

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Теоретические основы переработки полимерных материалов»

Дисциплина «Теоретические основы переработки полимерных материалов» является частью программы специалитета «Химическая технология полимерных композиций, порохов и твердых ракетных топлив» по направлению «18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий».

Цели и задачи дисциплины

Формирование комплекса знаний об основных технологических процессах, применяемых при переработке и изготовлении изделий из полимерных, а также об способах установления оптимальных кинетических и термодинамических параметров и закономерностей развития процессов, для обеспечивающих требуемые выходные эксплуатационных характеристик и свойств перерабатываемых материалов.

Изучаемые объекты дисциплины

Теоретические закономерности развития процессов теплопередачи и термодинамики; реологии и течения расплавов; структурообразования, кристаллизации и плавления полимеров, их вязко-упругие и механические свойства..

Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах			
		Номер семестра			
		8			
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	74	74			
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:					
- лекции (Л)				18	18
- лабораторные работы (ЛР)				36	36
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)				18	18
- контроль самостоятельной работы (КСР)				2	2
- контрольная работа					
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	106	106			
2. Промежуточная аттестация					
Экзамен	36	36			
Дифференцированный зачет					
Зачет					
Курсовой проект (КП)					
Курсовая работа (КР)					
Общая трудоемкость дисциплины	216	216			

Краткое содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
8-й семестр				
Основные представления о структуре полимеров, их деформационных, реологических свойствах, фазовых состояниях, закономерностях течения.	4	18	4	30
<p>Тема 1. Основные представления о молекулярной и надмолекулярной структуре полимеров. Броуновское движение. Трёхмерная физическая модель макромолекулы и её свободного движения. Межмолекулярное взаимодействие: понятие о физических, водородных, ван-дер-ваальсовых связях, их полярности. Принципы образования надмолекулярных структур и их влияние на свойства полимеров. Классификация систем упорядоченности надмолекулярных структур. Аморфные и кристаллические полимеры.</p> <p>Тема 2. Деформационные свойства полимеров. Основные виды деформаций: упругая и пластическая деформация, высокоэластическая и вынужденная эластическая деформация полимеров. Структурные и фазовые состояния полимеров, условия перехода. Температуры структурного и механического стеклования, плавления и кристаллизации - как границы переработки, хранения и эксплуатации полимеров. Релаксационные явления при деформации полимеров. Термомеханический анализ, ДМА и ДСК - анализ при оценке переходных явлений и состояний полимеров.</p> <p>Тема 3. Реология полимеров. Законы и закономерности их течения. Особенности течения полимеров, их растворов и расплавов. Понятие ньютоновских и неньютоновских (структурно вязких) жидкостей. Вязкое течение: коэффициенты вязкости и скорости сдвига. Виды зависимостей коэффициента вязкости полимерных жидкостей от скорости сдвига и времени. Тело Максвелла - как модель вязко-упругого тела.</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Характеристика процесса смешения	4	18	4	22
Тема 7. Основные понятия и определения процесса смешения при переработке полимеров. Статистические критерия процесса смешения. Оценка качества (однородности) смешения через понятия теории вероятности. Критерии и индексы смешения. Масштаб разрешения. Степень и интенсивность измельчения. Экспериментальные методы определения качества смешения. Тема 8. Способы организации процесса смешения. Особенности организации, аппаратное оформление и способы обеспечения технологических параметров при периодическом и непрерывном процессах смешения. Механохимия процесса смешения.				
Характеристики, описание и закономерности процессов переработки полимерных масс методами вальцевания, каландрирования, экструзии и литья под давлением	6	0	6	30
Тема 9. Характеристика и закономерности процесса вальцевания. Устройство, принципиальная схема и принцип действия аппарата для смешения - вальцов. Деление вальцов по назначению. Понятие фрикции. Цели, достигаемые вальцеванием. Качественное описание физической сущности вальцевания. Тема 10. Характеристика и закономерности процесса каландрования. Устройство, принципиальная схема и принцип действия каландров. Классификации каландров. Описание рабочего процесса каландрования. Каландровый эффект. Тема 11. Характеристика и закономерности процесса литья под давлением. Конструкция и принцип действия литьевой машины. Основные виды используемых пластикаторов. Конструктивные особенности переработки методом литья под давлением термопластичных и термореактивных полимеров. Литьевой цикл, расчёт отдельных стадий. Параметры литьевого цикла. Расчёт системы охлаждения. Усадка готового изделия. Физико-механические				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>характеристики материала литевых изделий.</p> <p>Тема 12. Характеристика и закономерности процесса экструзии.</p> <p>Устройство, схема и принцип действия экструдера. Виды экструдеров. Качественный анализ работы экструдера по трём основным выделяемым зонам.</p>				
<p>Основные закономерности термодинамики, теплопередачи, структурообразования (кристаллизации), применяемые при описании процессов переработки полимеров.</p>	4	0	4	24
<p>Тема 4. Термодинамические основы процессов переработки полимерных материалов.</p> <p>Первый закон термодинамики. Основные параметры и закономерности системы, совершающей механическую работу: температура, давление, удельный объём, энтальпия и внутренняя энергия. Уравнения состояния: термодинамическое, уравнения Тейта и Спенсера-Джилмора.</p> <p>Тема 5. Теплообменные процессы при переработки полимеров.</p> <p>Три вида передачи тепла: теплопроводность, теплопередача конвекцией и лучистый теплообмен. Закономерности каждого вида. Законы Фурье и Стефана-Больцмана.</p> <p>Уравнение теплопроводности для изотропного твердого тела. Теплопередача в стационарном режиме и нестационарная теплопроводность.</p> <p>Методы теории подобия при решении тепловых задач (критерии Нуссельта, Прандтля, Грасгофа, Рейнольдса, Пекле, Гретца).</p> <p>Тема 6. Современные представления о процессах структурообразования при переработки полимеров. Основные представления кинетики кристаллизации.</p> <p>Теория изотермической кристаллизации.</p> <p>Уравнения Колмагорова-Аврами для описания процесса фазового перехода при постоянной температуре. Понятие центров кристаллизации и описание (тип) их роста. Величина и определение полупериода кристаллизации.</p> <p>Определение индукционного периода кристаллизации полимерной системы. Влияние температуры, давления (уравнение Клапейрона—Клаузиуса) и прилагаемых напряжений на</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
процесс кристаллизации системы.				
ИТОГО по 8-му семестру	18	36	18	106
ИТОГО по дисциплине	18	36	18	106