

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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ВШТЭ



## Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.05**

Материаловедение в полиграфическом и упаковочном  
производствах

Учебный план: ФГОС3++b290303-1\_22-14.plx

Кафедра: 22 Материаловедения и технологии машиностроения

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

Профиль подготовки:  
(специализация) Технология композиционных материалов

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

### План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
	Лекции	Практ. занятия				
5	УП	34	34	39,75	0,25	Зачет
	РПД	34	34	39,75	0,25	
Итого	УП	34	34	39,75	0,25	
	РПД	34	34	39,75	0,25	

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  
старший преподаватель

Евдокимов А.Н.

Жукова М.Н.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой материаловедения и  
технологии машиностроения

Евдокимов А.Н.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Аким Э.Л.

Методический отдел:

Смирнова В.Г.

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Сформировать компетенции обучающегося в области химии и технологии материалов, использующихся при производстве полиграфических и упаковочных материалов: классификация, способах получения, свойствах, а также областях, условиях применения и методах переработки.

### 1.2 Задачи дисциплины:

- Рассмотреть материаловедческие аспекты рационального выбора полиграфических и упаковочных материалов исходя из условий применения.
- Продемонстрировать особенности влияния химического состава материала на его технологические и эксплуатационные характеристики.

### 1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

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

Введение в технологию полиграфического и упаковочного производства

Основы полиграфических и упаковочных производств

Химия

Физика

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**ПК-2: Способен участвовать в исследованиях по инновационным направлениям развития технологических процессов, создания производства композиционных материалов для полиграфического и упаковочного производства и смежных областей**

**Знать:** основы микроскопического анализа фазового состава композиционного материала в отраженном свете

**Уметь:** производить корректирующие расчеты фазового состава материала.

**Владеть:** новейшими методами испытаний и оценки оборудования, материалов и процессов, используемых в отрасли.

### 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)	Пр. (часы)			
Раздел 1. Общие вопросы материаловедения. Классификации материалов. Маркировка тары и упаковки	5					О
Тема 1. Материаловедение как наука. Классификация материалов по строению, свойствам, областям применения. Основные функции упаковки и маркировки: защита продукта от воздействия факторов внешней среды, идентификация и информационное обеспечение товара (указание сорта, описание потребительских свойств, назначения, способа употребления, условий хранения и др.). Новые функции упаковки и маркировки: активное воздействие на продукт и процесс его обработки, формирование потребительских предпочтений. Место упаковки и маркировки в комплексе маркетинга. Упаковка и маркировка товара как средства рекламы. Упаковка и маркировка в системе сертификации. Современные требования, предъявляемые к таре и упаковке: способность сохранять товар длительное время, безопасность, надежность, привлекательный внешний вид, multifunctionality, способность к утилизации, широкий ассортимент. Упаковка и маркировка: основы терминологии и классификации. Стандартизация как основа терминологии и классификации тары, упаковки и маркировки. Основные виды и категории стандартов на тару, упаковку и маркировку. Цели, задачи и принципы классификации тары и упаковки. Классификация тары по назначению, материалам изготовления, в зависимости от формы и конструктивных особенностей и др. Классификация тары в системе кодирования. Маркировка: транспортная и потребительская, фабричная и торговая.		2		3,5		
Тема 2. Упаковочные материалы как вид конструкционных материалов.		1		2		
Раздел 2. Металлы и сплавы, использующиеся в упаковочном производстве						О,К

<p>Тема 3. Алюминий: свойства, маркировка, области применения при производстве тары и упаковки, виды тары на основе алюминия. Коррозия алюминия, катализаторы. Степень устойчивости алюминия в среде различных пищевых продуктов. Ламистер – отечественный комбинированный материал для консервной промышленности. Алюминиевая фольга, характеристика и использование. Металлические банки для консервов, их типы. Особенности конструкции. Достоинства и недостатки. Литографированные и нелитографированные банки. Металлические и комбинированные банки для сыпучих пищевых продуктов. Алюминиевые банки для напитков.</p>	2	4	2		
<p>Тема 4. Сталь и жель -- материалы для производства тары и упаковки: маркировка, требования к качеству, области применения. Белая (луженая) жель горячего и электролитического лужения. Сущность внутренней электрохимической коррозии белой жести. Катализаторы внутренней коррозии, содержащиеся в консервах. Наиболее агрессивные консервированные продукты. Сульфидная коррозия, мраморность (побежалость). Защитные свойства лаковых покрытий к любому типу коррозии. Материалы – заменители белой жести (черная лакированная жель, хромированная жель), их характеристика и использование для упаковывания пищевых продуктов.</p>	2	4	2		
<p>Раздел 3. Полимерные материалы, использующиеся в производстве упаковочных материалов</p>					
<p>Тема 5. Полиэтилентерефталат: получение, свойства, применение в составе тары и упаковки. Полиэтилентерефталат. Достоинства. РЕТ-бутылки, характеристика. Комбинирование полиэтилентерефталата с другими термопластами. Использование высоких барьерных и теплофизических свойств полиэтилентерефталата.</p>	1	2	2		К,О

