

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
Государственное образовательное учреждение
Высшего профессионального образования
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Химический факультет

Кафедра органической химии

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ В.П. Гарькин
« ____ » _____ 2006 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

(блок «Общепрофессиональные дисциплины»;
раздел «Федеральный компонент», основная образовательная программа специальности 020101 Химия)

Самара
2006

Рабочая программа составлена на основании Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования специальности 020101 Химия, утвержденного 10.03.2000 г. (номер государственной регистрации 127 ЕН/СП) и типовой (примерной) программы дисциплины «**Высокомолекулярные соединения**», одобренной 29.04.2002 Советом по химии УМО по классическому университетскому образованию.

Составители рабочей программы: к.х.н., доцент И. И. Журавлева

Рецензент: к.х.н., доцент Данилин А.А.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры органической химии

(протокол № 1 от «31» августа 2006 г.)

Заведующий кафедрой

" ____ " _____ 2006 г. _____ П.П. Пурьгин

СОГЛАСОВАНО

Декан
факультета

" ____ " _____ 2006 г. _____ С.В. Курбатова

СОГЛАСОВАНО

Начальник
методического отдела

" ____ " _____ 2006 г. _____ Н.В. Соловова

ОДОБРЕНО

Председатель
методической
комиссии факультета

" ____ " _____ 2006 г. _____ И.В. Лобачева

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе, требования к уровню освоения содержания дисциплины

1.1. Цели и задачи изучения дисциплины

Цели дисциплины:

1. Ознакомить с основами науки о полимерах и дать представление о ее важнейших практических приложениях.
2. Обозначить основные отличия в свойствах высокомолекулярных соединений от низкомолекулярных веществ и раскрыть причины наблюдаемых различий на основании современных представлений о полимерном состоянии вещества.
3. Заложить фундамент для понимания принципов, которые лежат в основе целенаправленного синтеза, анализа и эксплуатации полимерных материалов.

Задачи дисциплины:

1. Рассмотреть наиболее существенные аспекты химии, физико-химии и физики полимеров в их единстве, привносимом макромолекулярностью и цепным строением.
2. Научить основным методологическим подходам к изучаемым объектам:
 - термодинамическому подходу, рассматривающему теорию растворов полимеров на основе законов термодинамики;
 - молекулярно-структурному подходу, рассматривающему свойства полимеров с позиций движения молекул или их частей, их взаимного расположения и т.п.;
 - статистическому подходу, позволяющему понять и установить связь между молекулярными и структурными характеристиками веществ и их макроскопическими термодинамическими свойствами;
 - кинетическому подходу, при котором рассматриваются скорость достижения равновесия, релаксационный характер процессов, времена релаксации и активационные барьеры, которые молекулы, ионы или звенья полимера должны преодолеть при переходе из одного состояния равновесия в другое.
3. Обозначить современные тенденции в развитии современных теоретических представлений, новых методов получения и исследования полимеров, а также в разработке новых полимерных материалов и композиций.

1.2. Требования к уровню подготовки студента, завершившего изучение данной дисциплины:

Студенты, завершившие изучение данной дисциплины, должны:

иметь представление:

- о классификации полимеров и их важнейших представителях;
- о строении макромолекул и их поведении в растворах;
- о молекулярной и надмолекулярной структуре полимеров;
- об основных физических и механических свойствах полимерных тел;
- об основных закономерностях процессов образования полимеров и взаимосвязях их свойств со строением;
- о химических реакциях, приводящих или не приводящих к изменению степени полимеризации макромолекул;
- о методах химического и структурно-химического модифицирования полимеров;
- о методах переработки полимерных материалов в изделия.

Знать:

- физико-химические свойства основных представителей различных классов полимеров, а также способы их получения и области применения;
- основные признаки полимерного состояния вещества;
- модели и подходы, принятые для описания макромолекул в конденсированном состоянии и в растворах;
- основные методы получения и исследования свойств полимеров и композиционных материалов на их основе.

Уметь:

- планировать и осуществлять синтез полимеров различными методами;
- исследовать кинетические закономерности процессов получения полимеров;
- определять основные характеристики полимеров и их состав;
- прогнозировать свойства и эксплуатационные возможности полимеров на основании их структуры, свойств, а также агрегатного, фазового и физического состояний.

1.2. Связь с предшествующими дисциплинами:

высшая математика, физика, неорганическая химия, аналитическая химия, физическая химия, строение вещества, органическая химия, физические методы исследования, коллоидная химия, химия природных соединений, основы биохимии, химия нефти и газа, химическая технология, математические методы в химии.

1.4. Связь с последующими дисциплинами

Знания, полученные студентами при изучении дисциплины «ВМС», будут необходимы при последующем изучении спецкурсов, например, «Химия белка», «Химия аминокислот и пептидов», «Основы молекулярной биотехнологии», «Техногенные системы и экологический риск» и др., а также при выполнении курсовых и дипломных работ.

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы (в часах)

Дневная форма обучения (8 семестр, экзамен)

Вид учебных занятий	Количество часов
<i>Всего часов аудиторных занятий</i>	106
Лекции	56
Лабораторные занятия	50
<i>Всего часов самостоятельной работы</i>	48
Подготовка к допускам и отчетам по лабораторным работам	8
Подготовка к контрольным работам и коллоквиумам	10
Подготовка к экзамену	30
<i>Всего часов по дисциплине</i>	154

2.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Название раздела и тем дисциплины	Количество часов	
		лекции	Лабораторные занятия
1	Введение Молекулярные массы и молекулярно-массовое распределение (ММР) полимеров.	6	4
2	Классификация полимеров. Особенности строения полимеров. Краткая характеристика и области применения важнейших представителей различных классов полимеров.	4	–
3	Макромолекулы и их поведение в растворах. Конфигурация макромолекулы и конфигурационная изомерия. Конформационная изомерия и конформация макромолекулы.	10	–
4	Контрольная работа №1	2	–
5	Гибкость цепей полимеров. Макромолекулы в растворах. Определение молекулярной массы полимеров, размера и формы макромолекул. Полиэлектролиты. Концентрированные растворы полимеров и гели.	16	8
6	Контрольная работа №2	2	–
7	Полимерные тела. Фазовые состояния и фазовые переходы полимеров. Структура и основные физические свойства полимерных тел.	4	6
8	Химические свойства и химические превращения полимеров. Химические реакции, не приводящие к изменению степени полимеризации макромолекул. Химические реакции, приводящие к изменению степени полимеризации макромолекул.	4	–
9	Синтез полимеров Полимеризация. Поликонденсация.	8	32
	Итого	56	50

2.3. ЛЕКЦИОННЫЙ КУРС

ВВЕДЕНИЕ

Роль полимеров в живой природе и их значение как промышленных материалов (пластмассы, каучуки, волокна и пленки, покрытия, клеи). Предмет и задачи науки о высокомолекулярных соединениях (полимерах). Место науки о полимерах как самостоятельной

фундаментальной области знания среди других фундаментальных химических дисциплин. Ее роль в научно-техническом прогрессе и основные исторические этапы ее развития.

РАЗДЕЛ I

ТЕМА 1.1. Основные понятия и определения. Полимер, олигомер, макромолекула, мономерное звено, степень полимеризации, контурная длина цепи.

ТЕМА 1.2. Молекулярные массы и молекулярно-массовое распределение (ММР). Усредненные (средние) молекулярные массы (среднечисловая, средневесовая, Z-средняя). Нормальное (наиболее вероятное) распределение. Важнейшие свойства полимерных веществ, обусловленные большими размерами, цепным строением и гибкостью макромолекул.

РАЗДЕЛ II. КЛАССИФИКАЦИЯ ПОЛИМЕРОВ

ТЕМА 2.1. Классификация полимеров. Классификация полимеров в зависимости от происхождения, химического состава и строения основной цепи, в зависимости от топологии макромолекул. Природные (волокна, каучук) и синтетические полимеры. Органические, элементоорганические и неорганические полимеры. Биополимеры, основные биологические функции белков рибонуклеиновой и дезоксирибонуклеиновой кислот.

ТЕМА 2.2. Особенности строения полимеров. Линейные одотяжные и двухтяжные макромолекулы, разветвленные, лестничные и сшитые полимеры, дендримеры. Гомополимеры, сополимеры, блок-сополимеры, привитые сополимеры. Гомоцепные и гетероцепные полимеры.

ТЕМА 2.3. Краткая характеристика и области применения важнейших представителей различных классов полимеров.

