

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»  
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по  
УР

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

«21» \_\_\_ 02 \_\_\_ 2023 года

## Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.05**

Основы переработки полимерных материалов

Учебный план: 2023-2024 29.03.01 ИТМ Тех об и кож-гал изд ОЗО №1-2-133.plx

Кафедра: **32** Наноструктурных волокнистых и композиционных материалов им.  
А.И.Меоса

Направление подготовки:  
(специальность) 29.03.01 Технология изделий легкой промышленности

Профиль подготовки: Технология обувных и кожевенно-галантерейных изделий  
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очно-заочная

### План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Лаб. занятия				
6	УП	17	34	30	27	3	Экзамен
	РПД	17	34	30	27	3	
Итого	УП	17	34	30	27	3	
	РПД	17	34	30	27	3	

Санкт-Петербург  
2023

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 29.03.01 Технология изделий легкой промышленности, утвержденным приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 938

Составитель (и):

кандидат технических наук, Доцент

\_\_\_\_\_

Свердлова Наталия  
Ивановна

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой наноструктурных волокнистых и композиционных материалов им. а.и.меоса

\_\_\_\_\_

Лысенко Александр  
Александрович

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

Лобова Людмила  
Владиславовна

Методический отдел:

\_\_\_\_\_

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Сформировать компетенции обучающегося в области переработки полимеров в производстве обувных и кожевенно-галантерейных изделий

**1.2 Задачи дисциплины:**

- рассмотреть теоретические основы синтеза полимеров
- рассмотреть принципы классификации и номенклатуры полимеров
- сформировать целостное представление о взаимосвязи методов синтеза и превращений полимеров со свойствами полимерных материалов

**1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:**

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Технология изделий легкой промышленности

Технология формирования пакета материалов обувных и кожгалантерейных изделий

Биологические основы кожевенно-обувной промышленности

Русский язык и культура речи

Математика

Материаловедение в производстве изделий легкой промышленности

История (история России, всеобщая история)

Химия

Физика

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**ПК-1: Способен обосновано выбирать и эффективно использовать методы проектирования технологических процессов производств обувных и кожевенно-галантерейных изделий с учетом качественного преобразования системы «сырье-полуфабрикат-готовое изделие»; разрабатывать конструкторско-технологическую документацию**

**Знать:** технологии переработки полимерных материалов

терминологию методов химической технологии изделий из кожи

**Уметь:** классифицировать методы химической технологии по различным признакам

выбирать способ получения материалов и изделий с заданными свойствами

ориентироваться в составах и свойствах композиций различных полимерных материалов, применяемых в обувном и кожгалантерейном производствах

**Владеть:** навыками выбора оптимальных условий проведения технологических процессов получения материалов и изделий

## 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Лаб. (часы)			
Раздел 1. Понятие химии высокомолекулярных соединений	6					Т
Тема 1. Введение. История развития химии высокомолекулярных соединений. Роль полимеров в развитой экономике.		1		2		
Тема 2. Основные понятия химии полимеров. Особенности полимеров, синтезированных различными способами. Классификация и ассортимент полимеров, использующихся в кожевенной промышленности. Лабораторная работа: Сравнение свойств полимеров и мономеров		1	4	2	ГД	
Раздел 2. Основные методы синтеза полимеров.						
Тема 3. Цепная полимеризация. Радикальная и ионная полимеризация. Практические методы полимеризации и их особенности. Лабораторная работа: Цепная полимеризация стирола.		1	2	2	ИЛ	Т

Тема 4. Поликонденсация, раскрытие гетероциклов. Технические способы проведения поликонденсации, ступенчатая полимеризация. Лабораторная работа: раскрытие гетероциклов, получение поликапроамида из капролактама.	1	2	2	ИЛ	Ко
Тема 5. Реакции полимераналогичных превращений. Механизмы и продукты деструкции. Макромолекулярные реакции и деструкция полимеров. Методы вулканизации и сшивания полимеров. Лабораторная работа: Поликонденсация. Получение полигексометиленадипаида из соли АГ.	1	2	2		
Раздел 3. Физико-химия и физика полимеров					
Тема 6. Особенности химического строения полимеров. Агрегатные и фазовые состояния полимеров. Модельное представление о кристаллических и аморфных полимерах. Молекулярная масса ВМС. Лабораторная работа: Определение молекулярной массы поликапроамида вискозиметрическим методом.	2	4	2	ИЛ	
Тема 7. Деформационные и прочностные свойства полимеров. Ориентация и релаксация полимеров. Плавление кристаллических полимеров. Понятие о термостойкости полимеров. Лабораторная работа: Определение термомеханической кривой для ПВХ волокна.	2	4	2		

