

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра химии



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Батыгов З.О.

З.О. Батыгов 20 18 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ИССЛЕДОВАНИЕ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА
ПОЛИМЕРОВ**

Факультет: химико-биологический

Направление подготовки /специальность: 04.05.01

Фундаментальная и прикладная химия.

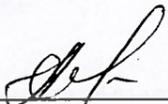
Программа: специалитет

Квалификация (степень) выпускника: Химик. Преподаватель химии

Форма обучения: очная

МАГАС 2018 г.

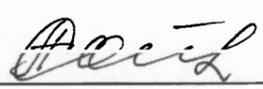
Составители рабочей программы

доцент, к.х.н.  / Китиева Л.И. /

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры химии

Протокол заседания № 6 от «24» апреля 2018 г.

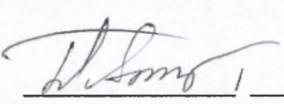
/Заведующий кафедрой

 / Султыгова З.Х. /

Рабочая программа одобрена учебно-методическим советом
химико-биологического факультета

Протокол заседания № 4 от «25» апреля 2018 г.

Председатель учебно-методического совета

 / Плиева А.М. /

Программа рассмотрена на заседании Учебно-методического совета университета

протокол № 5 от «23» мая 2018 г.

Председатель Учебно-методического совета университета

 / Хашагульгов Ш.Б. /

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Исследование и физико-химические свойства полиэфиров» являются:

- знакомство студентов с основами науки о полимерах и ее важнейшими практическими приложениями;
- вооружить будущих специалистов – химиков глубокими теоретическими знаниями и практическими навыками в данной области химии и физики полимеров, необходимыми для их производственной и научной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Курс «Исследование и физико-химические свойства полиэфиров» входит в вариативную часть и является обязательной дисциплиной; изучается в 8 семестре.

Таблица 2.1.

Связь дисциплины «Исследование и физико-химические свойства полиэфиров» с предшествующими дисциплинами и сроки их изучения

Код дисциплины	Дисциплины, предшествующие дисциплине «Исследование и физико-химические свойства полиэфиров»	Семестр
Б1.Б.6	Математика	1-4
Б1.Б.7	Физика	1-4
Б1.Б.8	Информатика	2
Б1.Б.12	Неорганическая химия	1,2
Б1.Б.19	Квантовая химия	4
Б1.Б.14	Органическая химия	5,6
Б1.Б.15	Физическая химия	5,6

Таблица 2.2.

Связь дисциплины «Исследование и физико-химические свойства полиэфиров» с последующими дисциплинами и сроки их изучения

Код дисциплины	Дисциплины, следующие за дисциплиной «Исследование и физико-химические свойства полиэфиров»	Семестр
Б1.В.ДВ.2	Методы органического синтеза	9
Б1.В.ОД.4	Теоретические основы неорганической химии	9
Б1.Б.5	История и методология химии	9

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные понятия и определения химии и физики полиэфиров;
- структуру и классификацию полиэфиров;
- методы получения и структуру основных типов полиэфиров;
- влияние структуры на свойства материалов.

Уметь:

- использовать различные методы исследования для изучения свойств и структуры полиэфиров;
- обосновывать выбор технологических принципов получения основных типов полиэфиров.

Владеть:

- пространственным мышлением
- основными понятиями;
- навыками поиска и обработки информации;
- представлениями о химических взаимодействиях.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

б) профессиональных (ПК) – ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-6

Таблица 3.1.

Матрица связи компетенций, формируемых на основе изучения дисциплины «Высокомолекулярные соединения», с временными этапами освоения ее содержания

Коды компетенций (ФГОС)	Компетенция	Семестр изучения
ПК-2	Владение навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	8
ПК-4	Способность применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов	8
ПК-5	Способность приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владение ими на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций	8
ПК-6	Владением современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации	8

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Таблица 4.1.

Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	8 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия	72	72
Лекции	28	28
Лабораторные занятия	42	42
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
Самостоятельная работа студентов (СРС)	45	45
Контроль	27	27

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 5.1.

Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины	семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекц.	Лаб. р.	Сам.р.	
1	Основные понятия о высокомолекулярных соединениях. Классификация, номенклатура.	8	1	2	-		Опрос

2	Цепные процессы образования макромолекул	8	2	2	4	4	
3	Ступенчатые процессы образования макромолекул.	8	3 4	4	4	6	Тестовый контроль
4	Полимеризация циклических мономеров.	8	5	2	4	4	Коллоквиум №1
5	Технические приемы синтеза полиэфиров.	8	6	2	4	6	Коллоквиум №2
6	Основные характеристики промышленных полиэфиров	8	7	2	4	4	Тестовый контроль
7	Макромолекулы и их физические свойства.	8	8	2	4	4	Коллоквиум №3
8	Агрегатные, физические и фазовые состояния полиэфиров	8	9	2	2	4	
9	Надмолекулярная структура полиэфиров.	8	10	2	4	2	Коллоквиум №4
10	Деформационные и прочностные свойства полиэфиров.	8	11	2	2	2	
11	Набухание и растворение полиэфиров.	8	12	2	4	2	Коллоквиум №5
12	Химические реакции полиэфиров.	8	13	2	4	3	Тестовый контроль
13	Модификация полиэфиров.	8	14	2	2	4	Коллоквиум №6
Итого:				28	42	45	

Таблица 5.2.

Конкретизация результатов освоения дисциплины

<i>ПК-2 Владением навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований</i>		
Знать: технические данные современной аппаратуры, целью получения достоверных результатов научных исследований.	Уметь: использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований.	Владеть: навыками работы на современной аппаратуре при проведении научных исследований.
<i>ПК-4 Способность применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов</i>		
Знать: основные естественно-научные законы.	Уметь: использовать основные естественнонаучные законы для описания строения и свойств веществ, для объяснения результатов химических экспериментов; для объяснения специфики поведения химических соединений; обосновывать полученные выводы, применять методы математического анализа при решении прикладных задач.	Владеть: содержанием естественно-научных законов.
<i>ПК-5 Владение современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации</i>		
Знать: основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации; основные технические средства компьютерных систем; основные возможности вычислительных систем; устройство и принципы обработки информации системами мультимедиа, современные компьютерные технологии обработки результатов научных исследований.	Уметь: получать, хранить, перерабатывать информацию; использовать современные компьютерные в учебной и научно-исследовательской деятельности.	Владеть: современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации.
<i>ПК-6 владением современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации</i>		

<p>Знать: основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации; основные технические средства компьютерных систем; основные возможности вычислительных систем; устройство и принципы обработки информации системами мультимедиа, современные компьютерные технологии обработки результатов научных исследований.</p>	<p>Уметь: получать, хранить, перерабатывать информацию; использовать современные компьютерные в учебной и научно-исследовательской деятельности.</p>	<p>Владеть: современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации.</p>
--	---	---

Содержание дисциплины «Исследование и физико-химические свойства полимеров»

1. Основные понятия и определения: полимер, олигомер, макромолекула, мономерное звено, степень полимеризации, контурная длина цепи, молекулярные массы и молекулярно-массовые распределения (ММР). Важнейшие свойства полимерных веществ, обусловленные большими размерами, цепным строением, гибкостью макромолекул. Классификация полимеров в зависимости от происхождения, химического состава и строения основной цепи, в зависимости от топологии макромолекул. Другие классификационные признаки. Особенности ВМС, их отличие от низкомолекулярных соединений.

2. Классификация основных методов получения полимеров. Классификация цепных полимеризационных процессов. Понятие о цепных реакциях. Механизмы реакции цепной полимеризации. Элементарные акты процесса цепной полимеризации. Скорость и энергия отдельных элементарных актов. Реакционная способность мономеров и радикалов.

3. Радикальная полимеризация. Методы иницирования (термическая, фотохимическая, радиационная, электрохимическая). Рост и обрыв цепи. Реакция передачи цепи.

4. Ионная полимеризация: виды ионной полимеризации, катализаторы ионной полимеризации. Катионная полимеризация. Катализаторы. Образование активного центра, рост и обрыв цепи. Реакции передачи цепи. Анионная полимеризация. Типы катализаторов. Механизм элементарных реакций образования активного центра, роста, обрыва цепи при анионной полимеризации. Анионно-координационная полимеризация.

5. Понятие о стереорегулярных полимерах. Синтез оптически активных стереорегулярных полимеров. Полимеризация на гетерогенных стереоспецифических катализаторах. Сополимеризация. Радикальная сополимеризация. Катионная сополимеризация. Механизм и основные закономерности процесса сополимеризации. Привитые и блоксополимеры. Способы проведения процессов сополимеризации.

6. Ступенчатая полимеризация. Поликонденсация. Основные различия полимеризационных и поликонденсационных процессов. Типы реакций поликонденсации. Механизм равновесной поликонденсации. Способы проведения.

7. Полимеризация циклических мономеров. Термодинамика процесса. Влияние условий проведения реакции на равновесие «цикл – полимер»: механизм, кинетика, особенности полимеризации циклических мономеров.

8. Конфигурация макромолекулы и конфигурационная изомерия. Стереои́зомерия и стереорегулярные макромолекулы. Изотактические и синдиотактические полимеры. Ближний и дальний конфигурационный порядок.

9. Конформационная изомерия и конформация макромолекулы. Гибкость макромолекулы, факторы, влияющие на нее. Свободно-сочлененная цепь как идеализированная модель гибкой макромолекулы. Средние размеры макромолекулы с учетом постоянства валентных углов. Энергетические барьеры внутреннего вращения. Связь гибкости макромолекул с их химическим строением.

10. Фазовые и агрегатные состояния полимеров. Аморфные полимеры. Три физических состояния аморфных полимеров. Современные представления о застеклованном состоянии полимеров. Особенности полимерных стекол. Характер теплового движения в полимерах ниже температуры стеклования. Механизм процесса стеклования.

Высокоэластическое состояние полимеров. Характер теплового движения макромолекул выше температуры стеклования. Релаксационный характер перехода из высокоэластического состояния в застеклованное. Энергия активации процесса. Факторы, влияющие на температуру стеклования.

11. Вязкотекучее состояние полимеров. Механизм вязкого течения. Реология расплавов полимеров. Анализ термомеханических кривых. Зависимость температуры вязкого течения от молекулярной массы. Аномалия вязкого течения. Формование изделий из полимеров в режиме вязкого течения.

12. Кристаллические полимеры. Отличие кристаллического состояния низкомолекулярных и высокомолекулярных веществ. Степень кристалличности. Условия, необходимые для кристаллизации полимеров. Термодинамика кристаллизации. Специфика фазовых переходов первого рода у полимеров. Факторы, влияющие на температуру плавления.

Кинетика кристаллизации полимеров. Влияние температуры на процесс кристаллизации. Изотермы растяжения и молекулярный механизм «холодного течения» кристаллических полимеров и полимерных стекол при растяжении.

13. Жидкокристаллическое состояние полимеров. Образование жидкокристаллических систем у жесткоцепных полимеров. Фазовые равновесия. Практическое значение жидкокристаллического состояния (для получения волокон, индикаторных систем и др.).

14. Надмолекулярная организация аморфных полимеров и ее влияние на свойства полимерных тел. Надмолекулярная структура кристаллических полимеров. Современные методы исследования структуры полимеров.

