

Федеральное государственное автономное образовательное  
Учреждение высшего профессионального образования  
КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ"  
Проректор по образовательной деятельности  
В.Г. Минзарипов  
\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.



**ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

«Динамика макромолекул»

Цикл ФТД.2

Специальность: 010701.65 - Физика

Принята на заседании кафедры физики молекулярных систем

(протокол № 1 от "9" сентября 2014 г.)

Заведующий кафедрой физики молекулярных систем

В.Д. Скирда (В.Д. Скирда)

Утверждена Учебно-методической комиссией института физики КФУ

(протокол № 4 от "11" сентября 2014 г.)

Председатель комиссии

Д.А. Таюрский (Д.А. Таюрский)

## Методические указания (пояснительная записка)

Рабочая программа дисциплины "Динамика макромолекул"

Предназначена для студентов 4 курса, 7 семестр

по специальности: Физика 01.07.01.65

АВТОР: Фаткуллин Н.Ф.

**КРАТКАЯ АННОТАЦИЯ:** в рамках дисциплины «Динамика макромолекул» систематически излагаются основы современной динамики макромолекул.

**1. Требования к уровню подготовки студента, завершившего изучение дисциплины «Динамика макромолекул»: качественное знание любого вопроса программы.**

### СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

## 2. Объем дисциплины и виды учебной работы (в часах)

Форма обучения: очная

Количество семестров: 1

Форма контроля: зачет

№ п/п	Виды учебных занятий	Количество часов
1.	Всего часов по дисциплине	100
2.	Самостоятельная работа	46
3.	Аудиторных занятий	54
	в том числе лекций	54
	семинарских (или лабораторно-практических)	

### 3.1. ТРЕБОВАНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА К ОБЯЗАТЕЛЬНОМУ МИНИМУМУ СОДЕРЖАНИЯ ПРОГРАММЫ

Индекс	Наименование дисциплины и ее основные разделы	Всего часов
СД,ДС.Ф.11	<b>Динамика макромолекул</b>	100

### 3.2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Название темы и ее содержание	Количество часов		
		лекции	семинарские (лаб.-практ.) занятия	самостоятельная работа
1	Уравнение Смолухового. Уравнение Ланжевена. Временные корреляционные функции.	4		4
2	Модель Рауза. Нормальные координаты. Спектр времен релаксации. Аномальная диффузия. Релаксация тангенциального вектора. Коэффициент самодиффузии.	4		4
3	Модель Зимма. Гидродинамические взаимодействия. Тензор Озеена. Нормальные координаты. Аномальная диффузия. Коэффициент самодиффузии.	4		2
4	Когерентный динамический структурный фактор. Некогерентный динамический структурный фактор.	4		2
5	Молекулярная теория вязкоэластичности полимерных жидкостей.	4		4
6	Тензор напряжения. Линейная вязкоэластичность. Модель Рауза.	4		4
7	Модель рептаций. Концепция трубы.	4		4
8	Примитивная цепь. Характерные времена.	4		4
9	Стохастические уравнения для модели рептаций.	4		4
10	Сегментальное движение.	4		2
11	Корреляционная функция тангенциального вектора.	4		4
12	Динамический структурный фактор в модели рептаций.	4		4
13	Спин-спиновая и спин-решеточная релаксация в полимерных расплавах.	6		4
	Итого часов:	54		46

### **Основная литература**

- 1.Высокомолекулярные соединения : Учебник / Кленин В.И., Федусенко И.В. – Издание 2-ое исправленное. – 2013. – 512 стр. – ISBN: 978-5-8114-1473-4. Издательство «Лань». – Электронно-библиотечная система. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=5842](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5842)
- 2.Теоретическая физика. Т.9 Статистическая физика. Ч. 2. Теория конденсированного состояния. / Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М.– 4-е изд., стереот.– 2004.– Издательство "Лань" Электронно-библиотечная система. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=2235](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2235)
- 3.Квантовая химия. Молекулы, молекулярные системы и твердые тела: Учебное пособие для вузов / Цирельсон В.Г. – 2-е изд. (эл.). – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний. – 2012.–496 с. – Издательство "Лань" Электронно-библиотечная система. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=3150](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3150)

### **Дополнительная литература**

- 1.Основы квантовой механики : Учебник / Блохинцев Д.И. – 2004. – 672 стр. – Издание 7-ое. – ISBN: 978-5-8114-0554-1. – Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=619](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=619)
- 2.Фазовые переходы полимерных систем во внешних полях : Учебное пособие / Вшивков С.А.– Издание 2-е, исправленное и дополненное .– 2013.– Издательство "Лань" Электронно-библиотечная система. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=30431](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=30431)
- 3.Специальные функции. Производные, интегралы, ряды и другие формулы. Справочник. / Брычков Ю.А. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. – 512 с. – Издательство "Лань" Электронно-библиотечная система. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=48182](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=48182)

### **Интернет-ресурсы**

1. Институт высокомолекулярных соединений, <http://imc.macro.ru:8080/web/guest/24;jsessionid=758a85e193ad7ba1bbc8175a5a6b>.
2. Кафедра физики полимеров МГУ, [http://polly.phys.msu.ru/ru/history/history\\_polymer.html](http://polly.phys.msu.ru/ru/history/history_polymer.html).
3. КАФЕДРА ХИМИИ И ФИЗИКИ ПОЛИМЕРОВ И ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ ИМ. Б.А. ДОГАДКИНА, <http://hfp.mitht.ru/nauchrabot.htm>.
4. Лаборатория полимерных материалов и композитов, <http://nanospheres.ru>.
5. Санкт Петербургский национальный исследовательский институт, <http://books.ifmo.ru/file/pdf/693.pdf>

Билет 1

1. Уравнение Ланжевена.
2. Релаксация тангенциального вектора в модели Рауза.

Билет 2

1. Временные корреляционные функции.
2. Релаксация тангенциального вектора в модели Зимма.

Билет 3

1. Тензор Озеена.
2. Характерные времена модели рептаций.

Билет 4

1. Нормальные моды модели Рауза.
2. Примитивная цепь.

Билет 5

1. Аномальная диффузия в модели Зимма.
2. Диаметр трубы в расплавах.

**Контроль остаточных знаний - качественное знание любого вопроса программы.**