Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 25.09.2025 14:54:17
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор

_____ /Нагорнова И.В./

«_27_» февраля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Технологии и оборудование для обработки изображений в полиграфическом и упаковочном производстве»

Направление подготовки

29.03.03. – Технология полиграфического и упаковочного производства

Профиль

Дизайн и технологии создания визуального контента

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Заочная

Москва 2025 г.

Программу составил:

доцент, к.т.н.  /Орлова Е.Ю./

Согласовано:

Заведующий кафедрой, к. т. н  /Ф.А. Доронин/

Руководитель образовательной программы 29.03.03 Технология полиграфического и упаковочного производства

к.т.н.,  И.В. Нагорнова /

Печатное оборудование. Прием 2025
© Орлова Е.Ю., Составители, 2025

Содержание

1. Цели освоения дисциплины....4
2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата....4
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы....5
4. Структура и содержание дисциплины....7
Трудоемкость по формам обучения....7
Содержание разделов дисциплины....8
Тема 1. Способы цифровой печати, их сравнительная характеристика....8
Тема 2. Электрофотография: шесть стадий процесса....8
Тема 3. Полноцветная и черно-белая электрография. Схемы построения оборудования. Расходные материалы. 8
Тема 4. Технология «Indigo Elecnro ink» с жидким проявлением. Четыре поколения....8
Тема 5. Технология струйной печати, её разновидности. 9
Тема 6. Построение печатающих головок в зависимости от конструкции ЦПМ и МФУ....10
Тема 7. Чернила и материалы для печати наружной рекламы, интерьерная печать....10
Тема 8. Материалы для скоростной печати и печати фотографического качества. 10
Тема 9. Другие способы цифровой печати: Ризография, технология «Image on Image», технология «Copy Press» 10
5. Образовательные технологии....10
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое....10
6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) 11
6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания....11
Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен. 18
7.2. Дополнительная литература: 20
7.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:....20
2. Материально-техническое обеспечение дисциплины....20
10. Методические рекомендации преподавателю....21
1.1. Тематический план дисциплины 22
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ) 24
Составитель: доцент, к.т.н. Е.Ю. Орлова....24
2.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине....22
Тематика заданий текущего контроля....27
Вопросы для оценки качества освоения дисциплины....27

1. Цели освоения дисциплины

К **основным целям** освоения дисциплины следует отнести:

- формирование у студентов профессиональных знаний по основам устройства технологических машин и оборудования, использующихся при изучении типографских печатных машин, цифровых печатных устройств и машин, и происходящих в них технологических процессов.
- изучение основных законов развития и совершенствования цифрового печатного оборудования, факторов, определяющих выбор оборудования;
- подготовка студентов к деятельности - производственно-технологической, проектно-конструкторской, научно-исследовательской в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра, в том числе формирование умений проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования;
- формирование теоретических и практических знаний о технологиях и принципах работы цифровых печатных машин;
- ознакомление с принципами технологии, построения и конструкции основных функциональных узлов и механизмов цифрового печатного оборудования полиграфического производства

К **основным задачам** освоения дисциплины следует отнести:

- освоение методологии, анализа и выбора принципов и методов выбора цифрового печатного оборудования под конкретный процесс;
- освоение принципов работы современного цифрового полиграфического оборудования;
- изучение физических основ работы комплектующих цифрового полиграфического оборудования;
- измерение качества результатов цифровой печати.

2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата

Настоящая дисциплина относится к циклу дисциплин профессионального цикла и блоку дисциплин, обеспечивающих профильную подготовку (вариативные дисциплины).

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах, прохождении практик:

- Физика;
- Прикладная механика;
- Основы полиграфического производства

Для освоения учебной дисциплины, студенты должны владеть следующими знаниями и компетенциями:

- Способность осуществлять контроль технологических процессов полиграфического и упаковочного производств (ПК-2);
- Способность реализовывать технологические процессы, определять и применять технические средства производства для решения технологических задач полиграфического и упаковочного производств (ПК3);
- Способность осуществлять технологическое сопровождение печатных процессов (ПК-8);

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин:

- Полиграфические технологии в производстве промышленных изделий.
- Технологическая практика;
- Методы эксплуатации систем автоматизации упаковочного и полиграфического производства
- Преддипломная практика

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Коды компе-тенции	Результаты освоения ОП Содержание компетенций*	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ОПК-3	Способен проводить измерения параметров структуры, свойств художественных материалов, художественно-промышленных объектов и технологических процессов их изготовления	ИОПК-3.1 Определяет параметры и показатели, подлежащие изменению и контролю, выбирает методы и средства диагностики ИОПК-3.2 Проводит измерения параметров технологических процессов с использованием стандартного лабораторного и производственного оборудования с соблюдением требований метрологии, фиксирует результаты измерений в установленной форме ИОПК-3.3 Использует математические и графические методы анализа данных, строит зависимости и выявляет закономерности, интерпретирует полученные результаты, измеряет их достоверность и погрешность ИОПК-3.4 Определить влияние технологического процесса на свойства и качество готовой продукции и стабильность технологического процесса на основе исходных данных; выявляет дефекты и их причины, предлагает корректирующие меры/оптимизацию ИОПК-3.5 Оформляет протоколы испытаний и измерений согласно нормативным требованиям, анализирует и представляет полученные данные в эргономичном формате для принятия решений; обосновывает рекомендации по оптимизации