<p>Тема 6. Полиэтилен низкого и высокого давления: получение, свойства, применение в составе тары и упаковки. Пищевая полиэтиленовая пленка. Особенности использования полиэтиленовой пленки для различных групп пищевых продуктов. Пищевые продукты, для которых использование полиэтилена ограничено или не рекомендуется.</p>	2	2	2		
<p>Тема 7. Полипропилен: получение, свойства, применение в составе тары и упаковки</p>	1		2		
<p>Тема 8. Полистирол: получение, свойства, применение в составе тары и упаковки</p>	1		2		
<p>Тема 9. Пенопласты: виды, свойства, применение в составе тары и упаковки</p>	1		3		
<p>Тема 10. Поливинилхлорид. Свойства. Виды поливинилхлорида в зависимости от количества пластификатора. Санитарно-гигиенические свойства поливинилхлорида. Влияние на окружающую среду.</p>	1	1	3		
<p>Раздел 4. Упаковочные материалы на основе бумаги и картона</p>					
<p>Тема 11. Картон: способы получения и свойства. Виды картона, применяющегося для производства тары и упаковки. Картон для потребительской тары. Отличие от бумаги, подгруппы (хромовый, хром-эрзац и др.). Потребительская тара из бумаги и картона. Типы и разновидности пакетов, характеристика используемой бумаги. Пачки, материал для их изготовления, отличия по конструкции от коробок. Типы пачек в зависимости от конструкции дна и крышки. Коробки, их типы, разновидности. Картонные банки, типы в зависимости от конструкции крышки; материал для корпуса и крышек.</p>	1	4	4		0

<p>Тема 12. Бумажная тара и упаковка. Требования, предъявляемые к бумажной таре и упаковке, применяющихся в различных целях. Достоинства бумаги, как упаковочного материала. Свойства бумаги в зависимости от сырья и технологических процессов. Основные полуфабрикаты в производстве бумаги. Классы бумаги, используемые в упаковочном секторе. Оберточная бумага, ее марки. Марки пищевой и непищевой бумаги. Разновидности в зависимости от толщины листа.</p> <p>Требования к цвету пищевой бумаги. Бумага для упаковывания продукции на автоматах.</p> <p>Марки бумаги для пачек и коробок; бумага для стаканчиков. Растительный пергамент, принцип получения. Марки пищевого пергаменты, использование. Комбинированные материалы на основе пергаменты. Подпергамент, марки в зависимости от назначения.</p> <p>Парафинированная бумага, использование.</p>	3	4	4		
<p>Раздел 5. Тара и упаковка на основе древесины</p>					
<p>Тема 13. Древесина как упаковочный материал. Виды тары и упаковки и древесины. Требования, предъявляемые к древесине, использующейся при производстве тары и упаковки. Достоинства и недостатки. Ограничения к виду применяемой древесины.</p>	1	4	1,5		
<p>Тема 14. Пробковые материалы в составе упаковки</p>	1				0
<p>Тема 15. Деревянные емкости: способы получения, свойства, области применения. Деревянные бочки, заливные, сухотарные, фанерно-штампованные. Назначение. Элементы конструкции. Барабаны деревянные и фанерные.</p>	1				