Новые промышленные полимеры, их свойства и области применения (поликарбонаты, ароматические полиамиды, полисульфоны, ароматические полиимиды). Полимеры в стадии разработки (полибензоксазолы и др.).

РАЗДЕЛ III. МАКРОМОЛЕКУЛЫ И ИХ ПОВЕДЕНИЕ В РАСТВОРАХ

ТЕМА 3.1. Конфигурация макромолекулы и конфигурационная изомерия. Локальные и конфигурационные изомеры в макромолекулах полимеров монозамещенных этиленов и диенов. Стереои́зомерия и стереорегулярные макромолекулы. Изотактические и синдиотактические полимеры.

ТЕМА 3.2. Конформационная изомерия и конформация макромолекулы. Внутримолекулярное вращение и гибкость макромолекулы. Среднее расстояние между концами цепи и радиус инерции макромолекулы как характеристики, чувствительные к конформационному состоянию цепи. Свободно-сочлененная цепь как идеализированная модель гибкой макромолекулы. Функция распределения расстояний между концами свободносочлененной цепи (гауссовы клубки). Средние размеры макромолекулы с учетом постоянства валентных углов. Энергетические барьеры внутреннего вращения; понятие о природе тормозящего потенциала. Кооперативные конформационные превращения. Энергетические карты для углов внутреннего вращения. Поворотные изомеры и гибкость реальных цепей.

ТЕМА 3.3. Гибкость цепи полимеров. Термодинамическая и кинетическая гибкость цепи. Связь гибкости (жесткости) макромолекул с их химическим строением: факторы, влияющие на гибкость реальных цепей. Упорядоченные конформации изолированных макромолекул (полипептиды, белки, нуклеиновые кислоты). Полимер-полимерные комплексы синтетических и природных полимеров. Методы оценки гибкости цепи полимеров.

ТЕМА 3.4. Макромолекулы в растворах. Термодинамический критерий растворимости и доказательство термодинамической равновесности растворов. Фазовые диаграммы систем полимер-растворитель. Критические температуры растворения. Неограниченное и ограниченное набухание. Зависимость растворимости от молекулярной массы.

Термодинамическое поведение макромолекул в растворе и его особенности по сравнению с поведением молекул низкомолекулярных веществ. Отклонения от идеальности и их причины. Уравнение состояния полимера в растворе. Второй вириальный коэффициент A_2 и θ -температура (θ -условия). Невозмущенные размеры макромолекулы в растворе и оценка гибкости.

ТЕМА 3.5. Определение молекулярной массы полимеров, размера и формы макромолекул. Определение среднечисловой молекулярной массы из данных по осмотическому давлению растворов полимеров.

Светорассеяние как метод определения средневесовой молекулярной массы полимеров. Определение размеров макромолекул.

Гидродинамические свойства макромолекул в растворах. Вязкость разбавленных растворов. Приведенная и характеристическая вязкости. Связь характеристической вязкости с молекулярной массой (уравнение Марка-Хаувинка-Куна) и средними размерами макромолекул (уравнение Флори-Фокса). Вискозиметрия как метод определения средневязкостной молекулярной массы.

Диффузия макромолекул в растворах. Гельпроникающая хроматография и фракционирование полимеров. Физико-химические основы фракционирования полимеров.

Седиментация макромолекул (ультрацентрифугирование). Определение молекулярных масс методами ультрацентрифугирования и диффузии.

ТЕМА 3.6. Полиэлектролиты. Химические и физико-химические особенности поведения ионизирующихся макромолекул (поликислот, полиоснований и их солей). Количественные характеристики силы поликислот и полиоснований. Электростатическая энергия ионизированных макромолекул. Специфическое связывание противоионов. Кооперативные конформационные превращения ионизирующихся полипептидов в растворах. Изoeлектрическая и изоионная точка. Амфотерные полиэлектролиты.

ТЕМА 3.7. Концентрированные растворы полимеров и гели. Ассоциация макромолекул в концентрированных растворах и структурообразование. Жидкокристаллическое состояние жесткоцепных полимеров. Лиотропные жидкокристаллические системы и их фазовые диаграммы. Особенности реологических и механических свойств концентрированных растворов.