ОПК-5	Способен реализовывать технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	ИОПК-5.1 Анализирует поставленные задачи и предлагает технические решения, материалы и оборудование с учетом требований к качеству, срокам и ресурсам ИОПК-5.2 Оценивает эксплуатационные характеристики оборудования и прочих средств производства перед их внедрением, учитывает требования промышленной безопасности; анализирует потенциальные риски, связанные с эксплуатацией оборудования и производственными процессами ИОПК-5.3 Разрабатывает предложения по модернизации оборудования и производственных процессов, применяет инженерные знания для решения нестандартных задач, возникающих в профессиональной деятельности ИОПК-5.4 Проводит анализ эффективности внедренных решений на основе объективных данных и показателей; оценивает влияние технических решений на производительность, себестоимость и качество продукции ИОПК-5.5 Внедряет методы контроля и диагностики оборудования для предотвращения аварийных ситуаций и снижения издержек
ОПК-7	Способен применять методы оптимизации технологических процессов производства художественных материалов и художественно-промышленных объектов с учетом требования потребителя	ИОПК-7.1 Оценивает параметры технологических процессов, выявляет узкие места и зоны для оптимизации, анализирует влияние различных факторов на качество конечного продукта ИОПК-7.2 Анализирует предпочтения и запросы потребителей для адаптации технологических процессов, оценивает эстетические, функциональные и эксплуатационные характеристики продукции, предлагает технологические и организационно-управленческие решения, повышающие конкурентоспособность и качество продукции ИОПК-7.3 Использует инструменты качества и другие методы для сокращения издержек и повышения эффективности производства ИОПК-7.4 Определяет зоны оптимизации технологических процессов и производственного цикла, определяет программу улучшений исходя из целевых задач ИОПК-7.5 Участвует в оптимизации производственных процессов с учетом технических, экономических и экологических требований

		ИОПК-7.6 Оценивает результаты внедрения оптимизированных процессов по ключевым показателям, проводит тестирование и контроль качества продукции после внедрения изменений, определяет корректирующие меры на основе анализа данных и обратной связи

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Трудоемкость по формам обучения

Форма обучения	курс	семестр	Трудоемкость дисциплины в часах							Форма итогового контроля
			Всего час./ зач. ед	Аудиторных часов	Лекции	Семинарские (практические) занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Контроль (промежуточная аттестация)	
Очная	3	5,6	180	108	36		72	36	36	Зачет, экзамен
Заочная	3,4	6,7	180	42	14		28	102	36	Зачет, экзамен

Объём дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		5	6		
Аудиторные занятия (всего)	72				
В том числе:					
Лекции	18	9	9		
Практические занятия (ПЗ)					

Семинары (С)	36	18	18		
Лабораторные работы (ЛР)	18	9	9		
Самостоятельная работа (всего)	108	54	54		
В том числе:					
Курсовой проект (работа)					
Расчетно-графические работы					
Реферат					
Другие виды самостоятельной работы					
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	36				
Общая трудоемкость часы	180				
зачетные единицы	5				

Структура и содержание дисциплины «Технология и оборудование цифровой печати» по срокам и видам работы отражены в Приложении 1.

Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Способы цифровой печати, их сравнительная характеристика

Классификация способов цифровой печати. Общие сведения об электрофотографии, струйной печати, способах с прямой записью изображения, электроннолучевой записи изображения, магнитографии и термографии. Их сопоставление по качеству печати.

Тема 2. Электрофотография: шесть стадий процесса.

Шесть стадий классического электрофотографического процесса. Фоторецепторы, принцип, лежащий в основе записи изображения, виды фоторецепторов. Зарядка поверхности фоторецептора, ее назначение,

Устройства зарядки с использованием коронного разряда и зарядных валиков. Процессы, происходящие при записи скрытого электростатического изображения в двухслойном органическом фоторецепторе. Особенности записи скрытого изображения лазером и светодиодной линейкой. Процесс проявления скрытого изображения тонером. Процесс переноса тонерного изображения на подложку (бумага, картон, пластик). Закрепление изображения. Очистка фоторецептора.

Тема 3. Полноцветная и черно-белая электрография. Схемы построения оборудования. Расходные материалы.

