

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Кемеровский государственный университет»

*Химический факультет*

УТВЕРЖДАЮ

Декан  
химического факультета  
\_\_\_\_\_ / Мороз /  
« 25 » \_\_\_\_\_ марта 2013 г.



**Рабочая программа дисциплины**  
***Современные проблемы аналитической химии***

для специальности 020101.65-Химия (цикл ОПД.В1),

факультет  
курс  
семестр

химический  
третий  
шестой

лекции 34 часа                      зачет                      6 семестр  
самостоятельные занятия 38 часов

Всего часов:                      72

Составитель: доцент кафедры аналитической химии Иванова Н.В.

Кемерово  
2013

Рабочая программа дисциплины «Современные проблемы аналитической химии» регионального компонента цикла (ОПД.В1) составлена в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта второго поколения по специальности 020101.65 «Химия»

Рабочая программа дисциплины  
обсуждена на заседании кафедры аналитической химии

Протокол № 10 от « 18 » марта 2013 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  О.Н. Булгакова

Одобрено методической комиссией химического факультета

Протокол № 7 от « 20 » марта 2013 г.

Председатель \_\_\_\_\_  О.Н. Булгакова

## 1.ВВЕДЕНИЕ

Элективный курс «Современные проблемы аналитической химии» изучается студентами химического факультета в пятом семестре. В курсе лекций дается общая характеристика современного состояния науки об определении химического состава объектов. Рассматривается методология, цели, проблемы фундаментальной и прикладной аналитической химии. Освещаются объекты и методы анализа, приемы выполнения анализа, перспективы развития аналитической химии.

Основной задачей курса является формирование у студентов целостного представления о развитии аналитической химии как науки в целом, ее современных достижениях, и проблемах, с которыми сталкивается аналитик при выполнении анализа. Кроме того, изучение данного курса поможет студентам определиться с выбором будущей специализации.

Прохождение курса, помимо прослушивания лекций, предусматривает самостоятельную работу студентов, для которой предлагаются темы рефератов. Темы рефератов сформулированы таким образом, чтобы студенты закрепили знания, полученные на лекции по какому-либо разделу программы. В качестве контрольного мероприятия предусмотрен зачет.

## 2. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Наименование темы	Объем часов			Формы контроля
		Всего	Аудит.	Самост.	
			Лекций		
1	Введение		4	2	Конспект лекций
2	Методы анализа		10	6	Конспект лекций
3	Химические сенсорные системы		4	4	Конспект лекций
4	Объекты анализа		8	6	Конспект лекций
5	Проблемы фундаментальной аналитической химии		4	6	Конспект лекций
6	Аналитическая служба		4	4	Проверка рефератов
7	Перспективы развития аналитической химии		2	2	Проверка рефератов Зачет
	Всего часов	64	34	30	

## 3. СОДЕРЖАНИЕ ЛЕКЦИЙ:

1. Введение (4 часа).

Предмет аналитической химии. Фундаментальные и прикладные аспекты. Место аналитической химии в системе наук. История аналитической химии.

Цели и задачи аналитической химии. Виды анализа по их целям и методам:

а) элементный, молекулярный, функциональный, вещественный,

изотопный;

б) дистанционный, непрерывный, неразрушающий, локальный и др.

Требования к метрологическим характеристикам различных видов анализа.

## 2. Методы анализа (10 часов).

Подходы к классификации методов анализа. Химические методы: гравиметрический и титриметрический. Химический анализ органических веществ. Физические методы: спектральные, ядерно-физические методы. Физико-химические методы. Биологические и биохимические методы. Гибридные методы: хроматография (газовая, ВЭЖХ, ионная), капиллярный электрофорез. Основные области применения, требования к метрологическим характеристикам современных аналитических методов, современное оборудование.

## 3. Химические сенсорные системы (4 часа)

Устройство и принцип работы химического сенсора. Типы химических сенсоров: электрохимические, оптические, магнитные, гравиметрические, электрические. Биохимические сенсоры. Аналитические возможности и области применения сенсоров.

## 4. Объекты анализа (8 часов).

Классификация объектов анализа. Геологические объекты. Вода, воздух и почва. Понятие предельно допустимой концентрации вещества, показателя суммарного загрязнения. Контроль и анализ. Промышленная и сельскохозяйственная продукция. Пищевые продукты. Чистые вещества. Объекты криминалистики, археологии и искусствоведения. Особенности отбора, разложения проб и

проведения анализа. Основные методы, используемые для анализа каждой группы объектов.

#### 5. Проблемы фундаментальной аналитической химии (4 часа).

Анализ как целое, аналитический цикл. Составные части теоретических основ аналитической химии. Проблема определяемый компонент-объект анализа–метод. Автоматизация анализа, задачи и основные области применения. Использование автоматических анализаторов, проточно-инжекционный анализ, анализ on-line, at-line, in-line. Подходы к математизации анализа: планирование эксперимента, статистическая обработка результатов эксперимента, банки данных.

#### 6. Прикладная аналитическая химия (аналитическая служба) (4 часа).

Аналитическая служба: определение, цели, задачи, основные подразделения. Унификация методик и стандарты. Сертификация продукции. Разработка и метрологическая аттестация методик количественного химического анализа. Обеспечение качества результатов анализа.

#### 7. Перспективы развития химического анализа (2 часа).

Общие тенденции. Развитие методов. Принципы выбора видов и методов анализа.

