

**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**

Руководитель образовательной программы  
Ю.А. Малкандуев

«26» мая 2023 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор института  
Р.Ч. Бажев

2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
Б1.В.01.01. «ВВЕДЕНИЕ В ХИМИЮ ПОЛИМЕРОВ»**

Направление подготовки (специальность)

18.03.01 Химическая технология

Профиль подготовки

«Технология и переработка полимеров»

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Нальчик 2023

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Введение в химию полимеров» / разработана проф. С.Ю. Хашировой - Нальчик: КБГУ, 2022. – 35 с.

Рабочая программа предназначена для студентов очной формы обучения по направлению подготовки (специальности) 18.03.01 Химическая технология, 1-го семестра, 1-го курса.

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 «07» августа 2020 г. № 922.

## Содержание

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля).....	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО.....	4
3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины (модуля).....	5
4. Содержание и структура дисциплины (модуля).....	6
5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....	12
5.1. Оценочные материалы для текущего контроля.....	12
5.1.1. Вопросы по темам дисциплины .....	12
5.1.2. Оценочные материалы для самостоятельной работы .....	14
5.1.3 Оценочные материалы для коллоквиума.....	15
5.1.4. Оценочные материалы: Типовые тестовые задания по дисциплине ...	16
5.2. Оценочные материалы для промежуточной аттестации.....	19
6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.....	21
6.1. Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы.....	22
7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля).....	29
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).....	31
8.1. Требования к материально-техническому обеспечению .....	31
8.2 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья .....	31
ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (ДОПОЛНЕНИЙ).....	33

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля).**

### **Цели освоения дисциплины (модуля):**

- знакомство студентов с основами науки о полимерах и ее важнейшим практическим значением;
- изучение состава, строения, свойств;
- классификации высокомолекулярных химических веществ и композиций на их основе, свойства макромолекул и их поведение в растворах;
- классификация методов синтеза и химических превращений высокомолекулярных соединений;
- научиться планировать и проводить физические и химические эксперименты;
- научиться проводить обработку их результатов и оценивать погрешности;
- выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения;
- применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

### **Задачи:**

- углубленное теоретическое и практическое освоение обобщенных представлений об особенностях физической и химической природы уникальных свойств полимеров;
- рассмотрение основных законов термодинамики фазовых равновесий и теорий растворов полимеров;
- изучение основ физики полимеров: природа упругости и вязкоупругости полимеров;
- обобщенный анализ влияния состава, структуры и состояния материалов на их основные физические и химические свойства: теплофизические, механические, электрические и магнитные свойства, взаимодействие с низкомолекулярными веществами, химическую и механическую стойкость;
- изучение химических свойств и химических превращений высокомолекулярных соединений;
- обзор методов получения полимеров;
- проведение физических и химических экспериментов;
- обработка полученных результатов и проведение теоретических и экспериментальных исследований.

## **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО.**

Учебная дисциплина «Введение в химию полимеров» в соответствии с Федеральным Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования относится к вариативной части дисциплинам по выбору блока 1 Б1.В.01.01. и изучается в 1-м семестре 1-го курса по направлению 18.03.01 - Химическая технология, профиль «Технология и переработка полимеров»

Изучение дисциплины «Введение в химию полимеров» базируется на сумме знаний, полученных студентами в ходе освоения следующих дисциплин: «Органическая химия», «Высокомолекулярные соединения», «Аналитическая химия», «Коллоидная химия».

Данная дисциплина является специализированной по профилю подготовки «Технология и переработка полимеров» и предполагает получение студентами более углубленных профессиональных знаний, умений и навыков в различных областях профессиональной деятельности. Освоение основных положений позволит расширить теоретическую подготовку бакалавра, получить практические навыки важные для химика.

### **3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины (модуля).**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по направлению подготовки (специальности) 18.03.01 - Химическая технология (уровень бакалавриата).

#### **Профессиональные (ПКС) компетенции, формируемых данной дисциплиной**

ПКС- 3.1 - Способен выбирать методы планирования, подготовки и проведения исследований, наблюдений, испытаний, измерений и применять их на практике анализировать,

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

##### **ЗНАТЬ:**

- физико-химические основы, механизм и кинетику процессов получения полимеров;
- взаимосвязь методов синтеза и структуры полимеров;
- основные методы химической модификации полимеров;
- основы физики аморфных и кристаллических полимерных тел;
- основы теории концентрированных и разбавленных растворов полимеров.

##### **УМЕТЬ:**

- выполнять основные химические операции синтеза, выделения полимеров, а также их химической модификации;
- анализировать физико-химические закономерности, механизм и кинетику процессов получения полимеров и их химической модификации;
- определять кинетические и термодинамические характеристики химических реакций получения полимеров;
- обобщать и обрабатывать экспериментальную информацию в виде лабораторных отчетов;

##### **ВЛАДЕТЬ:**

- методами исследования физико-химических свойств полимеров, механизма и кинетики процессов получения полимеров;
- основными методами полимеризации и поликонденсации.