Тема 8. Растворы ВМС. Набухание и растворение полимеров. Разбавленные и концентрированные растворы полимеров. Лабораторная работа: Определение объемного и массового числа набухания для целлюлозы.	2	4	2		Ко
Тема 9. Особенности строения и свойства белковых веществ. Классификация белков. Лабораторная работа: Определение изоэлектрической точки белка (альбумина).	2	4	2		
Раздел 4. Технологические особенности получения полимерных материалов					
Тема 10. Физико-химические основы переработки полимеров в волокна. Стадии получения волокон. Особенности получения волокон из растворов и расплавов полимеров. Лабораторная работа: Получение растворов ацетилцеллюлозы в ацетоне с концентрациями 6, 8 и 10 %. Определение числа осаждения. Формование изделий из растворов мокрым и сухим способом.	1	2		ИЛ	
Тема 11. Композиционные материалы. Классификация композиционных материалов (КМ). Основные термины и определения. Лабораторная работа: Получение искусственной почвы.	1	2		ИЛ	

Тема 12. Технологические особенности переработки полимеров методами экструзии, каландрирования, литья под давлением, прессования. Лабораторная работа: Получение образцов пленок из растворов различной концентрации методом полива.		2	4	12		
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		17	34	30		
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		2,5		24,5		
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>		53,5		54,5		

#### 4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

#### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

##### 5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

##### 5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ПК-1	Раскрывает методы проектирования технологических процессов Эффективно использует методы проектирования технологических процессов производств обувных и кожевенно-галантерейных изделий с учетом качественного преобразования системы «сырье-полуфабрикат-готовое изделие» Разрабатывает конструкторско-технологическую документацию	вопросы для устного собеседования, вопросы для тестирования, практико-ориентированные задания

##### 5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Полный, исчерпывающий ответ, демонстрирующий глубокое понимание предмета	
4 (хорошо)	Ответ полный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Ответ стандартный, в целом качественный.	
3 (удовлетворительно)	Ответ воспроизводит в основном только лекционные материалы Демонстрирует понимание предмета в целом, без углубления в детали Ответ неполный, основанный только на лекционных материалах. Имеются ошибки по нескольким темам, незнание важных терминов.	
2 (неудовлетворительно)	Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины Непонимание заданного вопроса. Неспособность сформулировать хотя бы отдельные концепции дисциплины. Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользования подсказкой другого человека	

## 5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

### 5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 6	
1	Значение полимеров в экономике страны.
2	Понятие о полимерах, их отличие от низкомолекулярных соединений.
3	Классификация и номенклатура полимеров.
4	Форма макромолекул, ее влияние на свойства полимеров.
5	Цепная радикальная полимеризация, особенности, привести примеры.
6	Цепная ионная полимеризация, особенности, привести примеры.,
7	Ступенчатая полимеризация, ее особенности, примеры.
8	Поликонденсация, особенности, примеры. Линейные и пространственные поликонденсационные полимеры
9	Получение полимеров за счет раскрытия гетероциклов, меризация капролактама.
10	Химические реакции полимеров и направления модификации их свойств.
11	Деструкция полимеров и их стабилизация.
12	Агрегатные и фазовые состояния полимеров. Кристаллические и аморфные полимеры
13	Молекулярная масса полимеров, методы определения
14	Термостойкие полимеры. Характеристика некоторых полимеров с точки зрения термической устойчивости.
15	Термопластичные полимеры. Расплавы полимеров. Свойства, теоретическое и практическое значение.
16	Растворы полимеров. Набухание и растворение полимеров Разбавленные и концентрированные растворы полимеров. Свойства, теоретическое и практическое значение.
17	Основы переработки полимеров в волокна. Требования, предъявляемые к волокнообразующим полимерам.
18	Белковые вещества. Строение, свойства белковых веществ: коллаген, кератин и другие белки
19	Адгезия полимеров. Полимеры, применяемые для изготовления клеев.
20	Формование волокон из расплавов полимеров
21	Формование волокон из растворов полимеров
22	Композиционные материалы (КМ) Привести примеры.
23	Технологические особенности переработки полимеров методами экструзии, литья под давлением,
24	Технологические особенности переработки полимеров методами каландрирования, прессования.

