

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Директор ИнБиоХим  
Ю.С. Лазуткина

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: Б1.О.6 «Химия и физика полимеров»

Код и наименование направления подготовки (специальности): 18.03.01  
Химическая технология

Направленность (профиль, специализация): Технология химических  
производств

Статус дисциплины: обязательная часть

Форма обучения: очная

| Статус     | Должность  | И.О. Фамилия |
|------------|--|--------------|
| Разработал | доцент   | О.С. Беушева |
| Согласовал | Зав. кафедрой «ХТ»                                 | В.В. Коньшин |
|            | руководитель направленности<br>(профиля) программы | А.М. Маноха  |

г. Барнаул

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций**

| Компетенция | Содержание компетенции   | Индикатор | Содержание индикатора   |
|-------------|--|-----------|---|
| ОПК-5       | Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные | ОПК-5.1   | Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике |
|             |  | ОПК-5.2   | Способен проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности    |
|             |  | ОПК-5.3   | Обрабатывает и интерпретирует экспериментальные данные                                |

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

|   |  |
|---|--|
| Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.                 | Органическая химия, Физико-химические основы переработки природных материалов  |
| Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения. | Структура и свойства полимерных материалов, Технология переработки полимеров, Технология производства неорганических веществ и полимерных материалов |

**3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося**

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 6 / 216

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

| Форма обучения | Виды занятий, их трудоемкость (час.) |                     |                      |                        | Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час) |
|----------------|--------------------------------------|---------------------|----------------------|------------------------|---|
|                | Лекции                               | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа |   |
| очная          | 16                                   | 32                  | 0                    | 168                    | 68  |

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

Форма обучения: очная

Семестр: 4

## Лекционные занятия (16ч.)

1. Введение {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,2,3,4,5,6] Высокомолекулярные соединения и их значение. Основные понятия химии высокомолекулярных соединений, классификация и номенклатура. Общие свойства: молекулярный вес полимеров, геометрическая форма макромолекул. Презентация с применением электронных образовательных ресурсов основных классов высокомолекулярных соединений
2. Цепная полимеризация {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,4,5,6] Радикальная полимеризация: методы инициирования, реакции передачи цепи. Радикальная полимеризация: кинетика, влияние различных факторов на процесс радикальной полимеризации и свойства полимера. Ионная полимеризация: катионная, анионная. Сополимеризация. Способы проведения полимеризации: блочная, в растворе, эмульсионная, в твердой фазе
3. Поликонденсация {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,4,5,6] Направление реакции полифункциональных соединений, влияние концентрации мономера на направление реакции. Поликонденсационное равновесие и молекулярный вес полимера: влияние концентрации мономера, температуры, катализатора, примеси монофункциональных соединений. Способы проведения поликонденсации
4. Полимеризация циклов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5,6] Превращение циклов в линейные полимеры. Термодинамика процессов взаимных превращений циклов и линейных полимеров. Влияние различных факторов на равновесие цикл-полимер. Кинетика и механизм реакции полимеризации циклов. Полимеризация циклов с ионными катализаторами, полимеризация трехчленных циклов, полимеризация циклов в твердой фазе
5. Химические превращения полимеров {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5,6] Особенности реакций полимеров: полимераналогичные превращения, макромолекулярные реакции. Реакции функциональных групп полимеров: карбо- и гетероцепные полимеры. Деструкция полимеров: химическая, окислительная, под влиянием физических воздействий
6. Особенности физических состояний полимеров {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5,6] Переходы полимеров из одного физического состояния в другое. Релаксационные явления и термомеханический метод исследования полимеров. Термодинамическая теория высокоэластической деформации.
7. Особенности физических состояний полимеров {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5,6] Особенности стеклообразного, вязкотекучего, кристаллического состояния полимеров. Ориентированное состояние полимеров. Температурно-временная зависимость прочности полимеров
8. Растворимость и набухание полимеров. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5,6] Особенности концентрированных растворов

полимеров. Разбавленные растворы полимеров.

