

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Химический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Введение в специальность

Кафедра аналитической и фармацевтической химии

химического факультета

Образовательная программа

04.05.01- Фундаментальная и прикладная химия

Профиль подготовки

Аналитическая химия

Уровень высшего образования

Специалитет

Форма обучения

очная

Статус дисциплины: вариативная

Махачкала, 2017 год

Рабочая программа дисциплины «Введение в специальность»

составлена в 2017 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 04.05.01 – «Фундаментальная и прикладная химия» (специалитет) от «12» сентября 2016 г. № 1174.

Разработчик(и): Кафедра аналитической и фармацевтической химии

Татаева С.Д. - к.х.н., профессор.


Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры аналитической и фармацевтической химии от «26» января 2017 г., протокол № 6.

Зав. кафедрой  Рамазанов А.Ш.

на заседании Методической комиссии химического факультета от «17» февраля 2017 г., протокол № 6.

Председатель  Гасангаджиева У.Г.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением « 2 » 05 2017 г. 

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина « Введение в специальность» входит в вариативную часть образовательной программы специалитета 04.05.01- Фундаментальная и прикладная химия и является обязательной для изучения. Дисциплина реализуется на химическом факультете кафедрой аналитической и фармацевтической химии.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с современными способами пробоподготовки и методами исследования конкретных объектов, а также проблемы комплексного оснащения лабораторий химико-аналитического профиля и обеспечения качества анализа в аналитической лаборатории.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: профессиональных –ПК-3, ПК-7.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме –контрольная работа, тестирование и промежуточный контроль в форме зачета.

Объем дисциплины 2 зачетных единиц, в том числе 72 академических часах по видам учебных занятий

Семестр	Учебные занятия						Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)
	в том числе						
	Контактная работа обучающихся с преподавателем					СРС, в том числе экзамен	
	Всего	из них					
Лекции		Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации		
7	72	18	18			36	зачет

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Введение в специальность»

является закрепление понятий о том, что аналитическая химия является специфической дисциплиной, пронизывающей и связывающей не только другие фундаментальные химические дисциплины (неорганическая химия, органическая химия, физическая химия, электрохимия), но и физику и математик. В результате изучения дисциплины студентам должна стать ясной эта объединяющая роль аналитической химии, а в ее рамках – роль координационных соединений. Помимо этого, студент должен овладеть техникой и методикой выполнения практических анализов, в основе которых лежит использование координационных соединений.

2. Место дисциплины в структуре ООП специалитета

Дисциплина «Введение в специальность» входит в вариативную часть образовательной программы по специальности 04.05.01- Фундаментальная и прикладная химия и является обязательной для изучения.

Спецкурс «Введение в специальность» изучается после прохождения дисциплин: неорганическая химия, аналитическая химия, органическая химия, а также параллельно проходят спецкурсы: «Спектроскопические методы анализа», «Основы электрохимических методов анализа», «Методы разделения и концентрирования». Введение в аналитическую химию рассматривает изучение современных методов анализа, важнейших объектов аналитической химии: особо чистых веществ, благородных и редких металлов, органических соединений, окружающей среды. Проблемы комплексного оснащения лабораторий химико-аналитического профиля и обеспечения качества анализа в аналитической лаборатории.

«Введение в специальность» имеет чрезвычайно широкое распространение и связана с приготовлением и использованием растворов (реагенты, определяемые вещества, вспомогательные растворы и т.д.), достаточно вспомнить метод комплексонометрического титрования в объемном анализе, маскирование мешающих катионов в гравиметрии, важнейшие качественные реакции на катионы большинства металлов в качественном анализе и т.д. Образование комплексов металлов лежит в основе таких физико-

химических методов, как спектрофотометрия и колориметрия. В последнее время существенно расширяются возможности вольтамперометрии, ионометрии и многих других методов. Все перечисленные достоинства аналитической химии определяют особое место в подготовке квалифицированного специалиста химии. Данный спецкурс является обязательным разделом образовательной подготовки студентов, в значительной степени определяющим возможности использования специалиста и перспективы его роста.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения) .

