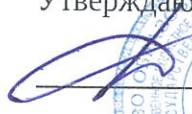


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

(ТГПУ)

Утверждаю


Дырин В.А.
декан факультета
« 2 » 09 20 11 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

М.2.В.06. ФИЗИКО - ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА

Трудоёмкость (в зачетных единицах) – 3

Направление подготовки: 020100.68 Химия

Магистерская программа: Физическая химия

Квалификация (степень): магистр

1. Цель изучения дисциплины:

Изучение физико-химических методов анализа прочно вошло в учебную работу многих вузов. Выполнение лабораторных работ с привлечением знаний из соответствующих разделов физики, химии, математической статистики способствует установлению предметных связей, развивает навыки самостоятельной работы студентов, позволяет построить работу таким образом, чтобы учебные задачи перерастали в курсовые и магистерские работы. Данная дисциплина призвана вооружить студентов разнообразными методиками химического эксперимента, приобрести опыт экспериментальной работы и реализовать теоретические знания на практике.

Задачи:

1. Изучить теоретические основы, особенности и области применения спектроскопических методов анализа.
2. Изучить теоретические основы, особенности и области применения различных электрохимических методов анализа.
3. Изучить теоретические основы, разновидности и области применения методов хроматографии.
4. Изучить сущность и возможности применения масс-спектрометрии.
5. Ознакомиться с термическими методами анализа.

2. Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы.

Дисциплина «Физико-химические методы анализа» относится к вариативной (профильной) части профессионального цикла Основной образовательной программы. Она изучается на 2 курсе, для освоения дисциплины студенты используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения химических дисциплин на предыдущих уровнях образования.

3. Требования к уровню освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие **профессиональных компетенций:**

в научно-исследовательской деятельности:

- наличие представления о наиболее актуальных направлениях исследований в современной теоретической и экспериментальной химии (синтез и применение веществ в наноструктурных технологиях, исследования в экстремальных условиях, химия жизненных процессов, химия и экология и другие) (ПК -1),
- знание основных этапов и закономерностей развития химической науки, понимание объективной необходимости возникновения новых направлений, наличие представления о системе фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, форм и методов научного познания, их роли в общеобразовательной профессиональной подготовке химиков (ПК -2),
- владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии (в соответствии с темой магистерской диссертации) (ПК -3),
- умение анализировать научную литературу с целью выбора направления исследования по предлагаемой научным руководителем теме и самостоятельно составлять план исследования (ПК -4),
- способность анализировать полученные результаты, делать необходимые выводы и формулировать предложения (ПК -5),
- наличие опыта профессионального участия в научных дискуссиях (ПК -6),
- умение представлять полученные результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати) (ПК -7),

в организационно-управленческой деятельности:

- способность определять и анализировать проблемы, планировать стратегию их решения (ПК -10),

общекультурных компетенций:

- понимание философских концепций естествознания, роли естественных наук (химии в том числе) в выработке научного мировоззрения (ОК-4),
- владение современными компьютерными технологиями, применяемыми при обработке результатов научных экспериментов и сборе, обработке, хранении и передаче информации при проведении самостоятельных научных исследований (ОК-5),
- понимание принципов работы и умение работать на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований (ОК-6).

В результате изучения дисциплины студент должен знать:

- теоретические основы физико-химических методов анализа (ОК-4, ПК-1, 2),
- особенности физико-химических методов анализа веществ (ПК-1, 2),
- области применения физико-химических методов анализа (ПК-1, 2),
- способы отбора и подготовки пробы к анализу (ПК-3),
- методы статистической обработки результатов анализа (ОК-5, ПК-5, 7),
- основные положения техники безопасности при работе с неорганическими и органическими веществами (ПК-3);

уметь:

- доказательно обсуждать теоретические и практические проблемы физико-химических методов анализа (ОК-4, ПК-1, 2, 6, 10),
- планировать и организовать эксперимент, самостоятельно проводить исследования (ОК-5, 6, ПК-3, 4, 5, 7, 10),
- использовать информационные технологии для решения научных и профессиональных задач (ОК-5),
- применять полученные знания и навыки при выполнении курсовых, магистерской работ, в педагогической и исследовательской деятельности (ОК-4-6, ПК-1-7, 10);

владеть:

- навыками обращения с аппаратурой (ОК-6),
- навыками выполнения различных химических операций (ОК-5, 6, ПК-3, 5),
- навыками математической обработки полученных результатов (ОК-5, ПК-5, 7).

