

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор, проректор
по УР

_____ А.Е. Рудин

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.16

Печать в производстве промышленных изделий и упаковки

Учебный план: 2026-2027 29.03.03 ВШПМ ТиДУП ЗАО №1-3-120.plx

Кафедра: **47** Технологии полиграфического производства

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

Профиль подготовки:
(специализация) Технология и дизайн упаковочного производства

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: заочная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоём- кость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
4	УП	4		32		1	
	РПД	4		32		1	
5	УП	4	4	96	4	3	Зачет
	РПД	4	4	96	4	3	
Итого	УП	8	4	128	4	4	
	РПД	8	4	128	4	4	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 29.03.03 Технология полиграфического и упаковочного производства, утвержденным приказом Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 960

Составитель (и):

кандидат химических наук, Доцент

Гнатюк Сергей Павлович

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 производства широкого спектра промышленных изделий с использованием различных печатных технологий.

1.2 Задачи дисциплины:

Привить навыки проведения грамотной оценки перспектив использования различных печатных технологий для производства широкого спектра промышленных изделий.

Ознакомить с принципами и особенностями использования различных печатных технологий для производства широкого спектра промышленных изделий с учетом особенностей свойств материалов.

Сформировать представление о современных подходах к выбору методов исследования материалов, используемых при производстве широкого спектра промышленных изделий посредством различных печатных технологий.

Развить навыки грамотной оценки и предсказания возникновения возможных отклонений от планируемых параметров качества промышленных изделий с учетом особенностей как свойств материалов, так и выбранной технологии печати.

Дать основы методологии проведения исследований по оценке возможностей управления качеством широкого спектра промышленных изделий, производимых с использованием различных печатных технологий.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

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

Научно-технические проблемы упаковочного производства

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-3: Способен осуществлять конструирование элементов продукта с учетом эргономических требований в упаковочном производстве	
Знать: основные виды промышленных изделий и специфику способов использования печатных технологий в их производстве	
Уметь: определять полиграфические способы выполнения, применимые для производства различных промышленных изделий	
Владеть: навыками выбора методов и средств использования технологий печати в производстве промышленных изделий	

3 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)
		Лек. (часы)	Пр. (часы)	
Раздел 1. Функциональные материалы в производстве промышленных изделий	4			
Тема 1. Введение. Физические, физико – химические и химические свойства, принципы классификации функциональных материалов, используемых при производстве промышленных изделий с применением различных печатных технологий.		2		11
Тема 2. Принципы учета особенностей массопереноса в процессе реализации аддитивного и субтрактивного подходов при производстве промышленных изделий с применением различных печатных технологий.		1		11
Тема 3. Обзор методов, реализующих аддитивный и субтрактивный подход при производстве промышленных изделий с применением различных печатных технологий		1		10
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		4		32
Консультации и промежуточная аттестация - нет		0		

Раздел 2. Методы исследования объектов различной природы при производстве промышленных изделий	5			
Репродукционные процессы и инновационные технологии в производстве промышленных изделий.				
Тема 4. Обзор физических, физико – химических и химических методов исследования объектов различной природы при производстве промышленных изделий с применением различных печатных технологий.		1	1	7
Практическое занятие. Принципы выбора метода исследования согласно свойств изучаемого объекта				
Тема 5. Особенности использования методов разрушающего и неразрушающего контроля при производстве промышленных изделий с применением различных печатных технологий (оптическая микроскопия, электронная просвечивающая и растровая (сканирующая) микроскопия, методы, основанные на дифракции медленных и быстрых электронов, зондовые методы анализа наноструктур, калориметрические, термогравиметрические методы исследования и т.д.).				11
Тема 6. Эволюция применения печатных технологий в процессах производства печатных плат и элементов РЭА.		1		7
Литографические методы формирования изображения как основа современных планарных технологий.				
Планарная технология и литография, место литографии в технологии ИМС.				
Тема 7. Литографические процессы. Сущность, этапы и основные операции. Фоторезисты и их свойства. Основные этапы процесса фотолитографии: формирование слоя фоторезиста, подготовка поверхности подложки, нанесение слоя фоторезиста, сушка фоторезиста, создание рельефной структуры фоторезиста, фотошаблон и операция совмещения, экспонирование фоторезиста, проявление фоторезиста, сушка фоторезиста, перенос рельефа фоторезиста на топологический слой. Химические методы обработки, плазменные методы обработки и т.д. Развитие литографических методов. Ограничения фотолитографии. Развитие теневых методов литографии. Литография глубокого УФ диапазона. Иммерсионная литография. Литография экстремального УФ. Литография высоких энергий. Рентгеновская литография. Электронная литография. Ионная литография. Наноимпринтная литография.			1	10
Практическое занятие. Принципы выбора фотоиллюстрационной технологии согласно параметров элемента РЭА				
Тема 8. Принципы формирования наноразмерных объектов с использованием зондовых технологий				6
Особенности литографии на полимерных материалах.				
Раздел 3. Репродукционные процессы в современных технологиях защиты, идентификации и производстве ряда промышленных изделий.				
Тема 9. Изображение – как способ защиты и идентификации. Эволюция методов защиты и идентификации.			1	7
Практическое занятие. Современные подходы к созданию и применению методов защиты и идентификации промышленных изделий.				

