

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

«29» \_\_\_\_ 06 \_\_\_\_ 2021 года

## Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.05**

Полимеры и пластмассы в упаковочном производстве

Учебный план: 29.03.03\_ВШПМ\_ОО\_ТиДУП\_2021-2022\_.plx

Кафедра: **47** Технологии полиграфического производства

Направление подготовки:  
(специальность) 29.03.03 Технология полиграфического и упаковочного производства

Профиль подготовки: Технология и дизайн упаковочного производства  
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

### План учебного процесса

| Семестр<br>(курс для ЗАО) |     | Контактная работа<br>обучающихся |              | Сам.<br>работа | Контроль,<br>час. | Трудоём-<br>кость,<br>ЗЕТ | Форма<br>промежуточной<br>аттестации |
|---------------------------|-----|----------------------------------|--------------|----------------|-------------------|---------------------------|--------------------------------------|
|                           |     | Лекции                           | Лаб. занятия |                |                   |                           |                                      |
| 5                         | УП  | 34                               | 17           | 22,75          | 34,25             | 3                         | Зачет                                |
|                           | РПД | 34                               | 17           | 22,75          | 34,25             | 3                         |                                      |
| Итого                     | УП  | 34                               | 17           | 22,75          | 34,25             | 3                         |                                      |
|                           | РПД | 34                               | 17           | 22,75          | 34,25             | 3                         |                                      |

Санкт-Петербург  
2021

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 29.03.03 Технология полиграфического и упаковочного производства, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.09.2017 г. № 960

Составитель (и):

кандидат химических наук, Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

Груздева  
Григорьевна

Ирина

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой технологии полиграфического  
производства

\_\_\_\_\_

Груздева Ирина  
Григорьевна

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

Груздева Ирина  
Григорьевна

Методический отдел:

\_\_\_\_\_

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1 Цель дисциплины: Цель дисциплины:

Сформировать компетенции обучающегося в области полимерных материалов и пластмасс, применяемых в полиграфическом и упаковочном производстве.

### 1.2 Задачи дисциплины:

Рассмотреть строение и основные свойства полимерных пленок, пластмасс, многослойных материалов для изготовления полиграфической и упаковочной продукции.

Раскрыть взаимосвязи между технологическими процессами получения и переработки полимерных материалов и их свойствами.

Показать особенности современного ассортимента полимерных материалов

### 1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

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

Оптические свойства полиграфических материалов и продуктов

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**ПК-4 : Способен осуществлять контроль реализации эргономических требований при проектировании, изготовлении, испытаниях и доводке опытных образцов изделий и подготовке технической документации для серийного (массового) производства, вносить в нее необходимые изменения при производстве упаковочной продукции**

**Знать:** особенности химического строения полимеров и их специфические свойства, необходимые для изготовления упаковки и другой полиграфической продукции современные способы получения материалов с требуемыми свойствами; сущность физических и химических процессов, происходящих в материале во время его получения, хранения, эксплуатации и переработки

**Уметь:** работать со справочной литературой, находить информацию, необходимую для выбора нужных параметров или методик испытаний материалов

**Владеть:** навыками использования основных методов, испытаний и средств контроля качества полимерных материалов и готовой продукции

## 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. Строение, технологические свойства и способы получения полимеров и материалов на их основе  | 5                         |                   |                |              |                              | О                             |
| Тема 1. Строение и свойства полимеров: общие понятия. Молекулярная и надмолекулярная структура полимеров. Лабораторная работа: определение размерных показателей полимерных пленок  |                           | 4                 | 4              | 3,75         |                              |                               |
| Тема 2. Способы получения полимеров и материалов на их основе. Полимеры из природного сырья. Синтетические полимеры.  |                           | 4                 |                | 4            |                              |                               |
| Тема 3. Технологические свойства полимеров и материалов на их основе, используемые в полиграфическом и упаковочном производстве (волоконнообразование, термопластичность и терморективность, эластичность, барьерные свойства и др.). Лабораторная работа: определение физико-механических свойств полимерных материалов (прочность пленок на разрыв, растяжимость) |                           | 4                 | 4              | 2            | ГД                           |                               |
| Раздел 2. Пластмассы в полиграфии и упаковке  |                           |                   |                |              |                              | О                             |

