

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++b290303К-12_26-14.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	3	Зачет
	РПД	34	34	39,75	0,25	3	
Итого	УП	34	34	39,75	0,25	3	
	РПД	34	34	39,75	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

Евдокимов А.Н.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой материаловедения и
технологии машиностроения

Евдокимов А.Н.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Аким Э.Л.

Методический отдел:

Фахретдинова А. Р.

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:

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: современные типы, способы получения и свойства композиционных материалов, использующихся в полиграфическом и упаковочном производствах.

Уметь: определять технологические направления создания новых, в т.ч. композиционных материалов, применяющихся в полиграфическом и упаковочном производствах.

Владеть: информацией о современных методах анализа свойств и характеристик полиграфических и упаковочных материалов.

3 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	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.). 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						К
Тема 3. Алюминий: свойства, маркировка, области применения при производстве тары и упаковки, виды тары на основе алюминия. Алюминиевая фольга, характеристика и использование. Алюминиевые банки для напитков.		2	4	2		

Тема 4. Сталь и жести -- материалы для производства тары и упаковки: маркировка, требования к качеству, области применения. Белая (луженая) жести горячего и электролитического лужения. Сущность внутренней электрохимической коррозии белой жести. Защитные свойства лаковых покрытий к любому типу коррозии. Материалы – заменители белой жести (черная лакированная жести, хромированная жести), их характеристика и использование для упаковывания пищевых продуктов.		6	4	7	
Раздел 3. Полимерные материалы, использующиеся в производстве упаковочных материалов					
Тема 5. Полиэтилентерефталат: получение, свойства, применение в составе тары и упаковки. Достоинства и недостатки PET-бутылки. Комбинирование полиэтилентерефталата с другими термопластами. Использование высоких барьерных и теплофизических свойств полиэтилентерефталата.		1	2	2	
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.		2	2	2	О
Тема 7. Полипропилен: получение, свойства, применение в составе тары и упаковки. Полистирол: получение, свойства и применение в составе тары и упаковки. Пенопласты: виды, свойства, применение в составе тары и упаковки.		1		2	
Тема 8. Поливинилхлорид: виды, свойства, применение в составе тары и упаковки		1	1	3	
Раздел 4. Тароупаковочные материалы на основе бумаги и картона					
Тема 9. Картон: способы получения и свойства. Виды картона, применяющегося для производства тары и упаковки. Картон для потребительской тары.		1	4	4	О

Тема 10. 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.		3	4	4	
Раздел 5. Тара и упаковка на основе древесины					
Тема 11. Древесина как упаковочный материал. Виды тары и упаковки и древесины. Требования, предъявляемые к древесине, используемой при производстве тары и упаковки. Достоинства и недостатки. Ограничения к виду применяемой древесины. Пробковые материалы в составе упаковки.		1	4	1,5	
Тема 12. Деревянные емкости: способы получения, свойства, области применения. Деревянные бочки, заливные, сухотарные, фанерно-штампованные. Назначение. Элементы конструкции. Барабаны деревянные и фанерные.		1			О
Тема 13. Деревянные ящики: способы сборки, требования и механические характеристики. Ящики дощатые неразборные, их типы. Многооборотные деревянные ящики, свойства и назначение. Фанерные ящики, их назначение.		1			
Раздел 6. Стеклопаяная тара и упаковка					
Тема 14. 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. Стеклянные банки для консервов. Условное обозначение банок. Бутылки и банки для молока и молочных продуктов. 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.		1		0,75	О
Тема 15. Специальные виды стекла, содержащие тяжелые металлы и использующиеся при производстве некоторых видов посуды		1			

Раздел 7. Текстильные материалы, используемые при производстве тары и упаковки				
Тема 16. Вискозное волокно: получение, строение, состав, области применения в упаковочном производстве	1			О
Тема 17. Джутовое волокно: строение, состав, области применения в упаковочном производстве. Мешки тканевые из текстильных материалов. Лубяные волокна (джут, лен, кенаф, конопля).	1			
Раздел 8. Современные биоразлагаемые композиционные виды тары и упаковки				
Тема 18. Композиционные материалы для тары и упаковки, полученные сочетанием бумаги (картона)/пластика/алюминия и других металлов/жести.	2	6	6	О
Тема 19. Биопластики. Виды биопластиков, использующихся при производстве тары и упаковки (на основе целлюлозы, крахмала, полимолочной кислоты, полигидроксibuтираты, полиоксиалканоаты, полигидроксиуретаны, липидные биопластики).	2			
Тема 20. Проблемы перехода на многотоннажное производство биопластиковых материалов	1			
Раздел 9. Полиграфические материалы				
Тема 21. Клеи и красящие материалы, использующиеся при производстве тароупаковочных изделий.	1	2		Пр
Тема 22. 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			
Всего контактная работа и СР по дисциплине	68,25		39,75	

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5 БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ

Использование балльно-рейтинговой системы не предусмотрено.

6. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ, СИСТЕМЫ И СРЕДСТВ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

6.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения
ПК-2	1) Способен осуществлять выбор основных и вспомогательных тароупаковочных и полиграфических материалов. 2) Объяснять целесообразность выбора технологии создания материалов, использующихся в тароупаковочных и полиграфических производствах. 3) Знаком с новейшими методами анализа свойств тароупаковочных и полиграфических материалов.

6.2 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.	

6.3 Типовые контрольные задания и/или иные материалы, используемые для оценки результатов обучения

6.3.1 Типовые контрольные вопросы

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 5	
1	Классификация материалов для производства тары и упаковки.
2	Тара и упаковка. Классификации, назначение.
3	Маркировка и кодировка тары, упаковки и тароупаковочных материалов.
4	Значение дизайна в производстве тары и упаковки
5	Экологические проблемы производства и переработки тары и упаковки
6	Современные материалы и технологии в производстве тары и упаковки
7	Российские стандарты на производство тары и упаковки
8	Марки стали, используемые для производства жести, указать примеси в составе стали для получения жести. Перечислить виды жести, в т.ч. виды консервной жести. Указать примеси, допустимые для оловянного покрытия консервной жести.
9	Марки стали, используемые для производства жести, указать примеси в составе стали для получения жести. Перечислить виды жести, в т.ч. виды консервной жести. Указать примеси, допустимые для оловянного покрытия консервной жести.

