Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 25.09.2025 18:09:55
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Полиграфический институт

УТВЕРЖДАЮ
Директор
_____ /Нагорнова И.В./
«27» февраля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Печатная электроника

Направление подготовки
29.04.03 «Технология полиграфического и упаковочного производства»
Профиль подготовки

«Полиграфические технологии производства промышленной продукции»

Квалификация (степень) выпускника Магистр

Форма обучения Очная

Москва 2025 г.

Программу составил:

Профессор, д.т.н. /А.В. Сафонов/

Согласовано:

Заведующий кафедрой «Технологии
и управление качеством в полиграфическом
и упаковочном производстве», к.т.н.,  /Ф.А. Доронин/

Руководитель образовательной программы
к.т.н.,  /И.В. Нагорнова/

Содержание

Направление подготовки 1
Квалификация (степень) выпускника Магистр Форма обучения Очная 1
Согласовано: 2
Раздел 1. Введение в курс 6
Раздел 2. Технология печати элементов изделий микроэлектроники флексографским способом 6
Раздел 3. Контроль качества и типовые дефекты печати флексографским способом при производстве изделий микроэлектроники и интеллектуальной упаковки 7
Раздел 4. Технология производства изделий микроэлектроники с при- менением трафаретного способа печати 7
Раздел 5. Контроль качества и типовые дефекты печати трафаретным способом при производстве изделий микроэлектроники и интеллектуальной упаковки 7
Раздел 6. Технология производства изделий микроэлектроники с применением глубокого способа печати 7
Раздел 7. Контроль качества и типовые дефекты печати глубоким способом при производстве Печатная электроника 7
Раздел 8. Применение технологии струйного способа печати для изготовления Печатная электроника 8
Раздел 9. Контроль качества и типовые дефекты печати струйным способом при производстве изделий микроэлектроники и интеллектуальной упаковки 8
Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) 8
Образцы оценочных средств представлены в приложении 2 к рабочей программе. 12
а) основная литература 12
б) дополнительная литература 12
в) программное обеспечение 13
г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы 13
Приложение 1 16
П.1.2. Лабораторный практикум 17
Приложение 2 19
П2.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине Полиграфические технологии и производстве изделий микроэлектроники и интеллектуальной упаковки 20
П2.3. Примерный перечень оценочных средств (ОС) по дисциплине 21
П 2.4. Описание оценочных средств по дисциплине 22
П.2.4.1. Примерные вопросы к зачету 22
П.2.4.2. Примерные вопросы к экзамену 22

Область применения и нормативные ссылки

Настоящая программа учебной дисциплины устанавливает минимальные требования к знаниям и умениям обучающегося и определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа предназначена для преподавателей, ведущих данную дисциплину, и обучающихся направления подготовки 29.04.03 «Технология полиграфического и упаковочного производства», изучающих дисциплину «Полиграфические технологии и производстве изделий микроэлектроники и интеллектуальной упаковки»

Программа разработана в соответствии с:

Федеральным государственным образовательным стандартом ФГОС ВПО3 по направлению подготовки 29.04.03 «Технология полиграфического и упаковочного производства» уровень магистратуры, утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.09.2017 №967;

Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины являются:

формирование системы знаний о допечатных, печатных и послепечатных технологических процессах, стадиях и схемах инновационного полиграфиче- ского производства, влияющих факторах и показателях качества процессов и продукции на всех стадиях жизненного цикла в зависимости от способа печати, о принципах реализации многокрасочной (послойной) печати и печати функциональными материалами с учетом требований нормативно-технической документации и характеристик печатного, способах оперативного контроля печатной продукции.

Задачами освоения дисциплины являются:

освоение знаний в области формных, печатных и послепечатных технологий, организации технологических потоков полиграфического производства;

овладение способами реализации и контроля полиграфических процессов и продукции высокотехнологичного производства на различных стадиях жизненного цикла

развитие навыков управления комплексом параметров технологических процессов, планирования и внедрения инновационных материалов и элементов технологических процессов.

Место дисциплины в структуре ООП магистра

Настоящая дисциплина относится к базовой части профессионального цикла ООП ВПО.

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин, в выполнении работ и прохождения практик:

«Технологическая инфраструктура производства высокотехнологичной продукции»;

«Бизнес-процессы производства высокотехнологичной продукции»;

«Преддипломная практика».

