая экспертиза и экологическая безопасность	Значение химической экспертизы для обеспечения экологической безопасности. Оценка воздействия на окружающую среду, ее методы и средства. Механизмы эколого-экспертного процесса. Элементы системы управления охраной окружающей природной среды	Устный опрос	
3	Объекты экспертизы и их экспертное исследование.	Основные объекты анализа, особенности их состава, особенности их пробоподготовки и анализа. Основные биоорганические вещества и их определение в биологических объектах. Пищевые продукты.	Лаб. работа	

4	Методы и технические средства химического анализа веществ и материалов	Экспертное исследование клеящих веществ, пластмасс и резин Экспертное исследование нефтепродуктов и горюче-смазочных материалов	Лаб. работа	
		Экспертное исследование стекла и изделий из него. Экспертное исследование лакокрасочных материалов, покрытий и окрашенных предметов Экспертное исследование парфюмерно-косметических средств, веществ неизвестной природы. Экспертное исследование спиртосодержащих жидкостей		
5	Химическая экспертиза в фармацевтической промышленности.	Особенности экспертизы фармацевтических препаратов. Основные методы анализа. Отбор проб. Правовые основы.	Устный опрос	
6	Химическая экспертиза в криминалистике	Взрывчатые вещества, их классификация, свойства. Способы определения характеристик взрывчатых веществ. Взрывотехническая экспертиза. Задачи эксперта. Следы взрыва, следы выстрела. Экспертное исследование материалов документов Криминалистический анализ материалов письма. Методы воздействия на материалы письма. Анализ паст для шариковых ручек и штемпельной краски. Особенности спектроскопического и хроматографического анализа. Химический анализ.	Устный опрос, лаб. работа	

7	Токсикологическая экспертиза.	Токсичные вещества и их классификация. Проблемы пробоотбора. Методы обнаружения и определения токсичных веществ. Экспрессное тестирование наркотических веществ. Иммунохимические, хроматографические и хромато-масс-спектрометрические методы анализа наркотических веществ.	Устный опрос	
---	-------------------------------	--	--------------	--

4.2. Структура дисциплины

Вид работы	Трудоемкость, часов		
	1 курс	2 курс	Всего
Общая трудоемкость	72	108	180
Аудиторная работа:	36	30	66
<i>Лекции (Л)</i>	8	8	16
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	10	10	20
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	18	12	30
Самостоятельная работа:	36	51	87
Реферат (Р)			
Самостоятельное изучение разделов	10	15	25
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)	26	36	62
Вид итогового контроля -	зачет	Экзамен 27	27

4.3. Разделы дисциплины, изучаемые в течение учебного года

Курс 1

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1	Система и функции экспертных учреждений в РФ. Организация экспертизы.	16	2	4		10

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятель ная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
2	Экологическая экспертиза Элементы системы управления охраной окружающей природной среды.	20	2	2	6	10
3	Объекты экспертизы и их экспертное исследование.	36	4	4	12	16
	Зачет					
	<i>Итого:</i>	72	8	10	18	36

Курс 2

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятель ная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1	Методы и технические средства химического анализа веществ и материалов	21	2	2	4	13
2	Химическая экспертиза в фармацевтической промышленности.	20	2	2	4	12
3	Химическая экспертиза в криминалистике	24	2	4	4	14
4	Токсикологическая экспертиза.	16	2	2		12
	Экзамен	27				
	<i>Итого:</i>	108	8	10	12	51