<p>Тема 16. Деревянные ящики: способы сборки, требования и механические характеристики. Ящики дощатые неразборные, их типы (плотные, решетчатые, лотки на трехгранных планках). Многооборотные деревянные ящики, свойства и назначение. Фанерные ящики, их назначение.</p>	1				
<p>Раздел 6. Стекло и тары и упаковка</p>					
<p>Тема 17. Стекло как материал для изготовления тары и упаковки: получение и свойства. Бесцветное, зеленое и коричневое стекло, используемое при производстве тары. Достоинства и недостатки стеклянной тары. Сырье и производство стеклянной тары. Химическая устойчивость стекла. Повышение прочности стеклянной тары. Стеклянные бутылки для пищевых жидкостей. Типы бутылок и венчиков горловины. Понятие "номинальная вместимость". Условное обозначение бутылок. Стеклянные банки для консервов. Типы венчиков горловин. Условное обозначение банок. Бутылки и банки для молока и молочных продуктов. Типы. Условное обозначение. Маркировка стеклянной тары (без продукции). Повышение прочности стеклянной тары нанесением защитных покрытий. Облегченная стеклянная тара. Использование возвратной стеклянной тары, ее значение с позиций требований экологии.</p>	1		0,75		O
<p>Тема 18. Специальные виды стекла, содержащие тяжелые металлы и используемые при производстве некоторых видов посуды</p>	1				
<p>Раздел 7. Текстильные материалы, используемые при производстве тары и упаковки</p>					
<p>Тема 19. Вискозное волокно: получение, строение, состав, области применения в упаковочном производстве</p>	1				P,O



Тема 20. Джутовое волокно: строение, состав, области применения в упаковочном производстве. Мешки тканевые из текстильных материалов. Лубяные волокна (джут, лен, кенаф, конопля), химические нити – сырье для производства тканевых мешков. Продуктовые мешки (обыкновенные, повышенной прочности, с уплотненной кромкой), их характеристика, товарные сорта мешков и размеры мешков.	1				
Раздел 8. Современные биоразлагаемые виды тары и упаковки					
Тема 21. Биопластики. Виды биопластиков, использующихся при производстве тары и упаковки (на основе целлюлозы, крахмала, полимолочной кислоты, полигидроксibuтираты, полиоксиалканоаты, полигидроксиуретаны, липидные биопластики).	2				Д,О
Тема 22. Проблемы перехода на многотоннажное производство биопластиковых материалов	1				
Раздел 9. Тара и упаковка на основе композиционных материалов					
Тема 23. Композиционные материалы для тары и упаковки, полученные сочетанием бумаги (картона)/пластика/алюминия и других металлов/жести.	2	6	6		Р,О
Тема 24. Области применения. Проблемы переработки	1				
Раздел 10. Полиграфические материалы. Вспомогательные материалы при производстве тары и упаковки					
Тема 25. Клеи и красящие материалы, использующиеся при производстве тароупаковочных изделий.	1	2			ДЗ,Пр
Тема 26. Требования, предъявляемые к клеям и краскам для упаковки.	1	1			
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	34	34	39,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)	0,25				

<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>		68,25	39,75		
---	--	-------	-------	--	--

#### 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	1) Способен осуществлять подбор основных и вспомогательных материалов 2) Объяснять целесообразность выбора конструкционного материала 3) Знаком с новейшими методами испытаний и оценки оборудования, материалов и процессов, используемых при реализации технологических процессов.	1. Вопросы устного собеседования 2. Практико-ориентированные задания

##### 5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Обучающийся показывает достаточный уровень знаний основных физических законов, их влияние на технологические и эксплуатационные свойства упаковочных и полиграфических материалов, в т.ч. их классификацию и назначение в применении. Ориентируется в основных понятиях и определениях; усвоил основную литературу. Допускает незначительные погрешности при ответах на вопросы преподавателя.	
Не зачтено	Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; не может сформулировать основные физические законы и их влияние на технологические и эксплуатационные свойства упаковочных и полиграфических материалов; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на экзамене существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя. Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользование 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	Многослойные полимерные и комбинированные материалы. Способы получения. Значение в упаковочном секторе. Металлизированные плёнки, характеристика.