|  |  |       |    |       |    |   |
|--|--|-------|----|-------|----|---|
| Тема 4. Основные сведения о пластмассах: состав, свойства, классификация<br>Лабораторная работа: идентификация полимерных материалов и пластмасс   |  | 4     | 4  | 2     |    |   |
| Тема 5. Промышленные способы получения пленок и изделий из пластмасс. Пенистые и пористые пластмассы. Методы испытаний.  |  | 4     |    | 2     |    |   |
| Тема 6. Старение и стабилизация полимеров и пластмасс<br>Лабораторная работа: определение барьерных свойств полимерных пленок и материалов с полимерным покрытием  |  | 4     | 2  | 3     | ГД |   |
| Раздел 3. Применение полимерных материалов и пластмасс в полиграфическом и упаковочном производстве.   |  |       |    |       |    |   |
| Тема 7. Полимеры и пластмассы в составе переплетных покровных материалов.<br>Лабораторная работа: изучение структуры и свойств покровных материалов с различным полимерным покрытием и синтетических бумаг |  | 3     | 3  | 2     |    | О |
| Тема 8. Многослойные пленочные материалы (МПП). Комбинированные полимерные материалы (КПМ). Применение в полиграфии и упаковке. Особенности запечатывания полимерных материалов.                           |  | 4     |    | 2     |    |   |
| Тема 9. Полимеры в составе клеевых систем и отделочных материалов (лаки, фольга, пленки для ламинирования).  |  | 3     |    | 2     | ГД |   |
| Итого в семестре (на курсе для ЗАО)  |  | 34    | 17 | 22,75 |    |   |
| Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)  |  | 34,25 |    |       |    |   |
| <b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>  |  | 85,25 |    | 22,75 |    |   |

#### 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-4            | Объясняет влияние химического строения полимера на его эксплуатационные свойства, излагает сущность процессов, происходящих в полимерах, дает краткие определения основных характеристик.<br>Пользуется нормативной (стандарты, технические условия) и справочной литературой для выбора материала с необходимыми параметрами.<br>Адекватно интерпретирует смысл полученных цифровых данных после испытания материалов и предсказывает ожидаемый результат. | Вопросы для устного собеседования<br>Практико-ориентированные задания |

### 5.1.2 Система и критерии оценивания

| Шкала оценивания | Критерии оценивания сформированности компетенций   |                   |
|------------------|--|-------------------|
|                  | Устное собеседование   | Письменная работа |
| Зачтено          | Обучающийся свободно ориентируется в программном материале, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопросы, способен правильно применить основные методы и инструменты при решении практических задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. |                   |
| Не зачтено       | Обучающийся не может изложить значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в формулировках, неуверенно, с большими затруднениями выполняет   |                   |