15. Деформационные свойства аморфных полимеров. Упругие деформации застеклованных полимеров. Вынужденная эластичность, ее предел. Механизм вынужденно-эластических деформаций. Термодинамика и молекулярный механизм высокоэластической деформации. Принцип температурновременной суперпозиции. Релаксационные спектры.

16. Деформация кристаллических полимеров. Анализ деформационных кривых застеклованных и кристаллических полимеров.

17. Прочностные свойства полимеров. Основные понятия и определения. Долговечность полимеров. Механизм разрушения полимерных материалов. Влияние надмолекулярных структур на механические свойства полимеров.

18. Макромолекулы в растворах. Набухание полимеров. Факторы, определяющие набухание. Кинетика и термодинамика набухания. Растворимость полимеров. Термодинамический критерий растворимости. Фазовые диаграммы полимер – растворитель. Влияние различных факторов на термодинамику растворения полимеров. Критические температуры растворения.

19. Термодинамическое поведение макромолекул в растворах и их особенности по сравнению с поведением молекул низкомолекулярных веществ. Разбавленные растворы полимеров. Современные теории растворов полимеров. Реологические свойства разбавленных растворов полимеров. Характеристическая вязкость. Влияние природы растворителя, молекулярной массы, температуры на характеристическую вязкость. Концентрированные растворы полимеров. Значение изучения вязкости концентрированных растворов полимеров для технологии химических волокон. Совместимость полимеров. Определение взаимной растворимости полимеров.

20. Химические реакции, не приводящие к изменению степени полимеризации макромолекул. Особенности реакционной способности функциональных групп макромолекул.

Полимераналогичные превращения. Влияние макромолекулярного строения полимера на закономерности полимераналогичных превращений. Различные типы полимераналогичных превращений (реакции замещения, присоединения, отщепления, изомерии в полимерной цепи). Примеры использования полимераналогичных превращений для получения новых полимеров

21. Внутримолекулярные реакции. Полициклизация в полимерных цепях. Лестничные и полулестничные полимеры, методы их получения и особенности свойств. Термопревращение и карбонизация полимеров.

Межмакромолекулярные реакции. Взаимодействие полимеров с полифункциональными соединениями. Реакции структурирования полимеров. Изменение свойств полимеров в результате структурообразования.

22. Деструкция полимеров. Химическая деструкция (гидролиз, алкоголиз, ацидолиз, окислительная деструкция). Деструкция полимеров в результате физических воздействий (механическая, фотохимическая, радиационно-химическая, термическая). Механизм и закономерности термической деструкции. Деполимеризация. Термоокислительная деструкция полимеров. Принципы стабилизации.

23. Использование химических реакций макромолекул для химического и структурно-химического модифицирования полимерных материалов и изделий. Наполненные полимеры.

24. Физическая модификация. Способы проведения физической и химической модификации. Пластификация, эластификация, легирование – механизм и связь со свойствами.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В процессе обучения используются традиционные образовательные технологии (лекции, семинары, практические работы) и активные инновационные образовательные технологии:

1. Семинар в диалоговом режиме применяется в основном при обсуждении выступлений студентов с докладами (рефератами)
2. Групповой разбор результатов контрольных работ

В целом при изучении курса активные и интерактивные формы проведения занятий составляют не менее 30% аудиторных занятий.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

При подготовке к семинарам и контрольным работам студенты самостоятельно прорабатывают учебный материал по лекциям и учебникам (основная и дополнительная литература). При этом они могут использовать электронно-библиотечную систему и библиотечный фонд факультета, содержащий печатные издания основной учебной литературы.

Для оценки успеваемости студентов будут использованы семинарские занятия, включающие контрольные мероприятия, и компьютерные тесты. Компьютерные тесты, чтение дополнительной литературы, в том числе и из Интернет-ресурсов, подготовка рефератов по тематике являются основой самостоятельной работы студентов.

7.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

1. Тагер А.А. Физико-химия полимеров. - Изд. 4-е перераб. и доп. - М.: Научный мир, 2007.
2. Семчиков Ю.Д. Высокомолекулярные соединения: Учеб. для вузов/- Н.Новгород: Изд-во нижегородского гос. ун-та им. Н.И. Лобачевского; Изд. Центра «Академия», 2003.
3. Кленин В.И. Высокомолекулярные соединения: Учебник для студентов хим. фак/В.И. Кленин, И.В. Федусенко. - Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 2008.
4. Хохлов А.Р. Лекции по физической химии полимеров/ А.Р. Хохлов, С.И. Кучанов. - М.: Мир, 2000.

7.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины

Таблица 7.1. Содержание самостоятельной работы обучающихся

<i>Номер раздела (темы)</i>	<i>Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Формы контроля</i>
1.	Основные понятия и определения. Классификация основных методов получения полимеров	2	опрос
2.	Радикальная и ионная полимеризация.	4	опрос
3.	Понятие о стереорегулярных полимерах.	4	опрос

4.	Полимеризация циклических мономеров. Термодинамика процесса.	2	опрос
5.	Конфигурация макромолекулы и конфигурационная изомерия. Стереои́зомерия и стереорегулярные макромолекулы.	2	опрос
6.	Фазовые и агрегатные состояния полимеров. Аморфные полимеры. Три физических состояния аморфных полимеров.	4	опрос
7.	Кристаллические полимеры. Отличие кристаллического состояния низкомолекулярных и высокомолекулярных веществ. Степень	3	опрос
8.	Жидкокристаллическое состояние полимеров. Образование жидкокристаллических систем у жесткоцепных полимеров. Фазовые равновесия.	2	опрос
9.	Прочностные свойства полимеров. Основные понятия и определения. Долговечность полимеров. Механизм разрушения полимерных материалов.	3	опрос
10.	Термодинамическое поведение макромолекул в растворах и их особенности по сравнению с поведением молекул низкомолекулярных веществ.	4	опрос
11.	Химические реакции, не приводящие к изменению степени полимеризации макромолекул. Особенности реакционной способности функциональных групп макромолекул.	3	опрос
12.	Внутримолекулярные реакции. Полициклизация в полимерных цепях. Лестничные и полулестничные полимеры, методы их получения и особенности свойств.	2	опрос
13.	Деструкция полимеров. Химическая деструкция (гидролиз, алкоголиз, ацидолиз, окислительная деструкция). Деструкция полимеров в результате физических воздействий (механическая, фотохимическая, радиационно-химическая, термическая).	4	опрос
14.	Использование химических реакций макромолекул для химического и структурно-химического модифицирования полимерных материалов и изделий. Наполненные полимеры.	4	опрос
15.	Физическая модификация. Способы проведения физической и химической модификации. Пластификация, эластификация, легирование – механизм и связь со свойствами.	2	опрос

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Фонды оценочных средств и критерии оценки представлены отдельно, как приложение к рабочей программе.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература

1. Тагер А.А. Физико-химия полимеров. - Изд. 4-е перераб. и доп. - М.: Научный мир, 2007.
2. Семчиков Ю.Д. Высокомолекулярные соединения: Учеб. для вузов/- Н.Новгород: Изд-во нижегородского гос. ун-та им. Н.И. Лобачевского; Изд. Центра «Академия», 2003.
3. Кленин В.И. Высокомолекулярные соединения: Учебник для студентов хим. фак/В.И. Кленин, И.В. Федусенко. - Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2008.
4. Хохлов А.Р. Лекции по физической химии полимеров/ А.Р. Хохлов, С.И. Кучанов. - М.: Мир, 2000.
5. Виноградова С.В. Поликонденсационные процессы и полимеры / С.В. Виноградова, В.А. Васнев. - М.: Наука, 2000.
5. Хохлов А.Р. Лекции по физической химии полимеров/ А.Р. Хохлов, С.И. Кучанов. - М.: Мир, 2000.
6. Виноградова С.В. Поликонденсационные процессы и полимеры / С.В. Виноградова, В.А. Васнев. - М.: Наука, 2000.

б) дополнительная литература

1. Тагер А.А. Физико-химия полимеров. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Химия, 1978.
2. Киреев В.В. Высокомолекулярные соединения: Учебн. для вузов. - М.: Высш. шк., 1992.
3. Шур А.М. Высокомолекулярные соединения. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 1981
4. Стрелихеев А.А. Основы химии высокомолекулярных соединений / А.А. Стрелихеев, В.А. Деревницкая. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Химия, 1976.
5. Кулезнев В.И. Химия и физика полимеров: Учебн. для вузов / В.И. Кулезнев, В.А. Шершнева. - М.: Высш. шк., 1988.
6. Тугов И.И. Химия и физика полимеров: Учебн. пособие для вузов/ И.И. Тугов, Г.И. Кострыкина. - М.: Химия, 1989.
7. Энциклопедия полимеров, т. 1, 2, 3. - М.: Советская энциклопедия, 1977.
8. Мэнсэн Дж., Сперлин Л. Полимерные смеси и композиты/ Под ред. Ю.К. Годовского; Пер. с англ. - М.: Химия, 1979.
9. Привалко В.П. Молекулярное строение и свойства полимеров. - Л.: Химия, 1986.
- Гуль В.Г. Структура и прочность полимеров. - М.: Химия, 1971.

- П.Козлов П.В. Физико-химические основы пластификации полимеров / П.В. Козлов, С.П. Папков. - М.: Химия, 1982.
- 10.Кириллов Э.И. Старение и стабилизация термопластов / Э.И. Кириллов, Э.С. Шульгина. - JL: Химия, 1988.
- 11.Геллер Б.Э. Практическое руководство по физикохимии волокнообразующих полимеров:Учеб.пособие для вузов:2-е изд., исправ. и доп./Б.Э.Геллер, А.А. Геллер, В.Г. Чиртулов.-М.:Химия, 1996.
12. Кардаш М.М.Вязкость растворов полимеров/ М.М. Кардаш, Е.С. Свешникова, Л.Н. Солонко, Н.Л. Левкина: Методич.указ,- Саратов:Изд-во Саратов.гос.техн.ун- та,2006.
13. Кардаш М.М. Химические реакции в химической технологии полимеров/ М.М. Кардаш, Л.Г. Глухова, Е.С. Свешникова: Методич. указ.:.-Саратов: Изд-во Саратов.гос.техн.ун-та, 2008.
14. Кардаш М.М. Химические технологии и синтез полимеров/ М.М. Кардаш, Л.Г. Глухова, Е.С. Свешникова: Методич. указ.:.-Саратов: Изд-во Саратов.гос.техн.ун-та, 2008.
15. Кардаш М.М., Химия и физика полимеров. Часть 1. Химия полимеров/М.М. Кардаш, Н.Б. Федорченко, Е.С. Свешникова: Методич. указ. и контр, задания: . - Саратов:Изд-во Саратов.гос.техн.ун-та, 2008.
16. Кардаш М.М., Химия и физика полимеров. Часть 2. Физика полимеров/М.М. Кардаш, Н.Б. Федорченко, Е.С. Свешникова: Методич. указ. и контр, задания: . - Саратов:Изд-во Саратов.гос.техн.ун-та, 2008.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

<http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/>
<http://www.chemport.ru/?cid=29>
<http://www.pxyt.ru/f/otf/quant/method/lectures/lectures.htm>
<http://jarosh.by.ru/science.shtml>
<http://ftp.kinetics.nsc.ru/chichinin/rindex.htm>

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

- лекционные аудитории;
- аудитории для семинарских занятий;
- проекционное оборудование и мультимедийная доска;
- лаборатория для осуществления лабораторного практикума.