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ПК-3	Владение системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания	Знать: теоретические основы фундаментальных химических понятий, формы и методы научного познания. Уметь: ориентироваться в системе фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, форм и методов научного познания. Владеть: навыками работы с литературой по общеобразовательной профессиональной подготовки химиков - специалистов.
ПК-7	Готовность представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовых докладов, рефератов и статей в периодической научной печати)	Знать: алгоритмы и форму представления результатов исследований. Уметь: описывать кратко, последовательно и логично исследования в виде выбранной формы отчетности. Владеть: навыками представления результатов в виде кратких отчетов и презентаций.

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самост. раб.		
Модуль 1. Современные методы пробоподготовки, разделения и концентрирования.									
1	Микроволновая подготовка пробы.	7	1-4	4		4		8	Лабораторная работа, Тестирование
2	Сверхкритическая флюидная экстракция	7	5-10	4		4		12	Лабораторная работа, контрольная работа
	<i>Итого по модулю 1:</i>	7	1-10	8		8		20	Тестирование
Модуль 2. Теоретические основы методов хромато-масс-спектрометрии, капиллярный электрофорез, химические и биологические сенсоры. Наноматериалы и нанотехнологии в химических сенсорах.									
3	Капиллярный	7	11-15	4		4		8	Лабораторная работа.

	электрофорез и применение в анализе								Контрольная работа
4	Масс-спектрометрия и применение в анализе	7	16-21	6		6		8	Лабораторная работа. Коллоквиум
	<i>Итого по модулю 2:</i>	7	11-21	10		10		16	Коллоквиум
	ИТОГО:	7	1-21	18		18		36	зачет

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

Модуль 1. Современные методы пробоподготовки, разделения и концентрирования.

Тема 1. Микроволновая подготовка пробы.

Содержание темы. Способы отбора проб. Подготовка пробы к анализу: мокрая и сухая минерализация, преимущества и недостатки. Микроволновая подготовка пробы и его преимущества.

Тема 2. Сверхкритическая флюидная экстракция.

Содержание темы. Теоретические основы сверхкритической флюидной экстракции. Способы осуществления СФЭ.

Сверхкритическая флюидная экстракция из твердой матрицы. Сверхкритическая флюидная экстракция из водных растворов. Способы сбора и анализа экстракта после СФЭ.

Модуль 2. Теоретические основы методов хромато-масс-спектрометрии, капиллярный электрофорез, химические и биологические сенсоры. Наноматериалы и нанотехнологии в химических сенсорах.

Тема 3. Капиллярный электрофорез и применение в анализе

Содержание темы - Теоретические основы капиллярного электрофореза и применение в анализе.

Принципиальная схема «Капель-5». Миграция ионов и массоперенос в условиях капиллярного электрофореза. Селективность, эффективность и воспроизводимость капиллярного электрофореза.

Тема 4. Масс-спектрометрия и применение в анализе

Содержание темы. Масс-спектрометрия, основы метода. Ионизация электронным ударом. Химическая ионизация. Магнитные секторные масс-спектрометры. Интерпретация масс-спектров и их этапы.

Изотопный состав и характеристические группы ионов. Азотное правило и правило «число колец + число двойных связей». Теоретические основы хромато-масс-спектрометрии.

Лабораторные работы

Названия разделов и тем	Цель и содержание лабораторной работы
Модуль 1. Микроволновая подготовка пробы. Сверхкритическая флюидная экстракция.	
Лаб. работа № 1. Микроволновая подготовка проб реальных объектов.	Освоить принцип работы микроволновой печи «Топwave». Провести сравнения различных методов пробоподготовки с выявлением преимуществ и недостатков каждого.
Лаб. работа № 2. Сверхкритическая флюидная экстракция семян льна.	Освоить методику работы сверхкритического экстрактора «TharSFC», получить льняное масло, используя в качестве флюида углекислый газ.
Модуль 2. Капиллярный электрофорез и применение в анализе Масс-спектрометрия и применение в анализе	
Лаб. работа №3. Определение синтетических пищевых красителей методом капиллярного электрофореза.	Освоить принцип работы капиллярного электрофореза «Капель – 5». Научиться получать электрофореграмму стандартных растворов красителей и сравнить с фореграммой пищевых напитков.
Лаб. работа № 4. Хроматомасспектрометрическое определение фенолов сточных вод.	Освоить принцип работы хроматомасспектрометра «Маэстро ГХ 7820 - храма». Уметь расшифровывать пики и рассчитывать результаты анализа.