4. Общая трудоемкость дисциплины __3__ зачетных единиц и виды учебной работы.

Вид учебной работы	Трудоемкость (в соответствии с учебным планом) (час)	Распределение по семестрам (в соответствии с учебным планом) (час)
	Всего - 108	3 семестр
Аудиторные занятия	40	40
Лекции	20	20

Практические занятия		
Семинары		
Лабораторные работы	20	20
Другие виды аудиторных работ: занятия в интерактивной форме	10	10
Другие виды работ		
Самостоятельная работа	68	68
Курсовой проект (работа)		
Реферат		
Расчётно-графические работы		
Формы текущего контроля		тестирование
Формы промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом		Зачет

5. Содержание учебной дисциплины.

5.1. Разделы учебной дисциплины.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (темы)	Аудиторные часы					Самостоятельная работа (час)
		всего	лекции	практические (семинары)	лабораторные	В т.ч. интерактивные формы обучения	
1	Введение						2
2	Спектроскопические методы		6		6	2	12
3	Электрохимические методы		4		8	2	12
4	Хроматография		6		6	2	12
5	Масс-спектрометрия		2			2	10
6	Термические методы анализа		2			2	10
	Итого:	40/1,11	20		20	10/25%	68

5.2. Содержание разделов дисциплины:

5.2.1. *Введение.* Выбор метода и схемы анализа. Особенности отбора проб газов; жидкостей (гомогенных, гетерогенных); твердых веществ (сыпучих и целого). Расчет оптимальной массы представительной пробы. Подготовка пробы к анализу. Хранение пробы. Аналитический сигнал. Коэффициент чувствительности и его физический смысл. Методы определения концентрации: градуировочный график, метод стандартных серий, метод добавок, расчетные формулы. Абсолютная и относительная погрешность анализа. Статистическая обработка результатов анализа.

5.2.2. *Спектроскопические методы.* Общие положения. Классификация спектроскопических методов. Атомная спектроскопия. Атомно-эмиссионная спектроскопия. Атомно-абсорбционная спектроскопия. Атомно-флуоресцентная спектроскопия. Рентгеновская спектроскопия. Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия (РФЭС). Оже-электронная спектроскопия. Молекулярная спектроскопия. Абсорбционная спектроскопия в УФ- и видимой областях. Качественный и

количественный анализ. Инфракрасная спектроскопия и спектроскопия комбинационного рассеяния. Количественный анализ. Молекулярный люминесцентный анализ. Спектроскопия ядерного магнитного резонанса. Физические принципы, оборудование, применение. Спектроскопия электронного парамагнитного резонанса (ЭПР). Теоретические основы метода. Приложение спектроскопии ЭПР.

5.2.3. *Электрохимические методы.* Потенциометрия. Потенциометрическое титрование. Вольтамперометрия. Классическая, переменного тока и дифференциальная импульсная полярография. Циклическая вольтамперометрия, инверсионная вольтамперометрия. Амперометрическое титрование. Кулонометрия. Кондуктометрия. Кондуктометрическое титрование. Электрогравиметрия.

5.2.4. *Хроматография.* Классификация методов хроматографии. Теоретические основы хроматографии. Хроматографические параметры. Газовая хроматография. Жидкостная хроматография. Виды жидкостной хроматографии. Жидко-твердофазная хроматография (ЖТХ). Жидко-жидкостная хроматография. Ионообменная хроматография. Тонкослойная хроматография. Бумажная хроматография.

