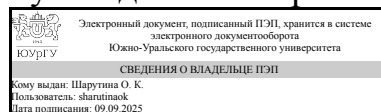


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



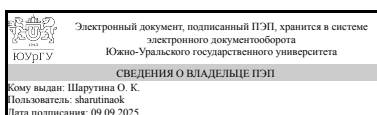
О. К. Шарутина

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.20 Высокомолекулярные соединения
для направления 04.03.01 Химия
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Теоретическая и прикладная химия

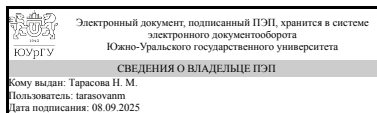
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.07.2017 № 671

Зав.кафедрой разработчика,
д.хим.н., проф.



О. К. Шарутина

Разработчик программы,
к.хим.н., доц., доцент



Н. М. Тарасова

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является формирование представления об особенностях полимерного состояния вещества, о связи строения полимерных молекул со свойствами материалов на их основе. Задачи курса можно сформулировать следующим образом: 1. Сформировать у студента теоретические представления о химическом составе, строении и свойствах представителей основных классов полимеров, установить связь их свойств со строением. 2. Помочь студенту выработать навыки экспериментальной работы в области синтеза и исследования свойств высокомолекулярных соединений и обработки полученных результатов, привитие навыков творческого мышления. 3. Дать студенту понятие о химических принципах, положенных в основу технологических процессов производства изделий из полимерных материалов.

Краткое содержание дисциплины

Особенности свойств высокомолекулярных соединений, отличающие их от свойств низкомолекулярных соединений. Молекулярная масса, методы ее усреднения и полидисперсность полимеров. Принципы синтеза полимеров (полимеризация, поликонденсация, сополимеризация). Химические свойства полимеров их особенности по сравнению с низкомолекулярными аналогами. Структура полимеров, фазовые и физические состояния. Физико-механические свойства полимеров и области их применения.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	Знает: общие сведения о полимерах, их структуре, специфических свойствах, методах исследования Умеет: проводить расчеты молекулярных масс и степени полидисперсности макромолекул, энергий активации полимеризации и констант сополимеризации на основании экспериментальных данных и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний
ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	Знает: основные методы синтеза полимеров и их особенности Умеет: синтезировать полимеры по предлагаемым методикам и выделять их Имеет практический опыт: определения различных характеристик полимеров и изучения их свойств с использованием лабораторного оборудования
ПК-1 Способен использовать фундаментальные химические понятия и законы при решении профессиональных задач	Знает: теоретические основы химии и физики высокомолекулярных соединений Умеет: применять теоретические знания о высокомолекулярных соединениях для выявления зависимостей состав-свойства,

	строение-свойства и возможности использования различных полимерных материалов в профессиональной деятельности с учетом их свойств
--	---

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.18 Физическая химия, 1.О.15 Неорганическая химия, 1.О.17 Органическая химия, 1.О.16 Аналитическая химия, Производственная практика (технологическая) (6 семестр), Производственная практика (научно-исследовательская работа) (5 семестр)	ФД.03 Наноструктуры и нанотехнологии, Производственная практика (преддипломная) (8 семестр), Производственная практика (научно-исследовательская работа) (8 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.15 Неорганическая химия	Знает: правила поведения и работы в химической лаборатории, правила безопасной работы с кислотами, щелочами, стеклянной посудой, горелками, нагревательными приборами, правила описания методики проведения эксперимента, включая наблюдения и выводы, теоретические основы общей и неорганической химии Умеет: работать с неорганическими веществами с учетом их свойств, выполнять различные операции с соблюдением норм техники безопасности, оформлять отчеты по лабораторным работам в соответствии с требованиями, объяснять полученные экспериментальные результаты на основании знаний химии непереходных и переходных элементов Имеет практический опыт: обращения с химической посудой, лабораторным оборудованием и химическими реактивами, анализа результатов экспериментов и наблюдений с учетом химических свойств неорганических соединений
1.О.18 Физическая химия	Знает: основные законы базовых разделов физической химии, основные термодинамические и термохимические характеристики веществ, параметры химического и фазового равновесия, кинетические параметры химических реакций и закономерности их изменения в физико-химических процессах, теоретические основы химической термодинамики и кинетики, гомогенного и гетерогенного катализа,

	электрохимии Умеет: использовать основные законы физической химии для анализа и интерпретации результатов экспериментов химической направленности, осуществлять эксперименты в области физической химии, на основе экспериментальных данных определять термодинамические и кинетические характеристики физико-химических процессов, применять основные законы физической химии для решения теоретических и практических задач химической направленности и анализа полученных результатов Имеет практический опыт:
1.О.16 Аналитическая химия	Знает: принципы структурирования отчета по исследованиям, связанным с аналитическим определением, основные требования к его написанию, метрологические основы химического анализа, основы химических и физико-химических методов анализа, расчетные и графические методы решения типовых задач аналитической химии, практику гравиметрического, титриметрического, кинетического, электрохимического, хроматографического и спектроскопического методов анализа Умеет: составлять отчет о результатах работы в аналитической лаборатории и корректно представлять результат аналитического определения, оценивать пригодность и достоверность методики анализа, обрабатывать результаты анализа в соответствии с аттестованной методикой, экспериментально реализовать пропись методики анализа, выбрать химический или физико-химический метод анализа в соответствии с особенностью объекта исследования Имеет практический опыт: объяснения аналитических сигналов и валидаций методик анализа, проведения статистической обработки и корректного представления аналитических результатов, обращения с лабораторной и мерной посудой, аналитическими весами, стандартными аналитическими приборами, решения типовых задач аналитической химии, использования химических и физико-химических методов анализа для решения исследовательских и технологических задач
1.О.17 Органическая химия	Знает: физические и химические свойства различных классов органических соединений, типы химических реакций в органической химии, классификацию органических соединений по классу опасности, технику безопасности при работе с ними и условия их хранения, требования к структуре и оформлению отчета по научно-исследовательской работе, особенности стиля научно-технического текста, теоретические основы органической химии

	Умеет: использовать знания о свойствах органических соединений и их реакционной способности для интерпретации экспериментальных данных, проводить синтез органических соединений с использованием имеющихся методик, использовать фундаментальные знания органической химии в области смежных дисциплин при решении профессиональных задач Имеет практический опыт: расшифровки результатов спектральных методов исследования органических соединений, установления строения органических соединений с использованием физических методов исследования, написания отчета по научно-исследовательской работе (курсовой проект)
Производственная практика (научно-исследовательская работа) (5 семестр)	Знает: правила безопасной работы с химическими соединениями различной природы, лабораторным оборудованием, основные источники поиска необходимой информации Умеет: проводить подготовку реактивов и оборудования, осуществлять синтез и исследовать свойства полученных соединений, ранжировать информацию, требуемую для решения поставленной задачи Имеет практический опыт:
Производственная практика (технологическая) (6 семестр)	Знает: технические возможности имеющихся в химической лаборатории приборов и оборудования и области их использования, объекты (материалы) производства, технологические стадии производства, оборудование и нормы техники безопасности при работе в технологических условиях Умеет: проводить стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе, определять свою роль в командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, идентифицировать опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности; выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте, определять приоритеты собственной деятельности и профессионального роста, определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать способы решения поставленных задач, исходя из имеющихся ресурсов Имеет практический опыт: взаимодействия с людьми, выбора наиболее оптимального стиля работы в команде, соблюдения норм и установленных правил командной работы, осуществления действий по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций на рабочем месте, реализации намеченной цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей,

	планирования реализации задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, безопасной работы с использованием серийного лабораторного оборудования
--	---

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 74,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	32	32
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	69,5	69,5
Подготовка к экзамену	33,5	33,5
Подготовка отчетов по проделанным лабораторным работам и ответов на вопросы коллоквиума	26	26
Подготовка к контрольным работам №1 и №2	4	4
Подготовка к письменному опросу	6	6
Консультации и промежуточная аттестация	10,5	10,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Особенности свойств высокомолекулярных соединений	14	6	0	8
2	Методы синтеза полимеров	32	16	0	16
3	Структура полимеров	2	2	0	0
4	Растворы полимеров. Методы определения молекулярных масс	12	4	0	8
5	Физико-механические свойства полимеров и области их применения	4	4	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Особенности свойств высокомолекулярных соединений, отличающие их от	2

