

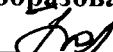
**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

**ИНСТИТУТ ХИМИИ И БИОЛОГИИ**

**КАФЕДРА ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ И ВМС**

**СОГЛАСОВАНО**

Руководитель образовательной  
программы  Р.Ч.Бажев ☐

«27» 05 20\_\_ г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор института

химии и биологии

 Р.Ч. Бажева



2022 г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ДВ.01.02 «ХИМИЧЕСКИЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ ПОЛИМЕРОВ»**

Направление подготовки

**18.04.01 - Химическая технология**

(код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки

**Технология и переработка полимеров**

(наименование профиля подготовки)

Степень выпускника

**Магистр**

Форма обучения

**очная**

Нальчик 2022

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Химические превращения полимеров» /сост. Ю.А. Малкандуев – Нальчик: КБГУ, 2022. –40 с.

Рабочая программа дисциплины (модуля) предназначена для студентов очной формы обучения по направлению подготовки **18.04.01 Химическая технология Направленность (программа): Технология и переработка полимеров** в 1-ом семестре 1-го курса магистратуры и является дисциплиной по выбору вариативной части Блока1 учебного плана.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07 августа 2020 г. № 910.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи освоения дисциплины
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)
4. Содержание и структура дисциплины (модуля)
5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации
6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)
  - 7.1. *Основная литература*
  - 7.2. *Дополнительная литература*
  - 7.3. *Интернет-ресурсы*
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
9. Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины (модуля)
10. Приложения

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

### **Цели:**

Целью преподавания курса «Химические превращения полимеров» является рассмотрение химических реакций макромолекул, протекающих с сохранением, увеличением или уменьшением степени полимеризации, влияние различных факторов на кинетику и направление этих реакций, отличие от аналогичных для низкомолекулярных соединений, а также возможности их реализации в промышленном масштабе.

### **Задачи:**

В процессе обучения у студентов необходимо сформировать совокупность навыков и умений, позволяющих целенаправленно изменять химическую природу функциональных групп полимерной цепи, химическую модификацию доступных и дешевых полимеров для улучшения их свойств и расширения областей применения.

Успешное усвоение данного курса предусматривает использование знаний, приобретенных студентами при изучении следующих дисциплин:

1. Строение вещества
2. Физическая химия
3. Органическая химия
4. Химия и физика полимеров.

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

Дисциплина (модуль) относится к дисциплинам по выбору Блока 1 вариативной части, дисциплина по выбору.

Дисциплина (модуль) «Химические превращения полимеров» является дисциплиной по направлению подготовки **18.04.01 Химическая технология**

**Направленность (программа): Технология и переработка полимеров (Б1.В.ДВ.01.02)** магистерской программы «Химическая технология» и предполагает получение студентами более углубленных знаний, умений и навыков в различных отраслях профессиональной деятельности. Она объединяет избранные разделы органической, физической, коллоидной и химии высокомолекулярных соединений, имеющих существенное значение для формирования естественнонаучного мышления специалистов-химиков.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО **18.04.01 Химическая технология** по направлению подготовки (уровень магистратуры):

ПКС-1 - Способен организовывать аналитический контроль этапов разработки полимерных композиционных материалов с заданными свойствами, управлять методами и средствами проведения исследований;

ПКС – 1.1 - Способен организовывать аналитический контроль этапов разработки полимерных композиционных материалов с заданными свойствами;

ПКС – 1.2 - Способен управлять методами и средствами проведения исследований при разработке полимерных композиционных материалов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

1. Влияние различных факторов на кинетику и направление макромолекулярных реакций, отличие их от аналогичных для низкомолекулярных соединений.
2. Находить решения вопросов стабилизации и целенаправленной деструкции, переработки полимеров.

**Уметь:**

1. Научно обосновывать наблюдаемые явления.
2. Устанавливать взаимосвязь свойств полимеров с их химическим строением, что позволяет прогнозировать и целенаправленно создавать полимерные материалы с заданными свойствами.
3. Производить физико-химические измерения, характеризующие те или иные свойства полимеров.
4. Представить результаты экспериментальных исследований в виде таблиц и графиков.
5. Производить наблюдения за протеканием химических реакций и делать обоснованные выводы.
6. Представлять результаты экспериментов и наблюдений в виде законченного протокола исследования с важными выводами.
7. Решить типовые практические задачи.
8. Решать ситуационные задачи, опираясь на теоретические положения, моделирующие физико-химические процессы, протекающие в полимерных системах.
9. 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; вести поиск и делать обобщающие выводы.
2. Навыками безопасной работы в химической лаборатории.
3. Синтеза и исследования заданных свойств специальных полимеров.
4. Графической обработки результатов анализа.

**4. Содержание и структура дисциплины (модуля)****Таблица 1 Содержание разделов дисциплины, перечень оценочных средств и контролируемых компетенций**

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3		4
1	Введение	Предмет и содержание курса. Понятие, классификация и применение химических превращений полимеров. Роль макромолекулярных реакций в получении полимеров со специальными свойствами, новых материалов.	<b>ПКС-1 ПКС- 1.1, ПКС- 1.2</b>	<b>К, Т</b>
2	Особенности химических реакций полимеров	Общность и различие в реакциях низкомолекулярных соединений и полимеров. Условия применимости принципа Флори равной реакционной способности функциональных групп. Факторы, влияющие на протекание реакций на полимерах. Доступность функциональных групп. Эффект	<b>ПКС-1 ПКС- 1.1, ПКС- 1.2</b>	<b>К, Т</b>

		соседних групп. Конфигурационные и конформационные эффекты. Кооперативные эффекты. Вид их реализации. Общая схема. Значение кооперативных эффектов ферментативных процессах. Эффект неомогенной активности. Влияние концентрации и длины цепи.		
3	Полимераналогичны е превращения	Понятие и общая схема. Особенности полимераналогичных превращений в сравнении с реакциями низкомолекулярных веществ. Отличие полимераналогичных превращений полимеров от реакций сшивания. Примеры полимераналогичных превращений. Побочные реакции и причины, обуславливающие разнотвенность при полимераналогичных превращениях полимеров.	<b>ПКС-1 ПКС- 1.1, ПКС- 1.2</b>	<b>К, Т</b>
4	Внутримолекулярны е реакции	Типы внутримолекулярных реакций: внутримолекулярные перегруппировки боковых групп; внутримолекулярные перегруппировки в цепях главных валентностей; изомерные превращения (циклизация, изомеризация,	<b>ПКС-1 ПКС- 1.1, ПКС- 1.2</b>	<b>К, Т</b>

