



Структурная схема
программы обучения по
дисциплине для студентов

Форма
Ф СО ПГУ 7.18.2/07

Министерство образования и науки Республики Казахстан
Павлодарский государственный университет им. С.Торайгырова
Факультет химических технологий и естествознания
Кафедра химии и химических технологий

ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Syllabus)

Физико-химические методы анализа
для студентов специальностей очной и заочной форм обучения
5B072000 – Химическая технология неорганических веществ,
5B072100 – Химическая технология органических веществ

Павлодар



УТВЕРЖДАЮ

Декан ФХТиЕ

_____Ахметов К.К.

«___» _____ 2011 г.

Составитель: _____ старший преподаватель Тугамбаева Т.Б.

Кафедра химии и химических технологий

ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Syllabus)

Физико-химические методы анализа

для студентов очной и заочной формы обучения специальностей очной и заочной форм обучения 5В072000 – Химическая технология неорганических веществ, 5В072100 – Химическая технология органических веществ

Программа разработана на основании рабочей учебной программы, утвержденной «___» _____ 201 г.

Рекомендована на заседании кафедры от «___» _____ 201__ г.
Протокол №_____.

Заведующий кафедрой ХиХТ _____ Жапаргазина К.Х.

Одобрена методическим советом факультета ХТиЕ
«___» _____ 201 г., протокол №_____

Председатель УМС _____ Нургожин Р.Ж.

1 Сведения о преподавателе и контактная информация

Тугамбаева Токжан Бабатаевна, старший преподаватель кафедры химии и химических технологий.

Кафедра химии и химических технологий находится в главном корпусе ПГУ им. С.Торайгырова (ул. Ломова, 64, аудитория А-509, контактный телефон (87182) 673651)

2 Данные о дисциплине

В данном курсе изучаются физико-химические методы, являющиеся составной частью аналитической химии. Знание курса позволяет знать виды физико-химических методов анализа, их теоретические основы, методику анализов, классификацию, области применения и особенности приборов, применяемых в ФХМА. Научно-исследовательские, производственные и санитарные лаборатории работают с применением приборов ФХМА, поэтому полученные знания необходимы для дальнейшей работы.

3 Трудоемкость дисциплины

Семестр	Количество кредитов	Количество контактных часов по видам аудиторных занятий						Количество часов самостоятельно выполняемой работы студента		Формы контроля
		всего	лекции	практические	лабораторные	студийные	индивидуальные	всего	СРСП	
5	3	135	15	15	15	-	-	90	45	экзамен
2	4	180	9	9	6	-	-	156	78	экзамен

4 Цель и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины является знакомство студентов с теоретическими основами физико-химических методов анализа. Ознакомление студентов с основами количественного анализа веществ, наиболее часто встречающихся в практической работе заводских и научно-исследовательских лабораторий, специализирующихся в области контроля сырья и готовой продукции.

Задачами изучения дисциплины являются получение знаний о разнообразных физико-химических методах анализа, которые являются основой всех химических лабораторий.

5 Требования к знаниям, умениям и навыкам

В результате изучения данной дисциплины студенты должны иметь представление:

- о теоретических основах спектральных, хроматографических и электрохимических методах анализа;

знать:

- наиболее подходящий метод анализа объекта с учетом задач и временных и экономических затрат;

уметь:

- самостоятельно провести анализ;
- проанализировать полученные результаты на основе теоретических знаний с учетом характера объекта исследования и возможностей выбранного метода

- составить план эксперимента и подготовить необходимые реактивы и оборудование;

6 Пререквизиты

Для освоения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, приобретённые при изучении следующих дисциплин: аналитическая химия, физика, электронное строение и свойство атомов.

7 Постреквизиты

Знания, умения и навыки, полученные при изучении дисциплины, необходимы для освоения следующих дисциплин: автоматизированные системы управления химико-технологическими процессами, общая химическая технология, химия и технология неорганических кислот, солей и оснований, приборостроение

8 Тематический план

№	Наименование тем	Число контактных часов по видам занятий			
		Ле к	Лаб	Пр ак	СРС
1	Общая характеристика физико-химических методов анализа, их применение	1	4	1	5
2	Спектральные методы анализа	1			10
3	Эмиссионный спектральный анализ	1		2	2
4	Абсорбционная спектроскопия	1	12	2	2
5	Атомно-абсорбционный спектральный анализ	1			2
6	Нефелометрия		1	5	

