

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 дисциплины

**Б1.В.ОД.3 МЕТОДЫ И ПОДХОДЫ
АНАЛИЗА РЕАЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ**


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 Ахлоович, доктор химических наук, доцент,
доцент кафедры аналитической химии.


Бурьлин Михаил Юрьевич, доктор химических наук, профессор
кафедры аналитической химии.

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

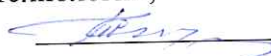
Заведующий кафедрой
аналитической химии,
д.х.н., профессор



З.А. Темердашев

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

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



Т.П.Стороженко

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель учебной дисциплины «Методы и подходы анализа реальных объектов» состоит в ознакомлении с особенностями состава объектов окружающей среды, их основными загрязнителями, в том числе супертоксикантами, и актуальными задачами их экологического контроля.

Задачи учебной дисциплины:

- выработка подходов к оптимизации методов пробоподготовки с целью квалифицированной постановки задачи экоаналитического исследования и интерпретации полученных данных на основе грамотно спланированного эксперимента.
- принципов выбора аналитической процедуры в зависимости от решаемой задачи, природы объекта и метода последующего анализа с учетом возможностей, преимуществ и ограничений современных аналитических методов;

2. Место дисциплины в структуре ООП 04.06.01 Химические науки, профиль Аналитическая химия

Данная дисциплина включена в качестве обязательной дисциплины вариативной части профессионального цикла дисциплин.

Изучение модулей дисциплины «Методы и подходы анализа реальных объектов» расширяет знания студентов в области экоаналитического мониторинга и химической экспертизы продукции и способствует формированию профессиональных компетенций (готовность к научно-исследовательской и организационной деятельности в области аналитического контроля и экоаналитического мониторинга - ПК-2).

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Аспиранты, прослушавшие курс «Методы и подходы анализа реальных объектов», должны:

1) Знать:

- а) основные понятия, термины и определения в области контроля качества объектов окружающей среды;
- б) свойства основных загрязнителей и путей превращения их в ОС;
- в) современные аналитические методы обнаружения загрязнителей объектов ОС;
- г) приемы пробоподготовки с учетом специфики различных объектов ОС;
- д) содержание аналитических процедур;
- е) основные перспективы и проблемы в области контроля качества ОС.

2) Уметь:

- а) использовать знания и умения, полученные в данном курсе, к решению конкретных задач, связанных с контролем качества объектов окружающей среды;
- б) осуществлять выбор аналитического метода в соответствии с поставленными практическими задачами;
- в) выполнять аналитические процедуры и расчеты по результатам анализа, производить их статистическую обработку;
- г) интерпретировать результаты анализа;
- д) организовывать контроль загрязнителей на конкретных объектах ОС.

3) Владеть:

- а) терминологией дисциплины;
- б) способностью применять знания для решения профессиональных задач, в том числе с привлечением информационных баз данных;
- в) способностью обосновывать выбор средств аналитического контроля на конкретном объекте окружающей среды, в том числе производственном;
- г) навыками химического эксперимента, основными методами получения и обработки результатов анализа;
- д) навыком представления и обсуждения полученных результатов;

е) способностью в условиях развития и обновления нормативной базы в области контроля экологической безопасности к творческому применению их в практической деятельности.

ж) иметь системное представление о современном состоянии проблемы анализа реальных объектов;

з) знать особенности и возможности практического применения аналитических методов для решения конкретных задач;

и) уметь провести анализ реальных объектов одним из изученных методов.

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	Основы эколого-аналитического мониторинга загрязнителей	Основные определения. Задачи и схема эколого-аналитического мониторинга загрязнений. Экологическое нормирование. Определение следов токсикантов: выбор метода анализа и приборное обеспечение; контроль качества измерения.		ЦЛАТИ по ЮФО
2	Классификация экотоксикантов: физико-химические свойства и распространение в природных средах	Классификация экотоксикантов по степени опасности для окружающей среды. Основные источники экотоксикантов (производственные процессы, использование продукции, автомобильный транспорт, бытовые и промышленные отходы, последствия чрезвычайных ситуаций). Физико-химические свойства и распространение в природных средах: полихлорированные диоксины, дибензофураны, бифенилы, хлорорганические пестициды, полициклические ароматические углеводороды, нитрозамины и афлатоксины, радионуклиды, тяжелые металлы.	Устный опрос	
3	Особенности эколого-аналитического мониторинга экотоксикантов	Мониторинг атмосферных загрязнений и трансграничных загрязнителей. Мониторинг поверхностных вод и донных отложений. Мониторинг почв и растительности. Мониторинг пищевых продуктов.	Устный опрос	
4	Особенности	Особенности отбора проб воздуха.	Лаб. работа	