5. Образовательные технологии

Интерактивные формы обучения по дисциплине предусматривают:

Участие студентов в выполнении лабораторных работ.

Обсуждение возникающих проблем и способов решения экспериментальных заданий.

Представление полученных результатов в виде презентаций.

В процессе освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии: презентация лекции;

работа в малых группах;

эссе.

№ п/п	Инновационные технологии	Название	Тема лекц. или лаб. занятия
1	презентация лекции	Пробоотбор и пробоподготовка	Раздел 1. Тема 1.
2	работа в малых группах	Равновесие в реакциях: протолитические, комплексообразования, окисления-восстановления, титриметрия.	Раздел 1,2. Тема 1,2,3.
3	эссе	Теория действия органических реагентов: гипотеза аналогий и ТМЖК. Физико-химические методы анализа.	Раздел 1,2. Тема 2,5. Тема 4,5.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Виды и порядок выполнения самостоятельной работы:

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Вид контроля	Учебно-метод. обеспечение
1	Подготовка к сдаче лабораторных работ.	Проверка конспекта лабораторной работы, алгоритм выполнения, оформление, построение графиков, расчет.	См. разделы 4.3, 7.3, 9 и 8 данного документа.
2	Подготовка к текущим контрольным работам, защита рефератов	Подготовка и доклад реферата в форме презентации (до 10 мин.).	См. разделы 4.3, 7.3, 9 и 8 данного документа.
3	Составление обзоров по тематике дисциплины из научно - периодической литературы, решение экспериментальных и расчетных задач.	Проработка конспектов по дисциплине, подготовка лит. обзора, проработка алгоритма решения задач.	См. разделы 4.3, 7.3, 9 и 8 данного документа.
4	Подготовка к коллоквиумам.	Подготовка к промежуточной аттестации в виде контрольной работы: выполнение тестовых задач, решение расчетных задач, составление конспектов по вопросам коллоквиума.	См. разделы 4.3, 7.3, 9 и 8 данного документа.
5	Подготовка к тестированию.	Промежуточная аттестация в форме тестов.	См. разделы 4.3, 7.3, 9 и 8 данного документа.
6	Подготовка к зачету.	Итоговая аттестация в форме зачета.	См. разделы 4.3, 7.3, 9 и 8 данного документа.

Рабочей программой дисциплины «Введение в специальность» предусмотрена самостоятельная работа студентов в объеме 36 час. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает: чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины; подготовку к практическим занятиям; работу с Интернет-источниками; подготовку к сдаче коллоквиумов, выполнению тестовых заданий.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе дисциплины. По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе дисциплины следует сначала прочитать рекомендованную литературу и при необходимости составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и для освоения последующих разделов курса.

Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы: проводить поиск в различных системах, таких как www.rambler.ru, www.yandex.ru, www.google.ru, www.yahoo.ru <http://anchemistry.ru> <http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/analyt/welcome.html> и использовать материалы сайтов и обучающих программ, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