турбидиметрия					
7	Рефрактометрия и поляриметрия		4		5
8	Электрохимические методы анализа				10
9	Кондуктометрия	1		1	2
10	Потенциометрия	1	8	2	2
11	Полярография (вольтамперометрия)	1		2	2
12	Электролиз и кулонометрия	1		2	10
13	Хроматография 1		2	5	
14	Газовая хроматография	3			5
15	Жидкостная адсорбционная хроматография	1			4
16	Тонкослойная хроматография		2		5
17	Ионообменная хроматография	1			4
18	Другие виды хроматографии				10
Всего:		15	30	1 5	90

Заочная форма обучения на базе среднего профессионального образования для специальностей 050720 – Химическая технология неорганических веществ, 050721 – Химическая технология органических веществ - 2011 г

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ					
№ п/п	Наименование тем	Количество часов			
		Лек	Прак	Лаб	СРС
1	2	3	4	5	6
3 семестр					
Тема 1	Введение. Классификация ФХМА				5
Тема 2	Методы разделения	2	1		22
Тема 3	Хроматографические методы	2	1	4	23
Тема 4	Электрохимические методы	2	2	2	23
Тема 5	Спектроскопические методы	2	2		22
Тема 6	Масс-спектрометрические методы	1			22

ИТОГО:	9	6	6(3)	117
Всего по дисциплине	135			

Заочная форма обучения на базе высшего образования для специальностей 5В072000 – Химическая технология неорганических веществ, 5В072100 – Химическая технология органических веществ - 2012 г

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ					
№ п/п	Наименование тем	Количество часов			
		Лек	Прак	Лаб	СРС
1	2	3	4	5	6
3 семестр					
Тема 1	Введение. Классификация ФХМА		1		26
Тема 2	Методы разделения	2	1		26
Тема 3	Хроматографические методы	2	1	2	26
Тема 4	Электрохимические методы	2	3	2	26
Тема 5	Спектроскопические методы	2	2	2	26
Тема 6	Масс-спектрометрические методы	1	1		26
ИТОГО:		9	9	6	156
Всего по дисциплине		180			

9 Краткое описание дисциплины

Дисциплина предназначена для получения и систематизации знаний по теоретическим основам физико-химических методов анализа. Ознакомление студентов с основами количественного анализа веществ, наиболее часто встречающихся в практической работе заводских и научно-исследовательских лабораторий, специализирующихся в области контроля сырья и готовой продукции.

10 Компоненты курса

Перечень тем дисциплины

- 1 Общая характеристика физико-химических методов анализа, их применение
- 2 Спектральные методы анализа
- 3 Эмиссионный спектральный анализ
- 4 Абсорбционная спектроскопия
- 5 Атомно- абсорбционный спектральный анализ
- 6 Нефелометрия и турбидиметрия
- 7 Рефрактометрия и поляриметрия
- 8 Электрохимические методы анализа
- 9 Кондуктометрия

- 10 Потенциометрия
- 11 Полярография (вольтамперометрия)
- 12 Электролиз и кулонометрия
- 13 Хроматография
- 14 Газовая хроматография
- 15 Жидкостная адсорбционная хроматография
- 16 Тонкослойная хроматография
- 17 Ионообменная хроматография
- 18 Другие виды хроматографии

Перечень практических занятий

Тема 1. Общая характеристика физико-химических методов анализа, их применение.

Тема 3. Эмиссионный спектральный анализ

Тема 4. Абсорбционная спектроскопия

Тема 6. Нефелометрия и турбидиметрия

Тема 9. Кондуктометрия

Тема 10. Потенциометрия

Тема 11. Полярография (вольтамперометрия)

Тема 12. Электролиз и кулонометрия

Тема 13. Хроматография

Перечень лабораторных занятий

Тема 2. Лабораторная работа № 1. Особенности работы в химической лаборатории. Знакомство с основными приборами. Конструкции приборов применяемых в лаборатории физико-химических методов анализа

Тема 4. Лабораторная работа № 2. Определение меди в электролите с помощью дифференциального фотометрического метода

Тема 4. Лабораторная работа № 3. Определение железа (III) в виде трисульфосалицилата

Тема 4. Лабораторная работа № 4. Определение никеля Ni фотоколориметрическим методом

Тема 7. Лабораторная работа № 5. Определение концентрации раствора хлорида калия

Тема 10. Лабораторная работа № 6. Определение pH веществ

Тема 10. Лабораторная работа № 7. Определение содержания сухого остатка в питьевой воде

Тема 10. Лабораторная работа № 8. Определение ионов гравиметрическим методом

Тема 16. Лабораторная работа № 9. Разделение и обнаружение катионов Hg(II). Cd(III). Pb(II). Bi(III) методом одномерной восходящей ТСХ

Описание самостоятельной работы студента

№ п/п	Вид СРС	Форма отчетности	Вид контроля	Объем в часах
1	Подготовка к лекционным занятиям		участие на занятии	15
2	Подготовка к лабораторным занятиям	конспект	решение задачи	10
3	Подготовка к практическим занятиям	решение задач		15
4	Выполнение домашних заданий	решение задач	защита выполненных домашних заданий	15
5	Изучение материала, не вошедшего в содержание аудиторных занятий	конспект, технологические расчёты	решение задач, технологических расчётов	30
6	Подготовка к контрольным мероприятиям		РК 1, РК 2, рубежный контроль	5
Всего				90

СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

Вид СРС	Наименование тем	Содержание	Рекомендуемая литература
Подготовка материала по теме	Общая характеристика физико-химических методов анализа, их применение	1. Особенности физико-химических методов анализа и области их применения	[1. 5-9 с.], [3. 4-15 с.], [4. 10-18 с.]
Изучение материала по теме. Конспект, Тесты	Спектральные методы анализа	Аппаратура, применяемая в хроматографии. 1. Общая характеристика спектральных методов анализа. 2. Классификация спектральных методов анализа. 3. Устройство и принцип работы лабораторных фотометров КФК-2, ЛФМ-72	[1. 226-299 с.], [3. 156-192 с.], [8. 280-294 с.] [1. 226-299 с.], [3. 156-192 с.], [8. 280-294 с.] [1. 226-299 с.], [3. 156-192 с.], [8. 280-294 с.]
Изучение	ЭМИССИОННЫЙ	1. Конструкции спектраль	[1. 226-299 сс.], [3.

материала по теме. Конспект, Тесты	спектральный анализ	ных приборов 2.Основные узлы спектральных приборов 3.Фотометрия пламени. Парктическое применение.	156-192 с.], [8. 280-294 с.] [1. 226-299 с.], [3. 156-192 с.], [8. 280-294 с.] [1. 226-299 с.], [3. 156-192 с.], [8. 280-294 с.]
Изучение материала по теме	Абсорбционная спектроскопия	1.Основные узлы приборов абсорбционной спектроскопии. Фотометрическое титрование.	[1. 355-389 с.], [3. 306-392 с.], [8. 300-374 с.]
Изучение материала по теме. Выполнение технологического расчёта	Атомно-абсорбционный спектральный анализ	1. Основные узлы приборов атомно-абсорбционного спектрального анализа. 2. Конструкция стилоскопа и спектропроектора ПС-18	[1. 93-95 с.], [3. 306-392 с.], [8. 300-374 с.] [1. 93-95 с.], [3. 306-392 с.], [8. 300-374 с.]
Изучение материала по теме. Выполнение технологического расчёта	Нефелометрия и турбидиметрия	1.Нефелометрия и турбидиметрия. Рассеяние света 2.Приборы для нефелометрических и турбидиметрических определений. Практическое применение	[1. 156-157 с.], [3. 326-392 с.], [8. 375-399 с.] [1. 158-159 с.], [3. 326-392 с.], [8. 375-399 с.]
	Рефрактометрия и поляриметрия	1.Рефрактометрические методы пнплиза. 2. Показатель преломления и полное внутреннее отражение 3.Приборы для определения показателя преломления	[1. 142-143 с.], [7. 201-225 с.], [8. 288-343 с.] [1. 142-145 с.], [7. 201-225 с.], [8. 288-343 с.] [1. 145-147 с.], [2. 121-125 с.], [4. 288-343 с.]
	Электрохимические методы анализа	1. Общая характеристика физико-химических методов анализа.	[1. 160-245 с.], [3. 56-102 с.], [4. 108-198 с.]
	Кондуктометрия	1. Схема установки для определения электрической проводимости 2.Принцип работы и устройство титратора высокочастотного лабораторного Т-102-01	[1. 166-167 с.], [3. 56-102 с.], [6. 88-174 с.] [1. 175-176 с.], [3. 56-102 с.]
	Потенциометрия	1. Схема установки для потенциометрических измерений 2.Виды электродов, применяемые в потенциометрии	[1. 179-182 с.], [3. 56-102 б.], [6. 88-174 б.] [1. 185-197 с.], [3. 56-102 б.], [6. 88-174 б.]

		3. Устройство и принцип работы потенциометра, ионометра ЭВ-74, БАТ-15.	[1. 185-197 с.], [3. 56-102 б.], [6. 88-174 б.]
	Вольтамперометрия (полярография)	1.Схема полярографической установки.	[1. 216-218 с.], [3. 56-102 б.], [6. 88-174 б.]
	Электролиз и кулонометрия	1.Схема установки для электролиза. Электрогравиметрические разделения бѳлу. 2. Виды кулонометрии	[1. 239-242 с.], [3. 201-213 с.], [8. 239-274 с.] [1. 196-299 с.], [3. 56-102 б.], [8. 239-274 б.]
	Хроматография	1. Классификация методов хроматографии 2. Основные узлы приборов для хроматографического анализа	[1. 294-295 б.], [3. 400-492 б.], [8. 405-599 б.] [1. 299-301-458 б.], [3. 400-492 б.], [8. 405-599 б.]
	Газовая хроматография	1.Хроматографические колонки и детекторы	[1. 304-308 с.], [3. 400-492 б.], [8. 405-599 б.]
	Жидкостная адсорбционная хроматография	1. Основные узлы приборов жидкостной хроматографии	[1. 318-320 с.], [3. 400-492 б.], [8. 405-599 б.]
	Тонкослойная хроматография	1.Основные характеристики тонкослойной хроматографии.	[2. 321-325 б.], [5. 257-376 б.], [8. 295-311 б.]
	Ионообменная хроматография	1. Основные особенности ионообменной хроматографии	[1. 331-337 б.], [3. 400-492 б.], [8. 405-599 б.]
	Другие виды хроматографии.	1. Жидкостно-жидкостная распределительная хроматография 2. Гель-хроматография. 3.Распределительная хроматография на бумаге. 4. Ионная хроматография.	. [1. 326-327 с.], [3. 400-492 б.], [8. 405-599 б.] [1. 330-331 с.], [3. 400-492 б.], [8. 405-599 б.] [1. 327-329 с.], [3. 400-492 б.], [8. 405-599 б.] [1. 338-340 с.], [3. 400-492 б.], [8. 405-599 б.]

Распределение весовых долей по видам итогового контроля и текущей успеваемости

№	Виды контроля	Максимальное число баллов	
		Рейтинг 1	Рейтинг 2
1	Текущий контроль	100	100
1.1	Участие на занятиях, подготовка к занятиям и работа в группе	50	50
1.2	Выполнение заданий СРС и защита	50	50
	Всего	100	100

Календарный график контрольных мероприятий текущей успеваемости

1-ый рейтинг											Сумма баллов
Недели	1	2	3	4	5	6	7	8	РК		
Максимальный балл, в том числе по видам контроля	11	7	17	12	11	13	16	13	100	200	
Посещение лекций и подготовка к ним	Вид СРС		Д31		Д32		Д33		Д34		
	Форма контроля		УО		УО		УО		УО		
	Максим. балл		2		2		2		2	8	
Подготовка к лабораторным работам и их выполнение	Вид СРС	ЛР 1		ЛР2		ЛР3		ЛР4			
	Форма контроля	УО		УО		УО		УО			
	Максим. балл	5		5		5		5		20	
Защита и оформление лабораторных работ	Вид СРС		О		О		О		О		
	Форма контроля		ЗЛ1		ЗЛ2		ЗЛ3		ЗЛ4		
	Максим. балл		5		5		5		5	20	
Подготовка к практическим занятиям и участие	Вид СРС	ПП		ПП		ПП		ПП			
	Форма контроля	УО		УО		УО		УО			
	Максим. балл	6		6		6		6		24	
Контрольная работа	Вид СРС				КР1			КР2			
	Форма контроля				ПВ			ПВ			
	Максим. балл				5			5		10	
Изучение дополнительного материала	Вид СРС			Т1		Т2		Т3			
	Форма контроля			КТ		КТ		КТ			
	Максим. балл			6		6		6		18	
Рубежный контроль по темам курса									100	100	
2-ой рейтинг											
Недели	9	10	11	12	13	14	15	РК			
Максимальный балл, в том числе по видам контроля	11	17	16	7	21	12	16	100	200		
Посещение лекций и подготовка к ним	Вид СРС		Д35		Д36		Д37				
	Форма контроля		УО		УО		УО				
	Максим. балл		2		2		2			6	
Подготовка к лабораторным работам и их выполнение	Вид СРС	ЛР5		ЛР6		ЛР7					
	Форма контроля	УО		УО		УО					
	Максим. балл	5		5		5				15	
Защита и оформление лабораторных работ	Вид СРС		О		О		О				
	Форма контроля		ЗЛ5		ЗЛ6		ЗЛ7				

	Максим. балл		5		5		5			15
Подгот овка к практическим занятиям и участие	Вид СРС	ПП		ПП		ПП		ПП		
	Форма контроля	УО		УО		УО		УО		
	Максим. балл	6		6		6		6		24
Контрольная работа	Вид СРС			КРЗЗ				КРЗ		
	Форма контроля			ПВ				ПВ		
	Максим. балл			5				5		10
Изучение дополнительного материала	Вид СРС		Т4			Т5		Т7		
	Форма контроля		КТ			КЛ		КТ		
	Максим. балл		10			10		10		30
Рубежный контроль по темам курса									100	100

Условные обозначения: ДЗ – домашнее задание, УО – устный опрос, ЛР – лабораторная работа, О – отчет, ЗЛ – защита лабораторной работы, ПП – подготовка к практическому занятию, КТ – конспект, КР – контрольная работа, ПВ – письменное выполнение; РК – рубежный контроль.

Рекомендован на заседании кафедры от «08» апреля 2011 г., протокол № 11.

Заведующий кафедрой _____ Жапаргазинова К.Х. «08» апреля 2011 г.

11 Политика курса

Необходимо активно участвовать в учебном процессе, т.е. быть активным в обсуждениях и работе в группе, качественно готовиться к лабораторным работам, добросовестно выполнять домашние контрольные задания.

Студент обязан посещать все занятия и являться к их началу без опозданий (посещаемость отмечается в начале каждого занятия)

В семестре предусмотрены два рубежных контроля (проводятся письменно в тестовой форме).

Подготовка к каждому лабораторному занятию обязательна, т.е. необходимо повторять пройденный на занятиях материал и планомерно заниматься изучением материала в соответствии с планом СРС. Все лабораторные работы должны быть выполнены, оформлены и защищены к установленному времени.

В случае несвоевременной сдачи домашних заданий, опозданий, пропусков, неадекватного поведения в аудитории применяются штрафные санкции; в случае нарушения графика выполнения и (или) некачественности работ вы теряете баллы.

Если по каким-либо причинам вы отсутствовали во время проведения контрольного мероприятия, вы можете пройти его во внеурочное время.

Материал по пропущенной лекции необходимо предоставить преподавателю не позднее следующей лекции.

Политика академического поведения и этики должна соответствовать правилам внутреннего распорядка университета; на занятиях любые нарушения правил поведения наказуемы, вплоть до исключения из аудитории.

12 Список литературы

Основная литература

1) Васильев В.П. Аналитическая химия. В 2 кн. Кн. 2: Физико-химические методы анализа: учеб. для студ. вузов, обучающихся по химико-техн. спец. / В.П. Васильев. – 5-е изд., стереотип. – М. : Дрофа, 2005. – 383 с.

2) Васильев В.П., Кочергина Л.А., Орлова Т.Д. Аналитическая химия. Лабораторный практикум: Пособие для вузов, / В.П. Васильев, Л.А.Кочергина, – 3-е изд., стереотип. – М. : Дрофа, 2003. – 368 с.

3) Васильев В.П. Аналитическая химия. В 2 кн. Кн. 1: Титриметрические и гравиметрический методы анализа: учеб. для студ. вузов, обучающихся по химико-техн. спец. / В.П. Васильев. – 5-е изд., стереотип. – М. : Дрофа, 2005. – 383 с.

Дополнительная

4) Васильев В.П., Кочергина Л.А., Орлова Т.Д. Аналитическая химия. Сборник вопросов, упражнений и задач: Пособие для вузов, / В.П. Васильев, Л.А.Кочергина, – 3-е изд., стереотип. – М. : Дрофа, 2003. – 368 с.

5) Золотов Ю.А. Основы аналитической химии. В 2 кн. Кн. 1: Общие вопросы. Методы разделения: Учебник для вузов. / Ю.А Золотов, Е.Н.Дорохова, В.И. Фадеева. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Высшая школа, 2004. – 361 с.

6) Дорохова Е.Н., Прохорова Г.В. Аналитическая химия. Физико-химические методы анализа. / Е.Н. Дорохова, Г.В. Прохорова, – М. : Высшая школа, 1991, – 256с.

7) Убаськина Н.В., Масакбаева С.Р. Аналитическая химия: Учебное пособие, – Павлодар : Кереку, 2009. – 55 б.