Пять схем построения ЦПМ и МФУ. Типы тонеров и особенности их переноса и закрепления. Тонер для сухого электрофотографического проявления, его типовой состав, особенности химического (полимеризационного) тонера. Проявление прямое и обращенное

. Проявление магнитной кистью из двухкомпонентного проявителя. Проявление магнитным тонером. Проявление немагнитным тонером, контактное и бесконтактное. Гибридное проявление, его разновидности. Требования к запечатываемому материалу.

Тема 4. **Технология «Indigo Elecnro ink» с жидким проявлением. Четыре поколения.**

Жидкостное проявление, его основные закономерности. Жидкая краска HP Indigo Electro ink, ее состав назначение компонентов. Технологии HP Indigo Electro ink первого, второго и третьего поколений, их сопоставление по технологической схеме печати и скорости печати.

Особенности технологического процесса в рулонной печати.

Тема 5. Технология струйной печати, её разновидности.

Понятие о струйной печати. Общие сведения о способах струйной печати
Непрерывная струйная печать, принципы, лежащие в ее основе, способы непрерывной струйной печати. Непрерывная струйная печать с пьезоэлектрической стимуляцией формирования капельной струи и селективной зарядкой капель. ограничения, связанные со способом печати.

Термоэлектрическая (термоструйная) печать, способы генерирования капель, виды печатающих головок. Пьезоструйная (пьезоэлектрическая струйная) печать, генерирование капель. Виды генераторов капель Возможности печати с фотографическим качеством и печати с высокой скоростью.

Струйная печать твердыми чернилами, ее особенности Технологический процесс, использующий печатающую головку страничного формата и офсетный алюминиевый цилиндр.

Тема 6. Построение печатающих головок в зависимости от конструкции ЦПМ и МФУ.

Печатающие головки, перемещающиеся перпендикулярно движению листа запечатываемого материала. Печатающие головки, расположенные в шахматном порядке по ширине перемещающегося листа. Системы расположения печатающих головок для скоростной печати и печати фотографического качества.

Тема 7. Чернила и материалы для печати наружной рекламы, интерьерная печать.

Чернила водные, сольвентные (на основе органических растворителей), масляные, УФ отверждаемые, их типовой состав, особенности технологического процесса, связанные с чернилами, свойства отпечатков. Взаимодействие печатного материала и чернил. Требования к бумагам для струйной печати, бумаги многоцелевого назначения, подслои под чернила.

Тема 8. **Материалы для скоростной печати и печати фотографического качества.**

Специальные материалы с покрытием, материалы для струйной печати фотографического качества. Особенности водных чернил для печати фотографического качества, для скоросной печати.

Тема 9. Другие способы цифровой печати: Ризография, технология «Image on Image», технология «Copy Press»

Дупликаторы на примере ризографа. Гибридное неразрушающее проявление по технологии *IOI*. Прямая запись тонерного изображения на DI-барабанах с решеткой кольцевых электродов и диэлектрической пленкой, проводящий магнитный тонер. 7-красочный аддитивный синтез полноцветного тонерного изображения, перенос и закрепление изображения по технологии Copy Press. Технологические возможности способа.

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Технология и оборудование цифровой печати» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- подготовка к выполнению лабораторных работ в лабораториях вуза;
- защита лабораторных работ;
- организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме тестирования;
- проведение мастер-классов экспертов и специалистов по печатному оборудованию.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Оборудование печатных процессов» и в целом по дисциплине составляет 50% лабораторных занятий. Занятия лекционного типа оставляют 50% от объема аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов: оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций, подготовка к выполнению лабораторных работ и их оформление.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы и

задания в форме компьютерного тестирования, для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины, защиты лабораторных работ.

Контрольные вопросы и вариант экзаменационного билета, приведены в приложении 2.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-3	Способен проводить измерения параметров структуры, свойств художественных материалов, художественно-промышленных объектов и технологических процессов их изготовления
ОПК-5	Способен реализовывать технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии
ОПК-7	Способен применять методы оптимизации технологических процессов производства художественных материалов и художественно-промышленных объектов с учетом требования потребителя

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ПК-2 - Способностью реализовывать технологические процессы, определять и применять технические средства производства для решения конкретных технологических задач полиграфического и упаковочного производства				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**

знать: - средства и методы контроля технологических процессов полиграфического и	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: - средства и	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний, свободно оперирует приобретенными знаниями.