		низкомолекулярных веществ. Классификация полимеров. Номенклатура.	
2	1	Молекулярно-массовые характеристики полимеров. Функции ММР. Среднечисловая, среднемассовая, средневязкостная молекулярные массы. Полидисперсность.	2
12	1	Реакции полимеров. Полимераналогичные превращения, особенности протекания реакции полимеров по сравнению с низкомолекулярными аналогами. Эффекты. Реакции сшивания макромолекул. Деструкция полимеров.	2
4	2	Классификация методов синтеза полимеров. Поликонденсация. Функциональность. Трехмерная поликонденсация. Уравнения Карозерса. Равновесная и неравновесная поликонденсация. Кинетика реакции поликонденсации. Скорость и степень поликонденсации. ММР при поликонденсации. Способы проведения поликонденсации.	2
5,6	2	Радикальная полимеризация. Инициирование, рост цепи. Активность мономера и радикала. Обрыв и передача цепи. Кинетика реакций радикальной полимеризации. Скорость и степень радикальной полимеризации. ММР при радикальной полимеризации. Радикальная полимеризация мономеров с несколькими ненасыщенными связями. Гелеобразование. Полимеризация в массе, в растворе, гетерофазная полимеризация. Теломеризация. Термодинамика полимеризации.	4
7,8	2	Ионная полимеризация. Катионная полимеризация. Инициирование, рост, передача и обрыв цепи в катионной полимеризации. Скорость катионной полимеризации. Степень катионной полимеризации и ММР. Влияние растворителя и температуры на протекание катионной полимеризации. Анионная полимеризация: инициирование, рост цепи. Кинетика анионной полимеризации с обрывом цепи. Живая анионная полимеризация. Кинетика живой полимеризации. Блок сополимеры. Влияние температуры и растворителя на протекание анионной полимеризации.	4
9	2	Ионно-координационная полимеризация. Катализаторы Циглера – Натта, моно- и биметаллические комплексы, гетерогенный катализ. Пи-Аллильные комплексы. Оксидно-металлические комплексы. Полимеризация с раскрытием циклов. Реакции метатезиса. Ионная полимеризация по карбонильной группе. Ионная полимеризация циклических эфиров, лактамов.	2
10,11	2	Сополимеризация. Уравнение сополимеризации. Константы сополимеризации. Способы определения констант сополимеризации. Идеальная, чередующаяся и статистическая сополимеризация. Изменение состава сополимера с конверсией. Реакционная способность мономеров. Влияние реакционной среды на сополимеризацию. Связь строения мономера и радикала. Схема Алфрея – Прайса.	4
3	3	Пространственное строение полимеров. Локальная изомерия. Цис-, транс-изомерия. Оптическая изомерия. Конформации макромолекул. Пространственные модели полимеров. Свободно-сочлененная цепь. Понятие о статистическом сегменте. Характеристики размеров и формы полимерных цепей. Гибкость полимерных цепей и ее характеристики. Кинетическая и термодинамическая гибкость цепи.	2
13,14	4	Растворы полимеров. Особенности свойств растворов полимеров. Набухание, степень набухания, параметр растворимости Гильдебранда. Термодинамика растворов полимеров. Правило фаз Гиббса, диаграммы состояния растворов полимеров. Системы с ВКТР и НКТР. Термодинамические характеристики растворов полимеров, энтальпия, энтропия, свободная энергия Гиббса. Четыре случая образования растворов полимеров. Идеальный раствор. Отклонения от идеальности, причины. Теория Флори – Хаггинса. Разбавленные растворы полимеров. Уравнение состояния раствора полимера. Осмотическое давление раствора полимера. Второй вириальный коэффициент. Тета-состояние раствора полимера. Определение	4

		молекулярных масс. Осмотические явления в растворах полимеров. Вязкость разбавленных растворов полимеров. Уравнение Марка–Хаувинка–Куна.	
15	5	Полимеры как тела. Фазовые переходы в полимерах Кристаллизация. Плавление полимеров. Влияние структуры и внешних воздействий на фазовые переходы. Структура и свойства кристаллических полимеров. Основные типы кристаллических структур макромолекул. Степень кристалличности и методы ее определения. Дефекты полимерных кристаллов и их природа. Кристаллические и кристаллизующиеся полимеры. Релаксация в кристаллическом состоянии. Жидкокристаллическое состояние полимеров. Ближний и дальний порядок. Типы симметрии.	2
16	5	Свойства аморфных полимеров. Три физических состояния. Высокоэластическое состояние. Термодинамика высокоэластической деформации. Релаксационные явления в эластомерах. Спектр времен релаксации. Релаксация напряжения и деформации. Принцип температурно-временной суперпозиции. Механические потери. Стеклообразное состояние. Релаксация в стеклообразном состоянии. Вязкотекучее состояние полимеров и основы реологии полимеров. Механизм вязкого течения. Ньютоновская вязкость, методы определения и зависимость от молекулярной структуры, молекулярной массы полимера, температуры, сдвиговых напряжений.	2