#### 4. Содержание и структура дисциплины (модуля)

**Таблица 1. Содержание дисциплины (модуля) «Введение в химию полимеров», перечень оценочных средств и контролируемых компетенций**

№	Наименование раздела/ темы	Содержание раздела /темы	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4	5
1	Введение. Общие сведения о высокомолекулярных соединениях	Основные понятия и определения (полимер, олигомер, соотношение понятий “полимеры” и “высокомолекулярные соединения”). Макромолекула и ее химическое звено. Степень полимеризации и длина цепи. Различия в свойствах высоко- и низкомолекулярных соединений. Роль полимеров в живой природе и технике. Важнейшие свойства полимерных веществ, обусловленные большими размерами и цепным строением макромолекул. Полимерное состояние как особая форма существования вещества. Роль усредненных характеристик при описании строения и свойств полимеров. Молекулярно-массовые характеристики полимеров.	ПКС-3.1	Р, К, Т
2	Физика полимеров	Модель идеального клубка. Реальные цепи: уравнение состояния набухшего клубка, концентрационные эффекты. Термодинамическая и кинетическая гибкость. Природа упругости полимеров: упругость полимерной сетки. Вязкоупругость полимеров. Идеально упругое тело. Ньютоновская жидкость. Модель Максвелла. Модель Кельвина. Теория репаций. Механизм разрушения полимеров. Долговечность.	ПКС-3.1	Р, К, Т
3	Растворы полимеров	Термодинамика растворов полимеров. Энтальпия и энтропия смешения. Параметр растворимости Гильдебранта. Теория Флори-Хаггинса. Коллигативные свойства растворов полимеров. Уравнение	ПКС-3.1	К, Т

		состояния. Свойства растворов полимеров: набухание, вязкость. Полиэлектролиты. Коллапс полимерных сеток. Мембранное равновесие Доннана. Изoeлектрическая точка белка.		
4	Полимерные тела	Структура и основные физические свойства полимерных тел. Генезис структуры и надмолекулярная организация аморфных полимеров. Условия кристаллизации. Кинетика кристаллизации. Структура и надмолекулярная организация кристаллических полимеров. Свойства аморфных полимеров. Три физических состояния. Высокоэластичное состояние. Переход в стеклообразное состояние. Особенности полимерных стекол. Пластификация полимеров.	ПКС-3.1	К, Т
5	Синтез полимеров	Полимеризация. Термодинамика полимеризации. Классификация цепных полимеризационных процессов. Радикальная полимеризация. Инициирование. Типы инициаторов. Реакции роста, обрыва, передачи цепи. Кинетика радикальной полимеризации при малых степенях превращения. Молекулярно-массовое распределение полимеров, образующихся при радикальной полимеризации. Теломеризация. Реакционная способность мономеров и радикалов. Радикальная сополимеризация. Проведение полимеризации в массе, растворе, в эмульсии. Ионная полимеризация. Разновидности ионной полимеризации. Катионная полимеризация. Характеристика мономеров, способных вступить в катионную полимеризацию. Анионная полимеризация катализаторы анионной полимеризации. Координационно-ионная полимеризация. Стереоспецифические эффекты в реакциях координационно-ионной полимеризации. Принципы синтеза стереорегулярных полимеров. Поликонденсация. Типы реакций	ПКС-3.1	К, Т

		поликонденсации. Основные различия полимеризационных и поликонденсационных процессов. Термодинамика поликонденсации. Молекулярно-массовое распределение при поликонденсации. Влияние стехиометрии побочных реакций на молекулярную массу продуктов. Поликонденсация в расплаве, в растворе и на границе раздела фаз.		
6	Химические превращения полимеров	Химические реакции, не приводящие к изменению степени полимеризации макромолекул: полимераналогичные и внутримолекулярные превращения. Особенности функциональных групп макромолекул: влияние локального окружения, конфигурации, конформации макромолекул. Примеры использования полимераналогичных превращений для синтеза новых полимеров. Макромолекулярные катализаторы химических реакций. Ферменты. Химические реакции, приводящие к изменению степени полимеризации макромолекул. Деструкция. Сшивание полимеров. Вулканизация каучуков.	ПКС-3.1	Р, К, Т
7	Современные проблемы химии ВМС	Современные тенденции и новые направления в науке о полимерах. Перспективы расширения промышленного производства полимеров. Экологические аспекты химии полимеров. Проблемы утилизации полимерных отходов.	ПКС-3.1	К, Т

В графе 5 приводятся планируемые формы текущего контроля: защита лабораторной работы (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.

На изучение курса отводится 252 часа (7 з.е.), из них: контактная работа составляет 102 часа, в том числе лекционных – 34 часов, практических занятий – 34 часа; лабораторных занятий – 34 часа; самостоятельная работа студента составляет 123 часа, завершается дисциплина экзаменом.

#### **Структура дисциплины (модуля) «Введение в химию полимеров»**

**Таблица 2. Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц (252 часа)**



Вид работы	Трудоемкость, часов	
	Семестр № 1	Всего
<b>Общая трудоемкость (в часах)</b>	<b>252</b>	<b>252</b>
<b>Контактная работа (в часах):</b>	102	102
Лекционные занятия (Л)	34	34
Практические занятия (ПЗ)	34	34
Семинарские занятия (СЗ)	Не предусмотрены	Не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)	34	34
<b>Самостоятельная работа (в часах), в том числе контактная работа:</b>	123	123
Расчетно-графическое задание (РГЗ)	Не предусмотрены	Не предусмотрены
Эссе (Э)	Не предусмотрены	Не предусмотрены
Контрольная работа (К)	27	27
Самостоятельное изучение разделов /тем	69	69
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)	Не предусмотрены	Не предусмотрены
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	27	27
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	экзамен	экзамен