4.4. Лекционные занятия

№	Тема	Час
1 курс		
1	Система и функции экспертных учреждений в РФ. Организация экспертизы. Организационно-правовые основы их деятельности. Органы судебной и судебно-медицинской экспертизы. Назначение и проведение экспертиз. Характеристика процесса экспертного исследования. Экспертизы материалов, веществ, изделий.	2
2	Экологическая экспертиза и экологическая безопасность. Оценка воздействия на окружающую среду, ее методы и средства. Механизмы эколого-экспертного процесса. Элементы системы управления охраной окружающей природной среды.	2
3.	Объекты экспертизы и их экспертное исследование. Основные объекты анализа, особенности их состава, особенности их пробоподготовки и анализа. Основные биоорганические вещества и их определение в биологических объектах. Пищевые продукты. Особенности отбора пробы. Методы исследований.	4
2 курс		
4	Методы и технические средства химического анализа веществ и материалов. Экспертное исследование клеящих веществ, пластмасс и резин. Экспертное исследование нефтепродуктов и горюче-смазочных материалов. Экспертное исследование стекла и изделий из него. Экспертное исследование лакокрасочных материалов, покрытий и окрашенных предметов. Экспертное исследование парфюмерно-косметических средств, веществ неизвестной природы. Экспертиза спиртосодержащих жидкостей.	2
5.	Химическая экспертиза в криминалистике. Взрывчатые вещества, их классификация, свойства. Способы определения характеристик взрывчатых веществ. Взрывотехническая экспертиза. Задачи эксперта. Следы взрыва, следы выстрела. Экспертное исследование материалов документов Криминалистический анализ материалов письма. Методы воздействия на материалы письма. Анализ паст для шариковых ручек и штемпельной краски. Особенности спектроскопического и хроматографического анализа. Химический анализ.	2
6	Химическая экспертиза в фармацевтической промышленности. Особенности экспертизы фармацевтических препаратов. Основные методы анализа. Отбор проб. Правовые основы.	2
7.	Токсикологическая экспертиза. Токсичные вещества и их классификация. Проблемы пробоотбора. Методы обнаружения и определения токсичных веществ. Экспрессное тестирование наркотических веществ. Иммунохимические, хроматографические и хромато-масс-спектрометрические методы анализа наркотических веществ.	2
	ИТОГО:	16

4.5. Практические занятия

№	Тема	Час
1 курс		
1	Система и функции экспертных учреждений в РФ. Организационно-правовые аспекты их деятельности. Экспертные учреждения и проводимые ими экспертизы.	4
2	Экологическая экспертиза и экологическая безопасность. Оценка воздействия на окружающую среду, ее методы и средства.	4
3	Основные биоорганические вещества и их определение в биологических объектах. Пищевые продукты. Пищевые добавки. Методы исследований.	2
2 курс		
4	Сущность, объект, предмет и классификация судебных экспертиз.	4
5	Экспертиза материалов, веществ, изделий. Разработка схемы проведения экспертизы материала по выбору аспиранта	6
	ВСЕГО	20

4.6. Лабораторные работы

№	Тема	Час
1 курс		
1	Получение и расшифровка дериватограмм строительных материалов	4
2	Использование рентгеновских методов для анализа поверхности образца	4
3	Анализ косметических средств методами спектрофотометрии и хроматографии	10
2 курс		
	Определение следовых количеств нитроцеллюлозы	6
	Анализ паст шариковых ручек методами хроматографии	6
	ВСЕГО	30

5. Образовательные технологии - решение проблемных ситуаций в составе малых групп.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Текущий контроль: Беседы по тематике лекций, сдача лабораторных работ.

Итоговый контроль: Зачет (1 курс), экзамен (2 курс).

Вопросы к зачету:

1. Экспертиза и ее организация в России. Правовые документы. Законы о системе экспертизы.
2. Система и функции экспертных учреждений в РФ. Виды экспертиз. Органы экспертизы, их структура, функции, требования.
3. Основные объекты экспертиз. Назначение экспертиз. Повторные, дополнительные, сложные и многообъектные экспертизы.
4. Экологическая экспертиза и экологическая безопасность. Оценка воздействия на окружающую среду, ее методы и средства.
5. Роль экспертизы в обеспечении экологической безопасности.
6. Экспертиза продовольственных товаров. Основные понятия. Потребительские свойства товаров и их показатели качества. Виды экспертизы. Основные элементы экспертизы товаров.
7. Общие правила проведения экспертизы качества и количества товаров. Структура и содержание заключения эксперта.
8. Приемочная экспертиза получаемой партии товаров. Правила проведения сертификации пищевых продуктов и продовольственного сырья.
9. Экспертиза свежей и консервной плодоовощной продукции. Требования к качеству свежих плодов и овощей. Отбор проб. Порядок проведения экспертизы качества свежих плодов и овощей.
10. Экспертиза кондитерских изделий. Отбор проб и подготовка к анализу. Порядок и методы проведения экспертизы конфет. Экспертиза качества шоколада.
11. Классификация алкогольных напитков. Экспертиза этилового спирта. Химическая экспертиза виноградных вин. Обнаружение фальсификаций.
12. Порядок и методы проведения экспертизы молока и молочной продукции. Средства и методы обнаружения фальсификации молока.
13. Экспертиза качества чая. Экспертиза качества кофе. Общие сведения, требования к качеству продукта, отбор проб и подготовка их к анализу, порядок и методы проведения экспертизы.