	отбора и пробоподготовки проб при проведении эколого-аналитического мониторинга и анализа пищевых продуктов	Особенности отбора проб воды и атмосферных осадков. Особенности отбора проб почв, донных отложений и растительных материалов. Особенности отбора проб пищевых продуктов. Требования к методам подготовки проб. Различные методы подготовки проб: упаривание, дистилляция, сублимация; жидкостная экстракция; твердофазная экстракция; сверхкритическая флюидная экстракция; газовая экстракция; парофазный анализ; дериватизация, микроволновое излучение.		
5	Методы анализа реальных объектов	Методы оптической спектроскопии и люминесценции. Газовая хроматография. Хромато-масс-спектрометрия. ВЖЭХ. Капиллярный зонный электрофорез. Инверсионная вольтамперометрия. Ферментативный и иммунохимические методы. Методы скрининга стойких органических загрязнителей.	Устный опрос	
6	Современные методы определения стойких органических загрязнителей в различных объектах	Фенолы и их производные. Полициклические ароматические углеводороды. Хлорорганические пестициды. Полихлорированные бифенилы. Полихлорированные диоксины и дибензофураны. Органические соединения олова, свинца и ртути.	Устный опрос	

4.2. Структура дисциплины

Вид работы	Трудоемкость, часов	
	1 семестр	Всего
Общая трудоемкость	108	108
Аудиторная работа:	54	54
<i>Лекции (Л)</i>	18	18
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	18	18
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	18	18
Самостоятельная работа:	54	54
Реферат (Р)		
Эссе (Э)		
Самостоятельное изучение разделов	20	20

Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)	34	34
Вид итогового контроля	зачет	

4.3. Разделы дисциплины, изучаемые в семестрах

4 курс, семестр 1

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1	Основы эколого-аналитического мониторинга загрязнителей	14	2	4		8
2	Классификация экотоксикантов: физико-химические свойства и распространение в природных средах	14	2	2		10
3	Особенности эколого-аналитического мониторинга экотоксикантов	22	4	2	6	10
4	Особенности отбора и пробоподготовки проб при проведении эколого-аналитического мониторинга и анализа пищевых продуктов	22	4	2	6	10
5	Методы анализа реальных объектов	16	4	4		8
6	Современные методы определения стойких органических загрязнителей в различных объектах	20	2	4	6	8
	<i>Итого:</i>	108	18	18	18	54

4.4. Лекционные занятия

№	Тема	Час
1	Основы эколого-аналитического мониторинга загрязнителей. Основные определения. Задачи и схема эколого-аналитического мониторинга загрязнений. Экологическое нормирование. Определение следов токсикантов: выбор метода анализа и приборное обеспечение; контроль качества измерения.	2
2	Классификация экотоксикантов: физико-химические свойства и распространение в природных средах. Классификация экотоксикантов по степени опасности для окружающей среды. Основные источники экотоксикантов (производственные процессы, использование продукции, автомобильный транспорт, бытовые и промышленные отходы, последствия чрезвычайных ситуаций). Физико-химические свойства и распространение в природных средах: полихлорированные диоксины, дибензофураны, бифенилы, хлорорганические пестициды, полициклические ароматические углеводороды, нитрозамины и афлатоксины, радионуклиды, тяжелые металлы.	2
3	Особенности эколого-аналитического мониторинга экотоксикантов. Мониторинг атмосферных загрязнений и трансграничных загрязнителей. Мониторинг поверхностных вод и донных отложений. Мониторинг почв и растительности. Мониторинг пищевых продуктов.	4
4	Особенности отбора и пробоподготовки проб при проведении эколого-аналитического мониторинга. Особенности отбора проб воздуха. Особенности отбора проб воды и атмосферных осадков. Особенности отбора проб почв, донных отложений и растительных материалов. Особенности отбора проб пищевых продуктов. Требования к методам подготовки проб. Различные методы подготовки проб: упаривание, дистилляция, сублимация; жидкостная экстракция; твердофазная экстракция; сверхкритическая флюидная экстракция; газовая экстракция; парофазный анализ; дериватизация, микроволновое излучение.	4
5	Методы анализа природных объектов. Методы оптической спектроскопии и люминесценции. Газовая хроматография. Хромато-масс-спектрометрия. ВЖЭХ. Капиллярный зонный электрофорез. Инверсионная вольтамперометрия. Ферментативный и иммунохимические методы. Методы скрининга стойких органических загрязнителей.	4
6	Современные методы определения стойких органических загрязнителей в различных объектах. Фенолы и их производные. Полициклические ароматические углеводороды. Хлорорганические пестициды. Полихлорированные бифенилы. Полихлорированные диоксины и дибензофураны. Органические соединения олова, свинца и ртути.	2
	ВСЕГО	18