упаковочного производств; - средства и методы контроля технологического оборудования полиграфического и упаковочного производств; - средства и методы контроля материалов, используемых в полиграфическом и упаковочном производстве; - автоматизированные средства контроля полиграфического и упаковочного производства; - НТД на процессы, материалы, полуфабрикаты и готовую продукцию.	методы контроля технологических процессов полиграфического и упаковочного производств; - средства и методы контроля технологического оборудования полиграфического и упаковочного производств; - средства и методы контроля материалов, используемых в полиграфическом и упаковочном производстве; - автоматизированные средства контроля полиграфического и упаковочного производства; - НТД на процессы, матери-алы, полу-фабрикаты и говую продукцию.	при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.		
уметь: - выбирать технологические режимы изготовления форм для	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выби-	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей,	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в

различных способов печати; -осуществлять контроль показателей качества печатных форм	рать технологические режимы изготовления форм для различных способов печати; -осуществлять контроль показателей качества печатных форм	обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	ситуациях повышенной сложности.
владеть: основными методами и средствами контроля и управления технологическими процессами на всех стадиях изготовления продукции полиграфического и упаковочного производств; -навыками осуществления контроля технологических процессов полиграфического и упаковочного производств; -навыками выявления технологических нарушений и поиска	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет основными методами и средствами контроля и управления технологическими процессами на всех стадиях изготовления продукции полиграфического и упаковочного производств; -навыками осуществления контроля технологических процессов полиграфического и упаковочного производств; -навыками выявления технологических нарушений и поиска путей их	Обучающийся владеет методами и навыками в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет методами, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет методами , свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

путей их оперативного устранения на всех стадиях полиграфического и упаковочного производств.	оперативного устранения на всех стадиях полиграфического и упаковочного производств.			
ПК-3 Способность реализовывать технологические процессы, определять и применять технические средства производства для решения технологических задач полиграфического и упаковочного производств				
Знать: - технологические процессы и характеристики оборудования полиграфического и упаковочного производств; -основы проектирования полиграфического и упаковочного производств; - состав документации по эксплуатации оборудования полиграфического и упаковочного производств; - средства автоматизации и управления	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: - средства и методы контроля технологических процессов полиграфического и упаковочного производств; - средства и методы контроля технологического оборудования полиграфического и упаковочного производств; - средства и методы контроля материалов, используемых в полиграфическом и упаковочном производстве; - автоматизированные средства контроля полиграфического и упаковочного производства; -

полиграфическим и упаковочным производством; - способы технологической подготовки полиграфического и упаковочного оборудования к работе.				НТД на процессы, материалы, полу-фабрикаты и говую продукцию.
Уметь: -осуществлять выбор оборудования для реализации технологических процессов; -оценивать техническое состояние оборудования; -проектировать процессы и производства для полиграфии и упаковки; -использовать средства автоматизации при реализации технологических процессов.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет осуществ-лять выбор оборудования для реализации технологических процессов; -оценивать техническое состояние оборудования; -проектировать процессы и производства для полиграфии и упаковки; -использовать средства автоматизации при реализации технологических процессов	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
Владеть:	Обучающийся не владеет или в недо-	Обучающийся владеет методами и навыками в	Обучающийся частично владеет мето-	Обучающийся в полном объеме

-навыками выбора технологических решений для реализации процесса производства; -навыками выбора оборудования для реализации технологических решений; -навыками использования автоматизированных систем управления технологическими процессам	статочной степени владеет навыками	неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	дами, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	владеет методами, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
ПК-8 Способность участвовать в проектировании полиграфического и упаковочного производства				
уметь: Основные виды печатного оборудования, их технологические характеристики	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основных эксплуатационные характеристик печатного оборудования.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основных эксплуатационные характеристик печатного оборудования. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основных эксплуатационные характеристик печатного оборудования, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основных эксплуатационные характеристик печатного оборудования, свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: Ориентироваться в	Обучающийся не умеет или в	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений:	Обучающийся демонстрирует полное соответ-

технологических характеристиках оборудования, выбирать оборудование для полиграфического производства	недостаточной степени умеет экспериментально определять эксплуатационные характеристики печатного оборудования	умений: экспериментально определять эксплуатационные характеристики печатного оборудования. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	экспериментально определять эксплуатационные характеристики печатного оборудования. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	ствие следующих умений: экспериментально определять эксплуатационные характеристики печатного оборудования. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: навыками планирования, организации и контроля процессов печати; навыками контроля показателей качества оттисков; - навыками оперативного устранения дефектов печатного процесса; навыками оценки эффективности печатных процессов	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками планирования, организации и контроля процессов печати; навыками контроля показателей качества оттисков; - навыками оперативного устранения дефектов печатного процесса; навыками оценки эффективности печатных процессов	Обучающийся владеет методами научного исследования печатных процессов и оборудования в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет навыками планирования, организации и контроля процессов печати; навыками контроля показателей качества оттисков; - навыками оперативного устранения дефектов печатного процесса; навыками оценки эффективности печатных процессовнавыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет навыками планирования, организации и контроля процессов печати; навыками контроля показателей качества оттисков; -навыками оперативного устранения дефектов печатного процесса; навыками оценки эффективности печатных процессов, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета и экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости

в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки (возможно использование информационной балльно-рейтинговой системы университета). По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине (прошли промежуточный контроль, выполнили и защитили лабораторные работы).

