

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**Аннотированная рабочая программа дисциплины**

**Химическая модификация полимеров**

Направление подготовки

**04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия**

Квалификация выпускника

**Специалист**

Форма обучения

**очная**

Томск – 2016

**1. Код и наименование дисциплины**  
«Химическая модификация полимеров»  
Код дисциплины: Б1.В.ДВ.4.6.5.

**2. Цель изучения дисциплины** - рассмотрение специфических особенностей макромолекулярных реакций. Рассматриваются механизмы реакций полимераналогичных превращений, реакций циклизации, сшивания и деструкции.

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

**4. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 зачетных единицы, 108 часов, из которых 48 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (24 часа – лекции, 24 часа – практические занятия), 60 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

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

<b>Формируемые компетенции (код компетенции, уровень (этап) освоения)</b>	
<b>(ОПК-1)-II</b> – способность воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	<b>З1 (ОПК-1)-II – Знать:</b> - принципы создания новых материалов за счет химической модификации известных полимеров.
<b>(СК-5)-I</b> - владение основными методами получения и физико-химических исследований полимеров	<b>В (СК-5)-I - Владеть:</b> – навыками составления схем химической модификации полимеров. <b>У (СК-5)-I - Уметь:</b> - применять полученные теоретические знания при планировании условий химической модификации полимеров с заданными свойствами; <b>З (СК-5)-I - Знать:</b> - теоретические основы методов химической модификации полимеров (полимераналогичные превращения, внутримолекулярные реакции, реакции сшивания и деструкции).

## 6. Содержание дисциплины (модуля) и структура учебных видов деятельности

### 6.1. Структура учебных видов деятельности

Наименование разделов и тем	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа (час.)		СРС (час.)	Формируемые компетенции	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)*
			лекции и	практика			
Особенности химических реакций полимеров	8	1	2	2	5	(СК-5)-I	коллоквиум
Полимераналогичные превращения	8	2	2	2	5	(СК-5)-I	контрольная работа, тест
Внутримолекулярные реакции	8	3	2	2	5	(СК-5)-I	индивидуальные задания, коллоквиум
Реакции сшивания и разветвления	8	4	2	2	5	(СК-5)-I	реферат
Деструкция полимеров	8	5	2	2	5	(СК-5)-I	индивидуальные задания
Химические реакции полимеров этилена и пропилена	8	6	2	2	5	(СК-5)-I (ОПК-1)-II	индивидуальные задания
Сшивание эластомеров на основе 1,3-диенов	8	7	2	2	5	(СК-5)-I (ОПК-1)-II	контрольная работа
Реакции поливинилацетата	8	8	2	2	5	(СК-5)-I (ОПК-1)-II	коллоквиум
Реакции целлюлозы	8	9	2	2	5	(СК-5)-I (ОПК-1)-II	индивидуальные задания
Реакции целлюлозы. Образование простых эфиров целлюлозы	8	10	2	2	5	(СК-5)-I (ОПК-1)-II	индивидуальные задания
Реакции сополимеров малеинового ангидрида	8	11	2	2	5	(СК-5)-I (ОПК-1)-II	коллоквиум
Использование продуктов химической модификации полимеров в промышленности	8	12	2	2	5	(СК-5)-I (ОПК-1)-II	реферат, зачет
<b>ЗАЧЕТ</b>	8	8					
<b>Итого:</b>			<b>24</b>	<b>24</b>	<b>60</b>		
<b>ВСЕГО:</b>			<b>108</b>				

## **6.2. Содержание дисциплины**

1. Особенности химических реакций полимеров. Доступность функциональных групп. Влияние длины цепи. Эффект соседних групп. Конфигурационные эффекты. Конформационные эффекты. Электростатические эффекты. Кооперативные эффекты. Влияние концентрации. Надмолекулярные эффекты.