		<p>миграция двойных связей, сложные превращения); взаимодействия атомов, функциональных групп одной макромолекулы. Внутримолекулярные перегруппировки боковых групп полиметакрилатов. Цис-транс-изомеризация эластомеров. Дегидрохлорирование поливинилхлорида. Дегидратация поливинилового спирта. Особенности циклизации ПАК в ПИ. Причины, обуславливающие разнотонность при циклизации ПАК в ПИ. Способы уменьшения разнотонности и взаимосвязь степени циклизации с комплексом физико-химических свойств ПИ.</p>		
5	Реакции сшивания	<p>Классификация реакций сшивания. изменение физико-химических свойств при образовании пространственных (сшитых) полимеров. Применение межмолекулярных реакций на практике. реакции сшивания, осуществляемые за счет взаимодействия функциональных групп макромолекул различных полимеров. Сшивание за счет функциональных</p>	<p><b>ПКС-1 ПКС- 1.1, ПКС- 1.2</b></p>	<p><b>К, Т</b></p>



		<p>групп одного и того же полимера. Реакции сшивания с участием полифункционального низкомолекулярного соединения. Механизм и кинетика отверждения. Роль инициаторов и катализаторов при отверждении. Отверждение эпоксидных олигомеров аминами и ангидридами кислот. Достоинства и недостатки.</p>		
6	Реакции разветвления	<p>Получение блок-сополимеров методами полимеризации. Применение привитой сополимеризации для модификации свойств полимеров. Способы осуществления привитой сополимеризации.</p>	<p><b>ПКС-1</b> <b>ПКС- 1.1,</b> <b>ПКС- 1.2</b></p>	К, Т
7	Процессы деструкции макромолекул	<p>Понятие деструкции полимеров. Факторы, вызывающие деструкцию. Классификация процессов деструкции в зависимости от деструктирующего агента, от характера образующихся продуктов, от природы активного центра. использование процессов деструкции для практических целей. Химическая деструкция.</p>	<p><b>ПКС-1</b> <b>ПКС- 1.1,</b> <b>ПКС- 1.2</b></p>	К, Т

		<p>Гидролиз. Ацидолиз сложных эфиров. Алкоголиз. Аминолиз и аммонолиз. Окислительная деструкция. элементарные стадии окисления полимеров. Зависимость механизма и скорости процесса окисления от строения макромолекул и надмолекулярной структуры. Физическая деструкция. Классификация. Термическая деструкция (пиролиз), ее механизм. Взаимосвязь устойчивости полимеров к нагреванию, скорости термического распада с химическим строением полимеров. Продукты термической деструкции полимеров. Термоокислительная деструкция, ее механизм. Фотодеструкция, ее механизм. хромофорные группы. Оценка эффективности действия света на полимер. Радиационная деструкция. Механизм радиолиза.</p>		
--	--	--	--	--

		Биологическая деструкция. Механодеструкция полимеров. Механизм, количественная мера. Факторы, влияющие на механическую деструкцию. Следствия механодеструкции. Явление абляции полимерных материалов.		
--	--	--	--	--

В графе 4 приводятся планируемые формы текущего контроля: защита лабораторных работ (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), домашнего задания (ДЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), рубежный контроль (РК), тестирование (Т) и т.д.

**Таблица 2. Общая трудоемкость дисциплины составляет  
\_\_ зачетных единиц (\_\_ часов)**

#### 4.2 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов)

Вид работы	Трудоемкость, часов / зачетных единиц	
	VIII семестр	всего
<b>Общая трудоемкость (в часах)</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа (в часах):</b>	<b>51</b>	<b>51</b>
<i>Лекционные занятия (Л)</i>	<i>17</i>	<i>17</i>
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	<i>34</i>	<i>34</i>
<i>Семинарские занятия (СЗ)</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Не предусмотрены</i>
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Не предусмотрены</i>
<b>Самостоятельная работа (в часах), в том числе контактная работа:</b>	<b>48</b>	<b>48</b>
Расчетно-графическое задание		
Реферат (Р)		
Эссе (Э)		
Контрольная работа (КР)		
Самостоятельное изучение разделов		
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)	Не предусмотрена	Не предусмотрена
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	(9 для зачета выделяется из СР)	(9 для зачета выделяется из СР)
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>Экзамен (зачет)</b>	<b>Экзамен (зачет)</b>

**Таблица 3. Лекции**

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ Раз-дела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	Аудиторная работа			Вне-ауд. работа СР
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение	5	1	2	0	4
2	Особенности химических реакций полимеров	13	2	5	0	4
3	Полимераналогичные превращения	16	2	5	0	8
4	Внутримолекулярные реакции	16	4	5	0	8
5	Реакции сшивания	14	2	5	0	8
6	Реакции разветвления	20	2	6	0	8
7	Процессы деструкции макромолекул	20	4	6	0	8
	зачет					9
	Итого:	108	17	34	0	57

**4.3 Лабораторные работы**

Учебным планом не предусмотрен.

**Таблица 4. Практические занятия (семинарские занятия)****4.4 Практические занятия (семинары)**

№ Занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	3	4
1-2		Введение	2
1-2	1	Особенности химических реакций полимеров	5
3-4	2	Полимераналогичные превращения	5
5	3	Внутримолекулярные реакции	5
6-8	4	Реакции сшивания	5
9	5	Реакции разветвления	6
10-13	6	Процессы деструкции макромолекул	6
		Всего:	34

**4.5 Курсовой проект (курсовая работа)**

Учебным планом не предусмотрен.

**4.6 Самостоятельное изучение разделов дисциплины**

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов
1	2	3
1	Роль макромолекулярных реакций в получении полимеров со специальными свойствами, новых материалов.	4
2	Условия применимости принципа Флори равной реакционной способности функциональных групп. Факторы, влияющие на протекание реакций на полимерах.	4

3	Побочные реакции и причины, обуславливающие разнотенность при полимераналогичных превращениях полимеров.	8
4	Внутримолекулярные перегруппировки боковых групп полиметакрилатов. Цис-транс-изомеризация эластомеров. Дегидрохлорирование поливинилхлорида. Дегидратация поливинилового спирта.	8
5	Вулканизация каучуков. Применение межмолекулярных реакций на практике.	8
6	Применение привитой сополимеризации для модификации свойств полимеров. Способы осуществления привитой сополимеризации	8
7	Процессы деструкции макромолекул. Проблемы, связанные со строением полимеров. Физические и химические методы стабилизации. Использование процессов деструкции для практических целей.	8
	Всего:	48

## 5. Оценочные материалы для текущего 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.**

### Распределение баллов текущего и рубежного контроля

№п/п	Вид контроля	Сумма баллов			
		Общая сумма	1-я точка	2-я точка	3-я точка
1-	<b>Посещение занятий</b>	<b>до 10 баллов</b>	<b>до 3 б.</b>	<b>до 3б.</b>	<b>до 4б.</b>
2-	<b>Текущий контроль:</b>	<b>до 30 баллов</b>	<b>до 10 б.</b>	<b>до 10 б.</b>	<b>до 10 б.</b>
	<b>Ответ на 5 вопросов</b>	<b>от 0 до 15 б.</b>	<b>от 0 до 5 б.</b>	<b>от 0 до 5 б.</b>	<b>от 0 до 5 б.</b>
	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.

