

## АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Химия и физика полимеров»

Дисциплина «Химия и физика полимеров» является частью программы магистратуры «Химическая технология энергетических конденсированных систем» по направлению «18.04.01 Химическая технология».

#### Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины – изучение основ физики и химии полимеров. Задачи дисциплины: • изучение современных представлений о строении и свойствах высокомолекулярных соединений; • изучение теоретических основ синтеза высокомолекулярных соединений и их химических превращений; • формирование умения исследовать высокомолекулярные соединения; • формирование навыков определения характеристик полимерных композиционных материалов..

#### Изучаемые объекты дисциплины

• строение и свойства макромолекул; • методы синтеза полимеров; • технические приемы синтеза полимеров; • физические и фазовые состояния; • методы определения физико-механических характеристик полимеров; • методы определения реологических свойств растворов и расплавов полимеров, • термодинамика и кинетика растворения полимеров; • пластификация полимеров..

#### Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		1
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	35	35
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:		
- лекции (Л)	6	6
- лабораторные работы (ЛР)		
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	27	27
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
- контрольная работа		
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	37	37
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен	36	36
Дифференцированный зачет		
Зачет		
Курсовой проект (КП)		
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	108	108

### 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
1-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Химия полимеров	3	0	14	20
<p>Тема 1. Основные понятия. Классификация полимеров.  Полимер. Мономер. Макромолекула. Степень полимеризации. Принципы классификации полимеров.</p> <p>Тема 2. Методы получения полимеров.  Общие сведения о полимеризации, поликонденсации, ступенчатой полимеризации.</p> <p>Тема 3. Термодинамический анализ процессов полимеризации неперекрещиваемых соединений.  Способность неперекрещиваемых соединений к полимеризации в зависимости от расположения двойных связей, характера и числа заместителей.</p> <p>Тема 4. Строение и реакционная способность мономеров к полимеризации.  Взаимосвязь строения мономеров и их способности к радикальной и ионной полимеризации.</p> <p>Тема 5. Способы проведения полимеризации.  Полимеризация: блочная, эмульсионная, суспензионная, в растворе.</p> <p>Тема 6. Радикальная полимеризация.  Характеристика и основные стадии радикальной полимеризации. Инициаторы и механизмы их распада. Кинетика радикальной полимеризации. Реакции передачи цепи. Ингибирование радикальных процессов. Примеры синтеза полимеров.</p> <p>Тема 7. Радикальная сополимеризация.  Понятие сополимеризации. Уравнение дифференциального состава сополимеров.</p> <p>Тема 8. Ионная полимеризация.  Общая характеристика ионной полимеризации.</p> <p>Тема 9. Катионная полимеризация.  Характеристика и основные стадии катионной полимеризации. Стадия иницирования: основные типы катализаторов. Стадия роста цепи. Стадия ограничения роста цепи: обрыв цепи и передача цепи. Кинетика катионной полимеризации. Примеры синтеза полимеров.</p> <p>Тема 10. Катионная теломеризация.  Сущность катионной теломеризации.</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
<p>Телогены. Примеры синтеза полимеров.</p> <p>Тема 11. Анионная полимеризация. Характеристика и основные стадии анионной полимеризации. Стадия инициирования: основные типы катализаторов. Стадия роста цепи. Стадия ограничения роста цепи: обрыв цепи и передача цепи. Примеры синтеза полимеров.</p> <p>Тема 12. Ионно-координационная полимеризация. Характеристика ионно-координационная полимеризация. Катализаторы. Катионные процессы.</p> <p>Тема 13. Анионно-координационная полимеризация. Катализаторы. Анионно-координационная полимеризация на алкилах щелочных металлов. Примеры синтеза полимеров.</p> <p>Тема 14. Координационно-комплексная полимеризация. Катализаторы полимеризации. Механизм полимеризации. Примеры синтеза полимеров.</p> <p>Тема 15. Ступенчатые процессы синтеза полимеров. Общие сведения о поликонденсации и ступенчатой полимеризации. Сравнительная характеристика ступенчатых и цепных процессов синтеза полимеров.</p> <p>Тема 16. Равновесная поликонденсация. Основные закономерности равновесной поликонденсации. Примеры полимеров.</p> <p>Тема 17. Неравновесная поликонденсация. Основные закономерности неравновесной поликонденсации. Правило неэквивалентности Коршака. Примеры полимеров.</p> <p>Тема 18. Особенности поликонденсации. Влияние концентрации мономера на скорость поликонденсации и молекулярную массу полимера.</p>				
