

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**Аннотированная рабочая программа дисциплины**

**Методы синтеза полимеров**

Направление подготовки  
**04.03.01 Химия**

Квалификация выпускника  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**очная**

Томск – 2015

**1. Код и наименование дисциплины**

Б1.В.ДВ.4.6.3. Методы синтеза полимеров»

**2.Цель дисциплины** - изучение разновидностей методов синтеза, основных закономерностей, механизмов и особенностей образования макромолекул.

**3. Год/годы и семестр/семестры обучения.** 4 год, 2 семестр

**4. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 зачетных единицы, 108 часов, из которых 36 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (12 часов – лекции, 24 часа – лабораторные работы), 36 часов составляет самостоятельная работа обучающегося, 36 часов – подготовка к экзамену.

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые компетенции (код компетенции, уровень (этап) освоения)</b>	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине</b>
<b>(СК-5) - II-</b> - владение основными методами получения и физико-химических исследований полимеров.	<b>В1 (СК- 5) –II - Владеть:</b> - практическими навыками синтеза полимеров по ступенчатому и цепному механизмам.
	<b>У1(СК-5) – II - Уметь:</b> – составлять схемы синтеза полимеров, делать расчеты по известным формулам, анализировать различные графические зависимости.
	<b>З1(СК-5) – II - Знать:</b> – основные закономерности и механизмы реакций образования макромолекул; методы синтеза наиболее распространенных промышленных полимеров.

**6. Содержание дисциплины и структура учебных видов деятельности****6.1. Структура учебных видов деятельности**

№ п/п	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лабор.	СРС
	<b>Поликонденсация</b>	<b>8</b>	<b>1-2,7</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
1	Влияние условий реакции на процесс протекания поликонденсации и молекулярную массу.	8	1	1	2	
2	Побочные и обменные реакции при поликонденсации.	8	1, 3	1	2	

3	Неравновесная линейная поликонденсация. Трехмерная поликонденсация.	8	2, 4,7	2	4	
	<b>Цепная полимеризация виниловых мономеров.</b>	<b>8</b>	<b>3-5,8</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>9</b>
3	Инициирование радикальной полимеризации.	8	3	1	2	
4	Ингибиторы радикальной полимеризации	8	3	1	2	
5	Реакции передачи цепи. Особенности радикальной полимеризации при глубоких степенях конверсии	8	4, 5,8	1	2	
	<b>Ионная полимеризация</b>	<b>8</b>	<b>4-6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>9</b>
7	Роль химической структуры мономера в реакциях ионной полимеризации. Сравнение ионной и радикальной полимеризации.	8	4	1	2	
8	Влияния природы мономера, растворителя и противоиона на скорость полимеризации, структуру и молекулярные характеристики получаемых полимеров.	8	5	1	2	
	<b>Сополимеризация</b>	<b>8</b>	<b>5-6</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>9</b>
11	Реакционная способность сомономеров. Влияние условий реакции (температура, давление, среда, инициатор/катализатор) на кинетику, состав и молекулярные характеристики полимеров, полученных радикальной и ионной сополимеризацией.	8	5-6	2	4	
	Способы синтеза блок- и привитых сополимеров.	8	6	1	2	
	<b>ЭКЗАМЕН</b>	<b>8</b>	<b>36</b>			
	<b>ИТОГО</b>			<b>12</b>	<b>24</b>	<b>36</b>
	<b>ВСЕГО</b>			<b>108</b>		

## 6.2. Содержание дисциплины

### Тема 1. Поликонденсация

**Равновесная линейная поликонденсация.** Влияние условий реакции на процесс протекания поликонденсации. Регулирование ММ, уравнение Карозерса. Стехиометрический контроль. Связь между степенью поликонденсации и константой равновесия. Побочные и обменные реакции при поликонденсации.

**Неравновесная линейная поликонденсация.** Сравнительная характеристика равновесной и неравновесной поликонденсации. Поликонденсация хлорангидридов дикарбоновых кислот и диаминов методом межфазной поликонденсации.

**Трехмерная поликонденсация.** Сетчатые и разветвленные полимеры. Гелеобразование и точка гелеобразования, ее определение. Термореактивные и термопластичные полимеры. Технология трехмерной поликонденсации, преполимеры. Эпоксидные смолы, способы их отверждения.

### Тема 2. Цепная полимеризация виниловых мономеров

Инициирование радикальной полимеризации. Различные виды инициирования (термическое, фотохимическое, радиационное), особенности. Ингибиторы радикальной полимеризации. Передача цепи на инициатор, мономер, растворитель, спецагент. Особенности радикальной полимеризации на глубоких степенях превращения. Молекулярно-массовые характеристики продуктов радикальной полимеризации, способы регулирования молекулярной массы.

### **Тема 3. Ионная полимеризация.**

Роль растворителя и противоиона в анионной полимеризации. «Живые» цепи и условия их образования. Способы регулирования ММ и ММР, скорость анионной полимеризации.

Катионная полимеризация. Реакционная способность катионов. Факторы, влияющие на стабильность и активность катиона. Кинетика катионной полимеризации в зависимости от способа обрыва цепи. Влияние природы растворителя и противоиона на скорость катионной полимеризации.

### **Тема 4. Сополимеризация.**

Радикальная сополимеризация. Реакционная способность сомономеров. Виды сополимеризации в зависимости от произведения констант сополимеризации. Реакционная способность мономеров в радикальной сополимеризации. Связь констант сополимеризации со строением мономеров (уравнение Алфрея-Прайса). Влияние условий реакции (температура, давление, среда, инициатор/катализатор) на кинетику, состав и молекулярные характеристики полимеров, полученных радикальной и ионной сополимеризацией. Сравнительная характеристика ионной и радикальной сополимеризации (структура сомономеров, температура, природа растворителя и противоиона). Получение блок- и привитых сополимеров.

Ионная сополимеризация. Сравнительная характеристика ионной и радикальной сополимеризации (структура сомономеров, температура, природа растворителя и противоиона). Способы регулирования состава сополимеров. Получение блок- и привитых сополимеров.

## **6.3. Форма промежуточной аттестации - Экзамен**

### **7. Ресурсное обеспечение:**

#### **Основная литература**

Киреев В.В. Высокомолекулярные соединения / В.В. Киреев. – М.: Юрайт, 2013. – 602 с.

Кулезнев В.Н. Химия и физика полимеров/В.Н. Кулезнев, В.А. Шершнев – СПб.: Лань, 2014. – 400 с.

Кленин В.И. Высокомолекулярные соединения / В.И. Кленин, И.В. Федусенко – СПб.: «Лань», 2013.– 512 с.

#### **Дополнительная литература**

Оудиан Дж. Основы химии полимеров / Дж. Оудиан – М: Мир, 1974. – 614 с.

Семчиков Ю.Д. Высокомолекулярные соединения/ Ю.Д. Семчиков. – М.: Академия, 2005. – 368 с.

Рамбиди Н.Г. Структура полимеров – от молекул до наноансамблей/ Н.Г. Рамбиди – Долгопрудный: Интеллект, 2009. – 264 с.

#### **Интернет-ресурсы и программное обеспечение**

<http://vital:lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>

<http://vital:lib.tsu.ru/ru/ssylki-internet>

<http://accent.tsu.ru> – система тестового контроля учебного процесса.  
<http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/vms.html> учебные материалы по химии высокомолекулярных соединений

## **8. Преподаватель.**

Автор, канд. хим. наук, доцент Г.И. Волкова