Рабочая программа составлена на основании Государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования по направлению 655100–химическая технология высокомолекулярных соединений и полимерных материалов, квалификация– инженер, а также общих характеристик направлений и образовательных программ: 250500–химическая технология высокомолекулярных соединений; 250600–технология переработки пластических масс и эластомеров.

Составители рабочей программы
доц. каф. ТВВМ, к.т.н.

Козловцев В.А.

доц.каф. ХТПЭ, к.т.н.

Сизова Н.М.

Рабочая программа утверждена на кафедрах ТВВМ и ХТПЭ «22» июня 2004г.
протокол № 7 и « ____ » _____ 2004г. протокол № ____

Зав.каф. ТВВМ

Тужиков О.И.

Зав каф. ХТПЭ

Лукасик В.А

Одобрено научно-методическим советом по направлению 550800 –
«Химическая технология и биотехнология» химико –технологического
факультета 24 июня 2004г.

Председатель
научно-методического
совета по направлению

Елфимова С.Н.

Декан факультета

Навроцкий В.А.

Раздел 1. Цели и задачи учебной дисциплины, её место в учебном процессе.

1.1. Цель преподавания дисциплины.

Дисциплина "Физика полимеров" является одной из основных дисциплин, необходимых инженерам для освоения профессиональных образовательных программ по специальностям 250500 -Химическая технология высокомолекулярных соединений; 250600 -Технология переработки пластических масс и эластомеров и закладывает основы знаний в области получения и переработки полимерных материалов, в том числе на основе синтетических каучуков.

Целью курса является приобретение студентами знаний о взаимосвязи химической структуры и физико-механических свойств высокомолекулярных соединений. Возможности получения полимерных материалов, композиций и изделий с комплексом свойств, обусловленных видом синтезируемых полимеров и условиями их переработки.

1.2. Задачи изучения дисциплины.

Студент успешно освоивший данную дисциплину должен знать, совокупность средств, приемов, способов, методов получения и переработки полимерных материалов, возможности регулирования свойств изделий на их основе в зависимости, от видов применяемого сырья. Знать существующие научно-технические средства для получения полимеров и композиций с заданными свойствами.

Студент должен уметь сформулировать структурные особенности, полимеров, условия переработки для получения материалов с заданными физико-механическими показателями. Уметь, самостоятельно работать с научно-технической, литературой, различными формами технической информации, периодическими и справочными изданиями.

1.3. Взаимосвязь учебных дисциплин.

Базой для изучения настоящей дисциплины является комплекс общенаучных и обще инженерных дисциплин, изучаемых студентам на предшествующих курсах в соответствии с учебным планом по направлению. Основными из которых являются физика, математика, органическая химия и биохимия, химия полимеров, физико-химия полимеров. Без изучения данной дисциплины не могут быть в дальнейшем усвоены дисциплины: технология химических волокон; технология переработки полимеров; моделирование химико-технологических процессов синтеза ВМС; моделирование процессов переработки полимеров, химия и технология полимерных покрытий, техническая физика и механика полимеров.

2. Содержание учебной дисциплины

Таблица 2.1 Содержание учебной дисциплины «Физика полимеров»

№ темы	Название темы, наименование вопросов, изучаемых на лекциях	Количество часов, отводимых на лекции по теме	Лабораторные работы	Методические указания	Форма контроля
1	2	3	4	5	6
1	<p>Введение</p> <p>Типология полимеров: звенья, цепи, концевые группы, макромолекулы, олигомеры, полимеры, сополимеры, блоксополимеры, сверхвысокомолекулярные полимеры, полидисперсность, ММР. Молекулярная структура, надмолекулярная структура, термопластичные, терморезистивные, элементорезистивные, кристаллические, аморфно-кристаллические, аморфные полимеры.</p>	2	3,7,4	Му 1-4	К,Эк
2	<p>Физические и фазовые состояния. Твердое, жидкое, газообразное состояние агрегатные состояния. Аморфное, кристаллическое фазовое состояние. Упругость полимеров Необратимая деформация течения. Физические состояния полимеров полимеров: стеклообразное (или кристаллическое), высокоэластическое, вязкотекучее. Температуры стеклования, текучести. Термомеханические кривые аморфных, кристаллических и сшитых полимеров.</p>	2	2	Му 1-4	К,Эк
2.1	<p>Стеклообразное состояние и стеклование. Теории стеклования: кинетическая релаксационная теория, теория свободного объема, термодинамическая теория. Методы определения температуры стеклования. Влияние структуры полимера на температуру стеклования.</p>	4	2	Му 1-4	К,Эк

