

Белорусский государственный университет

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

А. Л. Толстик

(подпись)

02.05.15
(дата утверждения)

Регистрационный № УД-107 /уч.

ОСНОВЫ ПОЛИМЕРНОЙ ХИМИИ

Учебная программа учреждения высшего образования

по учебной дисциплине

для специальности

1-31 05 04 Фундаментальная химия

Минск

2015 г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта ОСВО1-31 05 04-2013 от 30.08.2013 № 87 и учебного плана № G 31-147/уч от 30.05. 2013

СОСТАВИТЕЛИ:

Л.П. Круль, заведующий кафедрой высокомолекулярных соединений Белорусского государственного университета, доктор химических наук, профессор

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой высокомолекулярных соединений Белорусского государственного университета
(протокол № 13 от 19.05.2015);

Учебно-методической комиссией химического факультета Белорусского государственного университета
(протокол № 6 от 28.05.2015)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Целью учебной дисциплины является получение студентами основ знаний об особенностях строения и свойств вещества в полимерном состоянии, способах получения высокомолекулярных соединений, а также о важнейших направлениях развития полимерной науки и промышленности в Республике Беларусь.

Задачами дисциплины являются систематизация ранее полученных сведений о высокомолекулярных соединениях и усвоение новых знаний, необходимых для более успешного изучения общего курса «Высокомолекулярные соединения».

При изучении дисциплины большое внимание уделяется формированию представлений об особенностях полимерного состояния вещества и значении полимеров в жизни человека. Подробно рассматривается синтез различных макромолекул. Затрагиваются вопросы, касающиеся развития полимерной науки и промышленности в Республике Беларусь.

Программа дисциплины разработана с учетом последних достижений химии и физики высокомолекулярных соединений.

Учебная дисциплина базируется на знаниях, полученных студентами при изучении общих курсов органической и физической химии. Знания, полученные студентами при изучении курса «Основы полимерной химии», используются для изучения общего курса «Высокомолекулярные соединения».

В результате изучения дисциплины студент должен **знать**:

- смысл основных терминов, используемых в полимерной химии;
- важнейшие особенности свойств полимеров, обусловленные цепным строением их макромолекул;
- наиболее распространенные способы получения макромолекул;
- роль высокомолекулярных соединений в жизни человека;
- наименования полимеров, производимых в Республике Беларусь, и уравнения химических реакций их синтеза.

Уметь:

- находить и критически оценивать сведения о конкретных полимерах в различных источниках информации;
- изображать на бумаге и на дисплее формулы важнейших полимеров.

В соответствии с учебным планом № G 31-147/уч от 30.05. 2013 учреждения высшего образования по специальности 1-31 05 04 Фундаментальная химия на изучение учебной дисциплины «Основы полимерной химии» отводится 72 часа, в том числе 50 аудиторных часов.

Форма получения высшего образования – очная.

Из 50 часов аудиторного времени на лекции отводится 12 часов, на семинарские занятия 30 часов, на проведение контрольных мероприятий 8 часов.

Текущая аттестация по учебной дисциплине «Основы полимерной химии» осуществляется путем оценки выступлений студентов на семинарах и выполненных ими письменных контрольных работ.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Строение молекул полимеров и особенности полимерной химии

Низкомолекулярные и высокомолекулярные соединения.

Цепное строение молекул высокомолекулярных соединений. Макромолекулы (молекулы полимеров). Мономеры. Линейные, разветвленные и сшитые макромолекулы. Концевые группы. Природа и количество повторяющихся элементарных звеньев в макромолекуле: гомополимеры и сополимеры, степень полимеризации.

Зависимость физических свойств химических соединений от молекулярной массы на примере гомологического ряда углеводов. Олигомеры и полимеры. Молекулярная масса полимеров как среднестатистическая величина. Полидисперсность синтетических полимеров.

Специфика полимераналогичных превращений макромолекул, химических реакций межмолекулярного сшивания и реакций деструкции макромолекул, протекающих под влиянием низкомолекулярных химических реагентов. Возможность протекания физико-химических процессов в полимерах с участием отдельных частей макромолекулы.

Особенности свойств полимеров с линейными, разветвленными и сшитыми макромолекулами.

Тема 2 Полимеры вокруг нас

Природные неорганические полимеры (оксид кремния и сложные силикаты). Природные органические полимеры (целлюлоза, крахмал, другие полисахариды, лигнин) – основа растительного мира. Белки, высокомолекулярные нуклеиновые кислоты, смешанные высокомолекулярные соединения – основа животного мира. Натуральный каучук. Многообразие макромолекул и их устойчивость к физико-химическим превращениям как причины, определяющие роль и распространение полимеров в природе.

Нитроцеллюлоза и бакелитовая смола – первые промышленные искусственные и синтетические полимеры. Целлулоид – первая пластмасса. Зарождение и развитие промышленного производства крупнотоннажных синтетических полимеров в (1930-е – 2010-е гг.).

Конкурентные преимущества твердых органических полимеров перед другими конструкционными материалами – низкая плотность и способность легко образовывать анизотропные структуры при механическом воздействии.

Синтетические полимеры в различных областях (автомобиле-, авиа-, судо- и машиностроении, медицине, пищевой промышленности, радиоэлектронике, сельском и водном хозяйстве, строительстве, электротехнике, на железнодорожном транспорте).

Тема 3 Способы получения макромолекул

Принципы получения макромолекул. Извлечение полимеров из

природного сырья, синтез макромолекул путем полимераналогичных превращений, синтез макромолекул методами цепной полимеризации, синтез макромолекул по реакциям поликонденсации и полиприсоединения – основные способы получения макромолекул.

Необходимые и достаточные условия для превращения низкомолекулярных соединений в высокомолекулярные. Функциональность мономеров. Роль катализаторов в полимеризации. Полимеризация и поликонденсация. Радикальная полимеризация. Инициирование, рост цепи, передача цепи, обрыв цепи. Катионная полимеризация. Анионная полимеризация. «Живая» полимеризация. Стереорегулярные полимеры, их свойства и способы получения. Способы проведения полимеризации. Полимеризация в массе. Полимеризация в растворе. Суспензионная полимеризация. Эмульсионная полимеризация. Поликонденсация. Способы проведения поликонденсации. Полиприсоединение. Химическая модификация как способ получения новых полимеров. Получение полимерных сеток.

Тема 4 Свойства полимеров, обусловленные цепным строением макромолекул

Полимерное состояние вещества. Агрегатные, фазовые и релаксационные состояния полимеров. Особенности свойств растворов полимеров

Тема 5 Полимерная химия в Республике Беларусь

Научные организации, работающие в области полимеров.

Синтез и переработка полимеров в промышленности. Сырьевая база для синтеза и переработки полимеров.

Крупнотоннажные полимеры, синтезируемые в Республике Беларусь: полиэтилен, полиэтилентерефталат (лавсан), полибутилентерефталат, полиамид 6 (капрон), терполимер на основе акрилонитрила (нитрон). Другие полимеры, выпускаемые в стране: полибутилентерефталат, гидролизат нитрона (сополимер акриламида с акрилатом натрия), фенолформальдегидные смолы и др.

Крупнейшие предприятия по переработке полимеров: Белорусский шинный комбинат, предприятия по производству химических волокон, лакокрасочных материалов, пластмассовых и резинотехнических изделий.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					УСР Количество часов	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	<i>Строение молекул полимеров и особенности полимерной химии</i>	2	-	4	-	2	2	<i>Письменная контрольная работа</i>
2	<i>Полимеры вокруг нас</i>	2	-	6	-	-	5	<i>Устный опрос</i>
3	<i>Способы получения макромолекул</i>	4	-	8	-	2	5	<i>Письменная контрольная работа</i>
4	<i>Свойства полимеров, обусловленные цепным строением макромолекул</i>	2	-	6	-	-	5	<i>Устный опрос</i>
5	<i>Полимерная химия в Республике Беларусь</i>	2	-	6	-	4	5	<i>Письменная контрольная работа</i>
<i>Итого</i>		12	-	30	-	8	22	

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

РЕКОМЕНДУЕМАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. Стрепихеев, А.А. Основы химии высокомолекулярных соединений / А.А. Стрепихеев, В.А. Деревицкая, Г.Л. Слонимский. – М.: Химия, 1967.
2. Шишонок, М.В. Основы химии высокомолекулярных соединений / М.В. Шишонок, Л.П. Круль. Минск: БГУ, 2010.
3. *Шишонок, М.В.* Высокомолекулярные соединения / М.В. Шишонок. Минск: Вышэйшая школа, 2012.

Дополнительная

1. Ингрэм, В. Биосинтез макромолекул / В. Ингрэм. М.: Мир, 1966.
2. Семчиков, Ю.Д. Высокомолекулярные соединения / Ю.Д. Семчиков. М.: Академия, 2003.
3. Тагер, А.А. Физико-химия полимеров / А.А. Тагер. М.: Научный мир, 2007.
4. Энциклопедия полимеров. М.: Большая советская энциклопедия, 1972. Т. 1; 1974. Т. 2; 1977. Т. 3.

ПРОГРАММА СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

1. Структура молекул полимеров и особенности полимерной химии

1.1. Основопологающие понятия полимерной химии. Отдельные представители виниловых, винилиденовых и диеновых полимеров.

1.2. Доказательства цепного строения макромолекул.

2. Полимеры вокруг нас

2.1. Природные, синтетические и искусственные полимеры. Природные полисахариды (целлюлоза, амилоза, амилопектин, хитин) и их производные, натуральный каучук.

2.2. Природные азотсодержащие полимеры: нуклеиновые кислоты (ДНК и РНК).

2.3. Природные азотсодержащие полимеры: белки (натуральный шелк, коллаген, казеин).

3. Способы получения макромолекул

3.1. Извлечение полимеров из природного сырья.

3.2. Синтез макромолекул путем полимераналогичных превращений.

3.3. Синтез макромолекул методами цепной полимеризации.

3.4. Синтез макромолекул по реакциям поликонденсации и полиприсоединения

4. Свойства полимеров, обусловленные цепным строением макромолекул

4.1. Полимерное состояние вещества.

4.2. Агрегатные, фазовые и релаксационные состояния полимеров.

4.3. Особенности свойств растворов полимеров.

5. Полимерная химия в Республике Беларусь

5.1. Развитие и современное состояние исследований в области полимеров в Беларуси.

5.2. Производство полимеров

5.3. Переработка полимеров

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО
(ПРИМЕРНАЯ ФОРМА)**

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола) ¹
1.			

¹ При наличии предложений об изменениях в содержании учебной программы УВО.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО

на ____/____ учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
_____ (протокол № ____ от _____ 201_ г.)
(название кафедры)

Заведующий кафедрой

_____ (ученая степень, ученое звание) _____ (подпись) _____ (И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

_____ (ученая степень, ученое звание) _____ (подпись) _____ (И.О.Фамилия)