#### **Лабораторные работы (32ч.)**

1. Лабораторная работа 1(4ч.)[1,2] Инструктаж по технике безопасности работы в химической лаборатории. Выполнение (изучение методики, наблюдения и измерения) лабораторной работы 1: полимеризация мономера (стирола, винилацетата, метилметакрилата или метакриловой кислоты) по механизму ЦРП в эмульсии или по ионному механизму в растворе
2. Лабораторная работа 1(4ч.)[1,2] Обработка и интерпретация экспериментальных данных. Написание и защита отчета
3. Лабораторная работа 2(4ч.)[1,2] Выполнение (изучение методики, наблюдения и измерения) лабораторной работы 2: поликонденсация фенолов и ароматических аминов с альдегидами, гликолей с дикарбоновыми кислотами
4. Лабораторная работа 2(4ч.)[1,2] Обработка и интерпретация экспериментальных данных. Написание и защита отчета. Защита ИДЗ 1
5. Лабораторная работа 3(4ч.)[1,2] Выполнение (изучение методики, наблюдения и измерения) лабораторной работы 3: полимераналогичные превращения (ацетилирование целлюлозы или поливинилового спирта)
6. Лабораторная работа 3(4ч.)[1,2] Обработка и интерпретация экспериментальных данных. Написание и защита отчета. Защита ИДЗ 2  
. Контрольная работа 2 по Модуль 2-4.
7. Лабораторная работа 4(4ч.)[3] Выполнение (изучение методики, наблюдения и измерения) лабораторной работы 4: изучение свойств системы полимер-низкомолекулярная жидкость (исследование процесса набухания различных марок каучуков и резин в различных растворителях)
8. Лабораторная работа 5(4ч.)[1] Выполнение лабораторной работы 5: изучение свойств системы полимер-низкомолекулярная жидкость (исследование процесса набухания различных марок каучуков и резин в различных растворителях), защита отчета. Контрольная работа 3 по Модуль 5.

#### **Самостоятельная работа (168ч.)**

1. Проработка конспекта лекций(28ч.)[1,2,3,4,5,6]
1. Подготовка к контрольным работам(40ч.)[1,2,4,5,6]
3. Подготовка отчетов по лабораторным работам и их защита(36ч.)[1,2,3]
4. Выполнение индивидуальных домашних заданий. {метод кейсов} (28ч.)[1,2,4,5,6]
4. Подготовка к экзамену(36ч.)[1,2,3,4,5,6]

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронной информационно-образовательной среде АлтГТУ:

1. Карасёва С.Я. Химия и физика полимеров : учебно-методическое пособие / Карасёва С.Я., Сушкова С.В., Дружинина Ю.А.. – Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. – 76 с. – Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/111443.html>

## 6. Перечень учебной литературы

### 6.1. Основная литература

2. Турнаева Е.А. Получение и свойства полимеров : учебное пособие / Турнаева Е.А., Рудой С.Э.. – Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2019. – 111 с. – ISBN 978-5-9961-2031-4. – Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/101421.html>

3. Карасёва С.Я. Физико-химические свойства растворов полимеров : учебное пособие / Карасёва С.Я., Сушкова С.В.. – Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. – 98 с. – Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/105248.html>

### 6.2. Дополнительная литература

4. Закирова Л.Ю. Химия и физика полимеров. Часть 1. Химия : учебное пособие / Закирова Л.Ю., Хакимуллин Ю.Н.. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2012. – 156 с. – ISBN 978-5-7882-1372-9. – Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/62018.html> (дата обращения: 24.02.2023). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

5. <http://chem.msu.ru/rus/library/>

6. <http://rushim.ru/books/>

## 8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия

уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

### 9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

| №пп | Используемое программное обеспечение |
|-----|--------------------------------------|
| 1   | LibreOffice                          |
| 2   | Windows                              |
| 3   | Антивирус Kaspersky                  |

| №пп | Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы  |
|-----|--|
| 1   | Национальная электронная библиотека (НЭБ) – свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> ) |

### 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

|   |
|---|
| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
| учебные аудитории для проведения учебных занятий                          |
| помещения для самостоятельной работы                                      |

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».