**Таблица 3. Лекционные занятия разделов дисциплины (модуля)**

№ п/п	Тема
1	Введение. <i>Цель и задачи изучения темы</i> – раскрыть значение понятий «полимеры» и «высокомолекулярные соединения», возникновение этих понятий. Первые открытые полимеров.
2	Общие сведения о высокомолекулярных соединениях. <i>Цель и задачи изучения темы</i> – изучить полимерные состояния, молекулярно-массовые характеристики полимеров.
3	Физика полимеров. <i>Цель и задачи изучения темы</i> – ознакомить студентов с классификацией цепей, природой упругости полимеров, вязкоупругостью полимеров.
4	Растворы полимеров. <i>Цель и задачи изучения темы</i> – ознакомить с термодинамикой растворов полимеров, свойствами растворов полимеров, осмотическим давлением.
5	Полимерные тела. <i>Цель и задачи изучения темы</i> – ознакомить со структурой и основными физическими и химическими свойствами полимерных тел (аморфных и кристаллических)

6	Синтез полимеров. <i>Цель и задачи изучения темы</i> – изучить все виды полимеризации, радикальной, ионной (катионной и анионной), поликонденсация в расплаве, в растворе и на границе раздела фаз.
7	Химические превращения полимеров. <i>Цель и задачи изучения темы</i> – раскрыть вопросы по полимераналогичным и внутримолекулярным превращениям, значения функциональных групп макромолекул, сшивания полимеров.
8	Современные проблемы химии ВМС. <i>Цель и задачи изучения темы</i> – раскрыть перспективы расширения промышленного производства полимеров,

**Таблица 4. Практические занятия (Семинарские занятия) разделов дисциплины (модуля)**

№ п/п	Тема
1	Основные понятия и определения (полимер, олигомер, соотношение понятий «полимеры» и «высокомолекулярные соединения», макромолекула).
2	Важнейшие свойства полимерных веществ.
3	Модель идеального клубка. Реальные цепи.
4	Термодинамика растворов полимеров. Свойства растворов полимеров.
5	Структура и основные физические свойства полимерных тел.
6	Полимеризация, радикальная полимеризация, ионная полимеризация, поликонденсация.
7	Химические реакции, не приводящие к изменению степени полимеризации макромолекул, деструкция, сшивание полимеров.
8	Современные проблемы химии ВМС.

**Таблица 5 Лабораторные работы по дисциплине (модулю)**

№ п/п	Тема
1	Определение материалов - полимер, олигомер, соотношение понятий «полимеры» и «высокомолекулярные соединения», макромолекула).
2	Определение важнейших свойств полимерных веществ (физико-механика)
3	Определение важнейших свойств полимерных веществ (реология)

№ п/п	Тема
4	Термодинамика растворов полимеров. Свойства растворов полимеров.
5	Структура и основные физические свойства полимерных тел.
6	Полимеризация, радикальная полимеризация, ионная полимеризация, поликонденсация.
7	Химические реакции, не приводящие к изменению степени полимеризации макромолекул, деструкция, сшивание полимеров.

**Таблица 6. Самостоятельное изучение разделов дисциплины (модуля)**

№ п/п	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1	Исследование (со)полимеризации непредельных компонентов жидких продуктов пиролиза углеводородного сырья
2	Способы (со)полимеризации индивидуальных непредельных компонентов жидких продуктов пиролиза углеводородного сырья, кинетика и термодинамика (со)полимеризации
3	Структура и свойства продуктов, полученных (со)полимеризацией индивидуальных непредельных компонентов жидких продуктов пиролиза углеводородного сырья.
4	Превращение циклов в линейные полимеры
5	Полимеризация по карбонильной группе
6	Технические методы синтеза полимеров
7	Структура и гибкость макромолекул.
8	Особенности поведения полимеров в различных физических состояниях: структурное и механическое стеклование, высокоэластическое состояние, типы релаксационных явлений, вязкотекучее состояние полимеров.
9	Кристаллизация как главный фазовый переход в полимерах, механизм кристаллизации, кристаллические полимеры, влияние степени кристалличности на температуру их размягчения.

## **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.

### **5.1. 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

**Текущий контроль** успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины «Управление рисками финансовых активов» 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

#### **5.1.1. Вопросы по темам дисциплины «Введение в химию полимеров»**

*Тема 1. Введение. Общие сведения о высокомолекулярных соединениях*

1. Что такое полимер, олигомер, полимер, высокомолекулярные соединения;
2. Макромолекула и ее химическое звено;
3. Степень полимеризации и длина цепи;
4. Роль полимеров в живой природе и технике;
5. Важнейшие свойства полимерных веществ

*Тема 2. Физика полимеров*

1. Уравнение состояния набухшего клубка;
2. Термодинамическая и кинетическая гибкость;
3. Вязкоупругость полимеров;
4. Модель Максвелла;
5. Механизм разрушения полимеров;
6. Долговечность.

*Тема 3. Растворы полимеров*

1. Термодинамика растворов полимеров.
2. Энтальпия и энтропия смешения
3. Коллигативные свойства растворов
4. Что такое набухание полимера и вязкость
5. Полиэлектролиты.

*Тема 4. Полимерные тела*

1. Структура и основные свойства полимерных тел
2. Условия кристаллизации.

3. Свойства аморфных полимеров
4. Переход в стеклообразное состояние.
5. Пластификация полимеров.

*Тема 5. Синтез полимеров*

1. Полимеризация.
2. Радикальная полимеризация.
3. Радикальная сополимеризация.
4. Разновидности ионной полимеризации.
5. Поликонденсация.
6. Молекулярно-массовое распределение при поликонденсации.

