

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)

Институт химии и биологии

Кафедра органической химии и высокомолекулярных соединений

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной  
программы \_\_\_\_\_ Р.Ч. Бажева

Директор института  
\_\_\_\_\_ А.М. Хараев

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1. В. ДВ.05.01 «Коллоидная химия полимеров и материалов  
на их основе»**

Направление подготовки

**18.03.01 - Химическая технология**

\_\_\_\_\_  
(код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки

**Технология и переработка полимеров**

\_\_\_\_\_  
(наименование профиля подготовки)

Квалификация (степень) выпускника

**Бакалавр**

Форма обучения

**очная**

Нальчик 2020

Рабочая программа дисциплины «Коллоидная химия полимеров и материалов на их основе» /сост. И.Ю. Хочуев – Нальчик: КБГУ, 2020. – 22 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины вариативной части учебного цикла Б1 студентам 4 курса очной формы обучения по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология в 7 семестре.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 – Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11 августа 2016 г. № 1005.

## Содержание

1. Цели и задачи освоения дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО .....	4-5
3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины.....	5-6
4. Содержание и структура дисциплины (модуля)6	
4.1 Содержание разделов дисциплины .....	6-9
4.2 Структура дисциплины.....	9
4.3. Лабораторные работы .....	10
4.4. Самостоятельное изучение разделов дисциплины.....	11
5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации	11-13
6. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....	12
7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)	201-23
7.1 Основная литература	20
7.2 Дополнительная литература.....	220
7.3 Интернет-ресурсы .....	22-23
7.4 Методические указания к лабораторным занятиям.....	21
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	22
ЛИСТ_изменений рабочей программы.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>

## **1 Цели и задачи освоения дисциплины**

### **Цели освоения дисциплины:**

Целью преподавания курса «Коллоидная химия полимеров и материалов на их основе» является ознакомление студентов–химиков с особенностями структуры, коллоидных и физико-химических свойств полимеров.

### **Задачи:**

1. Изучить основные представления о коллоидных системах и формировании структуры в аморфных и кристаллических полимерах.
2. Изучить основы современных теорий растворов высокомолекулярных соединений.
3. Изучить основы термодинамики растворения и набухания полимеров.
4. Знать реологические свойства расплавов и растворов полимеров.
5. Изучить основные закономерности пластификации.
6. Организация научного коллектива для проведения исследований структуры и коллоидных свойств растворов полимеров.
7. Подготовка учебных материалов и проведение теоретических и лабораторных занятий по изучению структуры и коллоидных свойств растворов полимеров.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания общей химии (основные химические законы и понятия, строение атома), органической химии (номенклатура, классификация, свойства веществ), коллоидной химии (основные понятия), физики и математики.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Коллоидная химия полимеров и материалов на их основе» относится к вариативной части учебного цикла Б1 (код Б1.В.ДВ.05.01) и является дисциплиной специализированной программы «Технология и переработка полимеров»- уровень бакалавриата и предполагает получение студентами более углубленных профессиональных знаний, умений и навыков в различных областях профессиональной деятельности. Она объединяет

избранные разделы органической, физической, коллоидной и аналитической химии, имеющих существенное значение для формирования естественнонаучного мышления специалистов-химиков.

### **3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

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

- Способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (**ПК-16**)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

#### **Знать:**

1. Основные характеристики дисперсных систем. Термодинамические и кинетические закономерности, определяющие протекание химических и физических процессов.
2. Характеристики коллоидного состояния полимеров и материалов на их основе. Физико-химические аспекты формирования структуры и свойств растворов полимеров.
3. Зависимость структуры и свойств растворов полимеров от различных факторов.
4. Физические методы исследования структуры и свойств растворов полимеров.

#### **Уметь:**

1. Научно обосновывать наблюдаемые явления.
2. Производить физико-химические измерения, характеризующие те или иные свойства полимеров.
3. Представлять результаты экспериментальных исследований в виде таблиц и графиков.