	<b>Выполнение самостоятельных заданий (решение задач, написание рефератов, доклад, эссе)</b>	<i>от 0 до 15 б.</i>	<i>от 0 до 5 б.</i>	<i>от 0 до 5 б.</i>	<i>от 0 до 5 б.</i>
<b>1.</b>	<b>Рубежный контроль</b>	<b>до 30 баллов</b>	<b>до 10 б.</b>	<b>до 10 б.</b>	<b>до 10 б.</b>
	тестирование	от 0- до 12б.	от 0- до 4б.	от 0- до 4б.	от 0- до 4б.
	коллоквиум	от 0 до 18б.	от 0 до 6 б.	от 0 до 6 б.	от 0 до 6 б.
	<b>Итого сумма текущего и рубежного контроля</b>	<b>до 70баллов</b>	<b>до 23б.</b>	<b>до 23б</b>	<b>до 24б</b>
	<b>Первый этап (базовый)уровень) – оценка «удовлетворительно»</b>	не менее 36 б.	не менее 12 б.	не менее 12 б	не менее 12 б
	<b>Второй этап (продвинутый)уровень) – оценка «хорошо»</b>	менее 70 б. (51-69 б.)	менее 23 б	менее 23 б	менее 24б
	<b>Третий этап (высокий уровень) - оценка «отлично»</b>	не менее 70 б.	не менее 23 б.	не менее 23 б	не менее 24б

В качестве форм рубежного контроля можно использовать тестирование (письменное или компьютерное), проведение коллоквиума или контрольных работ. Выполняемые работы должны храниться на кафедре течении 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 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. Самостоятельные работы проводятся на лабораторных занятиях в течение 5-10 минут.

- вопросы к коллоквиумам. Представляют собой задания по темам курса. Проверяются знания теоретического лекционного материала, тем, вынесенных на самостоятельную проработку, знание и понимание методик проведения экспериментальных исследований, умения применять теоретические знания для конкретных реакций и процессов. Опросы проводятся на лабораторных занятиях.

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

**Вопросы по темам дисциплины «Управление рисками финансовых активов»**  
**(контролируемые компетенции ПКС-1, ПКС- 1.1, ПКС- 1.2):**

Вопросы к 1 коллоквиуму:

1. Понятие, классификация и применение химических превращений полимеров.
2. Особенности химических реакций полимеров.
3. Вклад отечественных ученых в развитие теории и практики химических реакций полимеров.
4. Общность и различие в реакциях низкомолекулярных соединений и полимеров. Условия применимости принципа Флори.
5. Эффект доступности и соседних функциональных групп при реакциях полимеров. Привести примеры замедления и ускорения реакции.
6. Конфигурационный и конформационный, электростатический и надмолекулярный эффекты при химических превращениях полимеров.
7. Кооперативные эффекты при химических превращениях полимеров.
8. Эффекты: неомогенной активности, концентрационный и длины цепи, влияющие на химические реакции полимеров.
9. Понятие полимераналогичных превращений. Общая схема.
10. Отличие полимераналогичных превращений от реакций низкомолекулярных веществ.
11. Классификация полимераналогичных превращений по механизму реакции.
12. Привести пример образования новых функциональных групп в макромолекулах при полимераналогичных превращениях.
13. Привести пример полимераналогичных превращений, протекающих с раскрытием цикла в макромолекуле.
14. Привести пример образования циклов в боковой цепи макромолекулы при полимераналогичных превращениях.
15. Побочные реакции при полимераналогичных превращениях.
16. Причины, обуславливающие разноречивость при полимераналогичных превращениях полимеров.
17. Написать схему реакции ацеталирования поливинилового спирта и указать причину возможной разноречивости образовавшегося продукта.

18. Применение на практике химических превращений полимеров.
19. Привести примеры химических превращений природных полимеров.

Вопросы к 2 коллоквиуму:

1. Понятие и классификация внутримолекулярных превращений.
2. Внутримолекулярные перегруппировки в боковых и цепях главных валентностей.
3. Изомерные превращения при внутримолекулярных реакциях.
4. Полиимиды, способы синтеза и мономеры.
5. Причины, обуславливающие разноразветвленность при циклизации полиамидокислот в полиимиды.
6. Общие понятия о реакциях сшивания и разветвления.
7. Способы получения блок-сополимеров.
8. Вулканизация каучуков серой. Механизм реакций, побочные реакции. Недостатки серной вулканизации.
9. Способы получения привитых сополимеров.
10. Какие химические превращения полимеров относятся к реакциям сшивания? Классификация реакций сшивания. Как изменяются свойства полимеров при образовании пространственной структуры?
11. Реакции сшивания, осуществляемые за счет взаимодействия функциональных групп разных полимера.
12. Сшивание макромолекул за счет функциональных групп одного и того же полимера.
13. Реакции сшивания между макромолекулами с участием низкомолекулярного соединения. Привести примеры.
14. Получение эпоксидных олигомеров. Мономеры и способы синтеза.
15. Отверждение эпоксидных олигомеров ангидридами кислот. Достоинства и недостатки.
16. Отверждение эпоксидных олигомеров аминами. Достоинства и недостатки.
17. Понятие вулканизации каучуков. Оптимум вулканизации. Какие вещества используют в качестве вулканизирующих агентов?
18. Пероксидная вулканизация, ее механизм и преимущества.
19. Вулканизация каучуков диизоцианатами. Привести примеры.
20. Вулканизация каучуков с использованием оксидов металлов.
21. Применение олигомеров в качестве вулканизирующего агента каучуков.

Вопросы к 3 коллоквиуму:



1. Понятие деструкции полимеров. Факторы, вызывающие деструкцию полимеров. Классификация процессов деструкции.
2. Различие между химической и физической деструкции полимеров.
3. Особенности деструкции полимеров по закону случая и деполимеризации.
4. Зависимость механизма деструкции полимеров от химического строения.
5. Особенности деструкции макромолекул в твердом состоянии.
6. Использование деструктивных процессов в полимерах в практических целях.
7. Гидролиз как пример химической деструкции полимеров. Взаимосвязь между склонностью к гидролизу и химическим строением полимеров.
8. Особенности кинетики гидролиза.
9. Практическое применение гидролиза полимеров.
10. Ацидолиз полимеров.
11. Алкоголиз полимеров.
12. Аминолиз и аммонолиз полимеров.
13. Окислительная деструкция полимеров. Отличие от других видов химической деструкции. Основные элементарные стадии процесса окисления полимеров.
14. Кинетические закономерности окислительной деструкции полимеров. Автокатализ. Зависимость скорости окисления от различных факторов.
15. Зависимость механизма и скорости окислительной деструкции от химического строения макромолекул.
16. Озонирование и озонлиз высокомолекулярных соединений. Механизм, кинетические закономерности, практическое применение.
17. Термическая деструкция, механизмы распада макромолекул.
18. Зависимость механизма термодеструкции от химического строения полимеров. Как можно «подавить» деполимеризацию?
19. Фотодеструкция (фотолиз) полимеров. Зависимость от химического строения макромолекул.
20. Термодеструкция полимеров, содержащих функциональные группы в боковой и основной цепях (ПВХ, ПВХ, ПВА, сложные полиэфиры). особенности термораспада ароматических полимеров.
21. Привести примеры образования межмолекулярных связей и циклических структур при термодеструкции полимеров.
22. Термоокислительная деструкция полимеров, ее механизм. Влияние кислорода на термический распад макромолекул. Привести примеры.
23. Радиационная деструкция полимеров.