2.2	Высокоэластическое состояние полимеров. Высокоэластические деформации, природа высокоэластичности. Молекулярная теория, термодинамическая теория, статистическая теория. Деформация идеальных и реальных полимеров. Вязкотекучее состояние полимеров. Механизм течения. Влияние структуры полимера на температуру текучести.	4	2	Му 1-4	К,Эк
3	Релаксационные процессы в полимерах. Релаксация напряжения и релаксация деформации. Скорость деформации и модуль упругости, ползучесть, податливость, время релаксации, уравнение Максвелла. Принцип температурно-временной суперпозиции	2		Му 1-4	К,Эк
4	Фазовые переходы первого и второго рода. Кристаллизация. Механизм кристаллизации, зародышеобразование, рост кристаллов, скорость кристаллизации, плавление кристаллов. Влияние напряжения на кристаллизацию. Влияние структуры полимера на кристаллизацию	2		Му 1-4	К,Эк
5	Физические свойства полимеров. Механические свойства. Деформационные, составляющие общей деформации, предел упругости. Деформационные свойства стеклообразных полимеров. Вынужденная эластичность. Время релаксации. Предел вынужденной эластичности. Температура хрупкости. Деформационные свойства полимеров в высокоэластическом состоянии. Упруго-релаксационные, упруго-гистерезисные деформации. Модуль упругости, модуль сдвига. Деформационные свойства полимеров в вязкотекучем состоянии. Реологические свойства. Кривые течения. Ньютоновские, псевдопластичные, дилатантные полимерные жидкости, эффект Вайссенберга. Деформационные свойства кристаллических полимеров. Рекристаллизация, предел текучести.	6		Му 1-4	К,Эк

6	Прочность, теоретическая прочность, прочность реальных полимеров, кратковременная и длительная прочность, долговечность, статическая усталость. Теории прочности. Разрушение стеклообразных полимеров, разрушение полимеров в высокоэластическом состоянии, разрушение кристаллических полимеров, разрушение полимеров при динамических нагрузках, усталостная прочность, циклические деформации. Влияние структуры полимера и условий испытаний на прочность, растяжение, сжатие, изгиб, срез, надрез, истирание. Ударная прочность	4		Му 1-4	К,Эк
7	Теплофизические свойства, теплоемкость, теплопроводность, температуропроводность, тепловое расширение	2	1	Му 1-4	К,Эк
8	Электрические свойства. Электрическая проводимость, диэлектрическая проницаемость и диэлектрические потери, статическая электризация. Свойства полимерных полупроводников и электропроводящих материалов. Свойства полимерных электретов.	2		Му 1-4	К,Эк
9	Растворы полимеров и коллоидные системы. Истинные растворы. Набухание. Термодинамика растворения. Термодинамическое сродство полимера и растворителя. Фазовое равновесие в системе полимер-растворитель. Свойство растворов полимеров.	2	7	Му 1-4	К,Эк
9.1.	Коллоидные системы. Дисперсии и эмульсии. Студни. Смеси полимеров с пластификаторами. Смеси полимеров. Наполненные полимеры	2		Му 1-4	К,Эк

3. Учебно-методические материалы дисциплины

Таблица 3.1.

Лабораторные работы

№ лаб. раб	Наименование лабораторной работы	Объем, час
1	2	3
1	Дифференциально-термический анализ полимеров	6
2	Термомеханический метод исследования полимеров	6
3	Применение квантово-химических расчетов для анализа структуры полимеров	6
4	Хромато-масс спектрометрия олигомерных материалов	6
5	Исследование агрессивностойкости полимерных материалов	6
6	Изучение горючести полимерных и биополимерных материалов	6
7	Вискозиметрический метод определения молекулярной массы полимерных и биополимерных материалов	6

Примечание : 12 час. лабораторные занятия

1 час. вводные занятия

4 час. коллоквиум

Темы лабораторных занятий выбираются в зависимости от специфики образовательных программ и тематики выпускных работ студентов.

Таблица 3.2. Организуемая самостоятельная работа

Форма ОргСРС	Номер семестра	Срок выполнения	Время затрачиваемое на выполнение ОргСРС
Семестровое задание по теме, выпускной работой специалиста, магистра, связанной с изучением структуры и свойств выбранного полимерного материала.	9	С1.9 по 20.12	12 час.

3.3. Основная и дополнительная литература

1. Тугов И.И., Кострыкина Г.И. Химия и физика полимеров. М., Химия, 1989 г., 432с.
2. Семчиков Ю.Д. Высокомолекулярные соединения. М., Издательский центр «Академия», 2003 г., 368 с.
3. Кулезнев В.Н., Шершнева В.А. Химия и физика полимеров. М., Высшая школа, 1988 г., 312 с.
4. Киреев В.В. Высокомолекулярные соединения. М., Высшая школа, 1992 г., 512с.
5. Шур А.М. Высокомолекулярные соединения. М., Высшая школа, 1981 г., 656 с.

3.4. Дополнительная литература

1. Тагер А.А. Физико-химия полимеров. М., Химия, 1978 г., 544 с.
2. Коршак В.В., Виноградова С.В. Равновесная поликонденсация. М., Наука, 1968 г., 576 с.
3. Коршак В.В., Виноградова С.В. Неравновесная поликонденсация. М., Наука, 1972 г., 696 с.
4. Догадкин Б.А., Донцов А.А., Шершнева В.А. Химия эластомеров. М., Химия, 1981 г., 374 с.
5. Коршак В.В. Технология пластических масс. М., Химия, 1978 г.
6. Николаев А.Д. Технология пластических масс. Л., Химия, 1977 г., 367 с.
7. Нарисова И. Прочность полимерных материалов.: М.: Химия, 1987г., 400 с.

3.4. Методические указания и разработки

1. Практикум по химии и физике полимеров. Изд. 3-е перераб. под ред. В.Ф. Куренкова. М.: Химия, 1995, 302 с.
2. Методы получения, структура и свойства полимеров. Лабораторный практикум по физике и химии высокомолекулярных соединений. Методические указания. Составитель Радченко С.С., ВолгПИ, Волгоград, 1985.
3. Дифференциально-термический и термогравиметрический анализ полимеров. Методические указания к лабораторному практикуму по физике и химии высокомолекулярных соединений. Составитель Козловцев В.А., Хардина И.А., ВолгПИ, Волгоград, 1990.

Таблица 4.1

Рейтинговый контроль изучения дисциплины

Виды занятий	Распределение баллов по семестрам
1 . Лабораторные занятия	20
2. Коллоквиум	20
3. Орг СРС	20
4. Экзамен	40
ИТОГО	100

Таблица 5.1.

Протокол согласования рабочей программы

Наименование дисциплин, изучение которых опирается на данную дисциплину	Кафедра	Предложения об изменениях в ра- бочей программе	Принятое реше- ние (протокол, дата) кафедры - разработчика
1	2	3	4
Моделирование процессов переработки полимеров	ХТПЭ		
Моделирование химико- технологических процессов синтеза ВМС	ТВВМ		
Технология химических во- локон	ТВВМ		
Теоретические основы пе- реработки полимеров	ХТПЭ		
Химия и технология поли- мерных покрытий	ТВВМ		
Техническая физика и меха- ника полимеров.	ХТПЭ		
Основы промышленной переработки ВМС	ХТПЭ		

Таблица 6.1

Лист изменений и дополнений, внесенных в рабочую программу

Дополнения и изменения	Номер протокола, дата пересмотра, подпись заведующего кафедрой	Дата утверждения и подпись декана
1	2	3