

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Аннотированная рабочая программа дисциплины
Наноструктурная организация в полимерных системах

Направление подготовки
04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Квалификация выпускника
специалист

Форма обучения
очная

Томск – 2016

1. Код и наименование дисциплины

Б1.В.ДВ.1.6.6. Наноструктурная организация в полимерных системах

2. Цель изучения дисциплины

Цель курса: обобщение и формирование у студентов знания структур сложных полимерных систем, формирующихся еще при синтезе макромолекул – от первичных до супрамолекулярных. Рассматривается конденсированное состояние полимерных тел – аморфное и кристаллическое, углеродные нанотрубки и фуллерены, полиэлектролиты, жидкокристаллические (ЖК) полимеры.

3. Год и семестр обучения

4 год, 8 семестр

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа, из которых 48 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (24 часа – занятия лекционного типа, 24 часа – практические занятия), 24 часа составляет самостоятельная работа обучающегося.

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

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
(СК-5) – I – владение основными методами получения и физико-химических исследований полимеров.	В (СК-5) – I – Владеть: – навыками различных видов аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы с различными источниками информации при написании рефератов, конспектов, выполнении индивидуальных заданий и др. по дисциплине «Наноструктурная организация в полимерных системах».
	У (СК-5) – I – Уметь: – делать расчеты, анализировать графические зависимости физических и механических свойств в зависимости от доли наноструктурных формирований, плотности упаковки полимеров; – применять полученные знания при выборе условий формирования типа и степени стереорегулярности, тактичности макромолекул, полидисперсности;
	З (СК-5) – I – Знать: – основные понятия физической химии полимерных тел; – области применения полимерных композиционных материалов.
(ОПК-1) – II – способность применять на основе аналитического подхода теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач.	У1(ОПК-1) – II - Уметь: – анализировать, обрабатывать и применять научно-техническую информацию по наноструктурной организации в полимерных системах.

6. Содержание дисциплины и структура учебных видов деятельности

6.1. Структура учебных видов деятельности

Наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)		Самост. работа (час.)
		Лекции	Практич. занятия	
Молекулярная структура полимеров	9	4	2	3
Химическое строение макромолекул – первичная структура	9	2	4	3
Структура и принципы объединения мономерных звеньев – вторичная структура цепей	9	2	4	3
Пространственная конфигурация макромолекул – третичная структура	9	2	4	3
Супрамолекулярные комплексы макромолекул – четвертичная структура	9	2	4	3
Конденсированное состояние полимеров	9	4	2	3
Полиэлектролиты	9	4	2	3
Композитные наноматериалы	9	4	2	3
Зачет				
Итого:	72	24	24	24

6.2. Содержание дисциплины

1. Молекулярная структура полимеров. Макромолекула как наноразмерная стабильная система.

2. Химическое строение макромолекул – первичная структура. Химический состав, порядок и способ чередования повторяющихся звеньев. Тип и степень стереорегулярности, тактичность макромолекул. Полидисперсность. Форма макромолекул, конформации. Классификация полимеров по химическим признакам – полиэлектролиты, дифильные, амфифильные макромолекулы. Ближний и дальний конфигурационный порядок. Ближний и дальний конформационный порядок.

3. Структура и принципы объединения мономерных звеньев – вторичная структура цепей. Линейно-упорядоченные структуры. Глобулярные и промежуточные структуры. Молекулярные мицеллы. Пространственно-сетчатые структуры.

4. Пространственная конфигурация макромолекул – третичная структура. Явления микросегрегации. Структурные переходы типа спираль-клубок.

5. Супрамолекулярные комплексы макромолекул – четвертичная структура. Органические супрамолекулярные структуры. Макромолекулы, сочетающие гидрофильные и гидрофобные группировки. Амфифильные молекулы и структуры. Моно- и мультислои. Молекулярные запоминающие устройства. Самосборка и самоорганизация в молекулярных системах.

6. Конденсированное состояние полимеров. Гидрогели макромолекул. Межмолекулярные взаимодействия в гидрогелях. Аморфное и кристаллическое состояние полимеров. Кристаллизация и стеклование. Углеродные нанотрубки и фуллерены. Блоксополимеры.

7. Полиэлектролиты. Ионизационное равновесие в водных растворах полиэлектролитов. Особенности гидродинамических свойств полиэлектролитов. Кооперативные реакции между макромолекулами полиэлектролитов. Особенности поведения полиамфолитов. Иониты.

8. Композитные наноматериалы. Полимер-матричные, металл-матричные, стекло-матричные нанокompозиты. Керамические, толслопленочные, тонкопленочные, гибридные нанокompозиты. Прочие виды нанокompозитов. Общие закономерности строения композитных наноматериалов. Углеродные нанокompозиты.

6.3. Форма промежуточной аттестации – зачет

7. Ресурсное обеспечение дисциплины «Наноструктурная организация в полимерных системах»

7.1. Список основной литературы

1. Рамбиди Н.Г. Структура полимеров – от молекул до наноансамблей / Н.Г. Рамбиди. – М. : Интеллект, 2009. – 264 с.
2. Елисеев А.А. Функциональные наноматериалы/ А.А. Елисеев, А.В. Лукашин ; под ред. Ю.Д. Третьякова. – М. : Физматлит, 2010. – 456 с.
3. Наноструктуры в биомедицине / под ред. К. Гонсалвес, К. Хальберштадт, К. Лоренсин, Л. Наир ; пер. с англ. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.– 519 с.

7.2. Список дополнительной литературы

1. Шibaев В.П. Жидкокристаллические полимеры – прошлое, настоящее и будущее // Высокомолекулярные соединения. – 2009. –Т. 51, №11. – С. 1863–1929.
2. Еремин В.В. Нанохимия и нанотехнология / В.В. Еремин, А.А. Дроздов. – М. : Дрофа, 2009. – 112 с.
3. Третьяков Ю.Д. Основные направления фундаментальных и ориентированных исследований в области наноматериалов / Ю.Д. Третьяков, Е.А. Гудилин // Успехи химии. –2009. – Т. 78, №9. – С. 866–888.

7.3. Список электронных ресурсов

1. <http://www.nano-edu.ulsu.ru/w/index>
2. <http://www.vedomosti.ru/stories/nano> вестомости нанотехнологии
3. http://www.nanometer.ru/2010/05/31/drug_delivery_214095.html

7.4. Учебно-методические пособия кафедры

Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов при освоении дисциплины ВМС / Е.М. Березина, А.С. Кучевская. – Томск, Изд. Дом ТГУ, 2014. – 144 с.

Химические реакции полимеров / Е. М. Березина, Г.И. Волкова, А.С. Кучевская. – Томск: РИО ТГУ, 2010. – 160 с.

А.Г. Филимошкин. Макромолекула. Основы физики полимерного тела и физической химии растворов полимеров. – Томск: Томский государственный университет, 2011. – 200 с.

Практикум по синтезу полимеров (учебно-методическое пособие), Томск: РИО ТГУ, 2008. – 168 с.

Методические указания по общему курсу “Высокомолекулярные соединения”. – Томск: изд-во ТГУ, 2000.– 32 с.

8. Преподаватель (преподаватели).

Авторы: д.х.н, профессор А.Г. Филимошкин
аспирант В. Ботвин