*Тема 6. Химические превращения полимеров*

1. Внутримолекулярные превращения
2. Особенности функциональных групп макромолекул
3. Ферменты.
4. Деструкция.
5. Сшивание полимеров.
6. Вулканизация каучуков.

*Тема 7. Современные проблемы химии ВМС*

1. Новые направления в науке о полимерах.
2. Перспективы расширения промышленного производства полимеров.
3. Экологические аспекты химии полимеров.
4. Проблемы утилизации полимерных отходов.

*Критерии формирования оценок (оценивания) устного опроса:*

Устный опрос является одним из основных способов учёта знаний обучающегося по дисциплине «Введение в химию полимеров». 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:

2 балла, 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.

1 балл, 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.

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

Баллы «2», «1», «0» могут ставиться не только за единовременный ответ, но и за рассредоточенный во времени, т.е. за сумму ответов, данных студентом на протяжении занятия

Для оценки составляющих компетенции при текущей аттестации используется балльно-рейтинговая система шкалы оценок.

### 5.1.2. Оценочные материалы для самостоятельной работы

Перечень типовых вопросов для самостоятельной работы сформирован в соответствии с тематикой практических занятий по дисциплине «Введение в химию полимеров».

1. Полимеризация и сополимеризация;
2. Исследование (со)полимеризации неперелых компонентов жидких продуктов пиролиза углеводородного сырья;
3. Способы (со)полимеризации индивидуальных неперелых компонентов;
4. Кинетика и термодинамика (со)полимеризации;
5. Структура и свойства продуктов полиакриловых эластомеров;
6. Термодинамика процессов взаимных превращений циклов и линейных полимеров;
7. Кинетика и механизм полимеризации циклов;
8. Роль активаторов в процессе полимеризации циклов;
9. Анионная полимеризация альдегидов;
10. Катионная полимеризация альдегидов;
11. Радикальная полимеризация в массе полистирола;
12. Полимеризация в эмульсии;
13. Поликонденсация в растворе;
14. Поликонденсация в расплаве;
15. Термодинамическая и кинетическая гибкость полимеров;
16. Факторы, влияющие на гибкость макромолекул;
17. Жидкокристаллические структуры полимеров;
18. Стеклование;
19. Вязкотекучее состояние полимеров;
20. Влияние степени кристалличности на температуру их размягчения;
21. Механизм кристаллизации.

**Критерии формирования оценок по заданиям для самостоятельной работы студента:**

- ⊖ результат, содержащий полный правильный ответ, полностью соответствующий требованиям критерия – 85 – 100 %;
- ⊖ результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – более 75%) или ответ, содержащий незначительные неточности, т.е. ответ, имеющий незначительные отступления от требований критерия, – 75 – 84% от максимального количества баллов;
- ⊖ результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – до 75%) или ответ, содержащий незначительные неточности, т.е. ответ, имеющий незначительные отступления от требований критерия – 60 -74 % от максимального количества баллов;
- ⊖ результат, содержащий неполный правильный ответ, содержащий значительные неточности, ошибки (степень полноты ответа – менее 60%) – до 60 % от максимального количества баллов;
- ⊖ неправильный ответ (ответ не по существу задания) или отсутствие ответа, т.е. ответ, не соответствующий полностью требованиям критерия, – 0 % от максимального количества баллов.

### 5.2. 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.

### **5.1.3 Оценочные материалы для коллоквиума.**

#### *Тема 1. Введение. Общие сведения о высокомолекулярных соединениях*

1. Чем отличаются полимеры от высокомолекулярных соединений?
2. Отличие ВМС от низкомолекулярных соединений?
3. Номенклатура и строение полимеров (классы и подклассы)?
4. Номенклатура полимеров (группы, подгруппы, виды)?

#### *Тема 2. Физика полимеров*

1. Зависимость размера макромолекул от длины цепи, идеальный клубок?
2. Реальные клубки, влияние температуры и растворителя на их размер?
3. Форма макромолекул в концентрированных растворах и стеклах, теорема Флори?
4. Надмолекулярные образования из молекул полимеров?

#### *Тема 3. Растворы полимеров*

1. Особые свойства полимеров?
2. Молекулярно-массовые характеристики полимеров?
3. Среднечисловая и среднемассовая молекулярные массы ВМС?
4. Методы определения среднечисловой и среднемассовой молекулярных масс ВМС?
5. Релаксационные процессы в полимерах?
6. Форма макромолекул в концентрированных растворах и стеклах, теорема Флори?

#### *Тема 4. Полимерные тела*

1. Виды изомерии полимеров?
2. Природные полимеры?
3. Каучук и синтетические полимеры?
4. Кристаллические полимеры
5. Виды аморфных полимеров
6. Кристаллизация

#### *Тема 5. Синтез полимеров*

1. Процесс полимеризации
2. Радикальная полимеризация
3. Ионная полимеризация
4. Процесс полимеризации.

#### *Тема 6. Химические превращения полимеров*

1. Термоэластические эффекты?
2. Эластическая и пластическая деформации?
3. Механизм эластичности полимеров, упругость идеального газа?
4. Упругость полимерной сетки?



5. Термомеханические кривые.
6. Термодинамический сегмент Куна?

#### *Тема 7. Современные проблемы химии ВМС*

1. Новые направления в науке о полимерах.
2. Экологические аспекты химии полимеров.
3. Проблемы утилизации полимерных отходов

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

- ☞ результат, содержащий полный правильный ответ, полностью соответствующий требованиям критерия – 85 – 100 %;
- ☞ результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – более 75%) или ответ, содержащий незначительные неточности, т.е. ответ, имеющий незначительные отступления от требований критерия, – 75 – 84% от максимального количества баллов;
- ☞ результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – до 75%) или ответ, содержащий незначительные неточности, т.е. ответ, имеющий незначительные отступления от требований критерия – 60 -74 % от максимального количества баллов;
- ☞ результат, содержащий неполный правильный ответ, содержащий значительные неточности, ошибки (степень полноты ответа – менее 60%) – до 60 % от максимального количества баллов;
- ☞ неправильный ответ (ответ не по существу задания) или отсутствие ответа, т.е. ответ, не соответствующий полностью требованиям критерия, – 0 % от максимального количества баллов.

Таким образом, согласно расписанию балльно - рейтинговой аттестации на коллоквиум отводится 6 баллов, в зависимости от ответа, студент получает от 0 до 6 баллов.

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

#### **5.1.4. Оценочные материалы: Типовые тестовые задания по дисциплине «Введение в химию полимеров»**

1. Возможность использования блоков полимера без последующей переработки и отсутствие стадии отделения от растворителя, является преимуществом способа .....

- поликонденсация
- +полимеризация в блоке
- полимеризация в эмульсии
- полимеризация в растворе;

2. Сложность отвода выделяющегося тепла, особенно при высокой вязкости системы, является недостатком .....

- полимеризация в эмульсии



- поликонденсация
- +полимеризация в блоке
- полимеризация в растворе;

3. Полимеризация начинается в мицеллах, которые в скорое превращаются в латексные частицы ..... коллоидных размеров, окруженные слоем эмульгатора

- +полимера
- сомономера
- мономера
- сополимера;

4. Для стабилизации эмульсии используют .....

- вода
- +ПАВ
- спирт
- эфир;

5. При равновесной поликонденсации константа равновесия соответствует значению:

- + $K < 10^{-100}$
- $K = 10^{-100}$
- $K > 10^{-100}$
- $K \geq 10^{-100}$ ;

6. К низкомолекулярным соединениям не относится

- спирт
- хлористый водород
- +глюкоза
- аммиак;

7. Поступательная диффузия макрорадикалов с образованием объединенного клубка, в процессе обрыва цепи при радикальной полимеризации, протекает на этапе

- третий
- четвертый
- +первый
- второй;

8. В анионную полимеризацию легко вступают мономеры, рядов .....

- +виниловые и дивиниловые
- дивиниловые
- виниловые
- поливиниловые;

9. .... - один из распространенных промышленных способов получения полимеров, осуществляемый в среде с высокоразвитой поверхностью раздела м/у несмешивающимися фазами, одна из которых содержит мономер

- полимеризация в растворе
- поликонденсация
- +полимеризация в эмульсии
- полимеризация в блоке;

10. Недостатки ..... связаны с необходимостью дополнительных затрат на подготовку растворителя, отделение и регенерацию растворителя, промывку и сушку полученного полимера

- полимеризация в эмульсии
- поликонденсация
- полимеризация в блоке
- +полимеризация в растворе;

11. Поликонденсация с участием, по крайней мере, двух разных типов мономеров, каждый из которых содержит одинаковые функциональные группы, реагирующие только с функциональными группами другого, называется .....

- +гетерополиконденсация
- разветвленная
- гомополиконденсация
- линейная;

12. Энергия одинарной связи при радикальной полимеризации может быть рассчитана, соответственно

Выберите один ответ:

- $E_{од} = -\Delta H + E_{дв}$
- $E_{од} = \Delta H / 2 + E_{дв} / 2$
- + $E_{од} = -\Delta H / 2 + E_{дв} / 2$
- $2E_{од} = \Delta H / 2 + E_{дв} / 2$

Критерии формирования оценок по тестовым заданиям:

(6 баллов) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы. Выполнено 100 % предложенных тестовых вопросов;

(5 баллов) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 80 –99 % от общего объема заданных тестовых вопросов;

(4 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 60 –79% от общего объема заданных тестовых вопросов;

(3 балла) – получают обучающиеся правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 40-59 % от общего объема заданных тестовых вопросов;

(2 балла) – получают обучающиеся правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 20-39 % от общего объема заданных тестовых вопросов;

(1 балл) – получают обучающиеся правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 10-19 % от общего объема заданных тестовых вопросов;

(0 баллов) – получают обучающиеся правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 10% от общего объема заданных тестовых вопросов.

## 5.2. Оценочные материалы для промежуточной аттестации.

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

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины. Осуществляется в конце семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине «Введение в химию полимеров» в виде проведения зачета.

Промежуточная аттестация может проводиться в устной, письменной форме, и в форме тестирования. На промежуточную аттестацию отводится до 20 баллов. Перечень вопросов к зачёту:

### **Вопросы, выносимые на экзамен:**

1. Отличие ВМС от низкомолекулярных соединений?
2. Виды изомерии полимеров?
3. Природные полимеры?
4. Каучук и синтетические полимеры?
5. Особые свойства полимеров?
6. Надмолекулярные образования из молекул полимеров?
7. Релаксационные процессы в полимерах?
8. Молекулярно-массовые характеристики полимеров?
9. Среднечисловая и среднемассовая молекулярные массы ВМС?
10. Методы определения среднечисловой и среднемассовой молекулярных масс ВМС?
11. Эластическая и пластическая деформации?
12. Зависимость размера макромолекул от длины цепи, идеальный клубок?
13. Реальные клубки, влияние температуры и растворителя на их размер?
14. Поворотн-изомерный механизм гибкости цепи?
15. Проекция Ньюмена, «пентановый» эффект?
16. Термодинамический сегмент Куна?
17. Персистентная гибкость?
18. Кинетическая гибкость цепи?
19. Механизм эластичности полимеров, упругость идеального газа?
20. Упругость полимерной сетки?
21. Набухание полимеров?
22. Вязкость растворов полимеров?
23. Определение молекулярной массы полимеров из данных по вязкости растворов?
24. Полиэлектролиты?
25. Вязкость растворов полиэлектролитов?
26. Состояния, в которых могут существовать полимеры.
27. Цепные и ступенчатые процессы полимеризации.
28. Свободнорадикальная полимеризация.
29. Ионная полимеризация.
30. Различия между радикальной и ионной полимеризациями.
31. Ионно-координационная полимеризация.
32. Поликонденсация.
33. Особенности цепных и ступенчатых процессов полимеризации.
34. Способы проведения процессов полимеризации в промышленности.
35. Эмульсионная и суспензионная полимеризации.
36. Сшивание полимеров.
37. Деструкция полимеров.
38. Нерадикальные реакции деструкции.

### 39. Термоокислительная деструкция.

#### *Критерии формирования оценок по промежуточной аттестации:*

Результаты промежуточной аттестации обучающихся оцениваются в дальнейшем по 100-балльной шкале в соответствии с Балльно-рейтинговой системой. Согласно данной системе на зачет отводится до 25 баллов. При наличии 61 балла и выше автоматически ставится зачет.

Оценка по результатам зачета носит недифференцированный характер – зачтено/не зачтено.

Перед началом зачета преподаватель проверяет наличие присутствующих. Проводит краткий инструктаж обучающихся, выясняет их готовность к сдаче зачета, в т. ч. состояние их здоровья. Обучающийся, испытывающий недомогание, к сдаче зачета не допускается. Преподаватель вместе с командиром учебной группы проверяют готовность аудитории зачету.

Оценка «зачтено» ставится студентам, которые при ответе:

- обнаруживают твёрдое знание программного материала;
- усвоили основную и наиболее значимую дополнительную литературу;
- способны творчески применять знание теории к решению профессиональных задач;
- демонстрируют способность к анализу и сопоставлению различных подходов к решению заявленной в билете проблематики.

Оценка «не зачтено» ставится, если материал, не представляет определенной системы знаний. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.

Оценка «не зачтено» предполагает, что студент не разобрался с основными вопросами изученных в процессе обучения курсов, не понимает сущности процессов и явлений, не может ответить на простые. Оценка «не зачтено» ставится также студенту, списавшему ответы на вопросы и читающему эти ответы экзаменатору, не отрываясь от текста, а просьба объяснить или уточнить прочитанный таким образом материал по существу остается без ответа.

Оценка («не зачтено») ставится студентам, которые при ответе:

- обнаруживают значительные пробелы в знаниях основного программного материала;
- допускают принципиальные ошибки в ответе на вопросы экзаменационного билета;
- демонстрируют незнание теории и проделанных лабораторных работ.

Оценки объявляются в день проведения зачета.

Разработанные контролирующие материалы позволяют оценить степень усвоения теоретических и практических знаний, приобретенные умения и владение опытом на репродуктивном уровне, когнитивные (познавательные) умения на продуктивном уровне, и способствуют формированию профессиональных и общекультурных компетенций студентов.

Примеры контролирующих материалов:

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 зачета. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 61 балл (36 – текущая оценка в семестре, 25 – промежуточная аттестация в конце семестра).

## 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).

Критерием оценки уровня составления компетенций в рамках учебной дисциплины «Введение в химию полимеров» в I семестре является зачет.

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

### Критерии оценки качества освоения дисциплины (Приложение)

**Оценка «зачтено»** – от 61 до 81 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 зачете студент демонстрирует глубокие знания предусмотренного программой материала, умеет четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

**Оценка «не зачтено»** – менее 61 балла – 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.

**Таблица 7.** Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения (компетенции)	Основные показатели оценки результатов обучения	Вид оценочного материала
ПКС- 3.1 - Способен выбирать методы планирования, подготовки и проведения исследований, наблюдений, испытаний, измерений и применять их на практике анализировать,	<b>Знать:</b> - основные химические реакции получения полимеров, зависимости свойств полимеров от технологических параметров процессов их получения, технологические - способы проведения данных реакций; химические реакции	типовые оценочные материалы для устного опроса; типовые тестовые вопросы и

	<p>полимеров, использование их на практике, предотвращение химических реакций, приводящих к ухудшению свойств полимеров при переработке и эксплуатации.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- прогнозировать свойства полимеров в зависимости от условий их получения, химическое поведение полимера при переработке его в изделия и при эксплуатации изделий.</li> <li>- решать задачи, связанные с физико-химическими процессами, протекающими с участием полимеров.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b> методами анализа свойств полимеров, лабораторной практикой проведения процессов получения полимеров, методами стабилизации свойств полимеров.</p>	<p>задания;</p> <p>примерные темы рефератов;</p> <p> типовые оценочные материалы к зачету.</p> <p>.</p>
--	--	---

### ***6.1. Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы.***

Учебная работа по дисциплине «Введение в химию полимеров» состоит из контактной работы (лекции, практические занятия) и самостоятельной работы. Доля контактной учебной работы в общем объеме времени, отведенном для изучения дисциплины, составляет 35,4 % (в том числе лекционных занятий – 23,62%, практических занятий – 11,8%), доля самостоятельной работы – 64,58 %. Соотношение лекционных, лабораторных и практических занятий к общему количеству часов соответствует учебному плану Направления 18.03.01 – Химическая технология.