### 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         | Регулярные и нерегулярные полимеры. Причины появления нерегулярности. Стереорегулярность полимеров. Конфигурационная изомерия. Примеры влияния на свойства полимера. |
| 2         | Полидисперсность полимеров, ее причины. Показатель полидисперсности.   |
| 3         | Гибкость полимерной цепи. Факторы, определяющие гибкость. Примеры полимеров с различной гибкостью цепи   |
| 4         | Понятие о конфигурации и конформации цепи. Примеры конформационных структур полимеров  |
| 5         | Линейные, разветвленные и сетчатые полимеры. Степень сшивки. Зависимость свойств полимеров от степени сшивки   |
| 6         | Понятие о надмолекулярной структуре полимеров. Факторы, определяющие надмолекулярную структуру   |
| 7         | Агрегатные и фазовые состояния полимеров. Аморфные и кристаллические полимеры, различия в свойствах  |
| 8         | Степень кристалличности, ее влияние на свойства полимера. Ориентированные полимеры   |
| 9         | Физические состояния полимеров. Температуры перехода. Температура стеклования, способы ее снижения   |
| 10        | Термомеханические кривые полимеров. Их различия для гибкоцепных, жесткоцепных и сшитых полимеров   |
| 11        | Аморфные и кристаллические полимеры. Степень кристалличности, способы ее регулирования. Виды кристаллических структур полимеров                                      |
| 12        | Основные закономерности реакции полимеризации. Примеры полимеров, получаемых полимеризацией, их применение в полиграфии и упаковочном производстве                   |
| 13        | Основные стадии радикальной полимеризации. Способы иницирования. Инициаторы. Фотополимеризация как разновидность радикальной полимеризации                           |
| 14        | Полиэтилен: строение, способы получения, разновидности, свойства и области применения.   |
| 15        | Полипропилен: строение, разновидности, свойства и области применения. Особенности запечатывания полипропиленовых пленок. Ориентированные полипропиленовые пленки     |
| 16        | Поливинилхлорид: строение, свойства, применение. Материалы на его основе, применяемые в полиграфии   |
| 17        | Полистирол: строение, свойства, применение в полиграфии  |
| 18        | Важнейшие закономерности реакции поликонденсации. Примеры полимеров поликонденсационного типа, применяемых в полиграфии  |
| 19        | Сравнительная характеристика цепных и ступенчатых процессов синтеза полимеров  |
| 20        | Фенолоформальдегидные смолы: строение, разновидности, свойства, применение. Условия получения резинотермостойких смол  |
| 21        | Алкидные смолы и карбамидные смолы как примеры соединений поликонденсационного типа, применяемых в полиграфии  |

|    |   |
|----|---|
| 22 | Деструкция полимеров под влиянием различных факторов. Старение и стабилизация полимеров и материалов на их основе. Примеры стабилизаторов различного назначения. Деполимеризация. Методы оценки |
| 23 | Основные технологические свойства полимеров, используемые в полиграфии. Волокнообразование. Прядение химических волокон   |
| 24 | Природные и искусственные полимеры, применяемые в полиграфии (шеллак, крахмал, каучук и резина, карбоксиметилцеллюлоза)   |
| 25 | Эластичность. Значение эластичности для красочных, лаковых и клеевых слоев. Способы повышения эластичности.   |
| 26 | Термопластичность и терморективность полимеров. Примеры материалов различного типа, применяемых в полиграфическом и упаковочном производстве. Проблемы переработки упаковки из полимеров.       |
| 27 | Полиэтилентерефталат: получение, разновидности, свойства, применение в упаковочном и полиграфическом производствах  |
| 28 | Барьерные свойства упаковочных материалов. Методы оценки  |
| 29 | Синтетические бумаги: Бумага на основе полимерных волокон и на основе полимерной пленки. Характеристики, применение   |
| 30 | Пластические массы: состав, назначение компонентов, классификация   |
| 31 | Основные компоненты пластмасс. Пластификаторы: назначение, примеры пластификаторов. Количественная оценка эффективности пластификации.  |
| 32 | Требования к пластификатору. Изменение свойств полимеров в результате миграции пластификатора. Экссудация. Пластификация внутренняя и внешняя   |
| 33 | Назначение наполнителя в составе пластмасс. Виды наполнителей. Классификация пластмасс по виду наполнителя  |
| 34 | Способы получения полимерных пленок. Краткая характеристика, Преимущества и недостатки пленок, полученных разными способами   |
| 35 | Особенности запечатывания полимерных пленок. Условие смачивания. Способы повышения адгезии. Обработка пленок коронным разрядом. Способы проверки наличия обработки.                             |
| 36 | Целлофан как упаковочный материал: получение, свойства, разновидности, особенности запечатывания  |
| 37 | Способы получения изделий из пластмасс. Методы испытаний пластмасс  |
| 38 | Полиграфическая фольга: разновидности, структура, свойства, применение  |
| 39 | Полимеры в составе переплетных покровных материалов. Общие требования к материалам, их классификация  |
| 40 | Переплетные покровные материалы на тканевой основе: виды, преимущества, недостатки, области применения.   |
| 41 | Переплетные покровные материалы на бумажной основе: виды, преимущества, недостатки, методы испытаний. Дублированные материалы.  |
| 42 | Основные требования к клеям и их рабочие свойства. Виды клеевых систем, их краткая характеристика   |

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрены

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

Практические задания

Задание 1. Изделие из полимера работает на изгиб. Выбрать полимер, сохраняющий эластичность при пониженных температурах, по его температуре стеклования: 0С, +30С, -30С.

Задание 2. Полимерные упаковки содержат идентификационные символы (код переработки) в треугольнике из стрелок: 06; 02; 21; 04; 01. Выбрать упаковку, изготовленную из полиэтилентерефталата.

Задание 3. Выбрать из перечня, какие слои полиграфической фольги являются рабочими (изменяют свои свойства) при температуре тиснения: лаковый, адгезионный, пигментный, разделительный восковой

Задание 4. Выбрать из представленного перечня температуры стеклования, характерные для пластмасс:

- 1) - 25С
- 2) 0С
- 3) +30С
- 4) +100С
- 5) +5С

Задание 5. Дано критическое поверхностное натяжение смачивания (J, мН/м) некоторых полимеров. Для каких из них активирование поверхности перед печатью является обязательным:

- 1)полиэтилен 29-30 мН/м
- 2)полипропилен 31-33 мН/м
- 3)полиамид 46 мН/м
- 4)полиэтилентерефталат 41-43 мН/м
- 5) поливинилхлорид 39-40 мН/м

Задание 6. При добавлении пластификатора температуры перехода полимера изменились следующим образом: температура стеклования снизилась с +25С до 0С, а температура текучести - с +100С до +80С. Увеличился или уменьшился диапазон высокой эластичности полимера? В каких пределах?

### 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

При проведении зачета время, отводимое на подготовку к ответу, составляет не более 40 мин. Для выполнения практического задания обучающему предоставляется необходимая справочная информация.

Сообщение результатов обучающемуся производится непосредственно после устного ответа.

## 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>                                       |   |  |             |   |
| Груздева, И. Г.  | Полимерные материалы в полиграфии                                       | Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна | 2017        | <a href="http://www.iprbookshop.ru/102950.html">http://www.iprbookshop.ru/102950.html</a>   |
| <b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>                                 |   |  |             |   |
| Жмыхов, И. Н., Гальбрайт, Л. С., Акулич, А. В., Щербина, Л. А., Сорокин, Ф. А. | Процессы и оборудование производства волокнистых и пленочных материалов | Минск: Вышэйшая школа  | 2013        | <a href="http://www.iprbookshop.ru/35531.html">http://www.iprbookshop.ru/35531.html</a>   |
| Маликов, О. Г., Галыгин, В. Е., Забавников, М. В., Макеев, П. В.               | Физикохимия полимерных упаковочных материалов                           | Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ                                | 2013        | <a href="http://www.iprbookshop.ru/64610.html">http://www.iprbookshop.ru/64610.html</a>   |
| Груздева И. Г., Дмитрук В. В.  | Полимеры и пластмассы   | СПб.: СПбГУПТД   | 2017        | <a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=20179253">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=20179253</a> |

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

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>  
Портал для официального опубликования стандартов Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии [Электронный ресурс]. URL: <http://standard.gost.ru/wps/portal/>

### 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional

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

| Аудитория            | Оснащение   |
|----------------------|---|
| Лекционная аудитория | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска |
| Учебная аудитория    | Специализированная мебель, доска                              |