2. Полимераналогичные превращения. Основные понятия. Реакционная способность функциональных групп, присоединенных к макромолекулам и особенности их реакций. Полимераналогичные превращения, их качественное и количественное описание. Модели химические и математические. Композиционная и микроструктурная неоднородность продуктов химической модификации полимеров. Растворитель как средство управления реакциями в макромолекулах. Физико-химические свойства индивидуальных и смешанных растворителей. Эмпирические параметры полярности растворителей. Классификация растворителей. Основные типы реакций. Общая схема равновесий. Основные типы процессов переноса в растворах, вязкое течение и диффузия. Их влияние на течение химических реакций в макромолекулах. Термодинамические системы нулевого и первого порядков. Константы равновесия и стационарности. Взаимодействие между растворенным веществом и растворителем. Межмолекулярные взаимодействия: ион-дипольные, диполь-дипольные, водородные связи, взаимодействия донорно-акцепторного типа и др. Донорные и акцепторные числа растворителей. Сольватация. Химическая модификация полимеров как направленное изменение их свойств. Промышленные методы использования реакций полимеров. Реакции синтетических и природных высокомолекулярных соединений. Полимерные катализаторы. Фармакологические средства и биоцидные полимеры. Иониты. Фоторезисты. Композиционные полимерные материалы.

3. Внутримолекулярные реакции. Реакции циклизации. Получение термостойких полимеров. Ароматические полиимиды. Реакции циклизации НК. Пиролиз полиметакриловой кислоты.

4. Реакции сшивания и разветвления. Реакции, приводящие к изменению коэффициента полимеризации. Реакции сшивания, образования трехмерных сеток. Гелеобразование. Уравнение Карозерса. экспериментальное определение точки гелеобразования.

5. Деструкция полимеров. Деструкция макромолекул. Виды деструкции – термическая, термоокислительная, фотохимическая и механохимическая. Дegrадация полимеров в условиях эксплуатации и переработки полимерных изделий. Старение полимерных тел. Принципы стабилизации полимерных материалов.

6. Химические реакции полимеров этилена и пропилена. Хлорирование и бромирование. Реакции нуклеофильного замещения у насыщенного атома углерода. Химическая модификация хлорированного полиэтилена, полипропилена, поливинилхлорида и их производных. 1,3-циклоприсоединение, структурирование, сульфоокисление, нитрование, привитая сополимеризация.

7. Сшивание эластомеров на основе 1,3-диенов. Полимеры изопрена, бутадиена и хлорпрена. Вулканизация серой. Ускоренная вулканизация.

8. Реакции поливинилацетата. Гидролиз, переэтерификация. Поливинилацетали.

## **6.3. Форма промежуточной аттестации – зачет.**

## **7. Ресурсное обеспечение:**

### **Основная литература**

1. Семчиков Ю. Д. Введение в химию полимеров / Ю. Д. Семчиков, С. Ф. Жильцов, С. Д. Зайцев. – С-Пб.: Лань, 2014. – 222 с.
2. Кулезнев В. Н. Химия и физика полимеров / В. Н. Кулезнев, В. А. Шершнеv. – СПб.: Лань, 2014. – 368 с.

### **Дополнительная литература**

1. Куренков В. Ф. Практикум по химии и физике ВМС / В. Ф. Куренков, Л. А. Бударина, А. Е. Заикин. – М.: КолосС, 2008. – 398 с.
2. Химические реакции полимеров / Е. М. Березина [и др.]. – Томск: РИО ТГУ, 2010. – 160 с.
3. Семчиков Ю. Д. Высокомолекулярные соединения / Ю. Д. Семчиков. – М. : Академия, 2005. – 368 с.
4. Федтке М. Химические реакции полимеров /М. Федтке. – М.: Химия, 1990. – 152 с.
5. Практикум по высокомолекулярным соединениям / под ред. В. А. Кабанова. – М.: Химия, 1985. – 224 с.

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

<http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>;  
<http://lib.tsu.ru/ru/rossiyskie-setevye-resursy>;  
<http://lib.tsu.ru/ru/zarubezhnye-setevye-resursy>.

### **8. Преподаватель.**

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