

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по  
УР

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

«21» \_\_\_ 02 \_\_\_ 2023 года

## Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.05**

Полимеры и пластмассы в упаковочном производстве

Учебный план: 2023-2024 29.03.03 ВШПМ ТиДУП ОО №1-1-120.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 (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Лаб. занятия				
5	УП	34	17	56,75	0,25	3	Зачет
	РПД	34	17	56,75	0,25	3	
Итого	УП	34	17	56,75	0,25	3	
	РПД	34	17	56,75	0,25	3	

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 Минобрнауки России 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:** 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 упаковочных 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 (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Лаб. (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	6,75		
Тема 2. Способы получения полимеров и материалов на их основе. Полимеры из природного сырья. Синтетические полимеры.		4		7		
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	6	ГД	

Раздел 2. Пластмассы в полиграфии и упаковке					
Тема 4. Основные сведения о пластмассах: состав, свойства, классификация Лабораторная работа: идентификация полимерных материалов и пластмасс	4	4	6		
Тема 5. Промышленные способы получения пленок и изделий из пластмасс. Пенистые и пористые пластмассы. Методы испытаний.	4		6		О
Тема 6. Старение и стабилизация полимеров и пластмасс Лабораторная работа: определение барьерных свойств полимерных пленок и материалов с полимерным покрытием	4	2	7	ГД	
Раздел 3. Применение полимерных материалов и пластмасс в полиграфическом и упаковочном производстве.					
Тема 7. Полимеры и пластмассы в составе переплетных покровных материалов. Лабораторная работа: изучение структуры и свойств покровных материалов с различным полимерным покрытием и синтетических бумаг	3	3	6		О

Тема 8. Многослойные пленочные материалы (МПМ). Комбинированные полимерные материалы (КПМ). Применение в полиграфии и упаковке. Особенности запечатывания полимерных материалов.	4		6		
Тема 9. Полимеры в составе клеевых систем и отделочных материалов (лаки, фольга, пленки для ламинирования).	3		6	ГД	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	34	17	56,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)	0,25				
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>	51,25		56,75		

#### 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. Пользуется нормативной (стандарты, технические условия) и справочной литературой для выбора материала с необходимыми параметрами. Адекватно интерпретирует смысл полученных цифровых данных после испытания материалов и предсказывает ожидаемый результат.	Вопросы для устного собеседования 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 практические задания.	

### 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 резинотехнических смол из резолов
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 термореактивность 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>				
Шишонов, М. В.	Современные полимерные материалы	Минск: Вышэйшая школа	2017	<a href="https://www.iprbooksop.ru/90825.html">https://www.iprbooksop.ru/90825.html</a>
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>				
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>
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>
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>

### 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  
Microsoft Windows

### 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