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
5	1	Полимераналогичные превращения (синтез полиацетата из поливинилового спирта)	4
6	1	Полимераналогичные превращения (синтез полиацетата из поливинилового спирта) часть 2 определение ацетальных групп.	4
2	2	Синтез полиэфира на основе фталевого ангидрида и глицерина	4
3	2	Радикальная полимеризация (изучение кинетики полимеризации стирола/определение энергии активации реакции полимеризации метилметакрилата)	4
4	2	Письменный опрос №1. Защита отчетов по первому блоку лабораторных работ.	4
8	2	Письменный опрос №2. Защита отчетов по второму блоку лабораторных работ.	4
1	4	Определение степени полидисперсности макромолекул полимера (вискозиметрическим методом или методом турбидиметрического титрования)	4
7	4	Растворы полимеров. Полиэлектролиты (влияние pH среды на набухание полиэлектролита)	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к экзамену	Семчиков, Ю. Д. Введение в химию	7	33,5

	полимеров : учебное пособие / Ю. Д. Семчиков, С. Ф. Жильцов, С. Д. Зайцев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-1325-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168437. С. 27-197. Кропачева, О.И. Высокомолекулярные соединения: учебное пособие / О.И. Кропачева, О.К. Шарутина. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013. - 87 с. Кленин, В. И. Высокомолекулярные соединения : учебник / В. И. Кленин, И. В. Федусенко. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 512 с. — ISBN 978-5-8114-1473-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168512.		
Подготовка отчетов по проделанным лабораторным работам и ответов на вопросы коллоквиума	Кропачева, О.И. Высокомолекулярные соединения: учебное пособие / О.И. Кропачева, О.К. Шарутина. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013. - 87 с. Кулезнев, В. Н. Химия и физика полимеров : учебное пособие / В. Н. Кулезнев, В. А. Шершнева. — 3-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1779-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168696. С. 246-271.	7	26
Подготовка к контрольным работам №1 и №2	Семчиков, Ю. Д. Введение в химию полимеров : учебное пособие / Ю. Д. Семчиков, С. Ф. Жильцов, С. Д. Зайцев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-1325-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168437. С. 27-197. Методы исследования современных полимерных материалов : учебно-методическое пособие / составитель О. Г. Замышляева. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2012. — 90 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/153485. Кропачева, О.И. Высокомолекулярные соединения: учебное пособие / О.И. Кропачева, О.К. Шарутина. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013. - 87 с.	7	4
Подготовка к письменному опросу	Семчиков, Ю. Д. Введение в химию полимеров : учебное пособие / Ю. Д. Семчиков, С. Ф. Жильцов, С. Д. Зайцев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-1325-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-	7	6

	библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168437. С. 27-197. Сутягин В. М., Ляпков А. А. Физико-химические методы исследования полимеров: Учебное пособие Сутягин, В. М. Физико-химические методы исследования полимеров : учебное пособие / В. М. Сутягин, А. А. Ляпков. — 3-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 140 с. — ISBN 978-5-8114-2712-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/169006. Кленин, В. И. Высокомолекулярные соединения : учебник / В. И. Кленин, И. В. Федусенко. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 512 с. — ISBN 978-5-8114-1473-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168512. Методы исследования современных полимерных материалов : учебно-методическое пособие / составитель О. Г. Замышляева. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2012. — 90 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/153485. Каллистер, У. Материаловедение: от технологии к применению (металлы, керамики, полимеры) : учебник / У. Каллистер, Д. Ретвич ; под редакцией А. Я. Малкина ; перевод с английского А. Я. Малкина. — Санкт-Петербург : НОТ, 2011. — 896 с. — ISBN 978-5-91703-022-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/4290. Reactive and Functional Polymers. ISSN: 1381-5148. https://www.sciencedirect.com/journal/reactive-and-functional-polymers/issues. Journal of polymer science. Online ISSN: 2642-4169. © Wiley Periodicals, LLC. https://onlinelibrary.wiley.com/journal/26424169		
--	--	--	--

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в
------	----------	--------------	-----------------------------------	-----	------------	---------------------------	---------------