2	Полиэтилентерефталат. Характеристика как упаковочного материала.
3	Характеристика полистирола и полиамида как упаковочных материалов.
4	Поливинилхлорид и поливинилиденхлорид. Достоинства и недостатки как упаковочных материалов. Использование для упаковывания различных групп продукции.
5	Характеристика полипропилена как упаковочного материала. Комбинированные материалы с полипропиленом.
6	Характеристика полиэтилена как упаковочного материала. Виды. Использование для упаковывания различных групп продукции.
7	Характеристика целлофана как упаковочного материала для пищевых продуктов.
8	Важнейшие свойства полимеров для упаковочной продукции.
9	Полимерные упаковочные материалы, их значение, условные обозначения.
10	Условные знаки потребительской и транспортной маркировки.
11	Упаковка и маркировка: основы терминологии и классификации.
12	Классификация упаковочных материалов и требования, предъявляемые к ним.
13	Структура упаковочных отходов. Упаковочные отходы и загрязнение окружающей среды. Способы утилизации тары в зависимости от материала.
14	Утилизация и повторное использование упаковочных материалов в зависимости от вида материала. Повторное использование полимеров. Саморазлагающиеся полимерные материалы.
15	Мешки тканевые из текстильных материалов. Характеристика сырья (лубяные волокна, химические нити и другие). Классификация и требования к качеству продуктовых мешков.
16	Полимерные мешки (тканые и плёночные). Типы тканых и плёночных мешков, основные материалы. Мягкие контейнеры. Характеристика материалов, особенностей конструкции, использование.
17	Полимерная транспортная тара – мягкая, жёсткая, двойная. Виды. Особенности эксплуатации полимерной тары. Старение полимеров. Полимерные ящики и бочки. Маркировка полимерной тары (без продукции). Пути повышения прочности полимерных ящиков.
18	Деревянная транспортная тара. Достоинства и недостатки. Виды деревянной тары – ящики, бочки, барабаны. Классификация.
19	Картонные ящики. Характеристика гофрированного и тарного плоского клеенного картона для транспортной тары. Типы картонных ящиков. Вспомогательные упаковочные средства.
20	Бумажные мешки. Мешочная бумага. Типы мешков и характеристика материалов мешков, используемых для упаковывания пищевых продуктов.
21	Стеклянная тара. Достоинства и недостатки. Пути повышения прочности стекла. Характеристика тары для пищевых жидкостей, консервов, молока и молочных продуктов. Типы бутылок и банок и венчиков горловины.
22	Потребительская тара из бумаги и картона (пакеты, коробки, пачки, стаканчики, банки). Типы, разновидности в зависимости от конструкции; материал.
23	Картон для потребительской тары. Получение, подгруппы (хромовый, хром-эрзац и другие).
24	Растительный пергамент. Марки пищевого пергаменты, использование. Комбинированные материалы на основе пергаменты. Подпергамент. Марки в зависимости от назначения. Парафинированная бумага.
25	Обёрточная бумага, марки и разновидности. Пищевая бумага, требования к составу сырья и цвету. Бумага для упаковывания продуктов на автоматах.
26	Характеристика бумаги как упаковочного материала. Влияние сырья и технологии на свойства бумаги.
27	Металлические банки для консервов и сыпучих пищевых продуктов. Комбинированные банки для сыпучих пищевых продуктов.
28	Металлическая консервная тара. Характеристика металлических материалов.
29	Пластмассовая и комбинированная потребительская тара для продуктов асептического консервирования, в вакуумной упаковке и упаковке с модифицированной газовой средой.
30	Потребительская тара из полимерных и комбинированных материалов. Характеристика видов и типов тары. Использование, вид материалов.

## 5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

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

№1

Расшифровать указанные марки:

У10А

18ХГТ

Р9

СЧ10

Т15К6

№2

1. Нарисовать диаграмму состояния сплавов, с неограниченной растворимостью компонентов
2. Указать во всех областях диаграммы фазовый состав.
3. Указать во всех областях диаграммы структурный состав.
4. Для сплава с содержанием 20% В:  
- определить состав фаз в сплаве для любой точки между ликвидусом и солидусом;  
- определить количество каждой из фаз для той же точки.

№ 3

1. Нарисовать диаграмму состояния сплавов, с неограниченной растворимостью компонентов
2. Указать во всех областях диаграммы фазовый состав.
3. Указать во всех областях диаграммы структурный состав.
4. Для сплава с содержанием 20% В.
  - a. построить кривую охлаждения данного сплава и указать происходящие при охлаждении превращения во всем температурном интервале охлаждения от температуры плавления до комнатной;
5. Указать самый тугоплавкий сплав или компонент.

## 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 калькулятором;
- Время на подготовку ответа по билету 40 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>				
Солнцев, Ю. П., Пряхин, Е. И., Солнцева, Ю. П.	Материаловедение	Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ	2020	<a href="http://www.iprbooks.hop.ru/97813.html">http://www.iprbooks.hop.ru/97813.html</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
А.В. Гропянов [и др.]	Материаловедение [Текст]: учебно-методическое пособие к практическим и лабораторным занятиям	М-во образования и науки РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД	2017	<a href="http://nizrp.narod.ru/metod/kaftmim/9_5.pdf">http://nizrp.narod.ru/metod/kaftmim/9_5.pdf</a>

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

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>

Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>

### 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8

MicrosoftOfficeProfessional 2013

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

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
А-303	Интерактивный компьютерный-видео-мультимедиа комплекс для микроанализа металлов и сплавов; установка определения критических точек сплавов; установка определения радиального биения зубчатых колес; твердомер Роквелла.
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска