

ПРОГРАММА
повышения квалификации
Физико-химические методы анализа. Методы термического анализа: теория и практика"

№ п/п	Наименование разделов и тем	В том числе:			Формы контроля
		Всего часов	Лекции	Практи- ческие занятия	
1	Основы термического анализа. Что такое термический анализ (ТА). Основные определения. Базовые предположения. Виды термического анализа. Области применения. Выбор метода.	1	1		
2.	Теоретические основы калориметрии. Когда и зачем нужна калориметрия. Типы калориметров. Калориметрия в термическом анализе - ДТА и ДСК. Математическая модель калориметров в термоанализе. Области применения метода ДСК	2	2		
3.	Термогравиметрия и синхронный ТА (ТГ-ДТА, ТГ-ДСК). Процессы, связанные с изменением массы, происходящие при изменении температуры и внешних условий. Факторы, влияющие на скорость изменения массы образца. Принципы работы и конструкция ТГ и ТГ-ДТА/ДСК. Виды весов, факторы, влияющие на измерения. Примеры применения для решения различных исследовательских и практических задач.	1	1		
4.	Модулированная дифференциальная сканирующая калориметрия. Основы и возможности метода. Интерпретация результатов. Ограничения.	2	2		
5.	Термомеханический анализ и дилатометрия. Определение коэффициента линейного теплового расширения материалов. Основные подходы и ограничения при выполнении эксперимента на термомеханическом анализаторе с кварцевой вертикальной ячейкой.	1	1		
6.	Применение метода ТА для определения физико-химических и теплофизических свойств веществ. Измерение теплоемкости, параметров фазовых переходов (плавление, полиморфные превращения, стеклование)	1	1		
7.	Практические рекомендации по проведению термоаналитических экспериментов. Влияние размера, формы и массы образцов на получаемые результаты. Выбор тиглей для термического анализа. Ограничение использования тиглей. Влияние плотности упаковки образца в тигле. Способы работы с активными и агрессивными веществами. Артефакты в термограммах, их источники и способы устранения.	1	1		
8.	Применение методов ТА для исследования химических реакций. Виды реакций. Определение первичной информации (температурный диапазон, температура начала, особенности (сложность), тепловые эффекты и изменение массы). Особые требования к ТА эксперименту, если данные предназначены для создания кинетических моделей	1	1		
9.	Кинетический анализ данных ТГА и ДСК. Общие сведения о методах кинетического анализа, виды кинетических моделей и их особенности. Упрощенные методы (Киссинджера, Озавы и пр.). Изоконверсионная (безмодельная) кинетика. Модельная кинетика: упрощенные методы и их ограничения; применение нелинейной оптимизации.	2	2		
10.	Применение методов термического анализа для изучения энергетических материалов. Особенности проведения эксперимента с ЭМ. Факторы, влияющие на результаты исследования. Выбор условий. Интерпретация результатов. Особенности кинетики реакций в ЭМ. Примеры	2	2		
11.	Использование методов термоанализа в исследовании полимеров. ДСК, ТГА и ТМА в исследовании термопластов, термореактивных материалов и эластомеров.	2	2		
12.	Применение ТА для снятия фазовых диаграмм. Понятие о фазовых диаграммах и их назначении. Организация ТА экспериментов для снятия фазовых диаграмм твердых многокомпонентных систем	1	1		

№ п/п	Наименование разделов и тем	В том числе:			Формы контроля
		Всего часов	Лекции	Практи- ческие занятия	
13.	Типовые проблемам по эксплуатации ДСК и ТГА. Калибровка термоанализаторов и выбор калибровочных образцов. Оценка технического состояния, способы оценки корректности получаемых результатов, способы устранения неполадок. Подготовка оборудования к работе.	1	1		
14.	Мини-семинар: Как выбрать лабораторное оборудование для решения научных и практических задач.	1	1		
15.	Практические занятия. Работа с оборудованием ТГА и ДСК: Подготовка прибора к работе, создание программы измерения, регистрация базовой линии. Готовит и загружает исследуемый образец в прибор. Выполняет эксперименты по определению потери массы, температуры и теплоты плавления. Практическая работа с программным обеспечением по созданию температурной программы и ее последовательности. Обработка и интерпретация результатов измерений. Обзор функций анализа термогравиметрических ДСК кривых. Процедура поверки: калибровка термоанализатора, определение температуры плавления ГСО, определение массы ГСО. Работа с программным обеспечением. Работы по обработке и анализу результатов измерений, полученных на ТГ, ДСК и совмещенных анализаторах на примере различных экспериментов: определение периода окисления; расчет кривых плавления; определение точки стеклования; степень отверждения; правка данных: потеря массы, деконволюция, сглаживание, работа с производными и пр.	8		8	
	Итоговый контроль знаний – зачет	1			
	Итого часов: 28 (Двадцать восемь) часов	28	19	8	