РАЗДЕЛ IV. ПОЛИМЕРНЫЕ ТЕЛА

ТЕМА 4.1. Фазовые состояния и фазовые переходы полимеров. Агрегатные и фазовые состояния полимеров. Фазовые переходы I и II рода. Особенности молекулярного строения полимеров и принципы упаковки макромолекул. Аморфные и кристаллические полимеры. Условия, необходимые для кристаллизации полимеров. Температура кристаллизации и температура плавления. Структура и надмолекулярная организация кристаллических полимеров. Различия и сходство в структурной организации кристаллических и аморфных полимеров. Термотропные жидкокристаллические (мезоморфные) полимеры.

ТЕМА 4.2. Структура и основные физические свойства полимерных тел. Свойства аморфных полимеров. Три физических состояния. Термомеханические кривые аморфных полимеров.

Высокоэластическое состояние. Термодинамика и молекулярный механизм высокоэластических деформаций. Энтропийная природа высокоэластичности. Связь между равновесной упругой силой и удлинением. Нижний предел молекулярных масс, необходимых для проявления высокоэластичности. Релаксационные явления в полимерах. Механические и диэлектрические потери. Принцип температурно-временной суперпозиции.

Стеклообразное состояние. Особенности полимерных стекол. Вынужденная эластичность и изотермы растяжения. Механизм вынужденно-эластической деформации. Предел вынужденной эластичности. Хрупкость полимеров.

Вязко-текучее состояние. Механизм вязкого течения. Кривые течения полимеров. Зависимость температуры вязкого течения от молекулярной массы. Аномалии вязкого течения. Формование изделий из полимеров на режиме вязкого течения.

Пластификация полимеров. Правила объемных и молярных долей. Механические модели аморфных полимеров.

Свойства кристаллических полимеров. Термомеханические кривые кристаллических и кристаллизующихся аморфных полимеров. Изотермы растяжения и молекулярный механизм «холодного течения» кристаллических полимеров и полимерных стекол при растяжении.

Долговечность полимерных материалов. Механизм разрушения полимеров.

Ориентированные структуры кристаллических и аморфных полимеров. Анизотропия механических свойств. Способы ориентации. Принципы формования ориентированных волокон и пленок из расплавов и растворов. Особенности формирования жидкокристаллической фазы; получение суперпрочных волокон и пластиков.

Композиционные материалы. Принципы формования полимеров, наполненные полимеры.

РАЗДЕЛ V. ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И ХИМИЧЕСКИЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ ПОЛИМЕРОВ

ТЕМА 5.1. Химические реакции, не приводящие к изменению степени полимеризации макромолекул: полимераналогичные превращения и внутримолекулярные превращения. Особенности реакционной способности функциональных групп макромолекул. Примеры использования полимераналогичных превращений и внутримолекулярных реакций для получения новых полимеров.

ТЕМА 5.2. Химические реакции, приводящие к изменению степени полимеризации макромолекул. Деструкция полимеров. Механизм цепной и случайной деструкции. Деполимеризация. Термоокислительная и фотохимическая деструкция. Механодеструкция. Принципы стабилизации полимеров.

Сшивание полимеров (вулканизация каучуков, отверждение эпоксидных и фенолоформальдегидных смол).

Использование химических реакций макромолекул для химического и структурно-химического модифицирования полимерных материалов и изделий. Привитые и блок-сополимеры: основные принципы синтеза и физико-химические свойства.

РАЗДЕЛ VI. СИНТЕЗ ПОЛИМЕРОВ

Классификация основных методов получения полимеров.

ТЕМА 6.1. Полимеризация. Термодинамика полимеризации. Понятие о полимеризационно-деполимеризационном равновесии.

Классификация цепных полимеризационных процессов. Понятие о цепном и ступенчатом росте цепи. Связь между строением мономера и его способностью к полимеризации.

Радикальная полимеризация. Инициирование радикальной полимеризации. Типы инициаторов. Реакции роста, обрыва и передачи цепи (регуляторы, замедлители, ингибиторы). Теломеризация. Кинетика радикальной полимеризации при малых степенях превращения. Понятие о квазистационарном состоянии. Молекулярная масса и молекулярно-массовое распределение полимеров, образующихся при радикальной полимеризации. Полимеризация при глубоких степенях превращений: явление “гель-эффекта”.

Реакционная способность мономеров и радикалов.

