

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

**СОГЛАСОВАНО**

Директор ИнБиоХим  
Лазуткина

Ю.С.

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.4 «Химия и физика полимеров»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **18.03.01**

**Химическая технология**

Направленность (профиль, специализация): **Технология химических производств**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений (вариативная)**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	А.А. Беушев
Согласовал	Зав. кафедрой «ХТ»	В.В. Коньшин
	руководитель направленности (профиля) программы	А.М. Маноха

г. Барнаул

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОПК-1	способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	Применять законы химии и физики, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	Разрабатывать проектную техническую документацию, оформлять законченные научно-исследовательские и проектно-конструкторские работы на основе законов естественнонаучных дисциплин.
ОПК-3	готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире	Строение вещества, природу химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире.	Участвовать в проведении научных исследований.	Методами определения возможности протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий.
ПК-10	способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа	Методы исследований аналитической химии и материаловедения, основы химической технологии, способы стандартизации и сертификации сырья и готовой продукции.	Использовать методики анализа сырья и готовой продукции в технологии основного неорганического синтеза и полимерных материалов.	Методиками анализа и статистическими методами обработки экспериментальных данных при определении технологических характеристик сырья и готовой продукции.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Коллоидная химия, Органическая химия, Физическая химия
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения	Структура и свойства полимерных материалов, Теоретические основы химической технологии,

данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Технология и оборудование эластомерных композиционных материалов, Технология переработки полимеров, Технология эластомерных 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: 5 / 180

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	34	34	0	112	79

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

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 5**

**Лекционные занятия (34ч.)**

- 1. Введение {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,2,3,4,6]**  
Высокомолекулярные соединения и их значение. Основные понятия химии высокомолекулярных соединений, классификация и номенклатура. Общие свойства: молекулярный вес полимеров, геометрическая форма макромолекул.
- 2. Цепная полимеризация {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,2,3,4,6]** Радикальная полимеризация: методы инициирования, реакции передачи цепи.
- 3. Цепная полимеризация {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,4,6,6]** Радикальная полимеризация: кинетика, влияние различных факторов на процесс радикальной полимеризации и свойства полимера.
- 4. Цепная полимеризация {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,4,5,6]** Ионная полимеризация: катионная, анионная. Сополимеризация.
- 5. Цепная полимеризация {лекция с разбором конкретных ситуаций}**

**(2ч.)[1,4,5,6]** Способы проведения полимеризации: блочная, в растворе, эмульсионная, в твердой фазе.

**6. Поликонденсация {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,4,5,6]** Направление реакции полифункциональных соединений, влияние концентрации мономера на направление реакции.

**7. Поликонденсация {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,4,5,6]** Поликонденсационное равновесие и молекулярный вес полимера: влияние концентрации мономера, температуры, катализатора, примеси монофункциональных соединений. Способы проведения поликонденсации.

**8. Полимеризация циклов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,4,5,6]** Превращение циклов в линейные полимеры. Термодинамика процессов взаимных превращений циклов и линейных полимеров. Влияние различных факторов на равновесие цикл-полимер.

**9. Полимеризация циклов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,4,5,6]** Кинетика и механизм реакции полимеризации циклов. Полимеризация циклов с ионными катализаторами, полимеризация трехчленных циклов, полимеризация циклов в твердой фазе.

**10. Получение блоксополимеров и привитых сополимеров. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,4,5,6]**

**11. Химические превращения полимеров {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,4,5,6]** Особенности реакций полимеров: полимераналогичные превращения, макромолекулярные реакции.

**12. Химические превращения полимеров {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,4,5,6]** Реакции функциональных групп полимеров: карбо- и гетероцепные полимеры.

**13. Химические превращения полимеров {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,4,5,6]** Деструкция полимеров: химическая, окислительная, под влиянием физических воздействий.

**14. 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.

**15. Особенности физических состояний полимеров {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5,6]** Термодинамическая теория высокоэластической деформации. Особенности стеклообразного, вязкотекучего, кристаллического состояния полимеров.

**16. Особенности физических состояний полимеров {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5,6]** Ориентированное состояние полимеров. Температурно-временная зависимость прочности полимеров.

**17. Растворимость и набухание полимеров. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5,6]** Особенности концентрированных растворов полимеров. Разбавленные растворы полимеров.

### **Лабораторные работы (34ч.)**

- 1. Лабораторная работа 1(4ч.)[1,2]** Выполнение 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]** Контрольная работа 1 по Модуль 1, защита отчета по 1 лабораторной работе.
- 3. Лабораторная работа 2(4ч.)[1,2]** Выполнение лабораторной работы 2: поликонденсация фенолов и ароматических аминов с альдегидами, гликолей с дикарбоновыми кислотами
- 4. Лабораторная работа 2(4ч.)[1,2]** Окончание работы 2 и защита отчета
- 5. Лабораторная работа 3(4ч.)[1,2]** Выполнение лабораторной работы 3: полимераналогичные превращения (ацетилирование целлюлозы или поливинилового спирта).
- 6. Лабораторная работа 3(4ч.)[1,2]** Защита отчета. Контрольная работа 2 по Модуль 2-4.
- 7. Лабораторная работа 4(4ч.)[3]** Выполнение лабораторной работы 4: вискозиметрический метод определения молекулярной массы полимера. Защита отчета.
- 8. Лабораторная 5(4ч.)[3]** Выполнение лабораторной работы 5: изучение свойств системы полимер-низкомолекулярная жидкость (исследование процесса набухания различных марок каучуков и резин в различных растворителях), защита отчета.
- 9. Контрольная работа 3 по Модуль 5.(2ч.)[3,4,5,6]**

### **Самостоятельная работа (112ч.)**

- 1. Подготовка к контрольным работам(29ч.)[1,2,3,4,6,8,9]**
- 2. Проработка конспекта лекций(17ч.)[1,2,3,4,5,6]**
- 3. Подготовка отчетов по лабораторным работам и их защита(30ч.)[1,2,3]**
- 4. Подготовка к экзамену(36ч.)[1,2,3,4,5,6,8,9]**
- 5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Методические указания по дисциплине "Химия и физика полимеров". Часть 1

Пантелеева Н.Л. (ХТ) Беушев А.А. (ХТ) Беушева О.С. (ХТ)

2015 Методические указания,

Прямая ссылка: [http://elib.altstu.ru/eum/download/ht/Beusheva\\_hifp\\_1.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/ht/Beusheva_hifp_1.pdf)

2. Методические указания по дисциплине "Химия и физика полимеров".  
Часть 2

Пантелеева Н.Л. (ХТ) Беушев А.А. (ХТ) Беушева О.С. (ХТ)

2015 Методические указания,

Прямая ссылка: [http://elib.altstu.ru/eum/download/ht/Beusheva\\_hifp\\_2.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/ht/Beusheva_hifp_2.pdf)

3. Структура, фазовые и физические состояния и переходы полимеров

Мозуленко Л.М. (ХТ) Беушев А.А. (ХТ) Беушева О.С. (ХТ)

2009 Учебное пособие, 2.61 МБ ,

Прямая ссылка: <http://elib.altstu.ru/eum/download/tppie/polimery.pdf>

## **6. Перечень учебной литературы**

### 6.1. Основная литература

4. Кулезнев В.Н. Химия и физика полимеров / В.Н. Кулезнев, В.А. Шершнева.- М.: КолосС, 2014.-367с. Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=51931](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=51931)

5. Кленин В.И. Высокомолекулярные соединения / Кленин В.И. Федусенко И.В.- Лань, 2013. – 512 с. -978-5-8114-1473-4 Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=5842](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5842)

### 6.2. Дополнительная литература

6. Семчиков Ю.Д. Введение в химию полимеров/Ю.Д. Семчиков, С.Ф. Жильцов, С.Д. Зайцев – Лань, 2014. – 247 с. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/4036>

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

8. <http://plastinfo.ru/>

9. <http://e-plastic.ru/>

## **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.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## 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	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	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 занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы
лаборатории

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».