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

1 К органическим полимерам можно отнести:

- А) полисера В) кумулен  
Б) полисилан Г) полистирол Г

2 К природным полимерам относится:

- А) целлюлоза В) политетрафторэтилен  
Б) полиакрилонитрил Г) полипропилен А

3 К растительным волокнам не относится:

- А) хлопок В) джут  
Б) лен Г) асбест Г

4 Количественной мерой величины макромолекул является:

- А) дипольный момент В) степень полимеризации  
Б) сегмент Куна Г) форма макромолекулы В

5 Структурную формулу вида  $—CH_2—CH_2—$  имеет следующий полимер:

- А) поливиниловый спирт В) полиизобутилен  
Б) поливинилацетат Г) полистирол А

### 5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Объясните зависимость изменения вязкости растворов поливинилового спирта в воде, имеющих концентрации 4, 6, 8, 10 %, определяемой по скорости падения шарика.

Обоснуйте выбор концентраций растворов полимера для определения его молекулярной массы вискозиметрическим методом.

Почему полимеры в отличие от низкомолекулярных соединений имеют интервал температур плавления: а) из-за высокой молекулярной массы; б) из-за полидисперсности; в) из-за высокой прочности?

Какой компонент является основным в осадительной ванне при получении вязкого волокна?

### 5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

#### 5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

#### 5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная  Письменная  Компьютерное тестирование  Иная

#### 5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

- возможность пользоваться словарями, справочниками, иными материалами;
- время на подготовку 60 минут,
- время на ответ 20 минут.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
<b>6.1.1 Основная учебная литература</b>				
Хакимуллин, Ю. Н., Закирова, Л. Ю.	Химия и физика полимеров. Растворы и смеси полимеров	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет	2019	<a href="https://www.iprbooks.hop.ru/109614.html">https://www.iprbooks.hop.ru/109614.html</a>
Карасёва, С. Я., Сушкова, С. В., Дружинина, Ю. А.	Химия и физика полимеров	Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ	2019	<a href="https://www.iprbooks.hop.ru/111443.html">https://www.iprbooks.hop.ru/111443.html</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
Хакимуллин, Ю. Н., Закирова, Л. Ю.	Химия и физика полимеров. Физические состояния полимеров	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет	2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/79597.html">http://www.iprbookshop.ru/79597.html</a>
Васильев М. П., Свердлова Н. И., Хохлова В. А., Ширшова Е. П.	Физика и химия полимеров. Синтез, структура и свойства высокомолекулярных соединений	СПб.: СПбГУПТД	2015	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2602">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2602</a>
Свердлова Н. И., Хохлова В. А.	Физика и химия полимеров	СПб.: СПбГУПТД	2019	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2019136">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2019136</a>
Свердлова Н. И., Хохлова В. А.	Физика и химия полимеров	СПб.: СПбГУПТД	2017	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2017601">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2017601</a>
В. А.Жуковский , Н. И. Свердлова, В. А. Хохлова, Л. М. Штягина	Физика и химия полимеров	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2020	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2020453">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2020453</a>

### 6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1 Электронно-библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>

2 Научная электронная библиотека открытого доступа «Киберленинка» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru>

### 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional

Microsoft Windows

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

лабораторные занятия проводятся в помещениях лаборатории кафедры, оснащенных химическими столами, посудой и оборудованием

Аудитория	Оснащение
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска