

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор, проректор по
УР

_____ А.Е. Рудин

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.05

Полимеры и пластмассы в полиграфическом производстве

Учебный план: 2024-2025 29.03.03 ВШПМ ТПП ОО №1-1-22.plx

Кафедра: **47** Технологии полиграфического производства

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

Профиль подготовки: Технология полиграфического 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 полиграфических материалов и продуктов

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-2 : Способен осуществлять анализ качества материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий при производстве полиграфической 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 | | 8 | | |
| 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 | 6 | ГД | |
| Раздел 3. Применение полимерных материалов и пластмасс в полиграфическом и упаковочном производстве. | | | | | |
| Тема 7. Полимеры и пластмассы в составе переплетных кровных материалов. Лабораторная работа: изучение структуры и свойств кровных 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 | | | | |
| Всего контактная работа и СР по дисциплине | 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-2 | <p>Различает особенности химического строения полимеров (линейные, разветвленные, сетчатые) и их специфические свойства, необходимые для изготовления упаковки и другой полиграфической продукции.</p> <p>Ориентируется в ассортименте полимерных материалов, пленок и пластмасс, используемых в производстве печатной продукции и упаковки, выбирает материал с необходимыми свойствами.</p> <p>Адекватно интерпретирует смысл полученных цифровых данных после испытания материалов и предсказывает предполагаемый результат.</p> | <p>Вопросы для устного собеседования</p> <p>Практико-ориентированные задания</p> |

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 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 |
|--|---|--|-------------|---|
| 6.1.1 Основная учебная литература | | | | |
| Галаяветдинов, Н. Р., Талипова, Г. А., Сафин, Р. Р. | Технология обработки материалов: полимеры | Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет | 2020 | https://www.iprbooks.hop.ru/109617.html |
| Груздева, И. Г. | Полимерные материалы в полиграфии | Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна | 2017 | http://www.iprbookshop.ru/102950.html |
| 6.1.2 Дополнительная учебная литература | | | | |
| 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 | http://www.iprbookshop.ru/35531.html |
| Груздева И. Г., Дмитрук В. В. | Полимеры и пластмассы | СПб.: СПбГУПТД | 2017 | http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=20179253 |
| Маликов, О. Г., Галыгин, В. Е., Забавников, М. В., Макеев, П. В. | Физикохимия полимерных упаковочных материалов | Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ | 2013 | http://www.iprbookshop.ru/64610.html |

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

iprbooks.ru: 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 |