5.2.5. *Масс-спектрометрия.* Сущность метода. Качественный и количественный анализ. Практическое применение.

5.2.6. *Термические методы анализа.* Термогравиметрический анализ (ТГА). Дифференциальный термический анализ (ДТА).

5.3. Лабораторный практикум.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	5.2.2	Сравнительная характеристика фотометрических методов определения железа с применением сульфосалициловой кислоты и тиоцианата калия.
2	5.2.2	Спектрофотометрическое определение хрома и марганца при совместном присутствии.
3	5.2.2	Устранение влияния посторонних веществ, препятствующих спектрофотометрическому анализу; определение железа в присутствии никеля.
4	5.2.3	Определение сульфид-ионов методом инверсионной вольтамперометрии.
5	5.2.3	Концентрирование на силикагеле и полярографическое определение меди, цинка и кадмия.
6	5.2.3	Определение ионов металлов методом ионометрии.
7	5.2.3	Определение хлорид-, бромид- и иодид-ионов методом потенциометрического титрования.
8	5.2.4	Концентрирование и разделение металлов методом ионообменной хроматографии: Определение на катионитах меди и цинка при совместном присутствии.
9	5.2.4	Определение на анионитах ионов бария и свинца при совместном присутствии.
10	5.2.4	Отделение ионов поливалентных металлов на катионите при количественном определении нитрат-ионов спектрофотометрическим методом.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

6.1. Основная литература по дисциплине:

1. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. В 2 т. Т.1: Учебник для вузов / Ю. М. Глубоков, В. А. Головачева, В. И. Дворкин [и др.]; под ред. А. А. Ищенко.- М.: Академия, 2010.- 351 с.
2. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: Учебник для вузов: в 2 т., Т. 2. / Н. В. Алов, И. А. Василенко, М. А. Гольдштрах [и др.]; под ред. А. А. Ищенко.- М.: Академия, 2010.- 411 с.

6.2. Дополнительная литература:

1. Г.К.Будников, Г.А.Евтюгин, В.Н.Майстренко. Модифицированные электроды для вольтамперометрии в химии, биологии и медицине. М: Бином-лаборатория знаний. 2010. 416 с.
2. Г.К.Будников, В.Н.Майстренко, М.Р. Вяселев. Основы современного электрохимического анализа. М: Мир-Бином. 2003. 602 с.
3. Горелик С.С., Скаков Ю.А., Расторгуев Л.Н. Рентгенографический и электронно-оптический анализ. М.: МИСИС, 2002. 360 с.
4. М. М. Криштал, И.С. Ясников, В.И. Полунин, А.М. Филатов, А.Г. Ульянников Сканирующая электронная микроскопия и рентгеноспектральный микроанализ Москва: Техносфера 2009. – 208 с.
5. Основы аналитической химии. В 2 кн. Кн. 2. Методы химического анализа: Учебник для вузов / Н.В. Алов, Ю.А. Барбалат, А.В. Гармаш [и др.]; под ред. Ю.А.Золотова. М.: Высшая школа, 2004. 503 с.
6. Пентин Ю.А., Вилков Л.В. Физические методы исследования в химии, М.: Мир «ООО Издательство АСТ», 2003. 683 с.
7. Д. Синдо, Т. Оикава Аналитическая просвечивающая электронная микроскопия Техносфера, 2006 г. 256 с.
8. Карасек Ф., Клемент Р. Введение в хромато-масс-спектрометрию. М.: Мир, 1993.
9. Топор Н.Д., Огородова Л.П., Мельчакова Л.В. Термический анализ минералов и неорганических соединений. . М.: МГУ, 1987.
10. Шестак Я. Теория термического анализа. Физико-химические свойства твердых неорганических веществ. М.: Мир, 1987.

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины:

Контролирующая программа по физическим методам изучения строения веществ (электронный вариант).

- <http://top.msu.ru> - каталог научно-образовательных программ МГУ. Программы курсов по химии. Лекции по химии,
- <http://www.chem.msu.su/> - портал химического образования России. Российский химический журнал,
- <http://www.chem.km.ru/> - мир химии,
- <http://rushim.ru/books/books.htm> - электронная библиотека по химии,
- <http://www.chemport.ru> - химический портал ChemPort. ru. Литература по химии,
- <http://www.rushim.ru> – электронные учебники,
- <http://orgchemlab.com/index.php/> - видео - колоночная, тонкослойная хроматография, экстракция, физико-химические методы исследования: спектроскопия ЯМР, масс-спектрометрия, ИК- спектроскопия, высокоэффективная хроматография.
- <http://www.libguides.ucsd.edu/content.php> - видео - приемы пробоподготовки, титрование, экстракция, хроматография, спектроскопия.
- <http://www.wonderhowto.com/> -видео - приемы пробоподготовки, экстракция, хроматография, ИК-спектроскопия.

6.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Проведение лабораторных работ осуществляется в специализированной лаборатории «Большая химическая лаборатория».

№п/п	Наименование раздела (темы) учебной дисциплины (модуля)	Наименование материалов обучения, пакетов программного обеспечения	Наименование технических и аудиовизуальных средств, используемых с целью демонстрации материалов
1.	5.2.2	Мультимедийные материалы	Компьютер, проектор, учебно-лабораторный комплекс «Химия», спектрофотометр КФК-6, аналитические весы, химическая посуда, реактивы
2.	5.2.3	Мультимедийные материалы	Компьютер, проектор, учебно-лабораторный комплекс «Химия», аналитические весы, рН-метр – милливольтметр, полярограф ПУ-1, химическая посуда, электроды, реактивы
3.	5.2.4	Мультимедийные материалы	Компьютер, проектор, учебно-лабораторный комплекс «Химия», аналитические весы, спектрофотометр КФК-6, химическая посуда, реактивы

7. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

7.1. Методические рекомендации преподавателю:

Знания, даваемые дисциплиной «Физико-химические методы анализа», являются неотъемлемой частью базы, необходимой любому грамотному специалисту-химику. Теоретические знания, полученные из лекционного курса, закрепляются на лабораторных занятиях, на которых также вырабатываются практические умения обращения с химическим оборудованием, выполнение необходимых расчетов.

Промежуточные срезы знаний проводятся после изучения основным тем курса письменно (контрольные работы и (или) тестирование), устно (коллоквиумы), а также при сдаче лабораторной работы преподавателю. Тестирование проводится в компьютерном классе с использованием специальной программы. Задания для тестирования находятся на сайте ТГПУ. Тестирование студенты могут осуществлять в свободном доступе в качестве самостоятельной подготовки как по отдельным темам, так и по дисциплине в целом. В течение всего обучения студенты выполняют индивидуальные задания, включающие теоретические вопросы и задачи, разработанные преподавателем по всем изучаемым темам курса, могут выполнять курсовую работу или рефераты. Изучение курса заканчивается итоговым зачетом.

7.2. Методические указания для студентов:

Курс «Физико-химические методы анализа» магистры изучают в 3 семестре. Перед началом семестра студент должен ознакомиться с разделами изучаемой

дисциплины и их содержанием, получить перечень вопросов, выносимых на самостоятельную работу и на экзамен. Студент должен быть знаком с требованиями к уровню освоения дисциплины, формами текущего, промежуточного и итогового контроля. После изучения каждого раздела дисциплины студент должен сдать коллоквиум, индивидуальное задание, пройти тестирование и сдать преподавателю лабораторную работу.

8. Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

8.1. Тематика рефератов (докладов, эссе):

1. Возникновение и развитие хроматографии.
2. Электрохимическое определение тяжелых металлов в сточных водах.
3. Модифицированные электроды – расширение возможностей вольтамперометрии.
4. Полярографические методы в аналитической химии.
5. Методы рентгеновского анализа.
6. Области использования и преимущества Оже-электронной спектроскопии.
7. Неразрушающие методы анализа.

8.2. Вопросы и задания для самостоятельной работы, в том числе групповой самостоятельной работы обучающихся:

1. Техника безопасности при выполнении лабораторных работ.
2. Аналитический сигнал. Коэффициент чувствительности и его физический смысл.
3. Методы определения концентрации: градуировочный график, метод стандартных серий, метод добавок, расчетные формулы.
4. Абсолютная и относительная погрешность анализа.
5. Расчет дисперсии, стандартного отклонения и их физический смысл.
6. Расчет оптимальной массы представительной пробы.
7. Способы сокращения пробы.
8. Хроматографические параметры: исправленное время удерживания компонента, коэффициент удерживания, исправленный объем, коэффициент распределения компонента между неподвижной и подвижной фазами, коэффициент разделения (селективности).
9. Понятие “теоретическая тарелка” в хроматографии. Расчет числа теоретических тарелок.
10. Аппаратура и блок-схема хроматографа.
11. Иониты, их применение.
12. Стекланный индикаторный электрод.
13. Устройство, принцип работы мембранных электродов.
14. Мембранный потенциал, зависимость мембранного потенциала от активности ионов в растворе.
15. Графические и расчетные способы нахождения конечной точки потенциометрического титрования.
16. Диффузионный ток, зависимость его от различных факторов, уравнение Ильковича.
17. Предельный ток.
18. Принципиальная схема полярографической установки.
19. Формы кривых амперометрического титрования.
20. Классификация спектроскопических методов анализа в зависимости от энергии электромагнитного излучения.
22. Природа электромагнитного излучения.
23. Происхождение атомных спектров.
24. Происхождение молекулярных спектров.
25. Фотоколориметрия и спектрофотометрия. Принципиальные схемы установок.

26. Генерация рентгеновского излучения.
27. Процессы взаимодействия рентгеновского излучения с веществом.
28. Методы рентгеновского анализа.
29. Принцип работы дериватографа.
30. Области применения масс-спектрометрического анализа.

8.3. Вопросы для самопроверки, диалогов, обсуждений, дискуссий, экспертиз:

1. Структура атомных и молекулярных спектров.
2. Спектральные приборы и характеристики их основных узлов.
3. Устройство рентгеновской трубки, фильтрация рентгеновского излучения.
4. Техника безопасности при работе с рентгеновским излучением.
5. Индикаторные электроды и электроды сравнения в электрохимических методах анализа.
6. Ионоселективные электроды.
7. Основные теории хроматографической колонки.
8. Типы сорбентов.
9. Типы хроматографических детекторов.
10. Сходство и различие в методах ДТА и ДТГ.
11. Автоматизация и компьютеризация анализа.

8.4. Примеры тестов:

1. Время жизни атома в возбужденном состоянии:
1) 10^{-8} с 2) 10^{-5} с 3) 10^{-5} с
2. Последние линии большинства элементов расположены в
1) Видимая область спектра 2) Ультрафиолетовая область спектра
3) Инфракрасная область спектра
3. Точность эмиссионного спектрального анализа:
1) 1 – 2% 2) 5-7% 3) 20-30%
4. При спектрофотометрическом определении никеля в виде соединения с диметилглиоксимом ($\lambda = 470$ нм) для раствора с концентрацией никеля 0,025 мг/50 мл оптическая плотность равна 0,324. Толщина слоя в кювете 2 см. Относительная атомная масса никеля 58,7. Значение кажущегося молярного коэффициента светопоглощения:
1) $1,3 \cdot 10^{-2}$ 2) $1,9 \cdot 10^4$ 3) $2,5 \cdot 10^6$
5. С увеличением концентрации раствора изомасляной кислоты с 0,125 моль/л до 0,250 моль/л его поверхностное натяжение снизилось с 55,1 мН/м до 47,9 мН/м. Величина гиббсовской адсорбции вещества в данном интервале концентраций при $T = 293$ К равна:
1) $4,43 \cdot 10^{-6}$ моль/м² 2) $5,05 \cdot 10^{-6}$ моль/м² 3) $6,96 \cdot 10^{-2}$ моль/м²
6. Величина предельной адсорбции п-толуидина на границе раздела вода – бензол – $6,44 \cdot 10^{-6}$ моль/м². Площадь поперечного сечения молекулы ПАВ равна:

1) $5,05 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2$

2) $2,58 \cdot 10^{-19} \text{ м}^2$

3) $6,96 \cdot 10^{-2} \text{ м}^2$

7. Перенапряжение, связанное с медленным протеканием разряда или ионизации, называется:

1) Диффузионное перенапряжение

2) Электрохимическое перенапряжение

3) Реакционное перенапряжение

4) Фазовое перенапряжение

8. Катодная плотность тока при силе тока 0,4 А и площади сетчатого цилиндрического электрода 94,2 см² равна:

1) 0,43

2) 0,85

3) 1,42

9. Перенапряжение кислорода на платиновом электроде при электролизе раствора сульфата меди при 25°C, если потенциал разложения сульфата меди равен 1,35 В, а ЭДС поляризации 0,89 В, равно:

1) 0,43

2) 0,25

3) 0,74

10. Хлоридсеребряный электрод относится к электродам:

1) первого рода

2) второго рода

3) третьего рода

4) окислительно-восстановительным

8.5. Перечень вопросов для промежуточной аттестации (к экзамену, зачету):

1. Метрологические основы химического анализа.
2. Сущность хроматографического анализа.
3. Классификация методов хроматографии (по агрегатному состоянию фаз, по природе элементарного акта, по способу относительного перемещения фаз, по аппаратурному оформлению процесса).
4. Газо-адсорбционная хроматография. Теории хроматографической колонки (кинетическая, теория тарелок).
5. Выбор условий опыта в газовой хроматографии (адсорбент, материал, размеры и форма колонки, газ-носитель, его скорость, количество вводимой пробы, температура).
6. Типы и основные параметры детекторов.
7. Хроматографический пик и элюиционные характеристики (время удерживания, удерживаемый объем, коэффициент удерживания, коэффициент распределения, критерий разделения, коэффициент селективности, степень разделения).
8. Качественный и количественный хроматографический анализ.
9. Методы калибровки детекторов.
10. Ионнообменная хроматография. Ионнообменное равновесие.
11. Константа равновесия реакций ионного обмена.
12. Динамика ионного обмена.
13. Иониты, их характеристика.
14. ПДОЕ.
15. Тонкослойная хроматография.
16. Бумажная хроматография.
17. Классификация электрохимических методов анализа.
18. Ячейки и электроды для электрохимического анализа, электролиты для ячеек.
19. Равновесные методы электрохимического анализа. Потенциометрия. Уравнение Нернста. Индикаторные электроды. Применение метода.
20. Ионметрия. Ионоселективные электроды. Стекланный электрод.
21. Потенциометрическое титрование. S-, T-, R-титрование.
22. Типы реакций, используемые для потенциометрического титрования.

23. Потенциометрическое титрование с неполяризованными электродами. Титрование с поляризованными электродами.
24. Графические способы нахождения конечной точки потенциометрического титрования.
25. Вольтамперометрический (полярографический) анализ. Классификация методов анализа и их краткая характеристика.
26. Классическая вольтамперометрия.
27. Инверсионная вольтамперометрия. Качественный и количественный анализ.
28. Амперометрия.
29. Амперометрическое титрование с одним поляризованным электродом. Амперометрическое титрование с двумя поляризованными электродами.
30. Кулонометрия. Законы Фарадея. Варианты кулонометрии.
31. Кулонометрическое титрование.
32. Прямая кондуктометрия. Ячейки для измерения электропроводности. Константы кондуктометрических ячеек.
33. Кондуктометрическое титрование. Типы реакций, используемые для кондуктометрического титрования.
34. Природа электромагнитного излучения.
35. Происхождение атомных спектров.
36. Происхождение молекулярных спектров.
37. Классификация спектроскопических методов анализа.
38. Атомно-эмиссионный спектральный анализ. Уравнение Ломакина-Шайбе. Источники возбуждения спектров. Диспергирующие элементы. Приемники света. Способы регистрации спектров.
39. Качественный, полуколичественный и количественный атомно-эмиссионный спектральный анализ.
40. Эмиссионная фотометрия пламени. Процессы в пламени. Пламенные фотометры. Способы определения концентрации. Факторы, влияющие на аналитический сигнал (помехи).
41. Атомно-абсорбционная спектроскопия. Источники излучения в методе ААС. Схема прибора для ААС. Способы определения концентрации.
42. Процессы взаимодействия рентгеновского излучения с веществом.
43. Закон Мозли.
44. Фотоэффект.
45. Устройства для детектирования рентгеновского излучения.
46. Возможности метода РФЭС.
47. Оже-эффект, Оже-электронная спектроскопия.
48. Фотометрические методы анализа (фотоколориметрия и спектрофотометрия). Закон светопоглощения Бугера-Ламберта-Бера. Причины отклонения от закона.
49. Оптическая плотность, пропускание, молярный коэффициент поглощения. Зависимость оптической плотности от различных факторов.
50. Выбор спектральной области для фотометрических измерений. Светофильтры.
51. Метрологические характеристики фотометрического анализа.
52. Абсолютные фотометрические методы определения веществ.
- Инфракрасная спектроскопия и спектроскопия комбинационного рассеяния. Количественный анализ.
53. Молекулярный люминесцентный анализ.
54. Спектроскопия ядерного магнитного резонанса.
55. Спектроскопия электронного парамагнитного резонанса (ЭПР).
56. Термогравиметрия.
57. Термический и дифференциальный термический анализ.
58. Сущность масс-спектрометрического метода анализа.

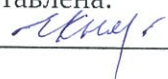
59. Способы ионизации атомов и молекул в масс-спектрометрическом методе анализа.
60. Достоинства и возможности масс-спектрометрии.

8.6. Темы для написания курсовой работы (представляются на выбор обучающегося, если предусмотрено рабочим планом):

1. Вольтамперометрическое определение мышьяка в природных водах.
2. Вольтамперометрическое определение токсичных металлов в молочных продуктах.
3. Методы модифицирования поверхности твердых электродов.
4. Атомно-абсорбционный спектрохимический анализ.
5. Атомно-флуоресцентный анализ.

8.7. Формы контроля самостоятельной работы: Формами контроля самостоятельной работы студентов являются коллоквиумы, индивидуальные задания, промежуточное тестирование, подготовка и выступление с докладами.

Рабочая программа учебной дисциплины составлена в соответствии с учебным планом, федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 020100.68 Химия. Магистерская программа: Физическая химия
(указывается код и наименование направления подготовки)

Рабочая программа учебной дисциплины составлена:
к.х.н., доцент кафедры неорганической химии  Князева Е.П.

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры неорганической химии
протокол № 1 от 30.08 2011 года.

Зав. кафедрой  Ковалева С.В..
(подпись)

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена методической комиссией биолого-химического факультета
протокол № 7 от 2.09 2011 года.

Председатель методической комиссии  Князева Е.П.
(подпись)

Лист внесения изменений

В программе учебной дисциплины М.2.В.06 ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА изменений и дополнений нет.

Программа переутверждена на заседании кафедры неорганической химии
№_1_ от «_30_» _____ 08 _____ 2012 года.

Заведующий кафедрой неорганической химии  С.В. Ковалева