10	Дать определение и изобразить эскиз стальной канистры, указать ее металлические и неметаллические составляющие и материалы для их производства.
11	Дать определение и изобразить эскиз стальной бочки, указать ее составляющие и материалы для их производства.
12	Дать определение и изобразить эскиз стальной бочки, указать ее составляющие и материалы для их производства.
13	Дать определение и изобразить эскиз стальной фляги и бидона, указать их составляющие и материалы для производства.
14	Дать определение и изобразить эскиз стальной бочки, указать ее составляющие и материалы для их производства.
15	Дать определение и изобразить эскиз стального барабана, указать его составляющие и металлические материалы для их производства.
16	Дать определение и изобразить эскиз укупорочного средства «мюзле с плакеткой», указать материалы для их производства.
17	Дать определение и изобразить эскиз крышки для консервирования СКО, указать ее составляющие и металлические материалы для их производства.
18	Дать определение и изобразить эскиз кронен-крышки, указать металлические материалы для ее производства.
19	Изобразить эскиз картонного барабана. Указать металлические составляющие и материалы для их производства.
20	Изобразить эскиз деревянного ящика. Указать металлические составляющие и материалы для их производства.
21	Изобразить эскиз следующих видов тары и упаковки из алюминия: кольеретки, крышки-заклейки и касалетки. Перечислить три примера алюминиевых сплавов (с расшифровкой химического состава) для их производства. Перечислить три примера алюминиевых сплавов (с расшифровкой химического состава) для производства фольги.
22	Изобразить эскиз современной алюминиевой банки для напитков, указать ее составляющие и материалы для производства.
23	Изобразить эскиз аэрозольного баллона. Указать его металлические составляющие и материалы для производства.
24	Изобразить эскиз металлической тубы, указать материалы для ее производства.
25	Требования, предъявляемые к полимерным материалам, использующимся для производства тары и упаковки.
26	Полиэтилентерефталат: технология производства, свойства, применение в составе тары и упаковки. Достоинства и недостатки полиэтилентерефталата как материала для производства тары для газированных напитков.
27	Переработка отходов тары и упаковки на основе полиэтилентерефталата.
28	Полиэтилен низкой плотности: технология производства, свойства, применение в составе тары и упаковки. Достоинства и недостатки полиэтилена низкой плотности как материала для производства тары и упаковки.
29	Полиэтилен высокой плотности: технология производства, свойства, применение в составе тары и упаковки. Достоинства и недостатки полиэтилена высокой плотности как материала для производства тары и упаковки.
30	Переработка отходов тары и упаковки на основе полиэтилена низкой и высокой плотности.
31	Полипропилен: технология производства, свойства, применение в составе тары и упаковки. Достоинства и недостатки полипропилена как материала для производства тары и упаковки.
32	Полистирол, в тч пенополистирол: технология производства, свойства, применение в составе тары и упаковки.
33	Целлофан: технология производства, свойства, применение в составе упаковки.
34	Целлюлоза: сырье, способы производства, свойства и применение в составе тары и упаковки.
35	Бумага: краткие сведения о производстве бумаги, виды бумаги в составе тароупаковочных изделий. Типы тароупаковочных изделий на основе бумаги. Требования, предъявляемые к бумаге, используемой для производства тары и упаковки.
36	Картон: краткие сведения о производстве картона, виды картона для производства тары и упаковки, тароупаковочные изделия на основе картона. Требования, предъявляемые к картону, используемому для производства тары и упаковки.
37	Переработка отходов тары и упаковки из бумаги и картона.
38	Древесина как материал для производства тары и упаковки: достоинства и недостатки.
39	Типы древесных материалов для производства тары и упаковки
40	Типы древесных материалов для производства тары и упаковки 4 Деревянные бочки: сырье, краткие сведения о производстве, типы бочек, использование в качестве тары для пищевой и непищевой продукции.

