

**ПРОГРАММА**  
**спецкурса "Структура полимеров"**  
**2016 г.**

*Аржаков М.С., д.х.н., профессор кафедры ВМС*  
*Аржакова О.В., к.х.н., доцент, с.н.с. кафедры ВМС*

Понятие о структуре веществ и материалов как иерархии структурных уровней. Взаимосвязь «структура-свойство». Системный подход как методология структурных исследований. Понятие «структурная механика веществ и материалов».

Молекулярная структура полимеров. Макромолекула. Анизотропия молекулярных размеров и межатомных взаимодействий. Конфигурация и конформация макромолекул. Гибкость макромолекулы как следствие ее цепного строения. Линейная «память» цепи. Количественные характеристики гибкости и размеров макромолекулярных цепей.

Топологический уровень структуры полимеров. Понятие о полимерной сетке. Типы полимерных сеток.

Структура аморфных полимеров. Основные модели аморфного состояния полимеров. Модель статистического клубка. Физическая структура аморфных полимеров. Сетка зацеплений и флуктуационная сетка. «Тонкая» структура узлов флуктуационной сетки. Молекулярно-кинетическая картина структурно-механического поведения аморфных полимеров. Отличительные черты вязкоупругости аморфных полимеров как следствие их цепного строения.

Термостимулированное восстановление деформированных полимерных стекол. Спектр деформационных мод. Структурно-деформационная спектроскопия и структурно-деформационная модель полимерного стекла.

Кристаллизация полимеров. Структурные критерии кристаллизации. Термодинамика и кинетика кристаллизации. Механизм роста кристаллов. Влияние температуры кристаллизации на структуру кристаллических полимеров.

Элементарная кристаллическая ячейка. Коэффициент молекулярной упаковки. Типы кристаллических решеток. Надмолекулярная структура полимеров. Кристаллы со складчатыми и выпрямленными цепями. Монокристаллы. Сферолиты. Особенности строения, механизм роста.

Полукристаллические полимеры. Степень кристалличности.

Ориентация полимеров. Методы ориентации. Структура кристаллических ориентированных полимеров.

Наноструктуры в полимерах. Полимеры как естественные наноструктурные системы. Модификация полимеров наночастицами. Проблемы и перспективы. Концепция «нанореактора».

Сравнительный анализ механизмов деформации полимера на воздухе и в адсорбционно-активных средах. Крейзинг как особый вид пластической деформации, Структурная эволюция полимеров в процессе крейзинга и роль адсорбционно-активной среды. «Тонкая» структура крейзов. Основные стадии крейзинга и структурно-механический отклик полимера. Основные факторы, определяющие протекание каждой из стадий крейзинга. Фундаментальные основы крейзинга как метода направленного структурирования полимеров для создания нанопористых и наноконпозиционных полимерных материалов с заданным комплексом свойств.

**Рекомендуемая литература**

- презентации лекций,
- список на странице [vmsmsu.ru/what.html](http://vmsmsu.ru/what.html).