Шкала оценивания	**Описание**
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенных в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенных в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в стандартных ситуациях. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенных в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в стандартных ситуациях. При этом могут быть допущены ошибки и неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на стандартные ситуации.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенных в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Образцы оценочных средств представлены в приложении 2 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Самарин, Ю. Н. Полиграфическое производство: учебник для вузов / Ю. Н. Самарин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 497 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12023-3. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://www.biblio-online.ru/bcode/457169 (дата обращения: 16.03.2020).

2. Штоляков, В. И. Печатное оборудование: учебное пособие для среднего

профессионального образования / В. И. Штоляков, В. Н. Румянцев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 470 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13424-7. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://www.biblio-online.ru/bcode/459074 (дата обращения: 16.03.2020).
3. Орлова, Е. Ю. Техническое обслуживание печатных машин: учебное пособие для вузов / Е. Ю. Орлова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 129 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12024-0. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://www.biblio-online.ru/bcode/446672 (дата обращения: 16.03.2020).

7.2. Дополнительная литература:

1. Киппхан Г. Энциклопедия по печатным средствам информации. Технологии и способы производства, Главы 1, 7, – М:, МГУП, 2003, 1254 с.

1. Отраслевые журналы – «Полиграфия» и др. с 2000 г.
2. **Штоляков, В.И.** Рулонные офсетные печатные машины KBA: учебное пособие / В. И. Штоляков, Токмаков, Б.В., Перова, А.А.; МГУП. - М.: МГУП, 2009. - 147 с.
3. **Листовые офсетные печатные машины KBA**: учебное пособие / В.И. Штоляков, С.П.Вартанян, А.Ф.Федосеев, А.А.Перова. – М.: МГУП, 2007. - 139 с. : цв.ил.

7.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. www.elib.mgup. ru

2. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Специализированные лаборатории кафедры «Полиграфические машины и оборудование» (аудитории 2116, 2206, 2209) с макетами:фальцевальный аппарат РО-62, фальцевальный аппарат ПРГ, Ромайор 314.

1. Видео фильмы, презентации, плакаты и др.
2. Комплекс технических средств, позволяющих проецировать изображение из программ подготовки презентаций (экран, проектор, ноутбук).
3. Возможности доступа в интернет.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Рабочим учебным планом предусмотрено изучение дисциплины «Технология и оборудование цифровой печати» в 6 и 7 семестре на очной форме обучения. По дисциплине проводятся лекционные и лабораторные занятия.

Лекционные занятия проводятся в соответствии с содержанием настоящей рабочей программы и представляют собой изложение теоретических основ построения печатного оборудования, и анализ современного состояния парка печатного оборудования, перспективы его развития.

Рекомендуется конспектирование лекционного материала. Регулярное повторение материала конспектов лекций по каждому разделу в рамках подготовки к промежуточным и итоговым формам аттестации по дисциплине «Технология и оборудование цифровой печати» является одним из важнейших видов самостоятельной работы студента в течение семестра, необходимой для качественной подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Технология и оборудование цифровой печати» проходит в форме зачета. Примерный перечень вопросов к зачету по дисциплине «Технология и оборудование цифровой печати» приведен в приложении 2 настоящей рабочей программы, а критерии оценки ответа студента на экзамене — в п. 6 настоящей рабочей программы.

10. Методические рекомендации преподавателю

Дисциплина «Технология и оборудование цифровой печати» является вариативной дисциплиной профессионального цикла и обеспечивает завершение формирования представлений о принципах функционирования печатного оборудования; профессиональных знаний по основам устройства технологических машин и оборудования, использующихся при эксплуатации офсетных листовых и рулонных машин, и происходящих в них технологических процессах, в тесной связи с важнейшими дисциплинами профиля и дисциплинами профессионального цикла в целом.

В условиях конструирования образовательных систем на принципах компетентностного подхода произошло концептуальное изменение роли преподавателя, который наряду с традиционной ролью носителя знания выполняет функцию организатора научно-поисковой работы студента, консультанта в процедурах выбора, обработки и интерпретации информации, необходимой для практического действия и дальнейшего развития, что должно обязательно учитываться при проведении лекционных и практических занятий по дисциплине «Технология и оборудование цифровой печати».

Преподавание теоретического (лекционного) материала по дисциплине «Технология и оборудование цифровой печати» осуществляется по последовательной схеме на основе ОП и рабочего учебного плана по направлению 29.03.03 «Технология полиграфического и упаковочного производства».

Подробное содержание отдельных разделов дисциплины «Технология и оборудование цифровой печати» рассматривается в разделе 4 рабочей программы.

Целесообразные к применению в рамках дисциплины «Технология и оборудование цифровой печати» образовательные технологии изложены в п. 5 настоящей рабочей программы.

Технологическая карта дисциплины, содержащая методику определения итогового семестрового рейтинга студента в информационной балльно-рейтинговой системе университета по дисциплине «Технология и оборудование цифровой печати» в 6-м и 7-м семестре представлена в п.6 настоящей рабочей программы.

Примерные варианты заданий для промежуточного/итогового контроля и перечень вопросов к экзамену по дисциплине представлены в соответствующих разделах в приложении 2 рабочей программы.

Перечень основной и дополнительной литературы и нормативных документов, необходимых в ходе преподавания дисциплины «Технология и оборудование цифровой печати», приведен в п. 7 настоящей рабочей программы. Преподавателю следует ориентировать студентов на использование при подготовке к промежуточной и итоговой аттестации по дисциплине, материалов лекций. Предпочтение работы с лекциями чтению учебников формирует у студента навыки самостоятельной работы.

Программа составлена в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 29.03.03 Технология полиграфического и упаковочного производства (квалификация (степень) «бакалавр»), утвержденным приказом МОН РФ от «20» октября 2015 г. № 1170.
- Образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 29.03.03 «Технология полиграфического и упаковочного производства» (профиль подготовки — Технология полиграфического производства).

Приложение 1.

Структура и содержание дисциплины «Технология и оборудование цифровой печати» по направлению подготовки 29.03.03 – «Технология полиграфического и упаковочного производства» (бакалавр)

1.1. Тематический план дисциплины

№	Название раздела	Всего часов	Аудиторные часы			Самостоя-тельная работа
			Лекции	Семи-нары	Лабораторные занятия	
1	Способы цифровой печати, их сравнительная характеристика	18	4		10	4
2	Электрофотография: шесть стадий процесса.	14	4		6	4
3	Полноцветная и черно-белая электрография. Схемы построения оборудования. Расходные материалы.	12	4		4	4
4	Технология «Indigo Elecnro ink» с жидким проявлением. Четыре поколения.	20	4		12	4
5	Технология струйной печати, её разновидности.	24	4		16	4
6	Построение печатающих головок в зависимости от конструкции ЦПМ и МФУ.	8	4			4
7	Чернила и материалы для печати наружной рекламы, интерьерная печать.	20	4		12	4
8	Материалы для скоростной печати и печати фотографического качества.	8	4			4
9	Другие способы цифровой печати: Ризография, технология «Image on Image», технология «Copy Press»	20	4		12	4
	Зачет,экзамен	36				
	ИТОГО	180	36		72	36

1.2. Лабораторный практикум

№№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость в часах
1	1	Цифровые печатные устройства, схемы построения, принцип работы	4
2	1	Обзор современного оборудования и новых технологий в области цифровой печати	6
3	2	Изучение качества полноцветной электрографической печати на печатающих устройствах различных классов.	6
4	3	Сравнительное исследование качества черно-белой печати на цифровых печатных машинах с различными электрофотографическими технологиями.	4

5	4	Влияние свойств тонера на качество полноцветной электрографической печати.	6
6	4	Сравнительное исследование качества полноцветной печати на циыровых печатных машинах HP Indigo Press 5500, 7000 и на офсетной печатной машине.	6
7	5	Изучение качества книжной и газетной продукции на струйных цифровых печатных машинах.	4
8	5	Печать продукции для наружного использования	6
9	5	Струйная печать фотографического качества на широкоформатных принтерах.	6
10	7	Изучение характеристик чернил для струйной печати	6
11	7	Изучение процесса печати УФ-отверждаемыми чернилами.	6
12	9	Печать на ризографе	6
13	9	Изучение технологии «компьютер-печатная машина» для офсетной печати без увлажнения пробельных элементов	6
	Всего		72

Приложение 2.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 29.03.03 – «Технология полиграфического и упаковочного производства»

ОП (профиль): «Технология полиграфического производства»

Форма обучения: очная, заочная

Вид профессиональной деятельности: производственно-технологическая, проектно-конструкторская, научно-исследовательская

Кафедра: полиграфических машин и оборудования

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Технология и оборудование цифровой печати

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Показатель уровня сформированности компетенций

3. Примерный перечень оценочных средств

4. Описание оценочных средств (образцы контрольных вопросов и экзаменационных билетов по курсу «Технология и оборудование цифровой печати»)

Составитель: доцент, к.т.н. Е.Ю. Орлова

Москва 2020

2.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Способы цифровой печати, их сравнительная характеристика	ПК-2, ПК-3, ПК-8	УО, Р, Э
2	Электрофотография: шесть стадий процесса.	ПК-2, ПК-3, ПК-8	УО, Р, Э
3	Полноцветная и черно-белая электрография. Схемы построения оборудования. Расходные материалы.	ПК-2, ПК-3, ПК-8	УО, Р, Э
4	Технология «Indigo Elecnro ink» с жидким проявлением. Четыре поколения.	ПК-2, ПК-3, ПК-8	УО, Р, Э
5	Технология струйной печати, её разновидности.	ПК-2, ПК-3, ПК-8	УО, Р, Э
6	Построение печатающих головок в зависимости от конструкции ЦПМ и МФУ.	ПК-2, ПК-3, ПК-8	УО, Р, Э
7	Чернила и материалы для печати наружной рекламы, интерьерная печать.	ПК-2, ПК-3, ПК-8	УО, Р, Э
8	Материалы для скоростной печати и печати фотографического качества.	ПК-2, ПК-3, ПК-8	УО, Р, Э
9	Другие способы цифровой печати: Ризография, технология «Image on Image», технология «Copy Press»	ПК-2, ПК-3, ПК-8	УО, Р, Э

2.2 Показатель уровня сформированности компетенций

ФГОС ВО **29.03.03 – «Технология полиграфического и упаковочного производства»**					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства****	**Степени уровней освоения компетенций**
ИНДЕКС	**ФОРМУЛИРОВКА**				
ПК -2	Способностью реализовывать технологические процессы, определять и применять технические средства производства для решения конкретных технологических задач полиграфического и упаковочного производства	- средства и методы контроля технологических процессов полиграфического и упаковочного производств; - средства и методы контроля технологического оборудования полиграфического и упаковочного производств; - средства и методы контроля материалов, используемых в полиграфическом и упаковочном производстве; - автоматизированные средства контроля полиграфического и упаковочного производства; -нормативно-техническую документацию на процессы, материалы, полуфабрикаты и готовую продукцию. Уметь: - выбирать оборудование, измерительные средства, основные и вспомогательные материалы, необходимые для реализации технологических процессов полиграфического и упаковочного производств; использовать средства автоматизации при контроле технологических процессов;	лекция, самостоятельная работа, лабораторные занятия	УО, К, З, Э	**Базовый уровень** ❑ умеет проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования в стандартных учебных ситуациях **Повышенный уровень** ❑ Организует работу участков печатного оборудования, демонстрирует понимание технологической дисциплины и умение контролировать технологический процесс

		-пользоваться средствами измерений свойств материалов, параметров процессов, полуфабрикатов и готовой продукции полиграфического и упаковочного производств. Владеть: основными методами и средствами контроля и управления технологическими процессами на всех стадиях изготовления продукции полиграфического и упаковочного производств; -навыками осуществления контроля технологических процессов полиграфического и упаковочного производств; -навыками выявления технологических нарушений и поиска путей их оперативного устранения на всех стадиях полиграфического ❑ и упаковочного производств.			
ПК-3	Способность реализовывать технологические процессы, определять и применять технические средства производства для решения технологических задач полиграфического и упаковочного производств	Знать: - технологические процессы и характеристики оборудования полиграфического и упаковочного производств; -основы проектирования полиграфического и упаковочного производств; - состав документации по эксплуатации оборудования полиграфического и упаковочного производств; - средства автоматизации и управления полиграфическим и упаковочным производством;	лекция, самостоятельная работа, лабораторные занятия	УО, К, З, Э	**Базовый уровень** знает способы цифровой печати, производить выбор способа цифровой печати и типа оборудования. **Повышенный уровень** способы цифровой печати, используемые в современном цифровом печатном оборудовании, их технологические возможности; производить выбор способа цифровой печати и типа оборудования для печати конкретных видов продукции.

		- способы технологической подготовки полиграфического и упаковочного оборудования к работе. Уметь: -осуществлять выбор оборудования для реализации технологических процессов; -оценивать техническое состояние оборудования; -проектировать процессы и производства для полиграфии и упаковки; -использовать средства автоматизации при реализации технологических процессов. Владеть: -навыками выбора технологических решений для реализации процесса производства; -навыками выбора оборудования для реализации технологических решений; -навыками использования автоматизированных систем управления технологическими процессам			
ПК-8	Способность осуществлять технологическое сопровождение печатных процессов	Знать: - технологии различных способов печати; -функциональные характеристики печатного оборудования; -нормативно-техническую документацию по печатным процессам; -основные показатели качества печатных оттисков; -дефекты печатного процесса и способы их устранения.	лекция, самостоятельная работа, лабораторные занятия	УО, К, З, Э	**Базовый уровень** умеет проверять основные показатели качества печатных оттисков; -дефекты печатного процесса и способы их устранения **Повышенный уровень** Организует работу участков печатного оборудования, демонстрирует понимание технологической дисциплины и умение контролировать показатели качества оттисков

		Уметь: - выбирать технологический процесс печати, оборудование и материалы в зависимости от требований к качеству печатной продукции; -обеспечивать, контролировать и поддерживать заданные технологические режимы процесса печати; -осуществлять контроль показателей качества оттисков на их соответствие технологической документации. Владеть: - навыками планирования, организации и контроля процессов печати; - навыками контроля показателей качества оттисков; - навыками оперативного устранения дефектов печатного процесса; навыками оценки эффективности печатных процессов.			

**- Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2.3 к РП.

2.3 Примерный перечень оценочных средств

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Коллоквиум (К)	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования педагогического работника с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	Устный опрос собеседование (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3	Зачет (З)	Форма промежуточной аттестации студента, определяемые учебным планом подготовки по направлению	Вопросы по темам/разделам дисциплины
4	Экзамен (Э)	Форма промежуточной аттестации студента, определяемые учебным пла-ном подготовки по направлению	Комплект экзаменационных билетов

2.4 Образцы тестовых заданий, контрольных вопросов

2.4.1 Контрольные вопросы

Тематика заданий текущего контроля

Пример допуска к лабораторной работе:

1. Перечислите шесть стадий электрографического процесса.
2. Каково устройство фоторецептора?
3. Как работает проявляющий валик?
4. Чем скоротрон отличается от коротрона?
5. Как происходит закрепление тонерного изображения на бумаге?

Примерные задания для контрольной работы, например:

1. Образование скрытого электростатического изображения в фоторецепторе с двухслойным органическим фотопроводниковым покрытием.
2. Непрерывная струйная печать с селективной зарядкой капель.

Вопросы для оценки качества освоения дисциплины

1. Оборудование и технология цифровой печати. Классификация.
2. Изготовление форм в машине. Сухой офсет (Presstek 75 DI), Цифровая, ротационная, трафаретная печать (Ризограф).
3. Электрография. Шесть стадий
4. Многослойные органические фоторецепторы. Их строение, назначение слоев. Понятие об образовании скрытого электростатического изображения.
5. Виды устройств для зарядки фоторецептора, разрядная кривая (ФИРК)

6. Зарядка фоторецептора коронным разрядом при использовании коротрона, скоротрона и дикоротрона. Зарядка зарядным валиком.
7. Образование скрытого электростатического изображения в фоторецепторе с двухслойным органическим фотопроводниковым покрытием. Процессы, происходящие при фоторазрядке.
8. Лазерная и светодиодная запись скрытого электростатического изображения.
9. Проявление скрытого электростатического изображения, общие сведения. Роль проявляющего электрода и потенциала смещения, подаваемого на этот электрод. Прямое и обращенное проявление.
10. Тонеры для сухого электрофотографического проявления, их состав, назначение основных компонентов тонера. Понятие о полимеризационных тонерах.
11. Магнитная кисть из двухкомпонентного проявителя. Образование проявителя. Понятие о диэлектрической и проводящей магнитной кисти.
12. Проявление скрытого изображения однокомпонентными электрофотографическими проявителями, его разновидности. Роль постоянного и переменного напряжений смещения в процессе проявления..
13. Гибридное проявление, его разновидности и применение в технологии Image on Image.
14. Перенос тонерного изображения на печатный материал. Способы переноса. Особенности переноса изображения при многокрасочной печати.
15. Термическое закрепление порошкового тонерного изображения, общие сведения о процессе. Способы закрепления, термосиловой и терморадиационный.
16. Типовое построение термосилового фьюзерного устройства, виды фьюзерных устройств. Материалы покрытий элементов фьюзерного устройства.
17. Очистка фоторецептора от тонера и скрытого электростатического изображения. Способы очистки , их краткая характеристика.
18. Жидкие электрофотографические проявители на примере краски Electroink, их состав, назначение компонентов проявителя. Особенности зарядки тонера и проявления скрытого изображения краской Electroink.
19. Особенности технологического процесса в машинах HP Indigo Press с автономными проявляющими устройствами на примере машин серии 5000.
20. Технология многокрасочной электрофотографической печати “Image on Image” (изображение на изображении) цифровой печатной машине Xerox DC iGen 3.
21. Технологический процесс в цифровых печатных машинах Kodak Nexpress.
22. Многокрасочная печать в машинах с ремнем переноса на примере цифровых печатных машин Xerox DC 8000 и Canon image Press C7000 VP.
23. Пьезоэлектрическая струйная печать: формирование капель, управление размером капель.
24. Термоструйная печать: формирование капель, разновидности эмиттеров капель.
25. Непрерывная струйная печать с селективной зарядкой капель, стадии технологического процесса.
26. Чернила для струйной печати, их разновидности.
27. Водные чернила для импульсной струйной печати, сравнительная характеристика чернил на основе красителей и пигментов.
28. Водные чернила на красителях, их состав, взаимодействие с бумагой. Понятие о бумагах. Фотографического качества.
29. Водные чернила на пигментах, их состав. Пигментные водные чернила последнего поколения, их особенности (защитная оболочка).
30. Водные чернила, дающие водостойкие отпечатки. (Латексные чернила)
31. Сольвентные чернила для струйной печати, их состав и разновидности (три).
32. Чернила, отверждаемые УФ излучением, их состав, особенности печати УФ отверждаемыми чернилами. Источники УФ излучения.