Радикальная сополимеризация. Уравнение состава сополимеров. Относительные реакционные способности мономеров и радикалов. Роль стерических, полярных и других факторов; схема Q-e.

Способы проведения полимеризации: в массе, в растворе, в суспензии и в эмульсии.

Ионная полимеризация. ее особенности по сравнению с радикальной.

Катионная полимеризация. Характеристика мономеров, способных вступать в катионную полимеризацию. Катализаторы и сокатализаторы. Рост и ограничение роста цепей при катионной полимеризации. Влияние природы растворителя. Кинетика процесса.

Анионная полимеризация. Характеристика мономеров, способных вступать в анионную полимеризацию. Катализаторы анионной полимеризации. Инициирование, рост и ограничение роста цепей при анионной полимеризации. “Живые” цепи.

Координационно-ионная полимеризация в присутствии гомогенных и гетерогенных катализаторов типа Циглера - Натта. Принципы синтеза стереорегулярных полимеров.

Особенности ионной полимеризации циклических мономеров.

ТЕМА 6.2. Поликонденсация. Типы реакций поликонденсации. Основные различия полимеризационных и поликонденсационных процессов. Термодинамика поликонденсации и поликонденсационное равновесие.

Уравнение поликонденсационного равновесия. Влияние химической природы мономера (функциональных групп) на равновесную степень превращения. Катализаторы поликонденсации.

Молекулярная масса и молекулярно-массовое распределение при линейной поликонденсации. Кинетика поликонденсации: влияние концентрации мономеров, стехиометрии, температуры, катализатора, моnofункциональных примесей, низкомолекулярного продукта реакции на предельную степень поликонденсации.

Трехмерная поликонденсация. ее особенности. Понятие о золь- и гель-фракциях. Изучение кинетики трехмерной поликонденсации методом экстракции на аппаратах Сокслета.

Побочные реакции при поликонденсации: внутримолекулярные реакции (циклизация моно-, ди-, тримеров), межмолекулярные реакции - деструкция мономеров и полимеров: термическая, термоокислительная, радиационная и химическая (ацидолиз, алкоголиз, аминолиз, амидолиз т.д.).

Способы проведения поликонденсации: в расплаве, растворе и на границе раздела фаз.

Преполимеры: статистические (глифталевые, резольные, фенолоформальдегидные и карбамидные олигомеры) и известной структуры (диоловые, эпоксидные, ненасыщенные сложные полиэфиры, новолачные фенолоформальдегидные олигомеры).

Получение фенолоформальдегидных олигомеров (ФФО), промежуточные продукты синтеза. Свойства ФФО, отверждение, переработка и применение материалов на их основе (фенопластов).

2.4. Практические (семинарские) занятия не предусмотрены

2.5. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер раздела	Количество часов	Названия лабораторных работ
1	Раздел VI	16	Полимеризация
2	Раздел VI	16	Поликонденсация

3	Раздел III, Тема 3.4.– 3.5.	9	Гидродинамические свойства макромолекул в растворах.
4	Раздел IV, Тема 4.1.–4.2.	9	Агрегатные, фазовые состояния и фазовые переходы полимеров. Основные физические свойства полимерных тел.

Перечень предлагаемых лабораторных работ по курсу

I. Полимеризация

1. Получение блочного полистирола.
2. Получение блочного полиметилметакрилата
3. Установление зависимости молекулярной массы полистирола от характера растворителя.
4. Эмульсионная полимеризация стирола в присутствии эмульгатора олеата натрия.
5. Эмульсионная полимеризация метилметакрилата в присутствии персульфата аммония.
6. Суспензионная полимеризация стирола
7. Суспензионная полимеризация бутилметакрилата.
8. Суспензионная полимеризация метилметакрилата.
9. Сополимеризация метилметакрилата и стирола.

II. Поликонденсация

1. Изготовление мягкого полиэфируретанового пенопласта.
2. Изучение кинетики поликонденсации фталевого ангидрида и этиленгликоля.
3. Изучение кинетики поликонденсации адипиновой кислоты и пентаэритрита при различных соотношениях исходных реагентов (1:1 и 1:1,5).
4. Поликонденсация фталевого ангидрида и глицерина.
5. Поликонденсация фенола и формальдегида в щелочной среде (получение резол-резинита).
6. Поликонденсация фенола и формальдегида в кислой среде (получение новолака).
7. Поликонденсация мочевины и формальдегида в присутствии различных катализаторов.
8. Поликонденсация анилина и формальдегида.
9. Получение статистических резорцино-формальдегидных преполимеров в присутствии различных катализаторов.