41	Деревянные барабаны: сырье, краткие сведения о производстве, типы барабанов, использование в качестве тары для пищевой и непищевой продукции.
42	Деревянные ящики: сырье, краткие сведения о производстве, типы бочек, использование в качестве тары для пищевой и непищевой продукции.
43	Пробковые укупорочные материалы: сырье, краткие сведения о производстве, использование в составе тары для пищевой продукции.
44	Стекло: характеристики и свойства материала. Бесцветное и цветное стекло.
45	Технология получения стекла (сырье, основное оборудование, температурные режимы) и тары на его основе.
46	Виды стеклотары. Пищевая и непищевая продукция, использующая стеклотару.
47	Оборот и переработка стеклотары. Проблемы и перспективы.
48	Виды растительного сырья для производства текстильных материалов, использующихся в составе тары и упаковки.
49	Основы технологии получения растительных текстильных материалов для производства тары и упаковки.
50	Виды тары и упаковки на основе текстильных материалов растительного происхождения.
51	Мешки: типы и виды мешков, примеры продукции для упаковывания в мешки.
52	Направления переработки отходов тары и упаковки на основе растительных волокон.
53	Биоразлагаемость материалов. Особенности их применения для производства тары и упаковки.
54	2 Биоразлагаемые материалы на основе целлюлозы: требования к сырью, технология получения тароупаковочных изделий, свойства, виды продукции, использующей данный вид тары и упаковки.
55	Биоразлагаемые материалы на основе крахмала: требования к сырью, технология получения тароупаковочных изделий, свойства, виды продукции, использующей данный вид тары и упаковки.
56	Биоразлагаемые материалы на основе полимолочной кислоты: требования к сырью, технология получения материала и тароупаковочных изделий на его основе, свойства, виды продукции, использующей данный вид тары и упаковки.
57	Биоразлагаемые материалы на основе полиоксисилканоатов: требования к сырью, технология получения тароупаковочных изделий, свойства, виды продукции, использующей данный вид тары и упаковки.
58	Особенности применения и переработки отходов биоразлагаемых тароупаковочных материалов.
59	Композиционные материалы: виды, технологии получения, свойства и области применения для производства тары и упаковки.
60	Композиционные тароупаковочные материалы на основе полимеров/металлов.
61	Композиционные тароупаковочные материалы на основе металлов/полимеров/картона.
62	Композиционные тароупаковочные материалы на основе картона/полимеров.
63	Проблемы переработки композиционных тароупаковочных изделий и материалов.
64	1. Как краскоемкость и впитывающая способность бумаги влияют на скорость закрепления краски?
65	2. Какие основные компоненты входят в состав классической печатной краски (пигменты, связующие, добавки)?
66	3. Какие существуют механизмы закрепления красок (впитывание, окислительная полимеризация, УФ-отверждение)?
67	Что такое вязкость и липкость краски, и как они влияют на процесс краскопереноса?
68	5. Как проявляется свойство тиксотропии печатных красок при работе оборудования?
69	6. Чем отличаются термоклей от водно-дисперсионных по прочности и гибкости?
70	7. В чем разница между масляными, водно-дисперсионными и УФ-лаками по сложным условиям сушки?

6.3.2 Типовые тестовые задания

1. Лента белой жести марки ЭЖК класса покрытия Д10 (масса олова 10 г/м²) на сторону) имеет длину 600 м и ширину 0,5 м. Рассчитайте общую массу олова, затраченного на лужение этой ленты с двух сторон.
2. Цельнотянутая банка объемом 0,33 л изготавливается из сплава Al-Mn плотностью 2,72 г/см³ методом глубокой вытяжки из рондели массой 11,5 г. Каков объем металла, идущий на производство одной банки?
3. Аэрозольный баллон из алюминия марки А6 испытывает внутреннее давление пропеллента 1,2 МПа. Внутренний диаметр баллона 45 мм, допускаемое напряжение на растяжение $\sigma = 60$ МПа. Рассчитайте минимально допустимую толщину стенки баллона.
4. При контроле пластичности жести по ГОСТ 10510-80 глубина выдавливания лунки до появления первой сквозной трещины составила 7,2 мм. Начальная толщина листа 0,22 мм. Рассчитайте относительное удлинение металла в зоне деформации, приняв форму лунки за идеальный сферический сегмент.

6.3.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения

6.4.1 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»

6.4.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная

+

Письменная

Компьютерное тестирование

Иная

6.4.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

- Возможность пользоваться калькулятором;
- Время на подготовку ответа по билету 40 минут.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
7.1.1 Основная учебная литература				
Солнцев, Ю. П., Пряхин, Е. И., Солнцева, Ю. П.	Материаловедение	Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ	2020	http://www.iprbookshop.ru/97813.html
7.1.2 Дополнительная учебная литература				
А. Н. Евдокимов	Материаловедение в полиграфическом и упаковочном производствах. Металлические материалы в производстве тары и упаковки: учеб. пособие	М-во науки и высшего образования РФ, С.-Петербург. гос. ун-т пром. технологий и дизайна, Высшей школы технологии и энергетики.- Санкт-Петербург: ВШТЭ СПбГУПТД	2021	http://nizrp.narod.ru/metod/kaftmim/1637189480.pdf
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	http://nizrp.narod.ru/metod/kaftmim/9_5.pdf

7.2 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>

7.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8

MicrosoftOfficeProfessional 2013

7.4 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