«Государственная итоговая аттестация»;

3.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ООП программы подготовки магистров у обучающегося формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты по обучению дисциплине как этап формирования соответствующих компетенций:

Коды компетенции	Результаты освоения ООП Содержание компетенций*	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

ОПК-3	Способность анализировать, обобщать и устанавливать закономерности изменения свойств полиграфической продукции, изделий, изготавливаемых с применением полиграфических технологий, при изменении технологических параметров их изготовления	ИОПК-3.1. Выбирает методы анализа, испытания и контроля параметров материалов, полиграфической продукции, изделий, изготавливаемых с применением полиграфических технологий и технологических процессов. ИОПК-3.2. Проводит измерения параметров материалов, полиграфической продукции, изделий, изготавливаемых с применением полиграфических технологий и технологических процессов.
ОПК-7	Способность использовать методы оптимизации технологических процессов производства полиграфической продукции и упаковки, использовать системы и технологические процессы с учетом механико-технологических, эстетических, экономических параметров	ИОПК-7.1. Разрабатывает планы проведения мероприятий по бесперебойному функционированию производственных процессов полиграфии и упаковки; применяет на практике методику расчета параметров технологических процессов изготовления инновационной продукции полиграфического и упаковочного производства.
ОПК-8	Способность обосновывать рациональность разработок и проектировать новые виды полиграфической продукции и упаковки, изделий, изготавливаемых с применением полиграфических технологий	ИОПК-8.1. Знает и использует для сравнительной оценки характеристики изделий полиграфической и упаковочной промышленности, определяющие их качество и особенности конструкции. ИОПК-8.2. Знает основные виды полиграфических и упаковочных технологических процессов и оборудования производства и умеет проектировать технологические процессы и продукцию с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений; умеет оценивать технические возможности предприятия полиграфической и упаковочной промышленности. ИОПК-8.3. Выбирает оборудование и оснастку для производства полиграфической и упаковочной промышленности; оценивает оптимальность решения по выбору оборудования для проектируемых технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений

Виды учебной работы, объем, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

Трудоемкость по формам обучения

Форма обучения	курс	семестр	Трудоемкость дисциплины в часах							Форма итогового контроля
			Всего Час./ зач. ед	Аудиторных ча- сов	Лекции	Семинарские (практические) занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Контроль (промежуточная аттестация)	
Очная	1,2	2, 3	216/6	108	54	-	54	108	36	Зачет/Экзамен

Объём дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2	3	4
Аудиторные занятия (всего)	108	-	108	108	-
В том числе:	-	-	-	-	-
Лекции	54	-	18	16	-
Практические занятия (ПЗ)	-	-	-	-	-
Семинары (С)	-	-	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	54	-	16	18	-
Самостоятельная работа (всего)	108	-	54	54	-
В том числе:	-	-	-	-	-
Курсовой проект (работа)	-	-	-	-	-
Расчетно-графические работы	-	-	-	-	-
Реферат	-	-	-	-	-
Подготовка к лабораторным занятиям (изучение лекционного материала)	96	-	54	54	-
Подготовка к промежуточному/итоговому тестированию	72	-	-	-	-
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	-	-	-	-	-
Общая трудоемкость час	216	-	108	108	-
зач. ед.	6	-	3	3	-

Структура и содержание дисциплины «Полиграфические технологии и производстве Печатная электроника» по срокам и видам работ отражены в Приложении 1.

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение в курс

Изделия и полиграфические технологии в изготовлении микроэлектроники; компетенции, формируемые в процессе освоения дисциплины

Понятия - изделие печатной электроники, материал печатной электроники, процесс печатной электроники. Виды печатной электроники. Запечатываемые материалы (подложки). Токопроводящие краски. Применяемые способы печати.

Раздел 2. Технология печати элементов изделий микроэлектроники флексографским способом

Отличительные особенности флексографского печатного процесса. Техни- ческие данные способа печати. Технология изготовления печатных форм для флексографской печати элементов изделий микроэлектроники. Основные фак- торы, влияющие на реализацию технологии печатного процесса, определяемые типографией. Основные отличия запечатываемого материала. Основные отличия по технологии изготовления печатных форм. Основные отличия печатных кра- сок. Анилоксовые валы. Типы флексографских печатных машин. Укрупненная схема прохождения заказа в производстве. Используемые аппаратные средства с позиции их возможностей по цветовому охвату. Динамика печатного процесса. Основные задачи печатного производства. Основные параметры, влияющие на печатный процесс. Градационная кривая печатного процесса и растискивания. Треппинг (красковосприятие) в печати растра и плашек. Настройка печатной машины.

Раздел 3. Контроль качества и типовые дефекты печати флексографским способом при производстве изделий микроэлектроники и интеллектуальной упаковки

Компоненты печатного процесса, влияющие на качество цветовоспроизведения и градационные характеристики оттиска. Факторы и параметры, влияющие на качество печати. Качество реализации технологического процесса флексографского способа печати регламентируется ГОСТ Р ИСО 12647-6-2017

«Флексографская печать». Параметры, влияющие на качество печатной продукции, и их контроль при помощи измерительных приборов на различных полях шкалы контроля печатного процесса. ICC - Профилирование печатного процесса. Типовые дефекты печати флексографским способом

Раздел 4. Технология производства изделий микроэлектроники с при- менением трафаретного способа печати

Отличительные особенности трафаретного печатного процесса. Техниче- ские данные способа печати. Технология изготовления печатных форм для тра- фаретной печати элементов изделий микроэлектроники. Основные факторы, влияющие на реализацию технологии печатного процесса, определяемые типо- графией. Основные отличия запечатываемого материала. Основные отличия по технологии изготовления печатных форм. Основные отличия печатных красок.