Вопросы для самостоятельной работы

1. Аналитическая химия как наука.
2. Аналитический сигнал. Расчет концентрации определяемого компонента. Классификация погрешностей. Воспроизводимость, сходимость, правильность результатов измерений.
3. Метод и методика. Чувствительность, избирательность, универсальность, точность, экспрессность.
4. Отбор пробы.
5. Подготовка пробы к анализу.
6. Методы маскирования, разделения, концентрирования.
7. Хроматографические методы: сущность методов, классификация методов, хроматографические параметры.
8. Теория хроматографического разделения. Теория теоретических тарелок, кинетическая теория хроматографии.
9. Оценка размыwania хроматографической полосы. Селективность, разрешение.
10. Схема хроматографа. Общие сведения о детекторах. Пример хроматографа и детектора.
11. Газовая хроматография: газотвердофазная хроматография, газожидкостная хроматография, применение.
12. Жидкостная хроматография: сущность методов. Адсорбционная хроматография.
13. Жидкостная хроматография: сущность методов. Ионообменная хроматография.
14. Плоскостная хроматография: сущность метода, получение и анализ плоскостных хроматограмм, качественный и количественный анализ.
15. Гравиметрические методы анализа.
16. Титриметрические методы анализа: сущность методов, стандартные растворы, кривые титрования.
17. Кислотно-основное титрование: сущность метода, кривые титрования, способ обнаружения точки эквивалентности, погрешности, практическое применение.
18. Комплексометрическое титрование: сущность метода, способы обнаружения конечной точки титрования, применение.
19. Окислительно-восстановительное титрование: сущность метода, кривые титрования, способы обнаружения конца титрования, погрешности, практическое применение.
20. Электрохимические методы: сущность методов, прямые и косвенные методы (примеры), электрохимическая ячейка, индикаторные электроды, электроды сравнения.
21. Потенциометрия. Индикаторные электроды. Измерение потенциала. Ионметрия.
22. Потенциометрия. Индикаторные электроды. Измерение потенциала. Потенциометрическое титрование. Применение.
23. Кулонометрия: сущность метода, условия проведения прямых и косвенных кулонометрических определений, прямая кулонометрия, применение.
24. Кулонометрия: сущность метода, условия проведения прямых и косвенных кулонометрических определений, кулонометрическое титрование, применение.
25. Вольтамперометрические методы: сущность методов, двух- и трехэлектродные ячейки, классическая полярография, применение.
26. Вольтамперометрические методы: сущность методов, двух- и трехэлектродные ячейки, вольтамперометрия, применение.
27. Вольтамперометрические методы: сущность методов, двух- и трехэлектродные ячейки, амперометрическое титрование, применение.
28. Спектроскопические методы: сущность методов, классификация, использование спектров в аналитической химии, принцип действия спектральных приборов.
29. Атомная спектроскопия: основа методов, классификация. Атомно-флуоресцентная спектроскопия.
30. Атомно-эмиссионная спектроскопия: основы метода, атомизаторы, помехи, метрологические характеристики и аналитические возможности.

31. Атомно-абсорбционная спектроскопия: основы метода, атомизаторы, источники излучения, помехи, метрологические характеристики и аналитические возможности.
32. Рентгеновская спектроскопия: основы методов, источники возбуждения спектров. Рентгеноэмиссионный анализ.
33. Рентгеновская спектроскопия: основы методов, источники возбуждения спектров. Рентгеноабсорбционный анализ.
34. Рентгеновская спектроскопия: основы методов, источники возбуждения спектров. Рентгенофлуоресцентный анализ.
35. Электронная спектроскопия. Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия.
36. Электронная спектроскопия. Оже-электронная спектроскопия.
37. Спектрофотометрия. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Метрологические характеристики, техника и практическое применение спектрофотометрического метода.
38. Люминесцентная спектроскопия: основы метода, практическое применение.
39. Хемилюминесцентный анализ. Нефелометрия. Турбидиметрия.
40. Масс-спектрометрические методы: сущность метода, анализ органических веществ, элементный анализ.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Формы контроля

Текущий контроль – систематическая проверка знаний теоретических основ метода. Умение выполнять все процессы, расчеты, предусматриваемые методиками лабораторных работ. Умение грамотно оформлять, результаты экспериментальной части графически и в виде таблиц, учет активности студента на лекциях и при выполнении, оформлении и сдаче лабораторных работ. Метрологическая оценка полученных результатов (точность, правильность).

Промежуточный контроль – контрольные работы (15 – 30 мин) тестирование по блокам, защита рефератов, докладов. коллоквиум по разделам, составляющих содержание модуля.

Итоговый контроль –зачет.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Компетенция	Знания, умения, навыки	Процедура освоения
ПК-3	Знать: теоретические основы фундаментальных химических понятий, формы и методы научного познания.	Мини-конференция
	Уметь: ориентироваться в системе фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, форм и методов научного познания.	Контрольная работа
	Владеть: навыками работы с литературой по общеобразовательной профессиональной подготовки химиков - специалистов.	Коллоквиум
ПК-7	Знать: алгоритмы и форму представления результатов исследований.	Устный опрос
	Уметь: описывать кратко, последовательно и логично исследования в виде выбранной формы отчетности.	Контрольная работа
	Владеть: навыками представления результатов в виде кратких отчетов и презентаций.	Оценка правильности привлечения информационной базы при обработке результатов.