### 4. ЛИТЕРАТУРА

1. Другов Ю.С. **Мониторинг органических загрязнений природной среды. 500 методик : практическое руководство.** 2-е изд., перераб. и доп./ Ю.С. Другов, А.А. Родин. "Бином. Лаборатория знаний", 2012.- 893 с. ISBN:978-5-94774-761-4, [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=3166](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3166)

2. Другов Ю.С. **Экспресс-анализ экологических проб :**

**практическое руководство/ Ю.С. Другов, А.Г.Муравьев, А.А. Родин.** "Бином. Лаборатория знаний", 2010.- 424 с. ISBN:978-5-9963-0200-0,

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=3164](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3164)

1. Золотов Ю.А. Аналитическая химия: проблемы и достижения. М.: Наука, 1992.–288 с.
2. Аналитическая химия. Проблемы и подходы: в двух томах. Под ред. Р. Кельнер, Ж. Мерме, М. Отто и др. М.: Мир, 2004. – 1300 с.
3. Сабадвари Ф., Робинсон А. История аналитической химии. М.: Мир, 1984. - 304 с.
4. Пилипенко А.Т., Пятницкий И.В. Аналитическая химия: в двух кн. М.: Химия, 1990. 846 с.
5. Будников Г.К., Майстренко В.Н., Вяселев М.Р. Основы современного электрохимического анализа. М.:Мир, 2003. – 592 с.
6. Стромберг А.Г., Ориент И.М., Каменева Т.М. Развитие аналитической химии в 1969-1979 гг. //Журнал аналитической химии. – 1982, т.37.– С.2245.
7. Каттралл Р. Химические сенсоры. М.: Науч. Мир, 2000.–143 с.
8. Карпов Ю.А., Савостин А.П. Методы пробоотбора и пробоподготовки. М.: Бином, 2003. – 243 с.
9. Евгеньев М.И. Тест-методы и экология. //Соросовский образовательный журнал. 1999. С.29-34.
10. Будников Г.К. Что такое химические сенсоры? // Соросовский образовательный журнал, 1998.–№.3.–С.72-76.
11. Варфоломеев С.Д. Биосенсоры. // Соросовский образовательный журнал. 1997. – с.45-49.

12. Самуилов В.Д. Иммуноферментный анализ // Соросовский образовательный журнал. 1999. – с.9-15.
13. Шаевич А.Б. Аналитическая служба как система. М.: Химия, 1981.– 262 с.
14. Дворкин В.И. Стандартные образцы для аналитических целей. М.: Химия, 1987. – 184 с.

Обеспеченность литературой

<p><b>Другов Ю.С. Мониторинг органических загрязнений природной среды. 500 методик : практическое руководство. 2-е изд., перераб. и доп./ Ю.С. Другов, А.А. Родин. "Бином. Лаборатория знаний", 2012.- 893 с. ISBN:978-5-94774-761-4,.</b>  <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=3166">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=3166</a></p>	
<p><b>Другов Ю.С. Экспресс-анализ экологических проб : практическое руководство/ Ю.С. Другов, А.Г.Муравьев, А.А. Родин. "Бином. Лаборатория знаний", 2010.- 424 с. ISBN:978-5-9963-0200-0,</b>  <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=3164">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=3164</a></p>	



## 5.ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

- 1.Какие цели и задачи преследует аналитическая химия как наука?
- 2.Какие методы анализа исторически сложились первыми и почему?
- 3.Какие подходы можно использовать для классификации методов аналитической химии?
- 4.В чем сущность химических методов анализа, какие методы относят к химическим?
- 5.Какие требования к метрологическим характеристикам методов предъявляются в настоящее время?
- 6.Перечислите гибридные методы анализа, при анализе каких объектов необходимо использовать данные методы?
- 7.Какие спектральные методы вы знаете? Приведите их достоинства и недостатки.
- 8.Области применения электрохимических методов, перспективы их развития.
- 9.Что такое локальность анализа, неразрушающий анализ?
- 10.Какие основные группы объектов подвергаются анализу в настоящее время?
- 11.Какие проблемы решает аналитик при анализе объектов окружающей среды?
- 12.Что такое химический сенсор?
- 13.Какие типы химических сенсоров вы знаете? Приведите примеры их использования.
- 14.Какие функции выполняет аналитическая служба?
- 15.В чем специфика анализа криминалистических объектов и объектов археологии?

16. Какие приемы автоматизации и математизации анализа используются в настоящее время?

17. Приведите основные направления развития современной аналитической химии.

#### 6. ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ:

1. История аналитической химии.
2. Развитие теории индикаторов в аналитической химии.
3. Иммуноферментный анализ.
4. Применение аналитических методов для анализа объектов археологии и искусствоведения.
5. Аналитическая химия и экология.
6. Применение ВЭЖХ для анализа пищевых продуктов.
7. Современный элементный анализ органических соединений.
8. Газовые сенсоры.
9. Химические сенсоры в биохимии.
10. Анализ вод.
11. Проточно-инжекционный анализ.
12. Тест-методы в аналитической химии.
13. Биологические методы анализа – современное состояние и тенденции развития.
14. Гибридные методы анализа.
15. Аналитическая служба в России.
16. Проблемы анализа пищевых продуктов.
17. Современные методы локального анализа.
18. Пробоотбор и пробоподготовка твердых материалов.