24. Механодеструкция полимеров, ее механизм. Кинетическая мера механодеструкции. Отличие от теплового и радиационного воздействия.

Комплект тестовых заданий по дисциплине находится в Центре компьютерного тестирования КБГУ. Акт прилагается.

Вопросы к зачету:

1. Понятие, классификация и применение химических превращений полимеров.
2. Особенности химических реакций полимеров. Общность и различие в реакциях низкомолекулярных соединений и полимеров. Условия применимости принципа Флори.
3. Эффект доступности функциональных групп при реакциях полимеров. Привести примеры.
4. Эффект соседних функциональных групп при реакциях полимеров. Привести примеры замедления и ускорения реакции.
5. Конфигурационный и конформационный эффекты при химических превращениях полимеров.
6. Электростатический и надмолекулярный эффекты при химических превращениях полимеров
7. Кооперативные эффекты при химических превращениях полимеров.
8. Эффекты: неомогенной активности, концентрационный и длины цепи, влияющие на химические реакции полимеров.
9. Понятие полимераналогичных превращений. Общая схема. Отличие полимераналогичных превращений от реакций низкомолекулярных веществ. Причины, обуславливающие разнотипность при полимераналогичных превращениях полимеров.
10. Классификация полимераналогичных превращений по механизму реакции. Привести примеры. Практическое применение полимераналогичных превращений
11. Понятие и классификация внутримолекулярных превращений. Внутримолекулярные перегруппировки в боковых и цепях главных валентностей и боковых групп полимера с сохранением строения основной цепи. Привести примеры.
12. Внутримолекулярные перегруппировки боковых групп с изменением строения основной цепи полимера. Привести примеры.
13. Полиимиды, способы синтеза и причины, обуславливающие разнотипность при циклизации полиамидокислот в полиимиды. Влияние разнотипности на физико-химические свойства полиимидов.
14. Изомерные превращения при внутримолекулярных реакциях.

15. Общие понятия о реакциях сшивания и разветвления. Классификация реакций сшивания. Как изменяются свойства полимеров при образовании пространственной структуры?
16. Реакции сшивания, осуществляемые за счет взаимодействия функциональных групп разных полимера. Взаимодействие полиэлектролитов.
17. Сшивание макромолекул одного и того же полимера, содержащего и не содержащего функциональных групп.
18. Реакции сшивания между макромолекулами с участием низкомолекулярного соединения. Привести примеры.
19. Эпоксидные олигомеры. Мономеры и способы синтеза. Отверждение эпоксидных олигомеров аминами и ангидридами кислот. Достоинства и недостатки.
20. Понятие вулканизации каучуков. Оптимум вулканизации. Какие вещества используют в качестве вулканизирующих агентов?
21. Вулканизация каучуков серой. Механизм реакций, побочные реакции. Недостатки серной вулканизации.
22. Блок-сополимеры. Основные способы получения.
23. Свойства блок-сополимеров, сходство и отличие от аналогичных сополимеров.
24. Способы получения привитых сополимеров.
25. Понятие деструкции полимеров. Факторы, вызывающие деструкцию полимеров. Классификация процессов деструкции.
26. Различие между химической и физической деструкции полимеров. Особенности деструкции полимеров по закону случая и деполимеризации.
27. Зависимость механизма деструкции полимеров от химического строения. Особенности деструкции макромолекул в твердом состоянии.
28. Использование деструктивных процессов в полимерах в практических целях.
29. Гидролиз как пример химической деструкции полимеров. Взаимосвязь между склонностью к гидролизу и химическим строением полимеров. Особенности кинетики гидролиза. Практическое применение гидролиза полимеров.
30. Деструкция полимеров под действием кислот, спиртов, аминов и аммиака.
31. Окислительная деструкция полимеров. Отличие от других видов химической деструкции. Основные элементарные стадии процесса окисления полимеров.
32. Кинетические закономерности окислительной деструкции полимеров. Автокатализ. Зависимость скорости окисления от различных факторов.

33. Зависимость механизма и скорости окислительной деструкции от химического строения макромолекул.
34. Озонирование и озонлиз высокомолекулярных соединений. Механизм, кинетические закономерности, практическое применение.
35. Термическая деструкция, механизмы распада макромолекул.
36. Термодеструкция полимеров, содержащих функциональные группы в боковых цепях.
37. Термодеструкция полимеров, содержащих функциональные группы в основной цепи. Особенности термораспада ароматических полимеров.
38. Понятие термостойкости и ее зависимость от химического строения полимеров.
39. Термоокислительная деструкция полимеров, ее механизм. Влияние кислорода на термический распад макромолекул. Привести примеры.
40. Деструкция полимеров под действием света. Хромофорные группы. Механизм фотолиза. Влияние химического строения.
41. Фотодеструкция полимера, содержащих хромофорные группы в основной цепи.
42. Фотодеструкция полимера, содержащих боковые хромофорные группы.
43. Радиационная деструкция полимеров. Механизм радиолиза. взаимосвязь с химическим строением.
44. Механодеструкция полимеров, ее механизм. Кинетическая мера механодеструкции. Отличие от теплового и радиационного воздействия.
45. Биологическая деструкция полимеров. Защита от биодеструкции.

Тематика тестовых заданий	Сроки проведения (Согласно календарному плану проведения контрольных и тестовых заданий деканата, тесты имеются в банке данных КБГУ)
------------------------------	--

Критерии формирования оценок (оценивания) устного опроса

Устный опрос является одним из основных способов учёта знаний обучающегося по дисциплине «Управление рисками финансовых активов». Развёрнутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения.