III. Исследование свойств полученных полимеров и олигомеров

1. Открытие органических соединений в продуктах разложения полимеров и олигомеров (фенола, фталевого ангидрида, анилина, формальдегида, глицерина и др.).
2. Количественный анализ полимеров:
 - а) определение двойных связей (иодного числа по методу Гануса или бромного числа по методу Кноппе);
 - б) определение кислотного числа, эфирного числа и числа омыления;
 - в) расчет состава сополимеров.
3. Температурные характеристики полимеров:
 - а) определение температуры размягчения по методу "кольцо и шар" и методу Кремер-Сарнова.
 - б) определение температуры каплепадения по Убеллоде.
4. Определение молекулярной массы полимеров вискозиметрическим методом и методом концевых групп.

5. Определение полидисперсности полимеров вискозиметрическим методом.
6. Изучение влияния УФ-облучения на молекулярную массу полистирола и полиметилметакрилата.
7. Определение растворимости полимеров (качественное и количественное).
10. Отверждение фенолоформальдегидных олигомеров новолачного типа в присутствии различных отвердителей.

3. Организация текущего и промежуточного контроля знаний

3.1. Контрольные работы

№ п/п	Тематика контрольных работ	Сроки проведения (неделя)	Разделы и темы дисциплины
1	Классификация полимеров. Краткая характеристика и области применения важнейших представителей полимеризационных полимеров. Молекулярные массы и молекулярно-массовое распределение (ММР) полимеров; методы определения M_r и фракционирования полимеров. Конфигурация макромолекулы и конфигурационная изомерия. Конформационная изомерия и конформация макромолекулы.	10 – 12	Раздел I; Темы: 1.2; Раздел II; Темы: 2.1, 2.3; Раздел III; Темы: 3.1; 3.2.
2	Гибкость цепи полимеров. Макромолекулы в растворах. Краткая характеристика и области применения важнейших представителей поликонденсационных полимеров.	15 – 16	Раздел III; Темы 3.3.– 3.5.

Коллоквиумы (проводятся в часы лабораторных работ)

№ п/п	Тематика коллоквиумов	Сроки проведения	Разделы и темы дисциплины
1	Полимеризация.	1-е лабораторное занятие	Раздел VI, Тема 6.1
2	Поликонденсация.	3-е лабораторное занятие	Раздел VI, Тема 6.2

3.2. Комплекты тестовых заданий

Имеются комплекты тестовых заданий

3.3. Самостоятельная работа

3.3.1. Поддержка самостоятельной работы (книги, учебные пособия, практикумы, а также сборник примеров и задач, рекомендуемые в литературе).

1. Киреев В.В. Высокомолекулярные соединения: Учеб. М.: Высшая школа, 1992. 512с.
2. Кулезнев В.Н., Шершнева В.А. Химия и физика полимеров: Учеб. М.: Высшая школа, 1988. 512с.
3. Шур А.М. Высокомолекулярные соединения: Учеб. 3-е изд. перераб. и доп. М.: Высшая школа, 1981. 656с.
4. Журавлева И.И., Акопьян В.А. Высокомолекулярные соединения: Учебное пособие. Часть I: Общие представления о полимерах. Самара: Изд-во «Самарский университет», 2001. 80с. – 190экз.
5. Журавлева И.И., Акопьян В.А. Высокомолекулярные соединения: Учебное пособие. Часть II: Молекулярные массы и молекулярно-массовое распределение полимеров. Самара: Изд-во «Самарский университет», 2001. 80с. – 190экз.
6. Журавлева И.И., Акопьян В.А. Высокомолекулярные соединения: Учебное пособие. Часть III: Гибкость полимеров. Самара: Изд-во «Самарский университет», 2003. 108с. – 190экз.
7. Журавлева И.И., Акопьян В.А. Высокомолекулярные соединения: Учебное пособие. Часть IV: Растворы полимеров. Самара: Изд-во «Самарский университет», 2005. 188с. – 190экз.
8. Технология пластических масс. / Под ред. В.В. Коршака. М.: Химия, 1976. 608с.
9. Практикум по высокомолекулярным соединениям. /Под ред. В.А. Кабанова. М.: Химия, 1985. 224с.
10. Торопцева А.М., Белгородская К.В., Бондаренко. Лабораторный практикум по химии и технологии высокомолекулярных соединений. Л.: Химия, 1972. 416с.

3.3.2. Рефераты по курсу не предусмотрены

3.4. Курсовая работа по курсу не предусмотрена.

3.5. Вид и содержание аттестации по курсу

Аттестация по курсу и допуск к экзамену проводится на основании результата отчёта по лабораторным работам, а также положительных результатов выполнения контрольных работ №1 и №2. Экзаменационная оценка ставится на основании письменного и устного ответов по экзаменационному билету, содержащему расчетные задания по темам 1.2., 3.1.– 3.5. и 4.2. Положительные результаты выполнения контрольных работ и сдачи коллоквиумов по желанию студента учитываются при выставлении экзаменационной оценки.

4. Технические средства обучения и контроля, использование ЭВМ

Кинофильмы:

"Полимеризация" 3 части (30 мин.);

"Полиэтилен", "Полипропилен", "Фенопласты", "Каучук", "Ацетатное волокно", "Капрон" (каждый фильм по 10 мин.).

Диапозитивы – "Надмолекулярная структура полимеров".

Автоматизированные учебные курсы (АУК) по темам: "Общие представления о полимерах", "Гибкость полимеров", "Растворы полимеров".

Кодогаммы по основным разделам курса.

5. Активные методы обучения

не предусмотрены

6. Материальное обеспечение дисциплины

Аналитические весы WA-21 (Польша).
Технические весы ВЛКТ-500г-М.
Вакуум сушильный шкаф SPT 200 (Польша).
Сушильный шкаф СНОЛ-353535/3-М2V.
Вибратор Chigana TE-4 (Чехословакия)
Ультратермостат УТ-15.
Рефрактометр универс. лаб. УРЛ.

7. ЛИТЕРАТУРА

7.1. Основная (Одновременно изучают дисциплину 85 студентов)

1. Семчиков Ю.Д. Высокомолекулярные соединения. М.: Издательский центр «Академия», 2003. 368с. (Гриф: Министерство образования Российской Федерации)
2. Журавлева И.И., Акопьян В.А. Высокомолекулярные соединения: Учебное пособие. Часть I: Общие представления о полимерах. Самара: Изд-во «Самарский университет», 2001. 80с. – 190экз.
3. Журавлева И.И., Акопьян В.А. Высокомолекулярные соединения: Учебное пособие. Часть II: Молекулярные массы и молекулярно-массовое распределение полимеров. Самара: Изд-во «Самарский университет», 2001. 80с. – 190экз.
4. Журавлева И.И., Акопьян В.А. Высокомолекулярные соединения: Учебное пособие. Часть III: Гибкость полимеров. Самара: Изд-во «Самарский университет», 2003. 108с. – 190экз.
5. Журавлева И.И., Акопьян В.А. Высокомолекулярные соединения: Учебное пособие. Часть IV: Растворы полимеров. Самара: Изд-во «Самарский университет», 2005. 188с. – 190экз.

7.2. Дополнительная

1. Тугов И.И., Кострыкина Г.И. Химия и физика полимеров. М: Химия, 1989. 432с.
2. Кулезнев В.Н., Шершнева В.А. Химия и физика полимеров: Учеб. М.: Высшая школа, 1988. 512с.
3. Аскадский А.А. Лекции по физико-химии полимеров. М.: Физический факультет МГУ им. М.В.Ломоносова, 2001. 222с.
4. Гросберг А.Ю., Хохлов А.Р. Физика в мире полимеров. М.: Наука, 1989. 208с. (Б-чка «Квант»; вып. 74).
5. Бартенев Г.М., Зеленев Ю.В. Физика и механика полимеров: Учеб. М.: Высшая школа, 1983. 391с.
6. Гросберг А.Ю., Хохлов А.Р. Статистическая физика макромолекул. М.: Наука, 1983. 344с.
7. Соколов Л.Б. Основы синтеза полимеров методом поликонденсации. М.: Химия, 1979. 264с.
8. Тагер А.А. Физико-химия полимеров. Учеб. М.: Химия, 1978. 544с.
9. Кучанов С.И., Методы кинетических расчетов в химии полимеров. М: Химия, 1978. 368с.
10. Берлин А.А., Вольфсон С.А., Ениколопан Н.С. Кинетика полимеризационных процессов. М.: Химия, 1978. 320с.
11. Рафиков С.Р., Будтов В.П., Монаков Ю.Б. Введение в физико-химию растворов полимеров. М.: Наука, 1978. 328с.
12. Платэ Н.А., Литманович А.Д., Ноа О.В. Макромолекулярные реакции. М.: Химия, 1977. 256с.
13. Стрелихеев А.А., Деревицкая В.А., Слонимский В.А. Основы химии высокомолеку-

- лярных соединений. М.: Химия, 1976. 440стр.
14. Технология пластических масс. / Под ред. В.В. Коршака. М.: Химия, 1976. 608с.
 15. Оудиан Дж. Основы химии полимеров. М.: Мир, 1974. 614с.
 16. Трилор Л. Введение в науку о полимерах. М.: Мир, 1973. 238с.
 17. Каргин В.А., Слонимский Г.Л. Краткие очерки по физико-химии полимеров. М.: Химия, 1967. 232с.
 18. Тенфорд Ч. Физическая химия полимеров. М.: Химия, 1965. 772с.
 19. Бреслер С.Е., Ерусалимский Б.Л. Физика и химия макромолекул. М., Л.:1965. 509с.
 20. Энциклопедия полимеров: в 3т. - М.:БСЭ, 1977. Т.1-3.
 21. Б.Э.Геллер, А.А.Геллер, В.Г. Чиртулов. Практическое руководство по физикохимии волокнообразующих полимеров. М.: Химия, 1996. 432с.
 22. Практикум по химии и физике полимеров. / Под ред. В.Ф. Куренкова. М.: Химия, 1990. 304с.
 23. Дерябина Г.И. Лабораторный практикум по химии высокомолекулярных соединений. Радикальная полимеризация и сополимеризация. - Куйбышев, КГУ, 1988. 64с. – 250экз.
 24. Практикум по высокомолекулярным соединениям. /Под ред. В.А. Кабанова. М.: Химия, 1985. 224с.
 25. Зильберман Е.Н., Наволокина Р.А. Примеры и задачи по химии высокомолекулярных соединений. М.: Высшая школа, 1984. 224с.
 26. Браун Д., Шердрон Г., Керн В. Практическое руководство по синтезу и исследованию свойств полимеров. М.: Химия, 1976. 256с.
 27. Торопцева А.М., Белгородская К.В., Бондаренко. Лабораторный практикум по химии и технологии высокомолекулярных соединений. Л.: Химия, 1972. 416с.
 28. Лосев И.П., Федотова О Я., Практикум по химии высокомолекулярных соединений. М.: Гос. научно-техническое изд-во химической литературы. 1962. 228с.
 29. Киреев В.В. Высокомолекулярные соединения: Учеб. М.: Высшая школа, 1992. 512с.
 30. Шур А.М. Высокомолекулярные соединения: Учеб. 3-е изд. перераб. и доп. М.: Высшая школа, 1981. 656с.

7.3. Учебно-методические материалы по дисциплине

1. Дерябина Г.И. Соплимеризация. Комплекс по химии полимеров. Самара, Изд-во «Самарский университет», 1994. 54с.
2. Журавлева И.И., Акопьян В.А. Высокомолекулярные соединения: Учебное пособие. Часть I: Общие представления о полимерах. Самара: Изд-во «Самарский университет», 2001. 80с. – 190экз.
3. Журавлева И.И., Акопьян В.А. Высокомолекулярные соединения: Учебное пособие. Часть II: Молекулярные массы и молекулярно-массовое распределение полимеров. Самара: Изд-во «Самарский университет», 2001. 80с. – 190экз.
4. Журавлева И.И., Акопьян В.А. Высокомолекулярные соединения: Учебное пособие. Часть III: Гибкость полимеров. Самара: Изд-во «Самарский университет», 2003. 108с. – 190экз.
5. Журавлева И.И., Акопьян В.А. Высокомолекулярные соединения: Учебное пособие. Часть IV: Растворы полимеров. Самара: Изд-во «Самарский университет», 2005. 188с. – 190экз.