Типы трафаретных печатных машин. Динамика печатного процесса. Основные параметры, влияющие на печатный процесс. Настройка печатной машины.

Раздел 5. Контроль качества и типовые дефекты печати трафаретным способом при производстве изделий микроэлектроники и интеллектуальной упаковки

Компоненты печатного процесса, влияющие на качество цветовоспроизведения и характеристики оттиска трафаретной печати. Факторы и параметры, влияющие на качество печати. Качество реализации технологического процесса флексографского способа печати. Параметры, влияющие на качество печатной продукции, и их контроль при помощи измерительных приборов на различных полях шкалы контроля печатного процесса. Типовые дефекты печати трафарет- ным способом.

Раздел 6. Технология производства изделий микроэлектроники с применением глубокого способа печати

Отличительные особенности процесса глубокого способа печати. Технические данные способа печати. Технология изготовления печатных форм для глубокого способа печати элементов изделий микроэлектроники. Основные факторы, влияющие на реализацию технологии печатного процесса, определяемые типографией. Основные отличия запечатываемого материала. Основные отличия по технологии изготовления печатных форм. Основные отличия печатных красок. Типы печатных машин глубокого способа печати. Динамика печатного процесса. Основные параметры, влияющие на печатный процесс. Настройка печатной машины.

Раздел 7. Контроль качества и типовые дефекты печати глубоким способом при производстве Печатная электроника

Компоненты печатного процесса, влияющие на качество цветовоспроизведения и характеристики оттиска глубокой печати. Факторы и параметры, влияющие на качество печати.

Качество реализации технологического процесса глубо- кого способа печати. Параметры, влияющие на качество печатной продукции, и их контроль при помощи измерительных приборов на различных полях шкалы контроля печатного процесса. Типовые дефекты печати глубоким способом.

Раздел 8. Применение технологии струйного способа печати для изготовления Печатная электроника

Отличительные особенности процесса струйного способа печати. Технические данные способа печати. Разновидности способов струйной печати. Основные факторы, влияющие на реализацию технологии печатного процесса, определяемые типографией. Основные отличия запечатываемого материала. Основные отличия печатных красок и их разновидности. Типы печатных машин струйного способа печати. Динамика печатного процесса. Основные параметры, влияющие на печатный процесс. Настройка печатной машины.

Раздел 9. Контроль качества и типовые дефекты печати струйным способом при производстве изделий микроэлектроники и интеллектуальной упаковки

Компоненты печатного процесса, влияющие на качество цветовоспроизведения и характеристики оттиска струйной печати. Факторы и параметры, влияющие на качество печати. Качество реализации технологического процесса струйного способа печати. Параметры, влияющие на качество печатной продукции, и их контроль при помощи измерительных приборов на различных полях шкалы контроля печатного процесса. Типовые дефекты печати струйным способом.

Образовательные технологии

Реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в процессе освоения дисциплины «Полиграфические технологии и производстве Печатная электроника» 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;

организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме устных опросов.

Также проведение лекционных и лабораторных занятий, промежуточной и итоговой аттестации по дисциплине «Полиграфические технологии и производстве Печатная электроника» целесообразно осуществлять с использованием следующих современных образовательных технологий:

Электронного образовательного ресурса.

Проведение ряда лекционных занятий, содержащих таблицы и рисунки в качестве иллюстраций рассматриваемого материала, необходимо осуществлять с использованием слайдов, подготовленных в программе Microsoft Power Point.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Полиграфические технологии и производстве Печатная электроника» и в целом по дисциплине составляет 53% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 30% от объема аудиторных занятий.

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

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.

Образцы тестовых заданий, контрольных вопросов и заданий для проведения текущего контроля, экзаменационных вопросов и билетов, приведены в Приложении 2.

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

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	Способность анализировать, обобщать и устанавливать закономерности изменения свойств полиграфической продукции, изделий, изготавливаемых с применением полиграфических технологий, при изменении технологических параметров их изготовления
ОПК-7	Способность использовать методы оптимизации технологических процессов производства полиграфической продукции и упаковки, использовать системы и технологические процессы с учетом механико-технологических, эстетических, экономических параметров
ОПК-8	Способность обосновывать рациональность разработок и проектировать новые виды полиграфической продукции и упаковки, изделий, изготавливаемых с применением полиграфических технологий

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.

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).

Форма промежуточной аттестации: зачет

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта 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. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине

«Полиграфические технологии и производстве изделий микроэлектроники и ин- теллектуальной упаковки» (указывается что именно – прошли промежуточный контроль, выполнили лабораторные работы, выступили с докладом и т.д.)

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным 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.

Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации проявляется

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Промежуточная аттестация обучающихся в форме 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. 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

«Полиграфические технологии и производстве изделий микроэлектроники и ин- теллектуальной упаковки» (указывается что именно – прошли промежуточный контроль, выполнили лабораторные работы, выступили с докладом и т. д.)

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным 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, нестандарт- ные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков, приведенным 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.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. При этом студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, не умело оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками. Допускает значительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на но- вые, нестандартные ситуации.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным 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.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. Могинов, Р. Г. Технология флексографской печати. Теория, практика и расчет: учебник / Р. Г.
2. Могинов, Я. В. Дмитриев. — М.: Инфра-М, 2020. — 355 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5- 16-011417-0. – Текст: электронный. – URL: https://znanium.com/catalog/product/1046924 (дата обращения: 10.01.2021).
3. Могинов Р.Г. Основы флексографии: Учебник / Р. Г. Могинов Р. Г.,
4. Я. В. Дмитриев, Е. К. Надирова. – Москва ИНФРА-М, 2021 – 331 с. + Доп. Ма- териалы [Электронный ресурс]. – (Высшее образование: Бакалавриат). – DOI 10.12737 / 1064900.
5. Кузнецов Ю.В. Основы технологии иллюстрационной печати / Ю.В. Кузнецов. – СПб.: НП
6. «Русская культура», 2016. – 440 с.
7. Технология формных процессов: Учебник /Полянский Н.Н., Карташева О.А., Надирова Е.Б. – М.: МГУП, 2007. – 366 с. - ISBN 5-8122-0762-3. – Текст: электронный. – URL: http://www.hi-edu.ru/e- books/xbook609/01/part- 004.htm#i210 (дата обращения: 10.01.2021).
8. ГОСТ Р ИСО 12647-6-2017 Технология полиграфии. Контроль про- цесса изготовления цифровых файлов, растровых цветоделений, пробных и ти- ражных оттисков. Часть 6. Флексографская печать – URL: http://docs.cntd.ru/document/1200146755
9. Марикуца К.С. Процессы флексографской печати. Технологические ин- струкции. – М.: НИЦ
10. «Экономика», 2005.
11. Б.А. Сорокин. Трафаретная печать: учебное пособие ISBN 5-8122-0117- x. - Текст: электронный. – URL: http://www.hi-edu.ru/e- books/xbook357/01/topicsw.htm

б) дополнительная литература

1. Разумнева Н. Прямая печать проводящих материалов – URL: https://www.dipaul.ru/pressroom/pryamaya_pechat_provodyashchih_materialov/ (дата обращения: 10.01.2020)
2. Нанотехнологии в микроэлектронике / под редакцией О. А. Агеева, Б. В. Коноплева. – М.: Наука, 2019. – 511 с. ISBN 978-5-02-040201-0
3. Нано-и микросистемная техника. От исследований к разработкам / Под. Ред. П. П. Мальцева М.: Техносфера, 2005. 592 с.Нисан А. Органическая и пе- чатная электроника – новая ветвь развития – URL: https://www.arttool.ru/upload/iblock/5ae/organicheskaya-i-pechatnaya-lektronikapdf.pdf (дата обращения: 10.01.2020)
4. Группа компаний ОСТЕК – URL: http://printed- electronics.ru/knowledge/metodi-pechati-1/fleksografskaya-pechat/ (дата обраще- ния: 10.01.2020)
5. Журнал «Флексо Плюс» – URL: http://www.kursiv.ru/kursivnew/flexoplus_magazine/about.php#about (дата обраще- ния: 10.01.2020)
6. Отраслевой портал UNIPACK.RU – URL: https://news.unipack.ru/80164/ (дата обращения: 10.01.2020)
7. Журнал ФСП - Флексография и специальные виды печати – URL: https://www.prosmi.ru/catalog/3238
8. Энциклопедия по печатным средствам информации. Технологии и спо- собы производства/Гельмут Киппхан; Пер. с нем. – М.: МГУП, 2003, 1280 с.

Учебная дисциплина должна быть обеспечена учебно-методической документацией и материалами. Ее содержание должно быть представлено в сети Интернет или локальной сети вуза (факультета). Для обучающихся должна быть обеспечена возможность оперативного обмена информацией с отечественными и зарубежными вузами, предприятиями и организациями, обеспечен доступ к со- временным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам.

в) программное обеспечение

Microsoft Office PowerPoint, аудио и видео программы.

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Для обучающихся должна быть обеспечена возможность оперативного об- мена информацией с отечественными и зарубежными вузами, предприятиями и организациями, обеспечен доступ к требуемым для формирования профессиональных компетенций современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам, к таким как электронный каталог Библиотечного информационного центра (БИЦ) Московского политехнического университета, база данных ВИНИТИ, база данных периодических изданий, база данных Патентной библиотеки.

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются:
наборы презентаций, кинофильмы;
мультимедийные средства: экран, проектор, компьютер;
комплект тестовых заданий по дисциплине;
Internet;
программное обеспечение САПР производства.

Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Методические рекомендации преподавателю

Данный раздел настоящей рабочей программы предназначен для начинающих преподавателей и специалистов-практиков, не имеющих опыта преподавательской работы.

Дисциплина «Полиграфические технологии и производстве изделий микроэлектроники и интеллектуальной упаковки» является дисциплиной профессионального цикла и обеспечивает завершение формирование компетентности в рамках профиля «Полиграфические технологии производства промышленной продукции» 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 лабораторных занятий по дисциплине «Полиграфические технологии и производстве изделий микроэлектроники и интеллектуальной упаковки».

Преподавание теоретического (лекционного) материала по дисциплине

«Полиграфические технологии и производстве изделий микроэлектроники и интеллектуальной упаковки» осуществляется по последовательно-параллельной схеме на основе междисциплинарной интеграции и четких междисциплинарных связей в рамках ООП и рабочего учебного плана по направлению 29.04.03 «Технология полиграфического и упаковочного производства».

Подробное содержание отдельных разделов дисциплины «Полиграфические технологии и производстве Печатная электроника» рассматривается в п. 4.2 рабочей программы.

Тематика лабораторных и практических занятий по разделам дисциплины и видам занятий отражена в Приложении 1 рабочей программы.

Целесообразные к применению в рамках дисциплины «Полиграфические технологии и производстве изделий микроэлектроники и интеллектуальной упаковки» образовательные технологии изложены в п. 5 настоящей рабочей программы.

Технологическая карта дисциплины, содержащая методику определения итогового семестрового рейтинга студента по дисциплине «Полиграфические технологии и производстве изделий микроэлектроники и интеллектуальной упаковки представлена в п. 6.2 настоящей рабочей программы.

Примерные варианты заданий для промежуточного/итогового контроля и перечень вопросов к зачету по дисциплине представлены в соответствующих подпунктах Приложения 2 рабочей программы.

Перечень основной и дополнительной литературы и нормативных документов, необходимых в ходе преподавания дисциплины «Полиграфические технологии и производстве изделий микроэлектроники и интеллектуальной упаковки», приведен в п. 7 настоящей рабочей программы. Преподавателю следует ориентировать студентов на использование при подготовке к промежуточной и итоговой аттестации по дисциплине оригинальной версии нормативно-

технических документов, действующих в настоящее время. Предпочтение работы с текстом нормативного документа чтению адаптированного изложения данного документа в специализированной литературе формирует у студента навыки самостоятельной критической интерпретации положений нормативных документов.

Методические указания студентам

Методические указания по освоению дисциплины

Рабочим учебным планом предусмотрено изучение дисциплины «Полиграфические технологии и производстве изделий микроэлектроники и интеллектуальной упаковки» в течение 2, 3 и 4-го семестров на очной форме обучения (1 и 2-й год обучения) по специализации 29.04.03 «Технология полиграфического и упаковочного производства» магистерская программа «Полиграфические технлогии в нано- и микроэлектронике».

По дисциплине проводятся лекционные, практические и лабораторные занятия.

Лекционные занятия проводятся в соответствии с содержанием настоящей

рабочей программы и представляют собой изложение теоретических основ технологии печатных процессов.

Посещение лекционных занятий является обязательным. Пропуск лекционых занятий без уважительных причин и согласования с руководством Высшей школы печати и медиаиндустрии в объеме более 40% от общего количества предусмотренных учебным планом на семестр лекций влечет за собой невозможность аттестации по дисциплине «Полиграфические технологии и производстве Печатная электроника по итогам семестра, так как студент не набирает минимально допустимого для получения итоговой аттестации по дисциплине количества баллов за посещение лекционных занятий (см. соответствующие положения пункта 6 настоящей рабочей программы).

Допускается конспектирование лекционного материала письменным и компьютерным способом.

Регулярное повторение материала конспектов лекций по каждому разделу в рамках подготовки к промежуточным и итоговым формам аттестации по дисциплине «Полиграфические технологии и производстве изделий микроэлектроники и интеллектуальной упаковки» является одним из важнейших видов самостоятельной работы студента в течение семестра (см. соответствующие положе- ния раздела 6 настоящей рабочей программы), необходимой для качественной подготовки к промежуточной и итоговой аттестации по дисциплине.

Проведение лабораторных занятий по дисциплине «Полиграфические технологии и производстве изделий микроэлектроники и интеллектуальной упаковки» осуществляется в темах, отраженным в приложении 1 к настоящей рабчей программе.

Посещение практических занятий и активное участие в них является обязтельным. Пропуск практических занятий без уважительных причин и согласования с руководством Высшей школы печати и медиаиндустрии в объеме более 50% от общего количества предусмотренных учебным планом на семестр заня- тий даже при условии отличной работы на оставшихся занятиях влечет за собой невозможность аттестации по дисциплине «Полиграфические технологии и производстве Печатная электроника» по итогам семестра, так как студент не набирает минимально допустимого для получения итоговой аттестации по дисциплине количества баллов за посещение и работу на практических занятиях (см. соответствующие положения пункта 6 настоящей рабочей программы).

Подготовка к лабораторным занятиям обязательно включает в себя изучение конспектов лекционного материала для адекватного понимания содержания лабораторной работы и ее результатов.

Методические указания по выполнению различных форм внеаудиторной самостоятельной работы

Изучение основной и дополнительной литературы, а также нормативно-технических документов по дисциплине проводится на регулярной основе в разрезе каждого раздела в соответствии с приведенными в п. 7 настоящей рабочей программы рекомендациями для подготовки к промежуточной и итоговой аттестации по дисциплине «Полиграфические технологии и производстве Печатная электроника». Список основной и дополнительной литературы и обязательных к изучению нормативно-правовых документов по дисциплине «Полиграфические технологии и производстве изделий микроэлектроники и интеллектуальной упаковки» приведен в п. 7 настоящей рабочей программы. Следует отдавать предпочтение изучению нормативных документов по соответствующим разделам дисциплины «Полиграфические технологии и

производстве Печатная электроника» по сравнению с их адаптированной интерпретацией в учебной литературе.

Сведения о текущем контроле успеваемости студентов

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра путем регулярной проверки присутствия студента на лекционных и практических занятиях, оценки качества и активности работы на практических занятиях при решении задач и в ходе блиц-опросов по материалам предыдущей лекции.

Методические указания по подготовке к промежуточной/ итоговой аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине «Полиграфические технологии и производстве Печатная электроника» проводится: в виде коллоквиумов (см. соответствующие положения п. 6 настоящей рабочей программы).

Примерный перечень заданий по дисциплине «Полиграфические техноло- гии и производстве Печатная электроника» приведен в различных подпунктах приложения 2 к настоящей рабочей программе без указания правильных вариантов ответов или методики выполнения соответствующих заданий для стимулирования поисковой активности студента. Итоговая аттестация по дисциплине «Полиграфические технологии и про- изводстве Печатная электроника» проходит в форме зачета. Примерный перечень вопросов по итоговой аттестации по дисциплине «Полиграфические технологии и производстве изделий микроэлектроники и интеллектуальной упаковки» приведен в соответствующем подпункте приложения 2 к настоящей рабочей программе, а критерии оценки ответа студента на зачете – в п. 6 настоящей рабочей программы.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки магистров 29.04.03 Технология полиграфического и упаковочного производства.

Приложение 1

П.1. Структура и содержание дисциплины «Полиграфические техно- логии и производстве изделий микроэлектроники и интеллектуальной упаковки» по направлению подготовки 29.04.03 – «Технология полиграфического и упаковочного производства» (магистр)

П.1.1. Тематический план дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Всего	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	СРС	Контроль
1	Тема 1. Введение в курс	20	4	8	0	8	
2	Тема 2. Технология печати элементов изделий микроэлектроники флексографским способом	46	10	24		12	
3	Тема 3. Контроль качества и типовые дефекты печати флексографским способом при производстве изделий микроэлектроники и интеллектуальной упаковки	22	4	8		10	
4	Тема 4. Технология производства изделий микроэлектроники с применением трафаретного способа печати	45	9	24		12	
5	Тема 5. Контроль качества и типовые дефекты печати трафаретным способом при производстве изделий микроэлектроники и интеллектуальной упаковки	22	4	8		10	
	Тема 6. Технология производства изделий микроэлектроники с применением глубокого способа печати	45	9	24		12	
	Тема 7. Контроль качества и типовые дефекты печати глубоким способом при производстве изделий микроэлектроники и интеллектуальной упаковки	22	4	8		10	
	Тема 8. Применение технологии струйного способа печати для изготовления изделий микроэлектроники и интеллектуальной упаковки	45	9	24		12	

	Тема 9. Контроль качества и типовые дефекты печати струйным способом при производстве изделий микроэлектроники и интеллектуальной упаковки	21	4	7		10	
13	Зачет	30					30
	Экзамен	42					42
14	Всего	360	57	135		96	72

П.1.2. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных занятий	Объем в часах
1.	Тема 1	Изучение элементов печатной электроники	4
2.	Тема 2	Изучение элементов печатной электроники, воспроизводимых способом флексографской печати	4
3.	Тема 2	Выбор технологии изготовления печатных форм флексографским способом	8
4.	Тема 2	Определение основных факторов флексографского печатного процесса	8
5.	Тема 2	Построение градационной кривой печатного процесса	4
6.	Тема 2	Выбор типа флексографской печатной машины	4
7.	Тема 3	Определение дефектов флексографского способа при производстве элементов печатной электроники	8
8.	Тема 4	Изучение элементов печатной электроники, воспроизводимых способом трафаретной печати	4
9.	Тема 4	Выбор технологии изготовления печатных форм трафаретным способом	8
10.	Тема 4	Определение основных факторов трафаретного печат- ного процесса	8
11.	Тема 4	Выбор запечатываемых материалов и красок трафарет- ной печати	8
12.	Тема 4	Выбор типа трафаретной печатной машины	4
13.	Тема 5	Определение дефектов трафаретного способа при производстве элементов печатной электроники	8
14.	Тема 6	Изучение элементов печатной электроники, воспроизводимых способом глубокой печати	4
15.	Тема 6	Выбор технологии изготовления печатных форм глубоким способом	8
16.	Тема 6	Определение основных факторов печатного процесса глубокого способа печати	8
17.	Тема 6	Выбор типа печатной машины глубокого способа печати	4
18.	Тема 7	Определение дефектов глубокого способа при производстве элементов печатной электроники	8
19.	Тема 8	Изучение элементов печатной электроники, воспроизводимых способом струйной печати	4
20.	Тема 8	Выбор разновидности способа струйной печати	4
21.	Тема 8	Определение основных факторов печатного процесса струйного способа печати	8

	Тема 9	Определение дефектов струйного способа при производстве элементов печатной электроники	7
	Итого		135

Приложение 2

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 29.04.03 «Технология полиграфического и упаковочного производства»
ОП (профиль): «Полиграфические технологии производства промышленной продукции» Форма

обучения: очная

Кафедра: «Технологии и управление качеством в полиграфическом и упако- вочном производстве»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ Полиграфические технологии и производстве Печатная электроника

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств
Показатель уровня сформированности компетенций
Примерный перечень оценочных средств
Описание оценочных средств

Составитель: проф., д.т.н. А.В. Сафонов

Москва 2025 г.

П2.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине Полиграфические технологии и производстве изделий микроэлектроники и интеллектуальной упаковки

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Тема 1. Введение в курс	ОПК-3, ОПК-7, ОПК-8	УО, Т, З, Э
2	Тема 2. Технология печати элементов изделий микроэлектроники флексо- графским способом	ОПК-3, ОПК-7, ОПК-8	УО, Т, З, Э
3	Тема 3. Контроль качества и типовые дефекты печати флексографским спосо- бом при производстве изделий микроэлектроники и интеллектуальной упаковки	ОПК-3, ОПК-7, ОПК-8	УО, Т, К, З
4	Тема 4. Технология производства изделий микроэлектроники с применением трафаретного способа печати	ОПК-3, ОПК-7, ОПК-8	УО, Т, З, Э
5	Тема 5. Контроль качества и типовые дефекты печати трафаретным способом при производстве изделий микроэлектроники и интеллектуальной упаковки	ОПК-3, ОПК-7, ОПК-8	УО, Т, К, З
6	Тема 6. Технология производства изделий микроэлектроники с применением глубокого способа печати	ОПК-3, ОПК-7, ОПК-8	УО, Т, З, Э
7	Тема 7. Контроль качества и типовые дефекты печати глубоким способом при производстве изделий микроэлектроники и интеллектуальной упаковки	ОПК-3, ОПК-7, ОПК-8	УО, Т, К, З
8	Тема 8. Применение технологии струйного способа печати для изготовления изделий микроэлектроники и интеллектуальной упаковки	ОПК-3, ОПК-7, ОПК-8	УО, Т, З, Э
9	Тема 9. Контроль качества и типовые дефекты печати струйным способом при производстве изделий микроэлектроники и интеллектуальной упаковки	ОПК-3, ОПК-7, ОПК-8	УО, Т, К, З

П2.3. Примерный перечень оценочных средств (ОС) по дисциплине

«Полиграфические технологии и производстве изделий микроэлектро- ники и интеллектуальной упаковки»

№ ОС	Наименование оце- ночного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оце- ночного 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 собе- седование (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогиче- ского работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисци- плиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по опре- деленному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых зада- ний
4	Зачет (З)	Средство, позволяющее оценить знания, умения и владения обучающегося по учебной дисциплине. Рекоменду- ется для оценки знаний, умений и вла- дений студентов.	Комплект теоретиче- ских вопросов и практических заданий к зачету
5	Экзамен (Э)	Средство контроля усвоения обучающимся учебного материала по дисциплине и проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по определенным разделам дисциплины.	Комплект экзаменаци- онных билетов

П 2.4. Описание оценочных средств по дисциплине

«Полиграфические технологии и производстве изделий микроэлектро- ники и интеллектуальной упаковки»

П.2.4.1. Примерные вопросы к зачету по дисциплине «Полиграфические технологии и производстве изделий микроэлектроники и интеллектуальной упаковки»

Понятия – изделие печатной электроники, материал печатной элек- троники, процесс печатной электроники

Виды печатной электроники

Применяемые способы печати применяемые в процессе изготовле- ния микроэлектроники

Технологические характеристики запечатываемых материалов (под- ложек)

Технологические характеристики токопроводящих красок

Технические данные флексографского способа печати, его отличи- тельные особенности

Технология изготовления печатных форм для флексографской пе- чати элементов изделий микроэлектроники. Основные отличия по технологии изготовления печатных форм

Основные факторы, влияющие на реализацию технологии печатного процесса. Анилоксовые валы. Типы флексографских печатных машин.

Основные параметры, влияющие на печатный процесс. Градацион- ная кривая печатного процесса и растискивания. Треппинг (красковосприятие) в печати растра и плашек

Основные параметры, влияющие на процесс во флексографской пе- чати. Градационная кривая печатного процесса и растискивания. Треппинг (красковосприятие) в печати растра и плашек.