**В результате устного опроса знания, обучающегося оцениваются по следующей шкале:**

\_\_\_\_\_ **балл**, ставится, если обучающийся:

- 1) полно излагает изученный материал, даёт правильное определенное экономических понятий;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;
- 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

\_\_\_\_\_ **балла**, ставится, если обучающийся даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для балла «1», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

\_\_\_\_\_ **балла**, ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:

- 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий;
- 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
- 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

**0 баллов**, ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке.

Баллы «\_\_\_», «\_\_\_», «\_\_\_» могут ставиться не только за единовременный ответ, но и за рассредоточенный во времени, т.е. за сумму ответов, данных студентом на протяжении занятия

**Критерии формирования оценок по контрольным точкам (контрольные работы; коллоквиум)**

(\_\_\_ баллов) - ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов; обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, решено 100% задач;

(\_\_\_ баллов) – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, допуская незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

(\_\_\_ балла) – ставится за работу, если бакалавр правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач

(менее \_\_\_ баллов) – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50 % задач.

### **Методические рекомендации для преподавателя**

Лекция – главное звено дидактического цикла обучения. Её цель закладка фундамента для последующего усвоения студентами материала методом самостоятельной работы. Содержание лекций должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- Изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- Логичность, чёткость и ясность в изложении материала;

- Возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- Опора смысловой части лекции на подлинные факты, явления;
- Тесная связь излагаемого материала и выводов с будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель читающий лекционные курсы должен использовать существующие в педагогической науке варианты лекций и находить их место в структуре процесса обучения учитывая дидактические и воспитательные возможности.

При чтении лекций важно помнить, что основная информация передаётся через интонацию. Учитывать, что первый кризис внимания студентов наступает на 15-20 минутах, второй – на 30-35 минутах. Лектор должен исходить из того, что восприятие лекций студентами младших и старших курсов отличаются по готовности и умению.

Поэтому, отличие от лекции (традиционной), осуществляющей обучение на уровне общей ориентировки в предмете и методологии изучаемой науки и обеспечивающей усвоение материала в лучшем случае через его воспроизведение, лабораторный практикум, как и самостоятельная работа, обеспечивают усвоение *на более высоком уровне*.

Другое существенное отличие практических занятий от лекционных заключается в преобладании *собственной активной и познавательной деятельности учащихся*, которая в меньшей степени направляется преподавателем.

Лабораторные занятия в высшей школе предназначены для углубленного изучения теоретических вопросов изучаемой дисциплины и овладения современными экспериментальными методами науки. Эксперимент в высшей школе отличается от лабораторного практикума в высшей школе значительным *сближением методов обучения с методами изучаемой науки*.

Задача лабораторного практикума не ограничивается тем, чтобы разъяснить содержание программного материала, которое должны усвоить студенты, приобретение системы знаний должно сопровождаться умственным развитием обучающихся. Это, как известно, две стороны единого учебного процесса: умственное развитие осуществляется в процессе активной работы мысли над материалом, доставляемым содержанием предмета; успешное приобретение новых знаний во многом зависит от достигнутого уровня развития. Поэтому в задачу преподавателя входит такое изложение, которое вовлекало бы обучающихся в умственную переработку сообщаемого материала, развивало бы у них умение наблюдать явления и делать выводы, сравнивать и обобщать, производить операции анализа и синтеза, осуществлять индуктивные и дедуктивные, умозаключения и т. д.

Лабораторные занятия должны быть оснащены соответствующим оборудованием, приборами, химической посудой и реактивами.

На лабораторных занятиях студентов необходимо научить: правильно использовать химическую посуду, уметь описывать наблюдаемые опыты, составлять таблицы, строить графики, находить графически различные параметры и делать выводы. Краткая структура лабораторных занятий следующая: переключка 2 мин. Устный опрос 10-15 мин. Выполнение эксперимента 40-45 мин. Расчёты графики выводы 20-25 мин. Защита работы 10-15 мин. В зависимости от длительности эксперимента структура занятий может быть иной

Необходимо развивать различные формы самостоятельной работы студентов и постоянно обучать их методам такой работы. Задание на самостоятельную работу студенты должны получать в начале семестра, определив сроки их выполнения и сдачи. Основным методом проведения самостоятельной работы студента является работа с текстом специальной литературы – учебниками, брошюрами, специализированными журналами. Формами организации контроля над самостоятельной работой студента осуществляется с помощью коллоквиума, тестирования.

В начале семестра студенты должны получить тематические планы лекций, лабораторных занятий и контролируемой самостоятельной работы. В плане лабораторного занятия имеются вопросы, выносимые на каждое лабораторное занятие для выполнения экспериментальной части и проведения опроса с указанием необходимой литературы. В плане контролируемой самостоятельной работы студентов указываются вопросы, выносимые на контроль, необходимая литература для выполнения этой работы и даты проведения КСРС.

#### **Методические указания для студентов.**

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.

#### ***Методические рекомендации при работе над конспектом во время проведения лекции***

В процессе лекционных занятий целесообразно конспектировать учебный материал. Для этого используются общие и утвердившиеся в практике правила, и приемы конспектирования лекций:

Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Целесообразно записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.

Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

#### ***Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям***

Практические (семинарские) занятия – составная часть учебного процесса, групповая форма занятий при активном участии студентов. Практические занятия способствуют углубленному изучению наиболее сложных проблем науки и служат основной формой подведения итогов самостоятельной работы обучающихся. Целью практических занятий является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков.

В ходе подготовки к семинарскому занятию необходимо прочитать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, выполнить выданные преподавателем практические задания. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы.

Желательно при подготовке к практическим занятиям по дисциплине одновременно использовать несколько источников, раскрывающих заданные вопросы.

На практических занятиях обучающиеся учатся грамотно излагать проблемы, свободно высказывать свои мысли и суждения, рассматривают ситуации, способствующие развитию профессиональной компетентности. Следует иметь в виду, что подготовка к практическому занятию зависит от формы, места проведения семинара, конкретных заданий и поручений. Это может быть написание доклада, эссе, реферата (с последующим их обсуждением), коллоквиум.

#### ***Методические рекомендации по организации самостоятельной работы***

Самостоятельная работа (по В.И. Далю «самостоятельный – человек, имеющий свои твердые убеждения») осуществляется при всех формах обучения: очной и заочной.

Самостоятельная работа обучающихся - способ активного, целенаправленного приобретения студентом новых для него знаний и умений без непосредственного участия в этом процесса преподавателей. Повышение роли самостоятельной работы обучающихся при проведении различных видов учебных занятий предполагает:

- оптимизацию методов обучения, внедрение в учебный процесс новых технологий обучения, повышающих производительность труда преподавателя, активное использование информационных технологий, позволяющих обучающемуся в удобное для него время осваивать учебный материал;
- широкое внедрение компьютеризированного тестирования;
- совершенствование методики проведения практик и научно-исследовательской работы обучающихся, поскольку именно эти виды учебной работы в первую очередь готовят обучающихся к самостоятельному выполнению профессиональных задач;
- модернизацию системы курсового и дипломного проектирования, которая должна повышать роль студента в подборе материала, поиске путей решения задач.



Самостоятельная работа приводит студента к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений. Самостоятельная работа выполняет ряд функций:

- развивающую;
- информационно-обучающую;
- ориентирующую и стимулирующую;
- воспитывающую;
- исследовательскую.

В рамках курса выполняются следующие виды самостоятельной работы:

1. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
2. Выполнение разноуровневых задач и заданий;
3. Работа с тестами и вопросами для самопроверки;
4. Выполнение итоговой контрольной работы.

Студентам рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые студент получает в аудитории.

Необходимо отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса студент может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Значительную помощь в подготовке к очередному занятию может оказать имеющийся в учебно-методическом комплексе краткий конспект лекций. Он же может использоваться и для закрепления полученного в аудитории материала. Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом и выполняется в обязательном порядке. Задания предложены по каждой изучаемой теме и могут готовиться индивидуально или в группе. По необходимости студент может обращаться за консультацией к преподавателю. Выполнение заданий контролируется и оценивается преподавателем.

Для успешного самостоятельного изучения материала сегодня используются различные средства обучения, среди которых особое место занимают информационные технологии разного уровня и направленности: электронные учебники и курсы лекций, базы тестовых заданий и задач. Электронный учебник представляет собой программное средство, позволяющее представить для изучения теоретический материал, организовать апробирование, тренаж и самостоятельную творческую работу, помогающее студентам и преподавателю оценить уровень знаний в определенной тематике, а также содержащее необходимую справочную информацию. Электронный учебник может интегрировать в себе возможности различных педагогических программных средств: обучающих программ, справочников, учебных баз данных, тренажеров, контролирующих программ.

Для успешной организации самостоятельной работы все активнее применяются разнообразные образовательные ресурсы в сети Интернет: системы тестирования по различным областям, виртуальные лекции, лаборатории, при этом пользователю достаточно иметь компьютер и подключение к Интернету для того, чтобы связаться с преподавателем, решать вычислительные задачи и получать знания. Использование сетей усиливает роль самостоятельной работы студента и позволяет кардинальным образом изменить методику преподавания.

Студент может получать все задания и методические указания через сервер, что дает ему возможность привести в соответствие личные возможности с необходимыми для выполнения работ трудозатратами. Студент имеет возможность выполнять работу дома или в аудитории. Большое воспитательное и образовательное значение в самостоятельном учебном труде студента имеет самоконтроль. Самоконтроль возбуждает и поддерживает внимание и интерес, повышает активность памяти и мышления, позволяет студенту своевременно обнаружить и устранить допущенные ошибки и недостатки, объективно определить уровень своих знаний, практических умений. Самое доступное и простое средство самоконтроля с применением информационно-коммуникационных технологий – это ряд тестов «on-line», которые позволяют в режиме реального времени определить свой уровень владения предметным материалом, выявить свои ошибки и получить рекомендации по самосовершенствованию.

### ***Методические рекомендации по работе с литературой***

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой.

При работе с литературой необходимо учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

*Предварительное* чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

*Сквозное чтение* предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность студенту сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

*Выборочное* – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим разделам.

*Аналитическое чтение* – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов студент будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в ФОС в перечне вопросов для собеседования. Перечень этих вопросов ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью *изучающего* чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации. Есть несколько приемов изучающего чтения:

1. Чтение по алгоритму предполагает разбиение информации на блоки: название; автор; источник; основная идея текста; фактический материал; анализ текста путем сопоставления имеющихся точек зрения по рассматриваемым вопросам; новизна.
2. Прием постановки вопросов к тексту имеет следующий алгоритм:
  - медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного;

- выделить ключевые слова в тексте;
- постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.

3. Прием тезирования заключается в формулировании тезисов в виде положений, утверждений, выводов.

К этому можно добавить и иные приемы: прием реферирования, прием комментирования.

Важной составляющей любого солидного научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к списку относящейся к ней литературы. В этом случае вся проблема как бы разбивается на составляющие части, каждая из которых может изучаться отдельно от других. При этом важно не терять из вида общий контекст и не погружаться чрезмерно в детали, потому что таким образом можно не увидеть главного.

Подготовка к экзамену должна проводиться на основе лекционного материала, материала практических занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу. Это позволит исключить ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал многочисленными примерами.

#### ***Методические рекомендации для подготовки к экзамену:***

Экзамен является формой итогового контроля знаний и умений обучающихся по данной дисциплине, полученных на лекциях, практических занятиях и в процессе самостоятельной работы. Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой. К экзамену допускаются студенты, набравшие 36 и более баллов по итогам текущего и промежуточного контроля. На экзамене студент может набрать от 15 до 30 баллов.

В период подготовки к экзамену обучающиеся вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют промежуточные знания.

Подготовка обучающегося к экзамену включает три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса;
- подготовка к ответу на экзаменационные вопросы.

При подготовке к экзамену обучающимся целесообразно использовать материалы лекций, учебно-методические комплексы, нормативные документы, основную и дополнительную литературу.

На экзамен выносятся материал в объеме, предусмотренном рабочей программой учебной дисциплины за семестр. Экзамен проводится в письменной / устной форме.

При проведении экзамена в письменной (устной) форме, ведущий преподаватель составляет экзаменационные билеты, которые включают в себя: тестовые задания; теоретические задания; задачи или ситуации. Формулировка теоретических задания совпадает с формулировкой перечня экзаменационных вопросов, доведенных до сведения обучающихся накануне экзаменационной сессии. Содержание вопросов одного билета относится к различным разделам программы с тем, чтобы более полно охватить материал учебной дисциплины.

В аудитории, где проводится устный экзамен, должно одновременно находиться не более шести студентов на одного преподавателя, принимающего экзамен. На подготовку ответа на билет на экзамене отводится 45 минут.

При проведении письменного экзамена на работу отводится 60 минут.

Результат устного (письменного) экзамена выражается оценками:

**Оценка «отлично» – от 91 до 100 баллов** – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. На экзамене студент демонстрирует глубокие знания предусмотренного программой материала, умеет четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

**Оценка «хорошо» – от 81 до 90 баллов** – теоретическое содержание курса освоено, необходимые практические навыки работы сформированы, выполненные учебные задания содержат незначительные ошибки. На экзамене студент демонстрирует твердые знания основного (программного) материала, умеет четко, грамотно, без существенных неточностей отвечать на поставленные вопросы.

**Оценка «удовлетворительно» – от 61 до 80 баллов** – теоретическое содержание курса освоено не полностью, необходимые практические навыки работы сформированы частично, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. На экзамене студент демонстрирует знание только основного материала, ответы содержат неточности, слабо аргументированы, нарушена последовательность изложения материала.

**Оценка «неудовлетворительно» – от 36 до 60 баллов** – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий. На экзамене студент демонстрирует незнание значительной части программного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины.

## **6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Максимальная сумма (100 баллов), набираемая студентом по дисциплине включает две составляющие:

– *первая составляющая* – оценка регулярности, своевременности и качества выполнения студентом учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины (семестра, или нескольких семестров) (сумма – не более 70 баллов). Баллы, характеризующие успеваемость студента по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения за изучение отдельных тем и выполнение отдельных видов работ.

– *вторая составляющая* – оценка знаний студента по результатам промежуточной аттестации (не более 30 –баллов).

Общий балл текущего и рубежного контроля складывается из следующих составляющих приложение 2. В течение учебного процесса студент обязан отчитаться по теоретическому материалу и практическим занятиям: опросы, индивидуальные задания.

**Целью промежуточных аттестаций** по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

#### ***Критерии оценки качества освоения дисциплины***

**Оценка «отлично» – от 91 до 100 баллов** – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. На экзамене студент демонстрирует глубокие знания предусмотренного программой материала, умеет четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

**Оценка «хорошо» – от 81 до 90 баллов** – теоретическое содержание курса освоено, необходимые практические навыки работы сформированы, выполненные учебные задания содержат незначительные ошибки. На экзамене студент демонстрирует твердые знания основного (программного) материала, умеет четко, грамотно, без существенных неточностей отвечать на поставленные вопросы.

**Оценка «удовлетворительно» – от 61 до 80 баллов** – теоретическое содержание курса освоено не полностью, необходимые практические навыки работы сформированы частично, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. На экзамене студент демонстрирует знание только основного материала, ответы содержат неточности, слабо аргументированы, нарушена последовательность изложения материала.

**Оценка «неудовлетворительно» – от 36 до 60 баллов** – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий. На экзамене студент демонстрирует незнание значительной части программного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины.

В соответствии с рейтинговой системой текущий контроль производится три раза в течение семестра путем балльной оценки качества усвоения теоретического материала (ответы на вопросы) и результатов практической деятельности (решение задач, выполнение заданий, решение проблем).

Промежуточная аттестация (зачет) производится в конце семестра также путем балльной оценки. Итоговый рейтинг определяется суммированием баллов текущей оценки в течение семестра и баллов промежуточной аттестации в конце семестра по результатам экзамена. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам (60 – текущая оценка в семестре, 40 – промежуточная аттестация в конце семестра).

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны преподавателя.

Самоконтроль зависит от определенных качеств личности, ответственности за результаты своего обучения, заинтересованности в положительной оценке своего труда, материальных и моральных стимулов, от того насколько обучаемый мотивирован в

достижении наилучших результатов. Задача преподавателя состоит в том, чтобы создать условия для выполнения самостоятельной работы (учебно-методическое обеспечение), правильно использовать различные стимулы для реализации этой работы (рейтинговая система), повышать ее значимость и грамотно осуществлять контроль самостоятельной деятельности студента (фонд оценочных средств).

**Критерии формирования оценок по промежуточной аттестации:**

**«отлично»** (\_\_\_ баллов) – получают обучающиеся, которые свободно ориентируются в материале и отвечают без затруднений. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий, постановке целей и выборе путей их реализации. Работа выполнена полностью без ошибок, решено 100% задач;

**«хорошо»** (\_\_\_ балла) – получают обучающиеся, которые относительно полно ориентируются в материале, отвечают без затруднений, допускают незначительное количество ошибок. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий. Работа выполнена полностью, но имеются не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Допускаются незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

**«удовлетворительно»** (\_\_\_ баллов) – получают обучающиеся, у которых недостаточно высок уровень владения материалом. В процессе ответа на экзамене допускаются ошибки и затруднения при изложении материала. Обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач;

**«неудовлетворительно»** (\_\_\_ баллов) – получают обучающиеся, которые допускают значительные ошибки. Обучающийся имеет лишь начальную степень ориентации в материале. В работе число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50% задач.

Результаты обучения (компетенции)	Основные показатели оценки результатов обучения	Вид оценочного материала
<p><b>ПКС-1.1</b> Способен организовывать аналитический контроль этапов разработки полимерных композиционных материалов с заданными свойствами;</p> <p><b>ПКС-1.2</b> Способен управлять методами и средствами проведения исследований при разработке</p>	<p><b>Владеет:</b> Самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой; вести поиск и делать обобщающие выводы. Навыками безопасной работы в химической лаборатории. Синтеза и исследования заданных свойств специальных полимеров. Графической обработки результатов анализа.</p> <p><b>Умеет:</b> Научно обосновывать наблюдаемые явления. Устанавливать взаимосвязь свойств полимеров с их химическим строением, что</p>	<p>Устный опрос на практических занятиях</p> <p>Проверка выполняемых работ</p> <p>Защита выполняемых работ</p> <p>экзамен</p>

<p>полимерных композиционных материалов.</p>	<p>позволяет прогнозировать и целенаправленно создавать полимерные материалы с заданными свойствами.</p> <p>Производить физико-химические измерения, характеризующие те или иные свойства полимеров.</p> <p>Представить результаты экспериментальных исследований в виде таблиц и графиков.</p> <p>Производить наблюдения за протеканием химических реакций и делать обоснованные выводы.</p> <p>Представлять результаты экспериментов и наблюдений в виде законченного протокола исследования с важными выводами.</p> <p>Решить типовые практические задачи.</p> <p>Решать ситуационные задачи, опираясь на теоретические положения, моделирующие физико-химические процессы, протекающие в полимерных системах.</p> <p>Уверенно ориентироваться в информационном потоке (использовать справочные данные и библиографию по той или иной проблеме).</p> <p><b>Знает</b> Влияние различных факторов на кинетику и направление макромолекулярных реакций, отличие их от аналогичных для низкомолекулярных соединений.</p> <p>Находить решения вопросов стабилизации и целенаправленной деструкции, переработки полимеров.</p>	
--	---	--

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1 Основная литература

1. Семчиков Ю.Д. Высокомолекулярные соединения. Учебн. для вузов. 2-изд. М. Изд. центр «Академия». 2005. 368с.
2. Оранова Т.И. Химические превращения полимеров. (Учебное пособие) Нальчик. КБГУ. 2009. 58с.

### 7.2 Дополнительная литература

1. Киреев В.В. высокомолекулярные соединения. М. Высшая школа. 1992. 512с.
2. Федтке М. химические реакции полимеров. Пер. с нем. М. Химия. 1990. 152с.
3. Тугов И.И., Кострыкина Г.И. Химия и физика полимеров. М. Химия. 1989. 432с.
4. Платэ Н.А., Литманович А.Д., Ноа О.В. Макромолекулярные реакции. М.: Химия. 1977. 286с.
5. Гладышев Г.П., Ершов Ю.А., Шустова О.А. Стабилизация термостойких полимеров. М. 1979
6. Энциклопедия полимеров. Т. 1-3. М. 1974.

### 7.3 Периодические издания

1. Высокомолекулярные соединения
2. Пластические массы.

