

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

№ п/п	Наименование разделов и тем	В том числе:			Формы контроля
		Всего часов	Лекции	Практи- ческие занятия	
1.	Теоретические основы реометрии. Часть 1. Общие задачи реологии и измерений реологических свойств. Роль измерений свойств веществ в современной науке и технологии. Какие свойства веществ рассматривает реология.	2	2		
2.	Теоретические основы реометрии. Часть 2. Вискозиметрические измерения. Основные геометрические схемы измерений. Ротационная и капиллярная реометрия. Основные типы ротационных течений. Теоретические модели основных ротационных приборов. Измерения эластичности - невискозиметрические применения ротационных приборов. Реометрия как структурный метод физики. Проблемы и трудности использования ротационных приборов. Области параметров и возможные ошибки. Реометрия реальных материалов - пластмасс, нефтепродуктов, косметических средств и др. Вязкоупругость, осцилляционные и вибрационные измерения. Общие представления теории вязкоупругих материалов: Твердые тела и жидкости; Механические модели; Ползучесть и релаксация. Релаксационный спектр; Периодические и затухающие колебания; Линейность и нелинейность (большие деформации); Динамическая усталость. Методы измерения параметров вязкоупругих сред: Принципиальная схема измерений. Создание и измерение колебаний. Роль жесткости и инерции измерительной схемы; Примеры результатов измерений вязкоупругих свойств. Основные релаксационные состояния вязкоупругих материалов – аморфные вещества, кристаллизующиеся тела, композиты; Реокинетика; Вибрационная вискозиметрия. Основные схемы и ограничения.	2	2		
3.	Устройство и принцип работы реометров и вискозиметров на примере оборудования TA Instruments. Эксплуатация и сервисное обслуживание оборудования.	2	2		
4.	Основные подходы при выборе условий реологических экспериментов для получения достоверных данных. Выбор формы и материала геометрии реометра. Эффект инерции измерительной системы, способы его устранения. Пробоподготовка и загрузка образца. Основные типы измерений. Возможные причины неправильной интерпретации реометрических испытаний. Примеры измерений вязкоупругих свойств реальных систем.	2	2		
5.	Практические занятия на оборудовании и с программным обеспечением компании TA Instruments:				
5.1	Практическая работа на оборудовании. Включение и выключение, рутинные действия. Выполнение калибровки реометра. Профилактические действия. Валидация оборудования. Подготовка и проведение поверки. Основные трудности при эксплуатации и способы их устранения. Диагностика состояния и неисправностей: Принципы поиска неисправностей; Основные параметры, на которые следует обращать внимание; Методические и приборные проблемы. Действия по устранению неисправностей.	4		4	

5.2	Сбор и обработка реометрических данных в программном обеспечении TRIOS. Основной функционал программного обеспечения: управление прибором, сбор и обработка данных. Составление типовых программ эксперимента. Обзор основных аналитических функций. Виды представления данных. Обработка данных в реальном времени.	4		4	
6.	Практическая реометрия:				
6.1	Исследования свойств резин. Типы и особенности реометров для исследования резины. Взаимосвязь реологических данных и технологических данных при производстве резин и полимерных компаундов.	1	1		
6.2.	Исследования вязкоупругих свойств полимеров. Кривые вязкости, модуля упругости и тангенса механических потерь для различных типов материалов. Температура стеклования. Изучение отверждения. Оценка молекулярно-массового распределения, сравнение методов.	1	1		
6.3	Режим осцилляций с большой амплитудой (LAOS) или Фурье-реология. Оценка содержания длинноцепочечных заместителей в полимерных материалах. Сопоставление формы кривой Лиссажу со свойствами исследуемого материала.	1	1		
7.	Итоговый контроль знаний - зачет	1			Тестирование
	Итого часов: 20 (Двадцать) часов	20	11	8	