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

ПК-3

Схема оценки уровня формирования компетенции «Владение системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания»

Уровне	Показатели (что	Оценочная шкала
--------	-----------------	-----------------

нь	обучающийся должен продемонстрировать)	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Базовый	Знать: теоретические основы фундаментальных химических понятий, формы и методы научного познания.	Частичные знания основных этапов развития химической науки	Знать хорошо историю развития химической науки.	Высокий уровень знаний фундаментальных и метрологических аспектов аналитической химии, форм и методов научного познания
	Уметь: ориентироваться в системе фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, форм и методов научного познания.	Демонстрирует частичные умения без грубых ошибок	Умеет применять знания в базовом (стандартном) объеме	Демонстрирует высокий уровень умений
	Владеть: навыками работы с литературой по общеобразовательной профессиональной подготовки химиков - специалистов.	Демонстрирует частичные владения навыками работы с литературой по общеобразовательной профессиональной подготовки	Владеет базовыми приемами получения сведений общеобразовательной профессиональной подготовки химиков - специалистов.	Владеет высоким уровнем знаний работы с литературой по общеобразовательной профессиональной подготовки химиков - специалистов

ПК-7

Схема оценки уровня формирования компетенции «Готовность представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовых докладов, рефератов и статей в периодической научной печати)»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Базовый	Знать: алгоритмы и форму представления результатов исследований.	В основном знает форму (отчет, схема, реферат) представления результатов исследований	Знает достаточно в базовом объеме	Демонстрирует высокий уровень знаний представления результатов исследований
	Уметь: описывать кратко, последовательно и логично исследования в виде выбранной формы отчетности.	Демонстрирует частичные умения обсуждать результаты с применением законов химии	Умеет применять знания в базовом (стандартном) объеме	Грамотно описывает полученные результаты с учетом соответствующей теории.
	Владеть: навыками представления результатов в виде кратких отчетов и презентаций.	Демонстрирует частичные владения без грубых ошибок	Владеет базовыми приемами обсуждения результатов	Демонстрирует владения на высоком уровне

Если хотя бы одна из компетенций не сформирована, то положительная оценка по дисциплине быть не может.

7.3. Типовые контрольные задания

Примерная тематика рефератов

1. Биохимические методы анализа.
2. Биологические методы анализа
3. Газотвердофазная хроматография.
4. Газожидкостная хроматография.
5. Адсорбционная хроматография.
6. Распределительная хроматография.
7. Ионообменная хроматография.
8. Эксклюзионная хроматография.
9. Плоскостная хроматография.
10. Кондуктометрия.
11. Электрогравиметрия.
12. Термогравиметрия.
13. Автоматизация и компьютеризация анализа.
14. Анализ объектов окружающей среды: воздуха, воды, почвы.
15. Анализ металлов и сплавов.
16. Анализ высокочистых веществ.
17. Аналитическая химия в медицине.
18. Аналитическая химия в криминалистике.
19. Химический анализ в искусствоведении.

Контрольная работа №1

Концентрации растворов. Обработка результатов измерений

Сколько миллилитров 0,3 н. раствора K_2CO_3 требуется для реакции с 75,0 мл 0,8 н. раствора $CaCl_2$. Каковы молярные концентрации обоих растворов.

До какого объема нужно довести раствор при растворении 13,35 г хлорида алюминия, чтобы получить 0,2 н. раствор по отношению к реакциям полного обмена. Каков титр раствора?

В 300 мл раствора $NaCNS$ содержится 50,0 г растворенного вещества. Вычислить нормальную концентрацию раствора по отношению к реакциям полного обмена.

При анализе минерала получили следующие данные о содержании в нем оксида некоторого элемента (%): 48,92; 49,15; 49,05; 49,01; 49,34. Является ли последний результат грубой ошибкой? Вычислить доверительный интервал среднего значения ($P=0,95$).

При определении некоторого элемента методом амперометрического титрования получены следующие значения массы цинка (мг): 19,20; 19,06; 18,91; 18,00; 17,47; 17,00 при истинном значении 19,00 мг элемента. Имеется ли систематическая ошибка в полученных результатах?