Физика полимеров	3	0	13	17
<p>Тема 20. Строение и свойства макромолекул. Молекулярная масса и молекулярно-массовое распределение в полимерных системах. Методы измерения молекулярной массы полимеров. Интегральные и дифференциальные кривые распределения</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
<p>молекулярной массы.</p> <p>Тема 21. Понятие конформации. Гибкость макромолекулярных цепей (термодинамическая и кинетическая). Способы оценки термодинамической и кинетической гибкости макромолекулярных цепей. Влияние химической природы полимера на гибкость цепей.</p> <p>Тема 22. Взаимодействие в полимерах. Внутримолекулярное и межмолекулярное взаимодействие в полимерах.</p> <p>Тема 23. Надмолекулярная структура полимеров. Надмолекулярная структура. Флуктуационная сетка.</p> <p>Тема 24. Фазовые состояния полимеров. Фазовые состояния полимеров. Термодинамика фазовых переходов. Особенности процессов кристаллизации жесткоцепных и гибкоцепных полимеров.</p> <p>Тема 25. Физические состояния полимеров. Физические состояния полимеров: кристаллическое, аморфное (стеклообразное, высокоэластическое, вязкотекучее).</p> <p>Тема 26. Кристаллизация полимеров. Механизм и кинетика кристаллизации. Кристаллизация при растяжении. Влияние молекулярной структуры на кристаллизацию.</p> <p>Тема 27. Физические переходы аморфной фазы. Молекулярно-кинетическая природа физических состояний аморфной фазы (стеклообразного, высокоэластического, вязкотекучего). Механизм возникновения больших деформаций. Термомеханическая кривая. Температура стеклования и температура текучести. Методы изучения физических переходов. Структурное и механическое стеклование. Влияние строения полимеров на температуру стеклования и температуру текучести.</p> <p>Тема 28. Релаксационные свойства полимеров. Релаксация напряжения и релаксация деформации. Ползучесть полимеров и кривая ползучести. Время релаксации. Критерий Деборы. Принцип температурно-временной суперпозиции.</p> <p>Тема 29. Стеклообразное состояние и</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
<p>стеклование полимеров. Теории стеклования. Влияние структуры полимера на температуру стеклования. Методы определения температуры стеклования: дилатометрия, зависимость теплоемкости от температуры, термомеханический метод. Тема 30. Высокоэластическое состояние полимеров. Высокоэластическая деформация. Эластичность идеального и реального каучука. Связь высокоэластической деформации со строением полимеров. Тема 31. Вязко-текучее состояние полимеров. Общие закономерности деформации вязко-упругих тел, механизм течения полимеров. Вязкость полимеров. Кривые течения полимеров. Полные реологические кривые течения полимеров. Зависимость вязкости от температуры. Вязкость растворов полимеров. Аномалии вязкости. Статистические и динамические методы исследования полимеров в вязко-текучем состоянии. Влияние эластичности на вязкость полимеров. Тема 32. Механические свойства полимеров. Деформационные свойства. Кривые напряжение – деформация. Деформационные свойства стеклообразных полимеров. Деформационные свойства эластичных полимеров. Прочность полимеров. Механизм разрушения полимеров. Теория Гриффита. Разрушение полимеров длительно действующей постоянной нагрузкой. Кинетическая теория прочности. Влияние структуры полимера и условий испытания на прочность. Тема 33. Растворы полимеров. Современные представления о структуре растворов полимеров. Теория разбавленных растворов полимеров. Фазовые равновесия. Термодинамика и кинетика растворения полимеров. Концентрированные растворы полимеров. Пластификация и её основные закономерности. Термодинамическая устойчивость пластифицированных полимеров.</p>				
ИТОГО по 1-му семестру	6	0	27	37

ИТОГО по дисциплине	6	0	27	37
---------------------	---	---	----	----