

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

«28» \_\_\_\_ 06 \_\_\_\_ 2022 года

## Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.05**

Основы переработки полимерных материалов

Учебный план: 2022-2023 29.03.01 ИТМ Тех об и кож-гал изд ОО №1-1-133.plx

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

Направление подготовки:  
(специальность) 29.03.01 Технология изделий легкой промышленности

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

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

### План учебного процесса

| Семестр<br>(курс для ЗАО) |     | Контактная работа<br>обучающихся |                 | Сам.<br>работа | Контроль,<br>час. | Трудоё<br>мкость,<br>ЗЕТ | Форма<br>промежуточной<br>аттестации |
|---------------------------|-----|----------------------------------|-----------------|----------------|-------------------|--------------------------|--------------------------------------|
|                           |     | Лекции                           | Лаб.<br>занятия |                |                   |                          |                                      |
| 5                         | 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  
2022

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 29.03.01 Технология изделий легкой промышленности, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 г. № 938

Составитель (и):

кандидат технических наук, Доцент

\_\_\_\_\_

Свердлова Наталья  
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

Русский язык и культура речи

Математика

Материаловедение в производстве изделий легкой промышленности

Биологические основы кожевенно-обувной промышленности

История (история России, всеобщая история)

Физика

Химия

## 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<br>(курс для ЗАО) | Контактная работа |                | СР<br>(часы) | Инновац.<br>формы<br>занятий | Форма<br>текущего<br>контроля |
|--|---------------------------|-------------------|----------------|--------------|------------------------------|-------------------------------|
|  |                           | Лек.<br>(часы)    | Лаб.<br>(часы) |              |                              |                               |
| Раздел 1. Понятие химии высокомолекулярных соединений  | 5                         |                   |                |              |                              |                               |
| Тема 1. Введение. История развития химии высокомолекулярных соединений. Роль полимеров в развитой экономике.   |                           | 1                 |                |              |                              |                               |
| 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              | 3            | ГД                           | Т                             |
| 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              | 3            | ИЛ                           |                               |
| Тема 4. Поликонденсация, раскрытие гетероциклов. Технические способы проведения поликонденсации, ступенчатая полимеризация. Лабораторная работа: раскрытие гетероциклов, получение поликапроамида из капролактама.   |                           | 1                 | 2              | 3            | ИЛ                           |                               |
| Тема 5. Реакции полимераналогичных превращений. Механизмы и продукты деструкции. Макромолекулярные реакции и деструкция полимеров. Методы вулканизации и сшивания полимеров. Лабораторная работа: Поликонденсация. Получение полигексометиленадипамида из соли АГ.                   |                           |                   |                |              |                              |                               |
| 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                 | 3              | ИЛ           |                              | К                             |
| 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                 | 3              | ИЛ           |                              |                               |

|  |      |    |      |    |   |
|--|------|----|------|----|---|
| 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  | 3    | ИЛ | К |
| Тема 9. Особенности строения и свойства белковых веществ. Классификация белков. Лабораторная работа: Определение изоэлектрической точки белка (альбумина).   | 2    | 4  | 3    |    |   |
| 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. 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  | 2    | ИЛ |   |
| Тема 11. Композиционные материалы. Классификация композиционных материалов (КМ). Основные термины и определения. Лабораторная работа: Получение искусственной почвы.   | 1    | 2  | 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  | 2    |    |   |
| 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            | <p>Раскрывает методы проектирования технологических процессов</p> <p>Эффективно использует методы проектирования технологических процессов производств обувных и кожевенно-галантерейных изделий с учетом качественного преобразования системы «сырье-полуфабрикат-готовое изделие»</p> <p>Разрабатывает конструкторско-технологическую документацию</p> | <p>вопросы для устного собеседования, вопросы для тестирования, практико-ориентированные задания</p> |

### 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<br>Демонстрирует понимание предмета в целом, без углубления в детали<br>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<br>Непонимание заданного вопроса.<br>Неспособность сформулировать хотя бы отдельные концепции дисциплины.<br>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 5 |   |
| 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  |
| 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.,<br>Закирова, Л. Ю.                   | Химия и физика полимеров. Растворы и смеси полимеров     | Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет | 2019        | <a href="http://www.iprbookshop.ru/109614.html">http://www.iprbookshop.ru/109614.html</a> |
| Карасёва, С. Я.,<br>Сушкова, С. В.,<br>Дружинина, Ю. А. | Химия и физика полимеров                                 | Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ           | 2019        | <a href="http://www.iprbookshop.ru/111443.html">http://www.iprbookshop.ru/111443.html</a> |
| Хакимуллин, Ю. Н.,<br>Закирова, Л. Ю.                   | Химия и физика полимеров. Физические состояния полимеров | Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет | 2017        | <a href="https://www.iprbookshop.ru/79597.html">https://www.iprbookshop.ru/79597.html</a> |

| <b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>                         |  |                           |      |   |
|--|--|---------------------------|------|---|
| Свердлова Н. И.,<br>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> |
| 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> |
| Васильев М. П.,<br>Свердлова Н. И.,<br>Хохлова В. А.,<br>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.,<br>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> |

### **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 |