Укрупненная схема прохождения заказа в производстве. Динамика печатного процесса

Используемые аппаратные средства с позиции их возможностей по контролю цветового охвата на стадиях печатного и допечатного процессов флексографской печати

Технические характеристики запечатываемых материалов и красок, используемых во флексографской печати

Режимные факторы печатного процесса флексографской печати

Типовые дефекты флексографского способа печати при производ- стве изделий микроэлектроники

Методика оценки качества технологического процесса флексограф- ского способа печати регламентируемая ГОСТ Р ИСО 12647-6-2017 «Флексографская печать» сновные этапы ICC - профилирования применительно к флексо- графскому печатному процессу

Элементы шкал контроля флексографского печатного процесса. Ис- пользование измерительных приборов при параметрическом контроле различ- ных элементов шкал

Факторы и параметры, влияющие на качество печати и качество цве- товоспроизведения, градационные характеристики оттиска применительно к флексографскому печатному процессу

Принципы построение и элементы шкал контроля, используемые при тестировании и ICC – профилировании флексографских печатных машин.

П.2.4.2. Примерные вопросы к экзамену по дисциплине «Полиграфичекие технологии и производстве изделий микроэлектроники и интеллектуальной упаковки»

1. Применяемые способы печати применяемые в процессе изготовления микроэлектроники Понятия – изделие печатной электроники, материал печатной электроники, процесспечатной электроники.
2. Виды печатной электроники.
3. Отличительные особенности трафаретного печатного процесса. Технические данные способа печати.
4. Технология изготовления печатных форм для трафаретной печати элементов изделий микроэлектроники. Основные отличительные особенности технологии изготовления печатных форм трафаретной печати.
5. Технология изготовления печатных форм для флексографской печати элементов изделий микроэлектроники. Основные отличительные особенности технологии изготовления печатных форм флексографской печати
6. Технические данные флексографского способа печати, его отличтельные особенности.
7. Технологические характеристики токопроводящих красок Технологические характеристики

запечатываемых материалов (под-ложек)

8. Основные факторы, влияющие на реализацию технологии флексо- графского печатного процесса. Анилоксовые валы. Типы флексографских пе- чатных машин.
9. Основные факторы, влияющие на реализацию технологии трафарет- ного печатного процесса. Типы трафаретных печатных машин.
10. Основные параметры, влияющие на печатный процесс флексограф- ской печати. Градационная кривая печатного процесса и растискивания. Треп- пинг (красковосприятие) в печати растра и плашек
11. Технические характеристики запечатываемых материалов и красок, используемых во флексографской печати
12. Технические характеристики запечатываемых материалов и красок, используемых в трафаретной печати
13. Режимные факторы печатного процесса флексографской печати
14.
15. Типовые дефекты флексографского способа печати при производ- стве изделий микроэлектроники
16. Режимные факторы печатного процесса трафаретной печати
17. Типовые дефекты трафаретного способа печати при производстве из- делий микроэлектроники
18. Методика оценки качества технологического процесса флексограф- ского способа печати регламентируемая ГОСТ Р ИСО 12647-6-2017 «Флексо- графская печать»
19. Основные этапы ICC - профилирования применительно к флексо- графскому печатному процессу
20. Элементы шкал контроля флексографского печатного процесса. Ис- пользование измерительных приборов при параметрическом контроле различ- ных элементов шкал
21. Факторы и параметры, влияющие на качество печати и качество цве- товоспроизведения, градационные характеристики оттиска применительно к флексографскому печатному процессу
22. Факторы и параметры, влияющие на качество печати и качество цве- товоспроизведения, градационные характеристики оттиска применительно к трафаретному печатному процессу
23. Принципы построение и элементы шкал контроля, используемые при тестировании и ICC – профилировании флексографских печатных машин.
24. Отличительные особенности процесса глубокого способа печати
25. Технология изготовления печатных форм в глубоком способе печати применительно к элементам изделий микроэлектроники. Основные отличия технологии изготовления печатных форм
26. Технические характеристики запечатываемых материалов и красок, используемых в глубокой печати
27. Режимные факторы печатного процесса глубокой печати
28. Основные факторы, влияющие на реализацию технологии печатного процесса глубокой печати. Типы печатных машин глубокой печати
29. Факторы и параметры, влияющие на качество печати и качество цве- товоспроизведения, градационные характеристики оттиска применительно к печатному процессу глубокой печати
30. Типовые дефекты способа глубокой печати при производстве изде- лий микроэлектроники 32 Отличительные особенности процесса струйного способа печати.
31. Технические данные струйного способа печати
32. Технические характеристики запечатываемых материалов и красок, используемых в струйном способе печати
33. Разновидности способов струйной печати. Основные факторы, влия- ющие на реализацию технологии печатного процесса струйной печати
34. Основные факторы, влияющие на реализацию технологии печатного процесса струйной печати. Типы печатных машин струйной печати
35. Режимные факторы печатного процесса струйной печати
36. Факторы и параметры, влияющие на качество печати и качество цветовоспроизведения, градационные характеристики оттиска применительно к печатному процессу струйной печати
37. Типовые дефекты способа струйной печати при производстве изделий микроэлектроники