							ПА
1	7	Текущий контроль	Защита отчета по лабораторной работе на тему "Химические превращения без изменения молекулярной массы поливинилформаль(кетала)"	0,1	5	Общий балл за лабораторную работу складывается из следующих четырех показателей: 1. Лабораторная работа выполнена и представлен отчет по лабораторной работе с верными расчетами - 2 балла. Есть ошибки в расчетах и недочеты в оформлении отчета - 1 балл. 3. Вывод в отчете обоснован, соответствует полученным результатам - 1 балл. Вывод в отчете не обоснован и не соответствует полученным результатам - 0 баллов. 4. Пройдена устная защита отчета, даны ответы на все вопросы коллоквиума, дополнительные вопросы - 2 балла. Даны ответы не на все вопросы коллоквиума, дополнительные вопросы - 1 балл. Защита не пройдена - 0 баллов.	экзамен
2	7	Текущий контроль	Защита отчета по лабораторной работе на тему "Синтез полиэфира на основе фталевого ангидрида и глицерина"	0,1	5	Общий балл за лабораторную работу складывается из следующих четырех показателей: 1. Лабораторная работа выполнена и представлен отчет по лабораторной работе с верными расчетами - 2 балла. Есть ошибки в расчетах и недочеты в оформлении отчета - 1 балл. 3. Вывод в отчете обоснован, соответствует полученным результатам - 1 балл. Вывод в отчете не обоснован и не соответствует полученным результатам - 0 баллов. 4. Пройдена устная защита отчета, даны ответы на все вопросы коллоквиума, дополнительные вопросы - 2 балла.	экзамен

						Даны ответы не на все вопросы коллоквиума, дополнительные вопросы - 1 балл. Защита не пройдена - 0 баллов.	
3	7	Текущий контроль	Защита отчета по лабораторной работе на тему "Радикальная полимеризация (изучение кинетики полимеризации стирола"	0,1	5	Общий балл за лабораторную работу складывается из следующих четырех показателей: 1. Лабораторная работа выполнена и представлен отчет по лабораторной работе с верными расчетами - 2 балла. Есть ошибки в расчетах и недочеты в оформлении отчета - 1 балл. 3. Вывод в отчете обоснован, соответствует полученным результатам - 1 балл. Вывод в отчете не обоснован и не соответствует полученным результатам - 0 баллов. 4. Пройдена устная защита отчета, даны ответы на все вопросы коллоквиума, дополнительные вопросы - 2 балла. Даны ответы не на все вопросы коллоквиума, дополнительные вопросы - 1 балл. Защита не пройдена - 0 баллов.	экзамен
4	7	Текущий контроль	Защита отчета по лабораторной работе на тему "Определение степени полидисперсности макромолекул полимера (вискозиметрическим методом или методом турбидиметрического титрования)"	0,1	5	Общий балл за лабораторную работу складывается из следующих четырех показателей: 1. Лабораторная работа выполнена и представлен отчет по лабораторной работе с верными расчетами - 2 балла. Есть ошибки в расчетах и недочеты в оформлении отчета - 1 балл. 3. Вывод в отчете обоснован, соответствует полученным результатам - 1 балл. Вывод в отчете не обоснован и не соответствует полученным результатам - 0 баллов. 4. Пройдена устная защита	экзамен

						отчета, даны ответы на все вопросы коллоквиума, дополнительные вопросы - 2 балла. Даны ответы не на все вопросы коллоквиума, дополнительные вопросы - 1 балл. Защита не пройдена - 0 баллов.	
5	7	Текущий контроль	Защита отчета по лабораторной работе на тему "Растворы полимеров. Полиэлектролиты (влияние рН среды на набухание полиэлектролита)"	0,1	5	Общий балл за лабораторную работу складывается из следующих четырех показателей: 1. Лабораторная работа выполнена и представлен отчет по лабораторной работе с верными расчетами - 2 балла. Есть ошибки в расчетах и недочеты в оформлении отчета - 1 балл. 3. Вывод в отчете обоснован, соответствует полученным результатам - 1 балл. Вывод в отчете не обоснован и не соответствует полученным результатам - 0 баллов. 4. Пройдена устная защита отчета, даны ответы на все вопросы коллоквиума, дополнительные вопросы - 2 балла. Даны ответы не на все вопросы коллоквиума, дополнительные вопросы - 1 балл. Защита не пройдена - 0 баллов.	экзамен
6	7	Текущий контроль	Контрольная работа №1	0,2	10	Общий балл за контрольную работу складывается из баллов за пять выполненных заданий, по 4 балла за каждое. 4 балла - ответ полный, раскрывает суть вопроса, или задача решена верно. 3 балла - ответ неполный, схемы реакций с недочетами, или есть незначительные неточности в решении задачи. 2 балла - ответ частично раскрывает суть вопроса, или в решении задачи допущены	экзамен