Контрольная работа №2

Хроматография

1. В чем сущность методов хроматографии?
2. Аналитический сигнал в хроматографии.
3. Классификация хроматографических методов.
4. Показать на хроматограмме параметры: высота хроматографического пика, ширина хроматографического пика, приведенный удерживаемый объем, удерживаемый объем, время удерживания, исправленное время удерживания.
5. Привести формулы коэффициента удерживания, коэффициента распределения.
6. Основное уравнение хроматографии.
7. Какие величины характеризуют эффективность хроматографической колонки? Как ее повысить? Как влияет скорость потока на эффективность хроматографической колонки?
8. Построить график зависимости высоты теоретической тарелки от скорости потока в газовой и жидкостной хроматографии.
9. Какие хроматографические условия нужно менять, чтобы уменьшить вклад каждого из трех составляющих уравнения Ван-Деемтера?

10. Качественный анализ в хроматографии. Какие хроматографические параметры можно использовать для идентификации компонентов смеси? Как?
11. Схема хроматографа. Назначение всех его узлов.
12. Количественный анализ в хроматографии. Анализ и методы расчета хроматограмм.
13. Оценка размывания хроматографической полосы.
14. Селективность и разрешение.
15. Сущность известных Вам хроматографических методов, их области применения, достоинства, недостатки.

Контрольная работа №3

Гравиметрические методы анализа. Титриметрические методы анализа.

Электрохимические методы анализа.

Из навески суперфосфата массой 0,8913 г, содержащего 12,70% влаги, получили 0,6459 г прокаленного осадка $Mg_2P_2O_7$. Вычислить массовую долю (%) P_2O_5 во влажном и абсолютно сухом суперфосфате.

Какую массу руды, содержащей около 65% Fe_2O_3 , следует взять для анализа, чтобы после соответствующей обработки на титрование полученной соли железа (II) израсходовать 27,00 мл 0,1000 н. раствора $KMnO_4$ ($f=1/5$)?

В стандартных растворах соли калия с концентрацией иона K^+ были измерены электродные потенциалы калийселективного электрода относительно хлорсеребряного электрода. По полученным данным построить градуировочный график в координатах $E - pC_{K^+}$. Навеску образца массой 0,1000 г, содержащего калий, растворили в воде и объем довели до 250 мл. Затем измерили потенциал калийселективного электрода в полученном растворе – 15,0 мВ. Вычислить массовую долю (%) калия в образце.

Какой объем хлороводородной кислоты ($\rho = 1,19$ г/мл) потребуется для осаждения серебра в виде $AgCl$ из 6,0 г сплава, содержащего 24% Ag , при использовании полуторного избытка осадителя?

Анализируемый раствор метиламина CH_3NH_2 объемом 25 мл разбавили в мерной колбе до 100,0 мл, затем 20,00 мл полученного раствора оттитровали потенциометрически 0,1000 МНСl. По известным данным построить кривые титрования в координатах $pH - V$ и $\Delta pH/\Delta V - V$. Определить концентрацию (моль/л) исходного раствора метиламина.

Из анализируемого раствора, содержащего ионы трехвалентного металла, в результате электролиза при силе тока 1,000 А за 20 мин выделена на катоде известная масса металла. Определить, какой металл был в растворе, если выход по току 100%.

Преподаватель оставляет за собой право на любом семинаре без предварительного предупреждения провести экспресс-контроль знаний студентов по тестовым заданиям.

Примеры тестовых заданий

Укажите номер правильного ответа:

Выраженная графически зависимость аналитического сигнала от концентрации определяемого вещества называется

1. Кривая титрования
2. Полярограмма
3. Вольтамперограмма
4. Хроматограмма
5. Градуировочный график

Дополните

Аналитический сигнал -

Дополните

Индикатор –

Дополните, указав номер правильного ответа:

Совокупность принципов, положенных в основу анализа безотносительно к конкретному объекту или определяемому веществу -

1. Кривая титрования
2. Вольтамперограмма
3. Методика
4. Аналитический сигнал
5. Метод

Укажите номер правильного ответа:

Из приведенных методов анализа самый чувствительный

1. Масс-спектрометрия
2. Гравиметрия
3. Титриметрия
4. Спектрофотометрия

Дополните, указав номер правильного ответа:

Рассеяние единичных результатов относительно среднего -

1. Точность
2. Воспроизводимость
3. Экспрессность
4. Избирательность

Дополните, указав номер правильного ответа:

Отклонение полученного результата химического анализа от истинного значения измеряемой величины

1. Точность
2. Воспроизводимость
3. Экспрессность
4. Правильность
5. Избирательность

Укажите номер правильного ответа:

Из приведенных параметров выбрать используемые для количественного анализа хроматограмм

1. Исправленное время удерживания
2. Величина потенциала полуволны
3. Площадь (высота) пика
4. Перегиб на кривой титрования
5. Исправленный удерживаемый объём

Укажите номер правильного ответа:

Систематическая погрешность вызвана

1. Постоянно действующей причиной
2. Неизвестной причиной
3. Некомпетентностью (небрежностью) аналитика
4. Промахом

7.4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 70% и промежуточного контроля - 30%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 20 баллов,
- выполнение лабораторных заданий - 20 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 30 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - 10 баллов,
- письменная контрольная работа - 10 баллов,
- тестирование - 10 баллов.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

а) основная литература:

Пиккеринг У.Ф.. Современная аналитическая химия. пер с англ. М.: Химия. 1997. с.558

Золотов Ю.А.. Аналитическая химия. Проблемы и достижения. М.: Наука. 1992. с.285.

Майстеренко В.Н., Хамитов Р.З., Будников Г.К.. Эколого-аналитический мониторинг суперэкоотоксикантов. М.: Химия. 1986. с.319.

Дворкин В.И.. Метрология и обеспечение качества количественного химического анализа. М.: Химия. 2001. с.267

Р. Кельнер, Ж.-М. Мерме, М. Отто, Г.М. Видмер. Аналитическая химия. Проблемы и подходы. Книга в 2т. пер. с англ. «Мир»: ООО «издательство АСТ». 2004. с 1305.

Российский химический журнал (Ж. Рос. Хим. об-ва им. Д.И. Менделеева). 2008-2013г.г.

Журнал аналитической химии. 2008-2013г.г.

Физические методы анализа следов элементов / Под ред. И.П. Алимариной. М.: Мир. 1967. 355 с.

М.К. Роко, Р.С. Уильс, П. Аливасатов. Нанотехнология в ближайшее десятилетие. Прогноз и направления исследований. Пер. с англ. М.: Мир. 2002. с.583.

б) дополнительная литература:

Золотов Ю.А. О химическом анализе и о том, что вокруг него.- М.: Наука, 2004. – 477 с.

Золотов Ю.А., Иванов В.М., Амелин В.Г. Химические тест-методы анализа. – М.: Едиториал УРСС, 2002. – 304 с.

Попечителей Е.П., Старцева О.Н. Аналитические исследования в медицине, биологии и экологии.- М.: Высшая школа, 2003. – 279 с.

Сидоренко В.М. Молекулярная спектроскопия биологических сред. – М.: Высшая школа, 2004. – 191 с.

Коренман Я.И. Задачник по аналитической химии. Физико-химические методы анализа: Учеб. пособие / Я.И. Коренман, П.Т. Суханов; Воронеж. гос. технол. акад. Воронеж, 2004. – 360 с.

Аналитическая химия: Учебник для студ. сред. проф. учеб. заведений / Ю.М. Глубоков, В.А. Головачева, Ю.А. Ефимова и др.; Под ред. А.А. Ищенко. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 320 с.

Основы аналитической химии. Практическое руководство: Учеб. пособие для вузов / В.И. Фадеева, Т.Н. Шеховская, В.М. Иванов и др.; Под ред. Ю.А. Золотова.- 2-е изд., испр. – М.: Высш. шк., 2003.- 463 с.

Скурлатов Ю.И. и др. Введение в экологическую химию: Учеб. пособие для хим. и хим.-технолог. спец. вузов / Ю.И.Скурлатов, Г.Г. Дука, А.Н. Мизити. - М: Высш. шк., 1994.- 440 с.

