

**АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ**

**дисциплины**

**«АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ И  
ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА.  
ЧАСТЬ 1. ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА»**

**наименование подготовки  
(специальность)**

**240100.62 «ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ»**

# «АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА. ЧАСТЬ 1. ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА»

## Аннотация

**Цель освоения дисциплины.** Деятельность специалиста в области химической технологии базируется на глубоком знании современной аналитической химии и физико-химических методов анализа. Преподавание курса ставит своей целью формирование у обучающихся системы знаний теоретических основ аналитической химии и методов количественного анализа. Будущий специалист должен овладеть методиками анализа, научиться проводить анализ и обработку полученных экспериментальных данных, оценивать погрешности эксперимента и творчески применять полученные в вузе теоретические знания и практические навыки для контроля качества сырья и готовой продукции, при решении конкретных профессиональных задач.

**Общая трудоемкость дисциплины** составляет 5 зачетные единицы, 180 часа.

### Содержание дисциплины.

**Модуль 1.** Аналитическая химия и химический анализ: качественный и количественный анализ; физические, физико-химические и химические методы анализа: титриметрия и гравиметрия. Роль аналитической химии в производстве цемента, стекла и других строительных материалов. Общая схема проведения анализа природных и промышленных материалов: подготовка к анализу, предварительные испытания, способы перевода в растворимое состояние. Типы химических реакций. Равновесие в гомогенных системах: обратимость реакций, закон действующих масс, границы применимости. Константа равновесия; константа диссоциации как частный случай константы равновесия. Теория сильных электролитов: ионная сила, активность, коэффициент активности, формула Дебая-Хюккеля.

Основы титриметрического анализа. Способы выражения концентрации раствора: молярная, нормальная, титр, титр по определяемому веществу, поправочный коэффициент. Сущность титриметрического анализа. Точка эквивалентности и конечная точка титрования. Методы установления точки эквивалентности и способы титрования: прямое, обратное и косвенное; использование в анализе. Расчеты в титриметрическом анализе.

**Модуль 2.** Основы кислотно-основного взаимодействия. Метод нейтрализации. Характеристика кислотно-основного титрования: рабочие растворы, их приготовление и стандартизация. Приготовление и стандартизация раствора хлористоводородной кислоты и щелочи. Использование кислотно-основного титрования в анализе: определение примеси карбонатов в щелочи; определение аммиака в солях аммония. Кислотно-основные индикаторы: основные характеристики, механизм действия, причины изменения окраски. Интервал перехода окраски, выбор индикаторов. Строение метилового оранжевого и фенолфталеина. Ошибки титрования.

Кривые кислотно-основного титрования. Различные типы кривых кислотно-основного титрования: кривые титрования сильной кислоты сильным основанием и наоборот; кривые титрования слабой кислоты сильным основанием и слабого основания сильной кислотой. Вычисление рН в процессе титрования, построение и анализ кривых титрования, выбор индикаторов.

**Модуль 3.** Методы окислительно-восстановительного титрования. Общая характеристика окислительно-восстановительного титрования: классификация методов, способы фиксирования точки эквивалентности. Стандартные (нормальные) и реальные редокс-потенциалы, уравнение Нернста. Константа равновесия редокс-реакций. Редокс-индикаторы. Кривые титрования в редоксиметрии (на примере титрования железа(+2) перманганатом калия). Автокаталитические и сопряженные реакции в перманганатометрии. Основы перманганато- и иодометрии: рабочие растворы и установочные вещества, преимущества и недостатки. Понятие о других методах редоксиметрии: хроматометрии, броматометрии, цериметрии, аскорбинометрии. Применение методов окисления-восстановления в анализе строительных материалов.

**Модуль 4.** Роль органических соединений в анализе. Комплексонометрическое титрование. Типы комплексных соединений. Константа нестойкости и константа устойчивости. Сущность комплексонометрического титрования, понятие о комплексонах. Приготовление и стандартизация раствора комплексона III. Химизм комплексонометрического титрования. Внутрикомплексные соединения, понятие об ионно-координационной связи. Определение общей жесткости воды.

Теоретические основы осаждения. Гравиметрический анализ. Равновесие в гетерогенной системе. Общая характеристика методов осаждения. Произведение растворимости и произведение активностей. Условие образования осадков, использование правила произведения растворимости в практике химического анализа. Вычисление растворимости по ПР. Влияние различных факторов на растворимость малорастворимых соединений, действие одно- и разноименных ионов; солевой эффект. Общая характеристика гравиметрического анализа: сущность, преимущества и недостатки. Осаждаемая и гравиметрическая формы. Условия получения кристаллических и аморфных осадков, причины их загрязнения. Выбор осадителя. Расчеты в гравиметрии. Определение влажности строительных материалов. Использование гравиметрии в анализе. Определение свободной серы в растворимых сульфатах. Статистическая обработка результатов анализа.

### Основная литература

1. Аналитическая химия. Химические методы анализа. Под ред. О.М. Петрухина. М., изд. «Альянс», 2005.
2. Васильев В.П. Аналитическая химия. Кн.1. Титриметрические и гравиметрические методы анализа. М. Дрофа, 2004.
3. Дробницкая Н.В. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. Химические методы анализа (количественный анализ). Конспект лекций. Б., БГТУ им. В.Г. Шухова, 2008.

4. Дробницкая Н.В., Щеголева Т.Н. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. Химические методы анализа (количественный анализ). Лабораторный практикум. Б., БГТУ им. В.Г. Шухова, 2008.
5. Дробницкая Н.В., Щеголева Т.Н. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. Химические методы анализа (количественный анализ). Тестовые задания для защиты лабораторных работ. Б., БГТУ им. В.Г. Шухова, 2009.

#### Дополнительная литература

1. Харитонов Ю.А. Аналитическая химия. Аналитика. В 2-х кн. М., Высшая школа, 2003.
2. Основы аналитической химии. Под ред. Ю.А. Золотова. Кн. 2. Методы химического анализа. М., Высшая школа, 2004.
3. Цитович И.К. Курс аналитической химии. Изд. «Лань», 2004. Аналитическая химия. Под ред. А.А. Ищенко. М., Высшая школа, 2004.
4. Аналитическая химия. Методические указания к выполнению расчетно-графических заданий для студентов специальности 250800 – Химическая технология неметаллических и силикатных материалов. Б., БГТУ им. В.Г. Шухова, 2004.

#### Справочная и нормативная литература

1. Лурье Ю.Ю. Справочник по аналитической химии. М., Химия, 1985.
2. Артеменко, А.И. Справочное руководство по химии: Справ. Пособие / А.И. Артеменко, И.В. Тикунова, В.А. Малеванный – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2002. – 367 с.
3. Справочное руководство по аналитической химии и физико-химическим методам анализа : [учеб. пособие] / ред. И. В. Тикунова. – М. : Высшая школа, 2009. – 413 с.

#### Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Тестовые задания: <http://analytic.distant.ru/test/test.htm>