						ошибки, но в целом ход решения верный. 1 балл - ответ касается темы вопроса, но не раскрывает ее, или в решении задачи допущены существенные ошибки, ход решения верный. 0 баллов - ответ неверный, задача решена неправильно.	
7	7	Текущий контроль	Письменный опрос № 1	0,05	2	В процессе изучения дисциплины (в конце октября) студенты проходят короткий письменный опрос по первой части лекционного курса в течение 10-15 минут в начале занятия (на лабораторных работах). В опросе необходимо ответить на 2 вопроса. За каждый правильный и полный ответ ставится 1 балл, максимум за опрос можно набрать 2 балла.	экзамен
8	7	Текущий контроль	Контрольная работа №2	0,2	16	Контрольная работа состоит из 8 заданий, за каждое из которых можно получить 2 балла, максимум за всю контрольную работу можно получить 16 баллов. Баллы начисляются следующим образом: задание решено верно - 2 балла; задание решено с 2-3 неточностями или одной более существенной ошибкой - 1 балл; задание решено неверно - 0 баллов.	экзамен
9	7	Текущий контроль	Письменный опрос №2	0,05	2	В процессе изучения дисциплины (в конце декабря) студенты проходят короткий письменный опрос по второй половине лекционного курса в течение 10-15 минут в начале занятия (на лабораторных работах). В опросе необходимо ответить на 2 вопроса. За каждый правильный и полный ответ ставится 1 балл, максимум за опрос можно набрать 2 балла.	экзамен
10	7	Промежуточная	Экзамен	-	6	За ответ на каждый вопрос билета студент может	экзамен

		аттестация			получить максимум 3 балла. Баллы за ответ начисляются следующим образом: 3 Балла - дан полный, логически выстроенный ответ на вопрос и дополнительные вопросы, правильно составлены схемы реакций, формулы и уравнения, при необходимости приведены примеры. 2 Балла - дан полный ответ на вопрос билета и на дополнительные вопросы. Присутствуют неточности. 1 Балл - ответ не раскрывает полностью суть вопроса, не даны ответы на дополнительные вопросы. 0 Баллов - ответ на вопрос билета не дан или допущены грубые ошибки искажающие смысл ответа.	
--	--	------------	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Студент может улучшить свой рейтинг, пройдя контрольное мероприятие промежуточной аттестации, которое не является обязательным. Экзамен проводится по билетам, в каждом из которых приведены два вопроса. На подготовку отводится не более 1,5 часов во время которых студент подготавливает письменную часть ответа, после чего проводится устный опрос.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОПК-1	Знает: общие сведения о полимерах, их структуре, специфических свойствах, методах исследования	+			+	+	+	+	+	+	+
ОПК-1	Умеет: проводить расчеты молекулярных масс и степени полидисперсности макромолекул, энергий активации полимеризации и констант сополимеризации на основании экспериментальных данных и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний				+		+	+	+		+
ОПК-2	Знает: основные методы синтеза полимеров и их особенности	+	+	+							+
ОПК-2	Умеет: синтезировать полимеры по предлагаемым методикам и	+	+	+							+

			6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/210971 (дата обращения: 25.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 1.).
2	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Кленин, В. И. Высокомолекулярные соединения : учебник / В. И. Кленин, И. В. Федусенко. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 512 с. — ISBN 978-5-8114-1473-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/211184 (дата обращения: 25.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Шашканова, О. Ю. Высокомолекулярные соединения : учебное пособие / О. Ю. Шашканова. — Липецк : Липецкий ГТУ, 2023. — 64 с. — ISBN 978-5-00175-224-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/411233 (дата обращения: 25.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Высокомолекулярные соединения : учебное пособие / составители С. В. Лузгарев [и др.]. — Кемерово : КемГУ, 2022. — 144 с. — ISBN 978-5-8353-2961-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/307376 (дата обращения: 25.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ" (<https://edu.susu.ru>)(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	305 (1а)	Фотоэлектроколориметр, магнитная и механическая мешалки, водяная баня, рН-метр, рефрактометр, термостат, дистиллятор, аналитические весы, сушильный шкаф, химическая посуда
Лекции	307 (1а)	Мультимедийное оборудование