Для подготовки к практическим занятиям необходимо рассмотреть контрольные вопросы, при необходимости обратиться к рекомендуемой литературе, записать непонятные моменты в вопросах для уяснения их на предстоящем занятии.

#### ***Методические рекомендации по изучению дисциплины «Введение в химию полимеров» для обучающихся***

Цель курса «Введение в химию полимеров» - подготовка обучающихся, обладающих знаниями в области оценки

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий, занести в свою рабочую тетрадь темы и сроки проведения семинаров, написания учебных и творческих работ. При изучении дисциплины, обучающиеся выполняют следующие задания: изучают рекомендованную учебную и научную литературу; пишут контрольные работы, готовят рефераты; выполняют самостоятельные творческие работы, участвуют в выполнении практических заданий. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от



активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий

Курс изучается на лекциях, семинарах, при самостоятельной и индивидуальной работе обучающихся. Обучающийся для полного освоения материала должен не пропускать занятия и активно участвовать в учебном процессе. Лекции включают все темы и основные вопросы теории и практики страхования. Для максимальной эффективности изучения необходимо постоянно вести конспект лекций, знать рекомендуемую преподавателем литературу, позволяющую дополнить знания и лучше подготовиться к семинарским занятиям.

В соответствии с учебным планом на каждую тему выделено необходимое количество часов практических занятий, которые проводятся в соответствии с вопросами, рекомендованными к изучению по определенным темам. Обучающиеся должны регулярно готовиться к семинарским занятиям и участвовать в обсуждении вопросов. При подготовке к занятиям следует руководствоваться конспектом лекций и рекомендованной литературой. Тематический план дисциплины, учебно-методические материалы, а также список рекомендованной литературы приведены в рабочей программе.

В ходе изучения дисциплины обучающийся имеет возможность подготовить реферат по выбранной из предложенного в Рабочей программе списка теме. Выступление с докладом по реферату в группе проводится в форме презентации с использованием мультимедийной техники.

#### ***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 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 по написанию рефератов***

Реферат представляет собой сокращенный пересказ содержания первичного документа (или его части) с основными фактическими сведениями и выводами. Написание реферата используется в учебном процессе вуза в целях приобретения студентом необходимой профессиональной подготовки, развития умения и навыков самостоятельного научного поиска: изучения литературы по выбранной теме, анализа различных источников и точек зрения, обобщения материала, выделения главного, формулирования выводов и т. п. С помощью рефератов студент глубже постигает наиболее сложные проблемы курса, учится лаконично излагать свои мысли, правильно оформлять работу, докладывать результаты своего труда. Процесс написания реферата включает: выбор темы; подбор нормативных актов, специальной литературы и иных источников, их изучение; составление плана; написание текста работы и ее оформление; устное изложение реферата.

Рефераты пишутся по наиболее актуальным темам. В них на основе тщательного анализа и обобщения научного материала сопоставляются различные взгляды авторов и определяется собственная позиция студента с изложением соответствующих аргументов. Темы рефератов должны охватывать и дискуссионные вопросы курса. Они призваны отражать передовые научные идеи, обобщать тенденции практической деятельности, учитывая при этом изменения в текущем законодательстве. Рекомендованная ниже тематика рефератов примерная. Студент при желании может сам предложить ту или иную тему, предварительно согласовав ее с научным руководителем.

Реферат, как правило, состоит из введения, в котором кратко обосновывается актуальность, научная и практическая значимость избранной темы, основного материала,

содержащего суть проблемы и пути ее решения, и заключения, где формируются выводы, оценки, предложения. Общий объем реферата 20 листов.

Технические требования к оформлению реферата следующие. Реферат оформляется на листах формата А4, с обязательной нумерацией страниц, причем номер страницы на первом, титульном, листе не ставится. Поля: верхнее, нижнее, правое, левое – 20 мм. Абзацный отступ – 1,25; Рисунки должны создаваться в циклических редакторах или как рисунок Microsoft Word (сгруппированный). Таблицы выполнять табличными ячейками Microsoft Word. Сканирование рисунков и таблиц не допускается. Выравнивание текста (по ширине страницы) необходимо выполнять только стандартными способами, а не с помощью пробелов. Размер текста в рисунках и таблицах – 12 кегль. На титульном листе реферата нужно указать: название учебного заведения, факультета, номер группы и фамилию, имя и отчество автора, тему, место и год его написания. Рекомендуемый объем работы складывается из следующих составляющих: титульный лист (1 страница), содержание (1 страница), введение (1 – 2 страницы), основная часть, которую можно разделить на главы или разделы (10 – 15 страниц), заключение (1 – 3 страницы), список литературы (1 страница), приложение (не обязательно). Если реферат содержит таблицу, то ее номер и название располагаются сверху таблицы, если рисунок, то внизу рисунка.

Содержательные части реферата – это введение, основная часть и заключение. Введение должно содержать рассуждение по поводу того, что рассматриваемая тема актуальна (то есть современна и к ней есть большой интерес в настоящее время), а также постановку цели исследования, которая непосредственно связана с названием работы. Также во введении могут быть поставлены задачи (но не обязательно, так как работа невелика по объему), которые детализируют цель. В заключении пишутся конкретные, содержательные выводы.