### 7.4 Интернет-ресурсы

– *общие информационные, справочные и поисковые:*

Справочная правовая система «Гарант». URL: <http://www.garant.ru>.

Справочная правовая система «КонсультантПлюс». URL: <http://www.consultant.ru>

– *к современным профессиональным базам данных:*

№п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика	Адрес сайта	Условия доступа
1.	ЭБД РГБ	Электронные версии <b>885898</b> полных текстов диссертаций и авторефератов из фонда Российской государственной библиотеки	<a href="http://www.diss.rsl.ru">http://www.diss.rsl.ru</a>	Авторизованный доступ из библиотеки (к. 112-113)



2.	<b>«Web of Science» (WOS)</b>	Авторитетная политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных, в которой индексируются около <b>12,5 тыс.</b> журналов	<a href="http://www.isiknowledge.com/">http://www.isiknowledge.com/</a>	Доступ по IP-адресам КБГУ
3.	<b>Sciverse Scopus</b> издательства «Эльзевир. Наука и технологии»	Реферативная и аналитическая база данных, содержащая 21.000 рецензируемых журналов; 100.000 книг; 370 книжный серий (продолжающихся изданий); 6,8 млн. докладов из трудов конференций	<a href="http://www.scopus.com">http://www.scopus.com</a>	Доступ по IP-адресам КБГУ
4.	<b>Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ)</b>	Электронная библиотека научных публикаций - полнотекстовые версии около 4000 иностранных и 3900 отечественных научных журналов, рефераты публикаций 20 тысяч журналов, а также описания 1,5 млн. зарубежных и российских диссертаций. 2800 российских журналов на безвозмездной основе	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Полный доступ
5.	<b>База данных Science Index (РИНЦ)</b>	Национальная информационно-аналитическая система,	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Авторизованный доступ. Позволяет дополнять и

		аккумулирующая более 6 миллионов публикаций российских авторов, а также информацию об их цитировании из более 4500 российских журналов.		уточнять сведения о публикациях ученых КБГУ, имеющихся в РИНЦ
6.	<b>Национальная электронная библиотека РГБ</b>	Объединенный электронный каталог фондов российских библиотек, содержащий 4 331 542 электронных документов образовательного и научного характера по различным отраслям знаний	<a href="https://нэб.рф">https://нэб.рф</a>	Доступ с электронного читального зала библиотеки КБГУ

#### **7.5 Методические указания к лабораторным занятиям**

Учебным планом не предусмотрено.

#### **7.6 Методические указания к практическим занятиям**

1. Федтке М. химические реакции полимеров. Пер. с нем. М. Химия. 1990. 152с.
2. Гладышев Г.П., Ершов Ю.А., Шустова О.А. Стабилизация термостойких полимеров. М. 1979
3. Энциклопедия полимеров. Т. 1-3. М. 1974.

#### **7.7 Методические указания к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы**

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено.

#### **7.8 Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий**

Учебным планом не предусмотрено.

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Минимально необходимый для реализации ОПОП перечень материально-технического обеспечения включает в себя: лекционные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном и имеющие выход в сеть Интернет), помещения для проведения семинарских и практических занятий (оборудованные учебной мебелью), компьютерные классы и др. *(в соответствии с ФГОС, учебным планом и справки МТО).*

По дисциплине «Химические превращения полимеров» имеется презентация по отдельным темам курса, позволяющая наиболее эффективно освоить представленный учебный материал.

Материально-техническое обеспечение дисциплины (технические средства, лабораторное оборудование и др.) представлено в табл.

### 8.1 Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование (компьютерные классы, учебные лаборатории, оборудование)	Аудитории
1	Учебные лаборатории	Главный корпус, 210, 214, 215, 217 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, 212, 214, 215, 217 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 «полимеры и композиты», 215 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 «полимеры и композиты»

При проведении занятий лекционного типа, семинарских занятий используются:

*лицензионное программное обеспечение:*

- Продукты Microsoft (Desktop Education ALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription) № V 2123829;
- Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition № лицензии 17E0-180427-050836-287-197;
- AltLinux (Альт Образование 8) № AAA.0252.00;

*свободно распространяемые программы:*

- Academic MarthCAD License - математическое программное обеспечение, которое позволяет выполнять, анализировать важнейшие инженерные расчеты и обмениваться ими;
- WinZip для Windows - программ для сжатия и распаковки файлов;
- Adobe Reader для Windows – программа для чтения PDF файлов;
- Far Manager - консольный файловый менеджер для операционных систем семейства Microsoft Windows.

## **8.2 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;
2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые)
  - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ невизуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;
  - задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;
  - письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;
3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):
  - на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
  - зачет/экзамен проводится в письменной форме;
4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).
  - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
  - по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

### ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (ДОПОЛНЕНИЙ)

в рабочую программу по дисциплине «Химические превращения полимеров» по направлению подготовки 18.04.01 – Химическая технология (уровень магистратура)  
на 2022 /2023 учебный год

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

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры органической химии и высокомолекулярных соединений

Протокол № \_1\_ «\_\_» \_\_\_\_ 2022 г

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.А. Малкандуев

**Шкала оценивания планируемых результатов обучения**

**Текущий и рубежный контроль**

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

**(для зачёта)**

Семестр	Шкала оценивания	
	Незачтено (36-60)	Зачтено (61-70)
	<p>Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачёте не ответил ни на один вопрос.</p>	<p>Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете представил полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй.</p> <p>Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете дал полный ответ на один вопрос или частично ответил на оба вопроса.</p> <p>Студенту, имеющему 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, выставляется отметка «зачтено» без сдачи зачёта.</p>

**Промежуточная аттестация (для экзамена и диф. зачёта)**  
**(в случае, если экзаменационный билет содержит два вопроса)**

Семестр	Шкала оценивания			
	Неудовлетворительно (36-60 баллов)	Удовлетворительно (61-80 баллов)	Хорошо (81-90 баллов)	Отлично (91-100 баллов)
	<p>Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене (диф. зачете) не дал полного ответа ни на один вопрос.</p> <p>Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене (диф. зачете) дал полный ответ только на один вопрос</p>	<p>Студент имеет 36-50 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене (диф. зачете) дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй.</p> <p>Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене (диф. зачете) дал полный ответ на один вопрос или частично ответил на оба вопроса.</p> <p>Студент имеет по итогам текущего и рубежного контроля 61-70 баллов на экзамене (диф. зачете) не дал полного ответа ни на один вопрос.</p>	<p>Студент имеет 51-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене (диф. зачете) дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй.</p> <p>Студент имеет 61 – 65 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене (диф. зачете) дал полный ответ на один вопрос и частично ответил на второй. Студент имеет 66-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене (диф. зачете) дал полный ответ только на один вопрос.</p>	<p>Студент имеет 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене (диф. зачете) дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй.</p>