Вопросы к экзамену:

1. Взрывчатые вещества. Классификация. Режимы химического превращения взрывчатых веществ. Способы определения характеристик взрывчатых веществ.
2. Экспертиза следов взрыва. Экспертиза следов выстрела.
3. Бумага и пишущие составы. Методы воздействия на материалы письма, травящие и смывающие составы.

4. Анализ паст шариковых ручек и штемпельной краски для печати. Применение спектральных и хроматографических методов анализа в экспертизе материалов письма.
5. Способы обнаружения признаков воздействия на документ химических веществ с целью изменения его содержания.
6. Ядовитые и сильнодействующие вещества. Классификация.
7. Методы токсикологической химии. Проблемы пробоотбора.
8. Методы обнаружения и количественного определения токсичных веществ.
9. Методы изолирования ядов. (перегонка, применение спирта, воды, экстракция, диализ и др.).
10. Экологическая экспертиза в сельском хозяйстве. Новые сельскохозяйственные препараты и определение их следовых количеств.
11. Химическая экспертиза в фармацевтической промышленности. Особенности экспертизы фармацевтических препаратов. Основные методы анализа. Отбор проб. Правовые основы
12. Лекарственные препараты, классификация, метаболизм. Природные компоненты пищи, оказывающие вредное воздействие на организм человека.
13. Токсикологическая экспертиза. Токсичные вещества и их классификация. Проблемы пробоотбора. Методы обнаружения и определения токсичных веществ. Экспрессное тестирование наркотических веществ
14. Иммунохимические, хроматографические и хромато-масс-спектрометрические методы анализа наркотических веществ.
15. Экспертиза изделий парфюмерной промышленности.

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

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. Другов Ю. С., Родин А. А. Пробоподготовка в экологическом анализе: практическое руководство - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013

3. Сальникова Е., Кудрявцева Е., Лебедев С., Скальная М. Токсикологическая химия: учебное пособие / ОГУ, 2012

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: учебное пособие для студентов вузов. / Новосибирск: Изд-во ун-та, 2001. - 524 с.

8. Товароведение и экспертиза продовольственных товаров: учебное пособие для студентов вузов / Шепелев, Анатолий Федорович, Печенежская, Ирина Александровна ; А. Ф. Шепелев, И. А. Печенежская. - 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 алкогольных 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 / Шепелев, Анатолий Федорович, Кожухова, Ольга Ивановна ; - Ростов н/Д : МарТ, 2001. - 127 с.

13. Сергеев А.Г. Метрология: Учеб.пособие для студентов вузов / Сергеев, Алексей Георгиевич., Крохин, Виктор Васильевич. - М. : Логос, 2002. - 407с.

14. Лифиц И.М. Стандартизация, метрология и сертификация. - М.: ЮРАЙТ, 2006.- 317 с.

7.2.2 Электронные издания дополнительной литературы:

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

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

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

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

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

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

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

8. Терещенко А. Г., Пикула Н. П., Толстихина Т. В. Внутрिलाбораторный контроль качества результатов анализа с использованием лабораторной информационной системы - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012

7.3. 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.

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

5. ГОСТ Р 1.4-92 Государственная система стандартизации РФ. Стандарты отраслей, стандарты предприятий, стандарты научно-технических, инженерных обществ и других общественных объединений. Общие положения.

6. ГОСТ Р 1.5-92 Государственная система стандартизации РФ. Общие требования к построению, изложению, оформлению и содержанию стандартов.

7. 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.

8. ГОСТ Р 1.12-99 Государственная система стандартизации РФ. Стандартизация и смежные виды деятельности.

9. ГОСТ Р 50646-94. Услуги населению. Термины и определения.

10. 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.

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

12. 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

Журнал аналитической химии

Заводская лаборатория. Диагностика материалов.

Аналитика и контроль

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 хеометрическое 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

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 кафедра располагает материально-технической базой, обеспечивающей выполнение всех видов научно-исследовательской работы. Имеется возможность использования оборудования лабораторий научно-образовательного эколого-аналитического центра: лаборатории ИСП-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.