Содержание реферата студент докладывает на семинаре, кружке, научной конференции. Предварительно подготовив тезисы доклада, студент в течение 7 - 10 минут должен кратко изложить основные положения своей работы. После доклада автор отвечает на вопросы, затем выступают оппоненты, которые заранее познакомились с текстом реферата, и отмечают его сильные и слабые стороны. На основе обсуждения обучающемуся выставляется соответствующая оценка.

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

Экзамен в 1-м семестре 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 зачету допускаются студенты, набравшие 36 и более баллов по итогам текущего и промежуточного контроля. На зачете студент может набрать от 20 до 25 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 зачету по темам курса;
- подготовка к зачету.

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

На зачет выносится материал в объеме, предусмотренном рабочей программой учебной дисциплины за семестр. Зачет проводится в письменной / устной форме.

При проведении зачета в письменной (устной) форме, ведущий преподаватель раздает вопросы, которые могут быть: тестовые задания; теоретические задания; задачи

или ситуации. Формулировка теоретических задания совпадает с формулировкой перечня вопросов по зачету, доведенных до сведения обучающихся накануне зачетно-экзаменационной сессии.

В аудитории, где проводится устный зачет, должно одновременно находиться не более шести студентов на одного преподавателя, принимающего зачет. На подготовку ответа на вопросы отводится 40 минут.

При проведении письменного зачета на работу отводится 60 минут.

Результат устного (письменного) зачета выражается оценками:

**Оценка «зачтено» – от 61 до 81 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 «незачтено» – 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

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

### 7.1 Основная литература

1. Семчиков Ю.Д. Высокомолекулярные соединения. М.-Н.Н.: Академия, 2003, 367 с.
2. Киреев В.В. Высокомолекулярные соединения. М.: Высшая школа, 1992, 512 с.
3. Шишонок, М.В. Высокомолекулярные соединения: учебное пособие / М.В. Шишонок. - Минск: Вышэйшая школа, 2012. - 535 с. + электронное приложение.

### 7.2. Дополнительная литература

1. Оудиан Дж. Основы химии полимеров. М.: Мир, 1974, 614 с.
2. Энциклопедия полимеров. Т. 1, 2, 3. М.: Советская энциклопедия, 1977.

### 7.3 Периодические издания

1. Журнал «Пластические массы»
2. Журнал «Высокомолекулярные соединения»

### 7.4. Интернет-ресурсы

При изучении дисциплины «Введение в химию полимеров» обучающиеся обеспечены доступом (удаленный доступ) к ресурсам:

№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.	«Web of Science» (WOS)	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.	Sciverse Scopus 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.	Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ)	Электронная библиотека научных публикаций - полнотекстовые версии около 4000 иностранных и 3900 отечественных научных журналов, рефераты публикаций 20 тысяч журналов, а также описания	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Полный доступ

		1,5 млн. зарубежных и российских диссертаций. 2800 российских журналов на безвозмездной основе		
5.	<b>База данных Science Index (РИНЦ)</b>	Национальная информационно-аналитическая система, аккумулирующая более 6 миллионов публикаций российских авторов, а также информацию об их цитировании из более 4500 российских журналов.	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Авторизованный доступ. Позволяет дополнять и уточнять сведения о публикациях ученых КБГУ, имеющих 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



## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).**

### **8.1. Требования к материально-техническому обеспечению**

Для реализации рабочей программы дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия. По дисциплине «Введение в химию полимеров» используются проекторы для показа презентаций к лекционным и семинарским занятиям.

При проведении занятий лекционного/ семинарского типа занятий используются:

- Продукты Microsoft (Desktop Education ALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription);

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition;

- 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.

Для тестирования используются Учебная лаборатория, оснащенная компьютерами.

### **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 не визуального 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 зачете 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 «Введение в химию полимеров» по направлению подготовки 18.03.01 – Химическая технология; Профиль Технология и переработка полимеров на 2021-2022 учебный год

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

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры органической химии и ВМС  
протокол № \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ С.Ю.Хаширова  
*подпись, расшифровка подписи, дата*

### Критерии оценки качества освоения дисциплины

Баллы (рейтинговой оценки)	Результат освоения	Требования уровню сформированности компетенций
62-70	Зачтено (без процедур ы сдачи зачета)	Обучающийся освоил знания, умения и навыки входящие в состав компетенций: ПК- 16 - 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
36-61	Зачтено (с процедур ой сдачи зачета)	Обучающийся проявляет компетенции ПК-5, ПК-11, но не в полном объеме входящих в их состав действий. Обучающийся может допустить некоторые неточности, негрубые ошибки, затрудняться в изложении материала, но правильно отвечать на задаваемые ему вопросы.
менее 36 балла	не зачтено	Компетенции не сформированы

**«Зачтено»** выставляется обучающемуся, продемонстрировавшему полное, всестороннее, осознанное правильное знание программного материала и изложившему ответ логично, грамотно, убедительно, готового к дальнейшему профессиональному совершенствованию.

При ответе обучающийся может допустить некоторые неточности, негрубые ошибки, затрудняться в самостоятельном изложении материала, но правильно отвечать на задаваемые ему вопросы, в результате наводящих вопросов с помощью преподавателя исправлять допущенные ошибки и неточности.

**«Не зачтено»** может быть выставлено обучающемуся, обнаружившему неполное, неосознанное знание учебно-программного материала, допускающему грубые ошибки, неспособному самостоятельно изложить ответ на вопрос, отвечающему неправильно или не дающему ответ на заданные вопросы. Демонстрируемый уровень знаний не может быть признан достаточным для профессиональной деятельности.