4.5. Практические занятия

№	Тема	Час
1	Мониторинг почв и растительности. Мониторинг пищевых продуктов.	4
2	Мониторинг поверхностных вод и донных отложений.	4
3	Мониторинг атмосферных загрязнений и трансграничных загрязнителей.	4
4	Разработка схемы анализа пищевых продуктов или реального природного объекта (по выбору обучающегося)	6
	ВСЕГО	18

4.6. Лабораторные работы

№	Тема	Час
12	Разработка схемы анализа пищевых продуктов (на примере одного вида по выбору студента)	8
13	Разработка схемы анализа объекта окружающей среды (по выбору студента) по основным контролируемым показателям	10
	ВСЕГО	18

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

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

	Текущий контроль:
	Промежуточный контроль: Устный опрос по темам: «Особенности отбора и пробоподготовки проб при проведении эколого-аналитического мониторинга», «Методы анализа природных объектов».
	Итоговый контроль: <i>Зачет</i>

6.1. Текущий контроль

Беседы по тематике лекций проводятся постоянно в течение всех лекционных и лабораторных занятий, а также в процессе защиты лабораторных работ.

6.2 Промежуточный контроль

Устный опрос по темам лекций.

6.3 Итоговый контроль – Зачет

Вопросы к зачету:

1. Основы эколого-аналитического мониторинга загрязнителей. Основные определения.
2. Задачи и схема эколого-аналитического мониторинга загрязнений. Экологическое нормирование.
3. Определение следов токсикантов: выбор метода анализа и приборное обеспечение;

- контроль качества измерения.
4. Классификация экотоксикантов по степени опасности для окружающей среды.
Основные источники экотоксикантов
 5. Физико-химические свойства и распространение в природных средах полихлорированных диоксинов, дибензофуранов, хлорорганических пестицидов.
 6. Физико-химические свойства и распространение в природных средах
 7. полициклических ароматических углеводородов.
 8. Физико-химические свойства и распространение в природных средах
 9. нитрозаминов и афлатоксинов.
 10. Физико-химические свойства и распространение в природных средах радионуклидов, тяжелых металлов.
 11. Мониторинг атмосферных загрязнений и трансграничных загрязнителей.
 12. Мониторинг поверхностных вод и донных отложений.
 13. Мониторинг почв и растительности.
 14. Мониторинг пищевых продуктов.
 15. Особенности отбора проб воздуха.
 16. Особенности отбора проб воды и атмосферных осадков.
 17. Особенности отбора проб почв, донных отложений и растительных материалов.
Особенности отбора проб пищевых продуктов.
 18. Требования к методам подготовки проб.
 19. Общая характеристика методов подготовки проб: упаривание, дистилляция, сублимация; жидкостная экстракция; твердофазная экстракция; сверхкритическая флюидная экстракция; газовая экстракция; микроволновое излучение.
 20. Применение методов оптической спектроскопии и люминесценции для анализа реальных объектов.
 21. Применение хроматографических методов для анализа реальных объектов.
 22. Применение инверсионной вольтамперометрии для анализа реальных объектов.
 23. Применение ферментативного и иммунохимического методов для анализа реальных объектов.
 24. Методы определения стойких органических загрязнителей в различных объектах.

7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

7.1.1. Печатные издания основной литературы:

1. Основы аналитической химии (в 2-х книгах) (под редакцией Ю.А. Золотова). М.: Академия, 2014.
2. Отто М. Современные методы аналитической химии. М. Мир. 2008. 544 с.
3. Кристиан Г.Д. Аналитическая химия. М. Бином. 2009. т.1. 623 с.
4. Кристиан Г.Д. Аналитическая химия. М. Бином. 2009. т.2. 504 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: Высшая школа. 2013

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

7.2. Дополнительная литература

7.2.1 Печатные издания дополнительной литературы:

1. Будников, Г.К. Модифицированные электроды для вольтамперометрии в химии, биологии и медицине / Г.К. Будников, Г.А. Евтюгин, В.Н. Майстренко. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. – 2009. – 416 с.
2. Майстренко В.Н. Эколого-аналитический мониторинг стойких органических загрязнителей/ В.Н. Майстренко, Н.А. Ключев/ М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2009. 323с.
3. Кристиан, Г. Аналитическая химия: в 2т. Т. 2 / Г. Кристиан; пер. с англ. А.В. Гармаша и др. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. – 2009. – 504с.
4. Электроаналитические методы. Теория и практика / А.М. Бонд и др.; под ред. Ф. Шольц; пер. с англ. под ред. В.Н. Майстренко. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. – 2010. – 326с.
5. Аналитическая химия: учебник для студентов вузов в 3-х томах. / под ред. Л.Н. Москвина. – М.: Академия. – 2008. – 575с.
5. Дерффель, К. Статистика в аналитической химии / К. Дерффель; пер. с нем. Л.Н. Петровой под ред. Ю.П. Адлера. – М.: Мир. – 1999. – 267с.
6. Объекты окружающей среды и их аналитический контроль в 2-х томах / под ред. Т.Н. Шеховцовой. . – Краснодар: Арт- Офис. – 2007.
6. Эггинс, Б. Химические и биологические сенсоры: учеб. Пособие / Б. Эггинс; пер. с англ. М.А. Слинкина с доп. Т.М, Зиминой, В.В. Лучинина. – М.: Техносфера. – 2005. – 335с.
7. Аналитическая химия. Проблемы и подходы. в 2-х томах. Т. 2 / ред. Р. Кельнер и др.; пер. с англ. А.Г. Борзенко и др.; под ред. Ю.А. Золотова. – М.: Мир АСТ. – 2004. – 728с.
8. Основы аналитической химии. Практическое руководство (под редакцией Ю.А. Золотова). М.: Высшая школа, 2004.

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. Лебедев А. Т. Масс-спектрометрия для анализа объектов окружающей среды - М.: Техносфера, 2013

5. Лебедев А. Т., Артеменко К. А., Самгина Т. Ю. Основы масс-спектрометрии белков и пептидов: учебное пособие - М.: Техносфера, 2012

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

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

7.3. Периодические издания

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

Международные журналы: "Analyst", "Analytical Chemical Abstract"

7.4. Интернет-ресурсы

-организация «Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии», сайт: www.gost.ru; база нормативных документов;

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

- сайт: www.1gost.ru; база методик выполнения измерений

7.5. Методические указания и материалы по видам занятий

Темердашев З.А., Цюпко Т.Г. Электрохимические сенсоры в инверсионно-вольтамперометрическом анализе объектов окружающей среды. Учебное пособие.

7.6. Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий

Компьютерные программы и экспертные системы:

1. Расчетная компьютерная программа «Excel».
2. Экспертная система «Вольтамперометрический анализатор ВА-5».
3. Экспертная система «Антиоксидант».

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционное оборудование:

1. Notebook Acer со звуковыми колонками.
2. Мультимедиа-проектор PLC-XW20A.
3. Экран.

Лабораторный практикум:

Приборы, необходимые для проведения лабораторного практикума

(вольтамперометрический анализатор ВА-5, спектрофотометр LEKI SS1207; рН-метр-иономер «Эксперт-001»), ИК-Фурье спектрофотометры и другое учебное и научно-исследовательское оборудование.