

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор, проректор
по УР

_____ А.Е. Рудин

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.04

Системы цифровой печати

Учебный план: 2026-2027 29.04.03 ВШПМ ТПиУП ОО №2-1-41.plx

Кафедра: **47** Технологии полиграфического производства

Направление подготовки:
(специальность) 29.04.03 Технология полиграфического и упаковочного производства

Профиль подготовки:
(специализация) Технология полиграфического производства

Уровень образования: магистратура

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоём- кость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
1	УП	16	48	17	27	3	Экзамен
	РПД	16	48	17	27	3	
Итого	УП	16	48	17	27	3	
	РПД	16	48	17	27	3	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 29.04.03 Технология полиграфического и упаковочного производства, утвержденным приказом Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 967

Составитель (и):		
Доцент	_____	Феддер Мария Сергеевна
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 нетрадиционных цифровых полиграфических технологий

1.2 Задачи дисциплины:

Рассмотреть физические основы технологий цифровой печати.

Раскрыть основные принципы функционирования систем цифровой печати.

Показать особенности построения систем цифровой печати.

Оценить возможность применения технологии цифровой печати в современном полиграфическом производстве.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

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

Методы и средства научных исследований

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-1: Способен осуществлять руководство отделом допечатной подготовки полиграфического предприятия.	
Знать: перспективные технологии цифровой печати	
Уметь: анализировать возможности применения различных систем цифровой печати для решения различных задач на предприятиях полиграфического и упаковочного производства	
Владеть: навыками обоснования и составления рекомендаций по использованию систем цифровой печати в производстве полиграфической и упаковочной продукции и смежных отраслях	

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. Текущее состояние систем цифровой печати	1				О
Тема 1. Применение систем цифровой печати на полиграфических предприятиях Технология электрофотографии, струйной печати, термографической печати. Области практического применения технологий. Оборудование и функциональные компоненты. Практическое занятие. Выбор технологии цифровой печати для производства полиграфической продукции.		4	12	4	
Тема 2. Особенности применяемых материалов в системах цифровой печати Чернила для струйной печати. Водные чернила на красителях, на пигментах, сольвентные чернила, УФ чернила. Взаимодействие чернил с бумагой. Печатные материалы для струйной печати фотографического качества. Подбор печатных материалов. Тонеры и электрофотографические проявители. Практическое занятие. Методика расчета красящих веществ для оттисков, полученных с использованием систем цифровой печати		4	12	4	

Раздел 2. Тенденции развития систем цифровой печати					
Тема 3. Системы цифровой печати на полиграфических предприятиях Базовые принципы построения и функционирования цифровых печатных машин (ЦПМ). Основные типы ЦПМ. Характеристики оборудования. Уход и обслуживание. Эффективность работы оборудования. Практическое занятие. Методика расчета эффективности работы оборудования в системах цифровой печати		4	12	4	0
Тема 4. Гибридные системы цифровой печати Комбинированные способы цифровой печати. Direct – to – film. Direct to garment. Цифровое тиснение фольгой. Нанесение переменных данных Data Matrix. Материалы для придания дополнительных свойств в цифровой печати. Практическое занятие. Разработка технологических рекомендаций по использованию систем цифровой печати		4	12	5	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		16	48	17	
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		2,5		24,5	
Всего контактная работа и СР по дисциплине		66,5		41,5	

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-1	Дает характеристику актуальным технологиям цифровой печати. Выбирает технологию цифровой печати в зависимости от поставленных задач. Разрабатывает рекомендации по применению систем цифровой печати на предприятии.

6.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области, умение использовать теоретические знания для решения практических задач.	86-100 баллов с использованием компьютерного тестирования на учебной платформе «Moodle»
4 (хорошо)	Ответ стандартный, в целом качественный, основан на всех обязательных источниках информации. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или незначительные ошибки.	70-85 баллов с использованием компьютерного тестирования на учебной платформе «Moodle»

3 (удовлетворительно)	Ответ неполный, основанный только на лекционных материалах. При понимании сущности предмета в целом – пробелы в знаниях сразу по нескольким темам, существенные ошибки, устранение которых в результате собеседования затруднено.	50-69 баллов с использованием компьютерного тестирования на учебной платформе «Moodle»
2 (неудовлетворительно)	Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки.	Менее 49 баллов с использованием компьютерного тестирования на учебной платформе «Moodle»

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 1	
1	Цифровые технологии печати и тенденции их развития на сегодняшний день для полиграфической продукции
2	Цифровые технологии печати и их особенности (для каждой технологии) для полиграфической продукции
3	Сравнение традиционных, специальных и цифровых способов печати. Сходства и различия для полиграфической продукции
4	Определение цифровой печати (ЦП). Классификация технологий и область применения
5	Основные функциональные компоненты технологии электрофотографии
6	Технология электрофотографии. Электрофотографические проявители. Тонеры и их состав
7	Особенности запечатываемых материалов для цифровой печати
8	Особенности построения современных цифровых печатных систем
9	Технология термографии. Классификация технологий и их особенности
10	Технология термографии. Термоперенос и термосублимация. Физические принципы работы
11	Получение цветного изображения в технологиях цифровой печати
12	Технология струйной печати. Классификация технологий. Достоинства и недостатки
13	Технология струйной печати. Принципы и методы формирования капли. Типы печатающих головок.
14	Технология ЦП DTG. Область применения технологии и функциональные компоненты
15	Технология ЦП DTF и UV DTF. Область применения технологии и функциональные компоненты
16	Применяемые материалы в гибридных технологиях цифровой печати
17	Чернила для струйной печати и способы их закрепления
18	Оценка оттиска в цифровой печати. Применение оптических устройств для контроля качества
19	Оценка оттиска в цифровой печати. Применение оптических устройств для контроля качества
20	Взаимодействие чернил с бумагой. Подбор печатных материалов в цифровой печати
21	Печатные материалы для струйной печати фотографического качества
22	Области практического применения систем цифровой печати
23	Оборудование и функциональные компоненты систем цифровой печати
24	Основные типы ЦПМ. Характеристики оборудования
25	Материалы для придания дополнительных свойств в цифровой печати

6.3.2 Типовые тестовые задания

1. Что главным образом отличает традиционные способы печати друг от друга?
 - А. Печатная форма
 - Б. Печатная краска
 - В. Запечатываемый материал
2. Какой вид способов печати не используют печатную форму?
 - А. Традиционные способы печати
 - Б. Специальные способы печати
 - В. Бесконтактные способы печати
3. В чем проявляются тенденции информационного потока, связанного с печатными средствами информации

- А. Снижение тиражей
- Б. Целевая направленность
- В. Малый тираж, персонализация, скорость изготовления

6.3.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Цифровая типография «Суан» занимается выпуском разнообразной рекламной, корпоративной печатной продукции. Одним из клиентов типографии является компания по производству упаковочных материалов, которая заказала для своей рекламной кампании партию черных хлопчатобумажных шопперов (50 шт.), где требуется напечатать полноцветное полутоновое изображение высокого качества форматом 15х15 см., и шопперы из смесовой ткани (150 шт.), где требуется напечатать полутоновое изображение «по всей площади изделия». Какая технология цифровой печати обеспечит качественное выполнение данного заказа?

Ответ: Прямая струйная печать (DTG) – для хлопчатобумажных шопперов, термосублимация (косвенная, с использованием технологии струйной печати на промежуточный носитель) - для шопперов из смесовой ткани

2. Цифровая типография «Magenta» занимается выпуском разнообразной рекламной продукции. В последнее время в типографию все чаще обращаются клиенты с необходимостью нанести полноцветное полутоновое изображение на кружку. В связи с этим типография решила приобрести оборудование для реализации данных заказов. Какая технология цифровой печати обеспечит качественное выполнение данных заказов при условии, что заказы клиентов уникальны и персонализированы.

Ответ: Термосублимационная печать или UV DTF

3. Цифровая типография «Yellow» решила начать производство полиграфических альбомов («фотокниг») высокого качества (макс. формат 30х30 см). Альбом состоит из блока бумага 230 г/м², на страницах которого размещаются изображения заказчика (чаще всего фотографии), и обложки (крышки) из картона с большой массой км.м - 450 г/м². Какие технологии цифровой печати можно использовать для реализации таких заказов?

Ответ: для блока – электрофотография, для крышки – струйная печать

4. В научно-исследовательский институт поступил запрос. «Бесконтактная печать «не использует никакой печатной формы», но при этом в цифровой печати есть промежуточный барабан (в электрофотографии) и трансферная плёнка (в технологии DTF). Разве эти элементы не являются по сути «временными формами»? Не является ли термин «бесконтактная» или «безформная» печать в этом случае скорее маркетинговым, чем технически точным?»

Ответ: Работа в малых группах. Привести в качестве аргументов принципы получения оттисков в традиционной и цифровой печати, сравнить физические процессы.

5. Задача. На участке цифровой печати запланированное время работы — 8 часов (480 мин). За это время напечатано 10 500 листов, с учетом того, что идеальная скорость — 30 листов/мин, и выявлен брак — 300 листов. Зафиксированы простои: 60 мин (поломка + переналадка) и фактическое время печати: 420 мин. Рассчитать показатель ОЕЕ за указанный календарный период и расшифровать его смысл.

Ответ: Доступность = $420 / 480 = 0,875$ (87,5%) Производительность = $(10\ 500) / ((480-60)*30) = 10\ 500 / 12\ 600 \approx 0,833$ (83,3%), Качество = $(10\ 500 - 300) / 10\ 500 = 10\ 200 / 10\ 500 \approx 0,971$ (97,1%). ОЕЕ = $0,875 \times 0,833 \times 0,971 \approx 0,707 \rightarrow 70,7\%$

6. Цифровая типография взяла заказ на изготовление свадебных приглашений. Формат готового изделия 148,5 * 210 мм, полноцветная печать 4+0, бумага мелованная матовая 200 г/м². Сколько изделий поместится на стандартном формате поставщика бумаги 620*940 мм, с учетом технических полей оттиска по 5 мм с каждой стороны и вылета изображения по 2 мм с каждой стороны? Если тираж приглашений 200 штук (на приглашениях обращение одинаковое), какое количество печатных листов понадобится?

Ответ: 16 приглашений, 13 бумажных листов без учета тех.отходов на последующие операции

7. Цифровая типография «Black» работает в сегменте оперативной полиграфии. Поступил заказ на полноцветную печать подарочной упаковки для конфет типа «крышка – дно». Требуется полиграфическое исполнение на матовой бумаге 250 г/м², с последующей отделкой крышки в виде выборочного УФ-лакирования элементов дизайна и тиснения логотипа золотой фольгой. Какую технологию цифровой печати следует использовать выполняя данный заказ?

Ответ: Гибридная технология цифровой печати: струйная печать и термоперенос (термотрансфер) в один прогон

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 верификации знаний в устной форме время, отводимое на подготовку к ответу, составляет не более 40 мин. При проведении верификации знаний с использованием компьютерного тестирования на учебной платформе «Moodle» время составляет не более 60 мин. Верификация знаний может быть проведена в форме проектной деятельности в течение семестра и ее защиты.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
7.1.1 Основная учебная литература				
Исхаков, О. А.	Аналоговые и цифровые фотопроцессы в полиграфии	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет	2017	http://www.iprbookshop.ru/79264.html
Ефремова, А. А., Гарипов, Р. М., Григорьев, А. Ю.	Основы технологии печатных процессов	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет	2018	https://www.iprbookshop.ru/100582.html
Груздева, И. Г., Дмитрук, В. В., Капуста, Т. В., Костюк, И. В., Чошина, И. Р.	Основы полиграфического и упаковочного производства	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна	2019	https://www.iprbookshop.ru/102941.html
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
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
Серова, В. Н.	Материаловедение в полиграфическом и упаковочном производствах	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет	2017	http://www.iprbookshop.ru/79320.html

7.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Реферативная и справочная база данных рецензируемой литературы Scopus [Электронный ресурс]. URL: <https://www.scopus.com>

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

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