

# БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

## УТВЕРЖДАЮ

Декан химического факультета

\_\_\_\_\_ Д.В. Свиридов

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2011 г.

Регистрационный № УД- \_\_\_\_\_/р

## РАСТВОРЫ ПОЛИМЕРОВ

### Учебная программа по специальности

1-31 05 01 Химия (по направлениям)

направление специальности:

1-31 05 01-01 Химия (научно-производственная деятельность);  
специализация 1-31 05 01-01 05 Высокомолекулярные соединения

Факультет химический

Кафедра высокомолекулярных соединений

Курс 4

Семестр 8

Лекции 30 (часов)

Экзамен – 8 семестр

Практические (семинарские)

занятия 6 (часа)

Лабораторные

занятия 18 (часов)

КСР 24 (часов)

Всего аудиторных часов

по дисциплине 54

Всего часов 92

Форма получения

по дисциплине

высшего образования – очная

Составитель: Д.А.Белов, кандидат химических наук

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа по дисциплине «Растворы полимеров» разработана в соответствии с требованиями образовательного стандарта по специальности 1-31 05 01 «Химия». Курс «Растворы полимеров» является дисциплиной специализации и предназначен для студентов химического факультета Белорусского государственного университета, направления 1-31 05 01-01 Химия (научно-производственная деятельность).

Дисциплина базируется на знаниях, полученных студентами при изучении общих курсов «Органическая химия», «Физическая химия», «Коллоидная химия», «Высокомолекулярные соединения», а также при выполнении курсовых работ и учебной исследовательской работы студентов (УИРС).

**Целью** дисциплины является получение студентами знаний и навыков профессиональной деятельности, касающихся создания и изучения свойств систем полимер – низкомолекулярный растворитель.

**Задачей** изучения дисциплины является получение будущими специалистами знаний по физико-химическим основам образования растворов полимеров и сути процессов, которые протекают в такого рода системах.

В результате изучения дисциплины обучаемый должен

### **знать**

классификацию систем полимер – растворитель, их отличительные признаки и особенности;

теоретические основы современных представлений о физической химии растворов полимеров;

сферы применения растворов полимеров.

### **уметь**

использовать полученные навыки для исследования свойств высокомолекулярных соединений.

При изучении дисциплины большое внимание уделяется рассмотрению теоретических основ процессов, происходящих в растворах полимеров, а также практическому применению их как для научно-исследовательских, так и производственных целей.

Программа дисциплины разработана с учетом последних достижений химии высокомолекулярных соединений.

Учебный план предусматривает для изучения дисциплины следующее количество часов:

Всего – 92, из них лекции – 30, лабораторные занятия – 18, семинарские занятия – 6, КСР – 24.

## УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ «РАСТВОРЫ ПОЛИМЕРОВ»

Номер раздела, темы, занятия.	Название раздела, темы, учебного занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов				Методические пособия, средства обучения	Литература	Формы контроля знаний
		лекции	семинары	Лаб. Раб.	самостоятельная работа			

1	2	3				4	5	6
1. Введение. Основы физической химии растворов полимеров	Предмет изучения, цель и основные задачи спецкурса. Классификация растворов высокомолекулярных соединений. Основные аспекты взаимодействий в системе полимер - низкомолекулярный растворитель. Диаграммы состояния систем полимер-растворитель. Бинарные и трехкомпонентные системы.	6	2			[1-6]		
2. Основы термодинамики растворов полимеров	Термодинамика растворов полимеров. Идеальные и неидеальные растворы. Регулярные растворы. Уравнение Гильдербанда-Скетчарда. Теория Флори-Хаггинса. Энтропия смешения. Теплота и свободная энергия смешения. Химический потенциал и осмотическое давление раствора. Отклонения от идеальности и их причины. Второй вириальный коэффициент и $\Theta$ -температура. $\Theta$ -условия. Коэффициент набухания макромолекул. Теория Зимма-Штокмайера. Новые статистические теории растворов полимеров. Понятие истинных и коллоидных высокомолекулярных систем (сходства и различия).	4				[1-5]		

1	2	3				4	5	6
3 Гидродинамические свойства макромолекул в растворах.	Гидродинамические свойства макромолекул в растворах. Разбавленные растворы полимеров. Абсолютная, относительная, приведенная и характеристическая вязкость. Механизм течения разбавленных растворов. Влияния различных факторов на вязкость разбавленных растворов. Ньютоновские и неньютоновские жидкости, их характеристика. Кривые течения. Теории вязкости. Уравнение Эйнштейна, Флори Фокса, Куна-Хаувинка. Действующий объем. Влияние температуры и молекулярной массы полимера на вязкость. Влияние концентрации на вязкость растворов полимеров. Концентрированные растворы полимеров. Аномалии вязкости. Реологические свойства гелей полимеров.	8	2	6		[3 -5]		
4. Определение характеристик полимеров в растворах.	Молекулярные массы и молекулярно-массовые распределения. Методы определения молекулярной массы. Физико-химические основы фракционирования полимеров. Хроматографические методы исследования полимеров. светорассеяние, ультрацентрифугирование. Химические методы определения характеристик полимеров.	4		6		[1,6]		

1	2	3				4	5	6
5. Растворы поли-электролитов.	Набухание гибких полиионов. Распределение противоионов. Изоэлектрическая и изоинная точки. Амфотерные полиэлектролиты. Полиэлектролитные комплексы. Гели на основе полиэлектролитов («восприимчивые» гидрогели). Поли-электролитное набухание. Коллапс полиэлектролитных гидрогелей. Вязкость полиэлектролитных гидрогелей.	4	2	6		[1,2,6,7]		
6. Специфические взаимодействия в системе полимер - растворитель.	Ассоциация в растворах полимеров. Ассоциация макромолекул с низкомолекулярными соединениями. Агрегация макромолекул. Поверхностно активные полимеры. Коллоидные растворы полимеров. Дисперсии и эмульсии.	2				[1-5]		
7. Лиотропные полимеры.	Характеристика свойств. Жидкокристаллические фазы. Критическая концентрация фазового перехода. Диаграмма фазового состояния жидкокристаллических полимерных систем. Вязкость растворов жидкокристаллических полимеров.	2				[1-4,7]		

**Протокол согласования рабочей программы с другими дисциплинами специальности на 20\_\_/20\_\_ учебный год**

Наименование дисциплин, изучение которых опирается на данную дисциплину	Кафедры, которые обеспечивают преподавание этих дисциплин	Предложения кафедр об изменениях в содержании рабочей программы и т.д.	Принятое решение (протокол, №, дата) кафедры, которая разработала рабочую программу
Коллоидная химия	Кафедра физической химии	Без изменения содержания учебной программы	№ 4 от 01.11.2011

## ИНФОРМАЦИОННАЯ ЧАСТЬ

### ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Шур А.М. Высокомолекулярные соединения. М.:Высшая школа, 1981 – 656 с.
2. Семчиков Ю.Д. Высокомолекулярные соединения. М. Academa, 2003 – 368 с.
3. Тугов И.И., Кострыкин Г.И. Химия и физика полимеров. М. Химия, 1989 – 432 с.
4. Тагер А.А. Физикохимия полимеров. М. Научный мир. 20007 – 576 с.
5. Бартенев Г.М., Френкель С.Я. Физика полимеров. Л. Химия. 1990 – 432 с.
6. Шишонок М.В., Круль Л.П. Основы химии высокомолекулярных соединений: учеб. пособие. Минск. БГУ. 2009 – 159 с.

### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6. Геллер Б.Э. Практическое руководство по физикохимии волокнообразующих полимеров. М. Химия. 1996 – 432 с.
7. Кулезнев В.Н. Шершнева В.А. Химия и физика полимеров. М. Высшая школа. 1988 – 312 с.

**Изменения в рабочей программе на 20\_\_\_/20\_\_\_ учебный год**

В рабочую программу вносятся изменения:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры высокомолекулярных соединений

Протокол №\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» 20\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой

Л.П. Круль

**Внесенные изменения утверждаю**

Декан химического факультета Д.В. Свиридов

«\_\_\_\_\_»

20\_\_\_ г.