Абкин Г.Л. Задачи и упражнения по общей химии. Учеб. пособие для вузов. - М.: Высш. шк., 1971.- 264 с.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1. http://www.fptl.ru/biblioteka/analiticheskaya-himiya/pyatnitskij_maskirovanie-i-demaskirovanie.rar

2. http://www.fptl.ru/biblioteka/analiticheskaya-himiya/kelner_analiticheskaya-himiya_1.rar

3. http://www.fptl.ru/biblioteka/analiticheskaya-himiya/kelner_analiticheskaya-himiya_2.rar

4. <http://ibooks.ru/reading.php?productid=342835>

5. <http://www.unn.ru/chem/ism/files/lecture21.pdf>

6. <http://www.twirpx.com/file/399499/>

7. <http://www.chem.msu.su/rus/teaching/analyt/chrom/part3.pdf>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Методические указания студентам должны раскрывать рекомендуемый режим и характер учебной работы по изучению теоретического курса (или его раздела/части), практических и/или семинарских занятий, лабораторных работ (практикумов), и практическому применению изученного материала, по выполнению заданий для самостоятельной работы, по использованию информационных технологий и т.д. Методические указания должны мотивировать студента к самостоятельной работе и не подменять учебную литературу.

Указывается перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы, а также методические материалы на бумажных и/или электронных носителях, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий: -рабочие тетради студентов; -наглядные пособия;

-гlossарий (словарь терминов по тематике дисциплины); -тезисы лекций, -раздаточный материал и др.

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом в объеме не менее 40-42%

общего количества часов, должна соответствовать более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы и ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Задания для самостоятельной работы составляются по разделам и темам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Задания по самостоятельной работе могут быть оформлены в виде таблицы с указанием конкретного вида самостоятельной работы:

-конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;

-проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях и деловых играх;

-работа с нормативными документами и законодательной базой;

- поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору;
- выполнение контрольных работ, творческих (проектных) заданий, курсовых работ (проектов);
- решение задач, упражнений;
- написание рефератов (эссе);
- работа с тестами и вопросами для самопроверки;
- выполнение переводов на иностранные языки/с иностранных языков;
- моделирование и/или анализ конкретных проблемных ситуаций ситуации;
- обработка статистических данных, нормативных материалов; 20
- анализ статистических и фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа и т.д.

Самостоятельная работа должна носить систематический характер, быть интересной и привлекательной для студента.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет, экзамен). При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на семинарских и практических занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных работ и т.д.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

www.rambler.ru, www.yandex.ru, www.google.ru,

www.yahoo.ru <http://anchemistry.ru> <http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/analyt/welcome.html>

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО кафедра имеет специально оборудованную учебную аудиторию для проведения лекционных занятий по потокам студентов, помещения для лабораторных работ на группу студентов из 12 человек и вспомогательное помещение для хранения химических реактивов и профилактического обслуживания учебного и учебно-научного оборудования.

Помещение для лекционных занятий укомплектовано комплектом электропитания ЩЭ (220 В, 2 кВт, в комплекте с УЗО), специализированной мебелью и оргсредствами (доска аудиторная для написания мелом и фломастером, стойка-кафедра, стол лектора, стул-кресло, столы аудиторные двухместные (1 на каждого двух студентов), стул аудиторный (1 на каждого студента), а также техническими средствами обучения (экран настенный с электроприводом и дистанционным управлением, мультимедиа проектор с ноутбуком).

Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованных лабораториях с применением необходимых средств обучения (лабораторного оборудования, образцов, нормативных и технических документов и т.п.). Помещения лабораторных практикумов укомплектованы специальной учебно-лабораторной мебелью (в том числе столами с химически стойкими покрытиями), учебно-научным лабораторным оборудованием, измерительными приборами и химической посудой, в полной мере обеспечивающими выполнение требований программы по аналитической химии.

1. набор мерной посуды.
2. набор необходимых реактивов.
3. центрифуги.
4. весы технические LekiB5002.
5. весы аналитические LekiB1604, Pioneer.
6. иономеры в комплекте со штативами и электродами «Эксперт-001».
7. магнитная мешалка LS220.
8. сверхкритический экстрактор «TharSFC».
9. колориметры фотоэлектрические КФК-2, КФК-2МП, КФК-3, LekiSS1207.
10. спектрофотометры СФ-46 и СФ-56.
11. полярограф АВС-1.1.
12. хроматомасспектрометр «Маэстро ГХ 7820 - храма».
13. атомный спектрограф ААС-1N.
14. стилоскоп СЛ-13.
15. муфельная печь.
16. сушильный шкаф.

17. микроволновая печь «Topwave».