4. Представлять результаты экспериментов и наблюдений в виде законченного протокола исследования с важнейшими выводами.
5. Решать типовые практические задачи.
6. Решать ситуационные задачи, опираясь на теоретические положения, моделирующие физико-химические процессы, протекающие в полимерных системах.
7. Уверенно ориентироваться в информационном потоке (использовать справочные данные и библиографию по той или иной проблеме).

**Владеть методами:**

1. Самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой;
2. Поиска необходимой информации, в том числе из электронных источников;
3. Анализа и обобщения найденной информации и полученных экспериментальных данных.

**Приобрести опыт деятельности....** в сфере овладения знаниями по курсу «Коллоидная химия полимеров и материалов на их основе». И тем самым способствовать формированию представления об особенностях (коллоидных свойств) полимеров в технологической переработке полимеров и материалов на их основе

## 4. Содержание и структура дисциплины (модуля)

### 4.1 Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Код компетенции	Форма текущего контроля
1	2	3	4	5
1	Понятия коллоидных системах. Особенности коллоидных растворов.	Коллоидное состояние вещества. Отличие коллоидных систем от неколлоидных. Лабильность коллоидных систем. Диализ. Коагуляция. Полидисперсность. Гетерогенность коллоидных систем. Классификация коллоидных систем.	ПК-16	ЛР, Т, К, ПЗ

		Значение коллоидных систем и процессов в природе и технике.		
2	Свойства высокомолекулярных соединений (ВМС). Природные и синтетические ВМС.	Структура и классификация полимеров. Изомерия у полимеров. Линейные, разветвленные и сетчатые полимеры. Конфигурация и конформация. Структура макромолекул. Гомополимеры и сополимеры. Методы определения молекулярной массы. Надмолекулярная структура. Гибкость молекулярной цепи. Понятие сегмента. Молекулярный клубок. Флуктуационная сетка. Кластерная модель полимеров.	ПК-16	ЛР, Т, К, ПЗ,
3	Растворы ВМС	Истинные растворы полимеров. Коллоидные системы. Агрегативная и седиментационная устойчивость. Набухание. Степень набухания и кинетика набухания. Факторы, определяющие растворение и набухание полимеров. Применение правила фаз Гиббса к растворам полимеров. Бинарные системы. Студни или гели полимеров. Приготовление растворов полимеров и их очистка. Фракционирование полимеров.	ПК-16	ЛР, Т, К, ПЗ,
4	Термодинамика растворения и набухания полимеров.	Термодинамическое сродство растворителя к полимеру или термодинамическое качество растворителя. Свободная энергия смешения. Химический потенциал компонента в растворе. Критерии сродства и направленности. Хорошие и плохие растворители. Давление пара над растворами полимеров. Понятие идеального	ПК-16	Т, К, ПЗ

		<p>раствора. Закон Рауля.</p> <p>Осмотическое давление растворов полимеров.</p> <p>Явление осмоса. Уравнение Вант-Гоффа.</p> <p>Термодинамическая устойчивость систем. Энтальпия, или теплота смешения.</p> <p>Изменение термодинамического сродства полимера к растворителю с изменением температуры. Критерии ВКТР и НКТР.</p>		
5	Теория растворов полимеров.	<p>Представления о моделях растворов. Идеальный раствор. Энтропия смешения идеального раствора.</p> <p>Регулярный раствор. Параметр растворимости. Теория Флори-Хаггинса.</p> <p>Парциальные энтропии смешения компонентов.</p> <p>Изменение свободной энергии при растворении полимеров. Понятие объемного эффекта. Эффект исключительного объема.</p> <p>Достоинства и недостатки теории Флори-Хаггинса.</p>	ПК-16	Т, К, ПЗ
6	Реология расплавов и растворов полимеров.	<p>Вязкоупругие свойства и студней и концентрированных растворов полимеров.</p> <p>Разбавленные растворы полимеров. Абсолютная, относительная, приведенная и характеристическая вязкость. Уравнения Марка-Хаувинка-Куна, Хаггинса.</p> <p>Влияние качества растворителя на характеристическую вязкость и константу Хаггинса.</p> <p>Формула Флори-Флокса.</p> <p>Коэффициент набухания.</p> <p>Влияние температуры на характеристическую вязкость.</p> <p>Концентрированные растворы полимеров.</p> <p>Реологические свойства студней полимеров. Студни I</p>	ПК-16	ЛР, Т, Р, К, ПЗ



		и II типов.		
7	Пластификация.	<p>Сущность пластификации. Влияние пластификаторов на температуру стеклования и температуру текучести полимеров. Эффективность пласти-фикаторов.</p> <p>Совместимость пластифи-каторов с полимерами. Диаграммы состояния полимер-пластификатор.</p> <p>Теории пластификации: правило Журкова, правило объемных концен-траций. Представления о свободном объеме: теория Бикки и Келли, теория Канига. Влияние строения молекул пластификатора, их размера и формы на пластифицирующее действие.</p>	ПК-16	Т, Р, К, ПЗ

**4.2 Структура дисциплины (Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 часов)**

Вид работы	Трудоемкость, часов
	Семестр № 3
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>144</b>
<b>Всего часов контактной работы</b>	42
<i>Лекции (Л)</i>	14
<i>Лабораторные занятия (ЛЗ)</i>	28
<b>Самостоятельная работа:</b>	75
Подготовка и сдача экзамена	27
<b>Вид итогового контроля</b>	экзамен

**4.3 Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре  
(контролируема компетенция ПК-16)**

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Контактная работа			СР
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Понятие о коллоидных системах. Особенности коллоидных растворов.	12	2	-	2	8
2	Строение макромолекул и свойства высокомолекулярных веществ.	16	2	-	4	10

	Природные и синтетические высокомолекулярные соединения.					
3	Растворы ВМС	18	2	-	6	10
4	Термодинамика растворения и набухания полимеров.	16	2	-	4	10
5	Теория растворов полимеров.	21	2	-	4	15
6	Реология расплавов и растворов полимеров.	18	2	-	4	12
7	Пластификация.	16	2	-	4	10
	Итого:	127	14	-	28	75

#### 4.3. Лабораторные работы (контролируема компетенция ПК-16)

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Получение коллоидных растворов крахмала, желатина, яичного альбумина, казеина и других полимеров. Определение их устойчивости к нагреванию и электролитам.	4
2	3, 4	Исследование процессов набухания ВМС.	4
3	2,6	Определение молекулярной массы вискозиметрическим методом.	4
4	2	Оценка полидисперсности макромолекул полимера вискозиметрическим методом.	4
5	3	Определение изоэлектрической точки ВМС.	4
6	3	Определение поверхностного натяжения растворов полимеров.	4
7	3	Изучение процесса студнеобразования.	4
Итого:			28

#### 4.4. Самостоятельное изучение разделов дисциплины (контролируема компетенция ПК-16)

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов
1	Основные понятия коллоидной химии	6
2	Структура и свойства полимеров	10
3	Растворы высокомолекулярных соединений	15
4	Термодинамика растворения и набухания полимеров.	8
5	Теория растворов полимеров.	14
6	Реология расплавов и растворов полимеров.	13
7	Пластификация.	9
Итого:		75

#### 5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются **текущий, рубежный контроль и промежуточная аттестация**.

**Оценочные материалы для текущего контроля.** Цель текущего контроля – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающегося. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине

**Оценочные материалы для рубежного контроля.** Рубежный контроль осуществляется по более или менее самостоятельным разделам – учебным модулям курса и проводится по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра проводится **три таких контрольных мероприятия по графику**.

В качестве форм рубежного контроля можно использовать тестирование (письменное или компьютерное), проведение коллоквиума или контрольных работ. Выполняемые работы должны храниться на кафедре в течение учебного года и по требованию предоставляться в Управление контроля качества. На рубежные контрольные мероприятия рекомендуется выносить весь программный материал (все разделы) по дисциплине.

**Текущий контроль** успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины «Оптимизация и управление химико-технологическими процессами» и включает: ответы на теоретические вопросы на практическом занятии, решение практических задач и выполнение заданий на практическом занятии, самостоятельное выполнение индивидуальных домашних заданий (например, решение задач) с отчетом (защитой) в установленный срок, написание докладов, рефератов, эссе, дискуссии.

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от сложности задания.

Средства (фонд оценочных средств) оценки текущей успеваемости и промежуточной аттестации студентов по итогам освоения дисциплины представляют собой комплект контролирующих материалов следующих видов:

- программные вопросы самоподготовки. Представляют собой короткие задания в тестовом виде (вопрос-ответ). Проверяются знания текущего материала: уравнения, формулировки законов, основные понятия и определения.

- вопросы к коллоквиумам. Представляют собой задания по темам курса. Проверяются знания теоретического лекционного материала, тем, вынесенных на самостоятельную проработку, знание и понимание основных понятий управления химико-технологическими процессами, умения применять теоретические знания для конкретных процессов.

- вопросы к контрольным работам. Представляют перечень вопросов по основным разделам курса. Проверяется степень усвоения теоретических и практических знаний, приобретенных умений на репродуктивном и продуктивном уровне.

- вопросы к экзамену. Разработанные контролирующие материалы позволяют оценить усвоения теоретических и практических знаний, приобретенных умений на продуктивном уровне, и способствуют формированию профессиональных и общекультурных компетенций студентов.

## **6. Фонд оценочных средств для текущего контроля**

## **успеваемости и промежуточной аттестации.**

### **КАРТА КОМПЕТЕНЦИИ ПК-16**

**Шифр и название компетенции ПК-16** – способность планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

**Общая характеристика компетенции** – профессиональная компетенция, соответствующая организационно-управленческой деятельности

#### **Взаимосвязь компетенции с другими компетенциями по программе**

Компетенция ПК-16 связана с целым рядом:

- общекультурных компетенций - ОК-7, как формирующей способность к самоорганизации и самообразованию, также может быть рассмотрена в связи с другими общекультурными компетенциями; ОК-6 (способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия),
- общепрофессиональных компетенций - ОПК-1, как формирующей способность и готовность использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности; также может быть рассмотрена в связи с другими общепрофессиональными компетенциями: ОГЖ-5 (владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией)
- профессиональных компетенций–ПК-2 (готовностью применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета

технологических параметров оборудования); ПК-3 (способностью налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств), ПК-9 (способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования).

Компетенция ПК-16 также может быть рассмотрена в связи с общепрофессиональными компетенциями, которые связаны с анализом и усвоением информации, участии в разработке проектов, работой с первоисточниками, непротиворечивым и критическим мышлением, коммуникативными навыками, .(ПК-17, ПК-19, ПК-20, ПК-21, ПК-22)

### **Вопросы к коллоквиумам**

**Тема: Понятия о коллоидных системах. Общая характеристика и свойства ВМС.**

1. Коллоидное состояние вещества. Особенности коллоидных систем.
2. Классификация коллоидных систем.
3. Значение коллоидных систем и процессов в природе и технике.
4. Причины неустойчивости коллоидных систем.
5. Структура и классификация полимеров.
6. Основные понятия химии ВМС (мономер, олигомер, полимер, сополимер, степень полимеризации, составное звено, реакция полимеризации, реакция поликонденсации).
7. Методы определения молекулярной массы ВМС. Молекулярно-массовое распределение.
8. Надмолекулярные структуры полимеров.
9. Гибкость молекулярной цепи. Понятие сегмента.
10. Биополимеры и синтетические полимеры.
11. Основные типы кристаллических структур полимеров.
12. Современные представления о надмолекулярной структуре аморфных полимеров.
13. Основные методы исследования структуры полимеров.
14. Физические состояния аморфных линейных полимеров.

15. Стеклообразное состояние полимеров.
16. Температура стеклования полимеров.
17. Особенности высокоэластического состояния полимеров.
18. Особенности вязкотекучего состояния полимеров.
19. Температура текучести полимеров.
20. Температуры кристаллизации и плавления полимеров.
21. Особенности кристаллического состояния полимеров.

**Тема: Растворы ВМС. Теория растворов полимеров.**

1. Приготовление растворов полимеров. «Хорошие» и «плохие» растворители.
2. Факторы, определяющие растворение и набухание полимеров.
3. Представление о моделях растворов (идеальный раствор, регулярный раствор, строгорегулярный раствор).
4. Молекулярная теория растворов ВМС (Штаудингер).
5. Набухание полимеров (ограниченное, неограниченное).
6. Изменение объема при растворении полимеров.
7. Концентрированные растворы полимеров.
8. Теория разбавленных растворов полимеров.
9. Степень набухания и кинетика набухания полимеров.
10. Свойства растворов полимеров. Уравнение Марка-Хаувинка.
11. Применение правила фаз Гиббса к растворам полимеров.
12. Студни и гели полимеров. Студни I и II типов.
13. Методы фракционирования полимеров.
14. Теория Флори-Хаггинса, ее достоинства и недостатки.
15. Факторы, влияющие на процесс застудневания полимеров.
16. Зависимость свойств студней от природы полимера и температуры.

**Тема: Термодинамика растворения и набухания полимеров.**

1. Термодинамическое сродство растворителя к полимеру.
2. Свободная энергия смешения.

3. Явление осмоса. Закон Рауля.
4. Осмотическое давление растворов полимеров.
5. Термодинамическая устойчивость систем.
6. Энтальпия или теплота смешения.
7. Внутренняя энергия и энтропия смешения.
8. Изменение термодинамического сродства полимера к растворителю с изменением температуры.
9. Представление об идеальных, регулярных и строгорегулярных растворах.
10. Условия самопроизвольного растворения полимеров.
11. Изменение свободной энергии при растворении полимеров.
12. Термодинамика растворения ВМС.
13. Закон Рауля и кажущийся молекулярный вес полимеров.

**Тема: Реология расплавов и растворов полимеров.**

1. Вязкоупругие свойства студней и концентрированных растворов полимеров.
2. Абсолютная, относительная, приведенная и характеристическая вязкость полимеров.
3. Механизм течения разбавленных растворов полимеров.
4. Уравнение Марка-Хаувинка-Куна.
5. Уравнение Хаггинса.
6. Влияние температуры на характеристическую вязкость.
7. Реологические свойства студней полимеров.
8. Влияние качества растворителя и молекулярной массы полимера на характеристическую вязкость и константу Хаггинса.
9. Влияние электролитов на механические свойства студней. Синерезис.
10. Исследование механических свойств студней.
11. Высокоэластическое состояние полимеров.
12. Фазовые состояния и переходы полимеров.
13. Закон течения полимеров.



#### 14. Аномалия вязкости.

#### **Тема: Пластификация.**

1. Сущность пластификации. Пластификаторы.
2. Влияние пластификаторов на температуры стеклования и текучести.
3. Совместимость пластификаторов с полимерами.
4. Механизм пластификации.
5. Влияние пластификаторов на механические, диэлектрические свойства полимеров.
6. Теории пластификации.
7. Влияние строения молекул пластификатора, их размера и формы на пластифицирующее действие.
8. Деформационные свойства полимеров.
9. Влияние пластификаторов на температуру стеклования и температуру текучести полимеров.

#### **Экзаменационные вопросы**

1. Влияние пластификаторов на механические свойства полимеров.
2. Механизм пластификации.
3. Изменение объема при растворении полимеров.
4. Совместимость пластификаторов с полимерами.
5. Влияние пластификаторов на температуру стеклования и текучесть полимеров.
6. Реологические свойства студней полимеров.
7. Термодинамическое сродство растворителя к полимеру.
8. Концентрированные растворы полимеров.
9. Влияние температуры на характеристическую вязкость.
10. Фракционирование последовательным растворением.
11. Влияние качества растворителя на характеристическую вязкость и константу Хаггинса.

12. Дробное, или последовательное осаждение.
13. Влияние молекулярной массы полимера на приведенную и характеристическую вязкость.
14. Студни или гели полимеров.
15. Механизм течения разбавленных полимеров.
16. Абсолютная, относительная, приведенная и характеристическая вязкость.
17. Теория разбавленных растворов полимеров.
18. Изменение свободной энергии при растворении полимеров.
19. Степень набухания и кинетика набухания.
20. Набухание полимеров.
21. Модели растворов.
22. Строение макромолекул и свойства высокомолекулярных веществ.
23. Линейные, разветвленные и сшитые полимеры. Валентный угол, гибкость макромолекул.
24. Достоинства и недостатки теории Флори-Хаггинса.
25. Приготовление растворов полимеров и их очистка. Хорошие и плохие растворители.
26. Механизм пластификации. Внутримолекулярная и межмолекулярная пластификация.
27. Коллоидные системы, их особенности и свойства.
28. Аморфные и кристаллические полимеры. Механизм высокоэластичности полимеров.
29. Определение молекулярной массы полимера вискозиметрическим методом. Вискозиметр Уббелюде.
30. Показатели, характеризующие механические и деформационные свойства полимеров.
31. Эффективность пластификаторов. Совместимость пластификаторов с полимерами.
32. Биополимеры и синтетические полимеры.

33. Температура стеклования и текучести. Фазовые переходы полимеров.
34. Набухание полимеров. Факторы, определяющие растворение и набухание полимеров.
35. Молекулярно-массовое распределение. Среднечисловая, средневязкостная, средневесовая и Z-средняя молекулярная масса полимеров.
36. Явление осмоса. Осмотическое давление растворов полимеров.
37. Влияние строения молекул полимера, их размеры и формы на пластифицирующее действие.
38. Теория пластификации. Правило Журкова, правило объемных концентраций.
39. Основные положения теории растворов. Энтропия смешения. Модели идеального, регулярного, строго регулярного растворов.
40. Термодинамика растворения высокомолекулярных соединений.
41. Закон Рауля и кажущийся молекулярный вес полимеров.
42. Молекулярная теория растворов полимеров.
43. Факторы, влияющие на процесс застудневания полимеров.
44. Зависимость свойств студней от природы полимера и температуры.
45. Влияние электролитов на механические свойства студней. Синерезис.
46. Исследование механических свойств студней.
47. Свойства растворов полимеров. Уравнение Марка-Хаувинка.
48. Причины неустойчивости коллоидных систем.
49. Классификация коллоидных систем.
50. Значение коллоидных систем и коллоидных процессов в природе и технике.
51. Факторы, определяющие растворение и набухание полимеров.
52. Неограниченное и ограниченное набухание полимеров.

## 7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

### 7.1 Основная литература

1. Тагер А.А. Физико-химия полимеров. М., Научный мир, 2007, 576с. (Электронный учебник)
2. Аскадский А.А., Хохлов А.Р. Введение в физико-химию полимеров. – М.: Научный мир.2009.384с., 163илл. (3 экз.).
3. Семчиков Ю.Д., Жильцов С.Ф., Зайцев С.Д. Введение в химию полимеров. Учебное пособие. – СПб.6 Издательство «Лань», 2012. – 224с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература0, (2 экз.).
4. Рамбиди Н.Г. Структура полимеров – от молекул до наноансамблей: Учебное пособие/ Н.Г. Рамбиди – Долгопрудный: Издательский дом «Интеллект», 2009. – 264с.

### 7.2 Дополнительная литература

1. Воюцкий С.С. Курс коллоидной химии. М. «Химия», 1976.
2. Власов С.В., Кандырин Л.Б., Кулезнев В.Н. и др. Основы технологии переработки пластмасс: Учебник для 0-75 вузов. М.: Мир, 2006с.; ил. (1 экз.).
3. Баженов С.Л., Берлин А.А., Кульков А.А., Ошмян В.Г. Полимерные композиционные материалы: Научное издание / Баженов С.Л., Берлин А.А., Кульков А.А., Ошмян В.Г. – Долгопрудный: Издательский дом «Интеллект», 2010. – 352с. (5 экз.).

### 7.3 Интернет-ресурсы

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	<a href="http://dev.springer.com/">http://dev.springer.com/</a>	<b>SPRINGER</b> (БД 360 научных журналов по естественным и общественным наукам)	Свободный доступ обучающихся
2.	<a href="http://www.springer.com/">http://www.springer.com/</a>	<b>KLUWER</b> (БД 720 наименований научных журналов издательства по естественным наукам)	Свободный доступ обучающихся
3.	<a href="http://onlinelibrary.wiley.com/">http://onlinelibrary.wiley.com/</a>	<b>BLECKWELL</b> (300	Свободный доступ обучающихся

		наименований научных журналов)	
4.	<a href="http://www.education.com/reference/article/academic-press/">http://www.education.com/reference/article/academic-press/</a>	<b>Academic Press</b> (173 наименования)	Свободный доступ обучающихся
5	<a href="http://www.linkedin.com/company/world-scientific-publishing">http://www.linkedin.com/company/world-scientific-publishing</a>	<b>WORLD Scientific</b> (57 наименований по медицине и математике)	Свободный доступ обучающихся
6	<a href="http://inostranka-lib.livejournal.com/45878.html">http://inostranka-lib.livejournal.com/45878.html</a>	<b>К ресурсам Кембриджского университета</b> (76 полнотекстовых научных журналов по широкому спектру дисциплин)	Свободный доступ обучающихся
7	<a href="http://service.dvfu.ru/service">http://service.dvfu.ru/service</a>	К базе данных <b>EBSK Ohost</b>	Свободный доступ обучающихся

#### **7.4 Методические указания к лабораторным занятиям**

Студент должен иметь лекционную тетрадь, тетрадь для лабораторных занятий и тетрадь для самостоятельной работы по данной дисциплине.

Студент посещает лекции и записывает основные понятия, законы, формулы, уравнения реакций и другую необходимую информацию.

На лабораторных занятиях студент участвует в проведении опытов, которые предусмотрены планом лабораторных занятий. В лабораторной тетради описываются результаты опытов: делаются подробные расчёты, графики, записываются уравнения реакций и выводы. В конце занятия студент должен показать преподавателю лабораторную тетрадь с результатами эксперимента и защитить работу.

В зависимости от хода экспериментальной работы, студенты вначале или в конце лабораторного занятия опрашиваются (текущий контроль). Текущий контроль осуществляется по вопросам, выносимым на лабораторное занятие (план лабораторных занятий).

Для выполнения самостоятельной работы под руководством преподавателя студенты отвечают на вопросы и получают необходимую консультацию по интересующим их вопросам.

На кафедре достаточное количество методических изданий для подготовки студентов к лабораторным занятиям, тестированию, рубежному

контролю и экзамену.

**. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

№ п/п	Наименование (компьютерные классы, учебные лаборатории, оборудование)	Аудитории
1	Учебные лаборатории	Главный корпус, 213, 215, 216, 218 ауд.
2	Учебная лаборатория, оснащенная компьютерами (12 шт.)	Главный корпус 222
3	Лабораторная посуда и принадлежности для подготовки мономеров и синтеза полимеров (колбы, прямые и обратные холодильники, пробирки, пипетки, мерные цилиндры, насадки, аллонжи, чашки Петри, стаканы, воронки, штативы, фильтры, ерши лабораторные, термометры)	Главный корпус, 213, 215, 216, 218 ауд.
4	Лабораторное оборудование для синтеза и исследования полимеров (термостат жидкостной, мешалки электрические, линейные автотрансформаторы ЛАТР, водяные или песчаные бани, электрические плитки, вискозиметры ВПХ, рефрактометр, весы аналитические, весы технические, шкафы сушильные, рН-метр, установка для определения температуры размягчения, установка для турбидиметрического титрования)	Главный корпус, НОЦ «Прогрессивные полимеры», 216 ауд.
5	Оборудование для исследования полимеров (дифференциальный сканирующий калориметр Setaram DSC131 EVO, ИК-спектрометр, разрывная машина, пресс горячего прессования, приборы для определения теплостойкости, огнестойкости, ударной вязкости, твердости полимеров, кон- калориметр)	Главный корпус, НОЦ «Прогрессивные полимеры»

**ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (ДОПОЛНЕНИЙ)**

в рабочую программу по дисциплине

«Коллоидная химия полимеров и материалов на их основе» по направлению  
подготовки 18.03.01 – Химическая технология (бакалавриат)

№п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры органической химии и  
высокомолекулярных соединений

Протокол № \_ «\_\_» \_\_\_\_ 20 г

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ д.х. н., профессор С.Ю. Хаширова

Приложение 2

Распределение баллов текущего и рубежного контроля

№п/п	Вид контроля	Сумма баллов			
		Общая сумма	1-я точка	2-я точка	3-я точка
1-	Посещение занятий	до 10 баллов	до 3 б.	до 3б.	до 4б.
2-	Текущий контроль:	до 30 баллов	до 10 б.	до 10 б.	до 10 б.
	Ответ на 5 вопросов	от 0 до 15 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.
	Полный правильный ответ	до 15 баллов	5 б.	5 б.	5 б.
	Неполный правильный ответ	от 3 до 15 б.	от 1 до 5 б.	от 1 до 5 б.	от 1 до 5 б.
	Ответ, содержащий неточности, ошибки	0б.	0б.	0б.	0б.
	Выполнение самостоятельных заданий	от 0 до 15 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.
1.	Рубежный контроль	до 30 баллов	до 10 б.	до 10 б.	до 10 б.
	тестирование	от 0- до 18б.	от 0- до 6 б.	от 0- до 6 б.	от 0- до 6 б.
	коллоквиум	от 0 до 18б.	от 0 до 6 б.	от 0 до 6 б.	от 0 до 6 б.
	Итого сумма текущего и рубежного контроля	до 70баллов	до 23б.	до 23б.	до 24б.
	Первый этап (базовый)уровень – оценка «удовлетворительно»	не менее 36 б.	не менее 12 б.	не менее 12 б.	не менее 12 б.
	Второй этап (продвинутый)уровень – оценка «хорошо»	менее 70 б. (51-69 б.)	менее 23 б.	менее 23 б.	менее 24б.
	Третий этап (высокий уровень) - оценка «отлично»	не менее 70 б.	не менее 23 б.	не менее 23 б.	не менее 24б.

Приложение 3

Шкала оценивания планируемых результатов обучения

Текущий и рубежный контроль

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	56-70 баллов
	Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительное выполнение лабораторных и практических работ. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Студент не допускается к промежуточной аттестации	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «удовлетворительно».	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «хорошо».	Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических занятий. Выполнение тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «отлично».

Промежуточная аттестация (экзамен)

Семестр	Шкала оценивания			
	Неудовлетворительно (36-60 баллов)	Удовлетворительно (61-80 баллов)	Хорошо (81-90 баллов)	Отлично (91-100 баллов)
	Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене не дал	Студент имеет 36-50 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на	Студент имеет 51-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на	Студент имеет 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал



	<p>полного ответа ни на один вопрос. Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене (диф. зачете) дал полный ответ только на один вопрос</p>	<p>один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос или частично ответил на оба вопроса. Студент имеет по итогам текущего и рубежного контроля 61-70 баллов на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос.</p>	<p>экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. Студент имеет 61 – 65 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично ответил на второй. Студент имеет 66-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ только на один вопрос.</p>	<p>полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй.</p>
--	---	---	---	--