Тема 10. RFID-метки (Radio Frequency Identification) и радиочастотная идентификация, история и области применения. Классификация RFID-меток по типу источника питания, используемой памяти, по рабочей частоте. Считыватели. RFID-метки и штрих-коды. Преимущества и недостатки. Стандарты RFID. Особенности изготовления RFID-меток. Практическое занятие. Особенности производства RFID-меток согласно стандартам и требованиям к условиям эксплуатации		1	1	9
Тема 11. Классификация современных обоев (симплекс-бумажные обои: на бумаге без древесины, на двухслойной бумаге; обои высокого тиснения, тисненные обои, раппорт - тисненные обои; компакт-виниловые обои: простые, раппорт-тисненные, с наслоением оборотной стороны препастед, рельефные обои на волокнистом носителе, гранулированные обои; структурно-рельефные обои: простые, высококачественные, гранулированные, с наслоением оборотной стороны препастед; велюровые и текстильные обои, натуральные и металлические обои, обои в виде настенной картины. Особенности производства обоев и ламината с применением печатных технологий.		1		12
Тема 12. Обоснование выбора технологии печати с учетом требований к качеству репродукции, природы текстильной основы и т.д. Особенности использования прямой печати (специальным принтером), трафаретной печати и термальной печати на основе термопереноса и термосублимации.				8
Раздел 4. 3D моделирование				
Тема 13. Обзор методов 3D печати. Области применения технологий 3D печати. Технологии 3D печати и материалы для 3D моделирования.				9
Тема 14. Перспективы развития и расширения областей применения 3D печати (3D моделирования).				10
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		4	4	96
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25		
Всего контактная работа и СР по дисциплине		12,25		128

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-3	Оценивает специфику производства основных видов промышленных изделий Определяет перечень возможных способов использования печатных технологий в производстве промышленных изделий. Обосновывает выбор методов и средств использования технологий печати согласно заданным критериям, методов контроля и управления качеством производства промышленных изделий.

6.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области, умение использовать теоретические знания для решения практических задач.	
Не зачтено	Непонимание заданного вопроса. Неспособность сформулировать хотя бы отдельные концепции дисциплины. Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользования подсказкой другого человека (вне зависимости от успешности такой попытки)	

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

6.3.1 Типовые контрольные вопросы

№ п/п	Формулировки вопросов
Курс 5	
1	Физические, физико – химические и химические свойства, принципы классификации функциональных материалов, используемых при производстве промышленных изделий с применением различных печатных технологий.
2	Принципы учета особенностей массопереноса в процессе реализации аддитивного и субтрактивного подходов при производстве промышленных изделий с применением различных печатных технологий
3	Особенности количественного описания массопереноса в процессе реализации аддитивного и субтрактивного подходов при производстве промышленных изделий с применением различных печатных технологий
4	Техническая реализация методов, основанных на аддитивном и субтрактивной подходе при производстве промышленных изделий с применением различных печатных технологий
5	Классификация методов исследования объектов различной природы при производстве промышленных изделий
6	Репродукционные процессы и инновационные технологии в производстве промышленных изделий
7	физические, физико – химические и химические методы исследования объектов различной природы при производстве промышленных изделий с применением различных печатных технологий.
8	Принципы выбора метода исследования согласно свойств изучаемого объекта
9	Особенности использования методов разрушающего и неразрушающего контроля при производстве промышленных изделий с применением различных печатных технологий (оптическая микроскопия, электронная просвечивающая и растровая (сканирующая) микроскопия, методы, основанные на дифракции медленных и быстрых электронов, зондовые методы анализа наноструктур, калориметрические, термогравиметрические методы исследования и т.д.).
10	Обоснование выбора техники препаративной подготовки образцов согласно особенностей метода исследования
11	Эволюция применения печатных технологий в процессах производства печатных плат и элементов РЭА.
12	Литографические методы формирования изображения как основа современных планарных технологий. Планарная технология и литография, место литографии в технологии ИМС.
13	Особенности производства планарных элементов, модулей, плат РЭА с использованием тонкопленочных, толстопленочных и гибридных технологий
14	Литографические процессы. Сущность, этапы и основные операции. Фоторезисты и их свойства.
15	Основные этапы процесса фотолитографии: формирование слоя фоторезиста, подготовка поверхности подложки, нанесение слоя фоторезиста, сушка фоторезиста, создание рельефной структуры фоторезиста, фотошаблон и операция совмещения, экспонирование фоторезиста, проявление фоторезиста, сушка фоторезиста, перенос рельефа фоторезиста на топологический слой
16	Развитие литографических методов. Ограничения фотолитографии. Развитие теневых методов литографии. Литография глубокого УФ диапазона. Иммерсионная литография.
17	Развитие литографических методов. Ограничения фотолитографии. Литография высоких энергий. Рентгеновская литография. Электронная литография. Ионная литография.
18	Развитие литографических методов. Ограничения фотолитографии. Наноимпринтная литография.
19	Принципы выбора фотоилитографической технологии согласно параметров элемента РЭА

20	Принципы формирования наноразмерных объектов с использованием зондовых технологий Особенности литографии на полимерных материалах.
21	. Зондовые технологии как метод анализа и синтеза наноразмерных элементов промышленных изделий
22	Репродукционные процессы в современных технологиях защиты, идентификации и производстве ряда промышленных изделий
23	Изображение – как способ защиты и идентификации. Эволюция методов защиты и идентификации
24	Современные подходы к созданию и применению методов защиты и идентификации промышленных изделий.
25	RFID-метки (Radio Frequency Identification) и радиочастотная идентификация, история и области применения.
26	RFID-метки (Radio Frequency Identification) и радиочастотная идентификация. Классификация RFID-меток по типу источника питания, используемой памяти, по рабочей частоте. Считыватели. RFID-метки и штрих-коды. Преимущества и недостатки. Стандарты RFID. Особенности изготовления RFID-меток.
27	Особенности производства RFID-меток согласно стандартов и требований к условиям эксплуатации
28	Классификация современных обоев (симплекс-бумажные обои: на бумаге без древесины, на двухслойной бумаге; обои высокого тиснения, тисненные обои, раппорт - тисненные обои; компакт-виниловые обои: простые, раппорт–тисненные, с наложением оборотной стороны препастед, рельефные обои на волокнистом носителе, гранулированные обои; структурно-рельефные обои: простые, высококачественные, гранулированные, с наложением оборотной стороны препастед; велюровые и текстильные обои, натуральные и металлические обои, обои в виде настенной картины.
29	Классификация современных обоев. Особенности производства обоев и ламината с применением печатных технологий.
30	Анализ перспектив расширения производства обоев на основе традиционных и цифровых технологий репродуцирования
31	Обоснование выбора технологии печати с учетом требований к качеству репродукции, природы текстильной основы и т.д. Особенности использования прямой печати (специальным принтером), трафаретной печати и термальной печати на основе термопереноса и термосублимации.
32	Особенности производства промышленных изделий с использованием текстильных материалов различной природы
33	Обзор методов 3D печати. Области применения технологий 3D печати. Технологии 3D печати и материалы для 3D моделирования.
34	Перспективы развития и расширения областей применения 3D печати (3D моделирования).
35	Классификация материалов для 3D печати и перспективы развития и расширения областей применения 3D печати (3D моделирования).

6.3.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрены

6.3.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Составьте схему первого этапа фотолитографического процесса
2. Составьте схему второго этапа фотолитографического процесса
3. Составьте схему третьего этапа фотолитографического процесса

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

При проведении зачета время, отводимое на подготовку к ответу, составляет не более 30 мин. Сообщение результатов обучающемуся производится непосредственно после устного ответа. В течение семестра выполняются контрольные работы.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
7.1.1 Основная учебная литература				
Ефремова, А. А., Гарипов, Р. М., Григорьев, А. Ю.	Основы технологии печатных процессов	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет	2018	http://www.iprbookshop.ru/100582.html
Евдокимов А. Н.	Материаловедение в полиграфическом и упаковочном производствах. Металлические упаковочные материалы в производстве тары и упаковки	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2021	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=20215023
Груздева И. Г., Дмитрук В. В.	Материаловедение в полиграфическом и упаковочном производствах. Лабораторный практикум	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2019	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=20199305
7.1.2 Дополнительная учебная литература				
Литунов, С. Н., Гусак, Е. Н.	Основы печатных процессов	Омск: Омский государственный технический университет	2017	http://www.iprbookshop.ru/78504.html
Серова, В. Н.	Материаловедение в полиграфическом и упаковочном производствах	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет	2017	http://www.iprbookshop.ru/79320.html
Мочалова, Е. Н., Мусина, Л. Р.	Материаловедение и основы полиграфического и упаковочного производств	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет	2017	http://www.iprbookshop.ru/79321.html

7.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

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

7.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional
 Microsoft Windows
 Mathcad Education – University Edition Term
 MATLAB

7.4 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
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду