

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 08.11.2023 17:00:17
Уникальный идентификатор документа:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора полиграфического института

И.В. Нагорнова/

«30» июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**«Полиграфические технологии в производстве изделий
печатной микроэлектроники»**

Направление подготовки

09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Профиль

Многофункциональные материалы

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Москва – 2021

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины являются: формирование системы знаний о допечатных, печатных и послепечатных технологических процессах, стадиях и схемах инновационного полиграфического 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.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Полиграфические технологии в производстве изделий печатной микроэлектроники» относится к элективным дисциплинам основной образовательной программы бакалавриата, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина «Полиграфические технологии в производстве изделий печатной микроэлектроники» взаимосвязана логически и содержательно–методически со следующими дисциплинами ООП:

- Схемотехника электронных устройств принтмедиаиндустрии;
- Основы технологического контроля в медиаиндустрии;
- Инженерное обеспечение информационных систем

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные 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:

| <i>Код компетенции</i> | В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|------------------------|---|---|
| УК-1 | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | <ul style="list-style-type: none"> - Знать: методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные источники информации в сфере профессиональной деятельности; основные принципы и методы системного анализа. - Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; находить и осуществлять систематизацию, критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач направления подготовки. - Владеть: практическими навыками поиска и анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач направления подготовки. |
| ОПК-1 | Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности | <ul style="list-style-type: none"> - знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования - уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования - иметь навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности |

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4** зачетные единицы, т.е. **144** академических часа (из них 72 часов самостоятельная работа обучающихся).

Дисциплина изучается **в восьмом семестре на четвертом курсе**: лекции – 18 часов, практические занятия – 54 часов.

Форма контроля – **зачёт**.

Структура и содержание дисциплины «Полиграфические технологии в производстве изделий печатной микроэлектроники» по срокам и видам работы отражены в Приложении 1.

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. Технические данные способа печати. Технология изготовления печатных форм для флексографской 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. 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 раstra 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. ИСС - Профилирование печатного процесса. Типовые дефекты печати флексографским способом.

Раздел 4. Технология производства изделий микроэлектроники с применением трафаретного способа печати. Отличительные особенности трафаретного печатного процесса. Технические данные способа печати. Технология изготовления печатных форм для трафаретной 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 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 трафаретным 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. Полиграфические технологии в производстве промышленных изделий
Компоненты печатного процесса, влияющие на качество цветовоспроизведения и характеристики оттиска глубокой печати. Факторы и параметры, влияющие на качество печати. Качество реализации технологического процесса глубокого 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.б

Раздел 8. Применение технологии струйного способа печати для изготовления
Полиграфические технологии в производстве промышленных изделий
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.

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Полиграфические технологии в производстве изделий печатной микроэлектроники» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих форм проведения аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- проведение практических (семинарских) занятий;
- организация и проведение текущего контроля знаний обучающихся в форме бланкового тестирования (контрольные работы);
- обсуждение и защита рефератов по дисциплине;
- подготовка и выполнение контрольной работы в аудиториях вуза.

Занятия лекционного типа составляют 50 % от объема аудиторных занятий

6. 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 обучающихся, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- подготовка к выполнению практических работ и их защита.
- реферат по теме: «Полиграфические технологии в производстве изделий печатной микроэлектроники» (индивидуально для каждого обучающегося);
- примерные вопросы к зачету.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины и защита рефератов.

Образцы тем рефератов и контрольных вопросов для проведения текущего контроля, билеты, приведены в приложении.

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 |
|-----------------|--|
| УК-1 | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач |
| ОПК-1 | Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности |

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).

| УК-1 – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | | | | |
|---|---|---|---|--|
| Показатель | Критерии оценивания | | | |
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Знать: методики поиска, сбора и обработки информации | Обучающийся не умеет применять знания при разработке моделей (карт) технологических | Обучающийся имеет представления о методах применения знаний при разработке моделей (карт) технологических | Обучающийся способен применять знания при разработке моделей (карт) технологических | Обучающийся на высоком уровне способен применять знания при разработке |

| | | | | |
|--|---|--|--|--|
| <p>и; актуальные источники информации и в сфере профессиональной деятельности; основные принципы и методы системного анализа.</p> | <p>процессов в области материаловедения и технологии материалов</p> | <p>процессов в области материаловедения и технологии материалов</p> | <p>процессов в области материаловедения и технологии материалов</p> | <p>моделей (карт) технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов</p> |
| <p>- Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; находить и осуществлять систематизацию, критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников ; применять системный подход для решения поставленных задач направления подготовки.</p> | <p>Обучающийся не умеет выбирать методы научного исследования.</p> | <p>Обучающийся в ограниченном объеме умеет выбирать методы научного исследования.</p> | <p>Обучающийся в большинстве случаев умеет выбирать методы научного исследования.</p> | <p>Обучающийся в полном объеме умеет выбирать методы научного исследования.</p> |
| <p>- Владеть: практическими навыками поиска и</p> | <p>Обучающийся не владеет научными исследованиями структуры и свойств материалов,</p> | <p>Обучающийся в ограниченном объеме владеет научными исследованиями структуры и свойств материалов, изделий</p> | <p>Обучающийся в большинстве случаев владеет научными исследованиями структуры и свойств</p> | <p>Обучающийся в полном объеме владеет научными исследованиями структуры и</p> |

| | | | | |
|---|---|-------------------------------------|---|---|
| анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач направления подготовки. | изделий для решения профессиональных задач. | для решения профессиональных задач. | материалов, изделий для решения профессиональных задач. | свойств материалов, изделий для решения профессиональных задач. |
|---|---|-------------------------------------|---|---|

ОПК-1 – Способен применять естественнонаучные и общетеchnические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

| Показатель | Критерии оценивания | | | |
|---|---|---|--|---|
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| - знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования | Обучающийся не знает требования к материалам для рационального выбора материалов | Обучающийся имеет представление о требованиях к материалам для рационального выбора материалов | Обучающийся знает требования к материалам для рационального выбора материалов | Обучающийся в совершенстве знает требования к материалам для рационального выбора материалов |
| - уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетеchnических знаний, методов математического анализа и моделирования | Обучающийся не умеет выполнять расчеты оптимального расхода материала на основе анализа условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения | Обучающийся с трудом умеет выполнять расчеты оптимального расхода материала на основе анализа условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения | Обучающийся умеет выполнять расчеты оптимального расхода материала на основе анализа условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения | Обучающийся в совершенстве умеет выполнять расчеты оптимального расхода материала на основе анализа условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения |

| | | | | |
|---|---|---|--|---|
| ния | | | | |
| - иметь навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности | Обучающийся не владеет разработками инновационных технологических процессов | Обучающийся с трудом владеет разработками инновационных технологических процессов | Обучающийся владеет разработками инновационных технологических процессов | Обучающийся в совершенстве владеет разработками инновационных технологических процессов |

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: зачет

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета 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».

| Шкала оценивания | Описание |
|-------------------------|---|
| Зачтено | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся 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. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускает значительные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации. |

Фонды оценочных средств представлены в приложении 1 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Могоинов, Р. Г. Технология флексографской печати. Теория, практика и расчет: учебник / Р. Г. Могоинов, 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).
2. Могоинов Р.Г. Основы флексографии: Учебник / Р. Г. Могоинов Р. Г.Я. В. Дмитриев, Е. К. Надирова. – Москва ИНФРА-М, 2021 – 331 с. + Доп. Материалы [Электронный ресурс]. – (Высшее образование: Бакалавриат). – DOI 10.12737 / 1064900.
3. Кузнецов Ю.В. Основы технологии иллюстрационной печати / Ю.В. Кузнецов. – СПб.: НП «Русская культура», 2016. – 440 с.
4. 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/ebooks/xbook609/01/part-004.htm#i210> (дата обращения: 10.01.2021).
5. ГОСТ Р ИСО 12647-6-2017 Технология полиграфии. Контроль процесса изготовления цифровых файлов, растровых цветоделений, пробных и тиражных оттисков. Часть 6.
6. Флексографская печать – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200146755>
7. Марикуца К.С. Процессы флексографской печати. Технологические инструкции. – М.: НИЦ «Экономика», 2005.
8. Б.А. Сорокин. Трафаретная печать: учебное пособие ISBN 5-8122-0117-х. - Текст: электронный. – URL: <http://www.hi-edu.ru/e-books/xbook357/01/topicsw.htm>

7.2. Дополнительная литература

1. Разумнева Н. Прямая печать проводящих материалов – URL: https://www.dipaul.ru/pressroom/pryamaya_pечат_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

печатная 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 обращения: 10.01.2020)
5. Васильева, Л.Ю. Некоторые проблемы нанотехнологий. Исследования и моделирование наноконструкций: учебное пособие / Л.Ю. Васильева, Соловьев, П.В., Романова Е.Ю.; М-во образования и науки РФ, Федер. агентство по образованию, МГУП. – М. : МГУП, 2009. – 114 с.
6. Кузнецов, Н.Т. Основы нанотехнологии : учебник [Электронный ресурс] / Н.Т. Кузнецов, В.М. Новоторцев, В.А. Жабрив, В.И. Марголин. – Электрон. дан. – М. : Издательство "Лаборатория знаний", 2014. – 400 с. – URL : <http://e.lanbook.com/book/66210>
7. Морачевский, А.Г. Физическая химия. Поверхностные явления и дисперсные системы: учебное пособие [Электронный ресурс] / А.Г. Морачевский. – 2-е изд., стер. – Электрон. дан. – СПб. : Лань, 2015. – 160 с. – URL : <http://e.lanbook.com/book/64335>

7.3. Программное обеспечение не предусмотрено

7.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы: ресурсы Интернета

7.5. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. <http://www.nanonewsnet.ru/> - сайт о нанотехнологиях #1 в России
2. <http://www.nanometer.ru/> - сайт нанотехнологического общества «Нанометр»
3. <http://nauka.name/category/nano/> - научно-популярный портал о нанотехнологиях, биогенетике и полупроводниках
4. <http://www.nanorrf.ru/> - журнал «Российские нанотехнологии»
5. <http://www.nanojournal.ru/> - Российский электронный наножурнал
6. <http://www.nanoware.ru/> - официальный сайт потребителей нанотоваров
<http://kbogdanov1.narod.ru/> - «Что могут нанотехнологии?», научно-популярный сайт о нанотехнологиях.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лабораторные занятия проводятся в специализированных помещениях, оснащенных приборами, необходимыми для выполнения работ из всех разделов курса. Перечень основных приборов и оборудования используемых при изучении дисциплины:

Оптические микроскопы;

Атомно-силовой микроскоп;
Сканирующий электронный микроскоп JSM-7500F;
Прибор для нанесения тонких слоев полупроводника - Спинкоатинг;
Дифференциальный сканирующий калориметр;
Спектрофотометр – Spectro Eye Gretag Macbeth;
Спектрофотометр СФ-200;
4-х зондовое устройство для измерения электропроводности;
Лабораторная установка для определения краевого угла смачивания.

Лабораторное оборудование, шкафы для хранения химикатов, шкафы для хранения образцов материалов.

В случае отсутствия необходимых приборов обучающиеся используют интерактивный материал.

Занятия обеспечиваются современными техническими средствами обучения: *профессиональной аудио и видео аппаратурой, проектором.*

Обучающимся должен быть обеспечен свободный доступ к средствам информационных технологий.

Лабораторные помещения расположены в учебном корпусе по адресу г. Москва, ул. Прянишникова, д. 2 а, ауд. 1207, 1209, 1303, 1202.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы обучающихся

В основе самостоятельной работы обучающихся лежат: содержание рабочей учебной программы, вопросы для подготовки к контрольным работам, а также самостоятельное изучение Интернет-ресурсов по вопросам нанотехнологии.

Рекомендуется повторить содержание лекции по ее конспекту; изучить разделы и параграфы основной и дополнительной литературы, указанные преподавателем на лекции. Готовиться к выполнению контрольных работ по разделам дисциплины, используя конспект лекций, литературные источники, в том числе ресурсы Интернета.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Рекомендовано широкое использование активных и интерактивных методов обучения, научной и справочной литературы при подготовке учебно-методических материалов, возможностей современных информационных технологий.

Демонстрация на лекционных занятиях видеофрагментов научно-познавательных видеофильмов и содержания телетрансляций, посвященных вопросам нанотехнологии.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров **09.03.02 Информационные системы и технологии (квалификация (степень) «бакалавр»)**, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «19» сентября 2017 г. № 926.

Программу составили:

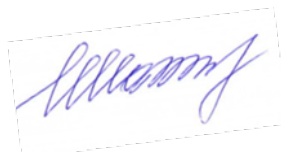
профессор, д.т.н., профессор



/А.В. Сафонов/

Программа утверждена на заседании кафедры «Технологии и управление качеством в полиграфическом и упаковочном производстве» «13» июня 2021 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой ТиУКвПиУП
к. т. н.



/Нагорнова И.В./

Согласовано

Заведующий кафедрой
Полиграфические системы
доцент, к. т. н.



/Суслов М.В./

Структура и содержание дисциплины «Полиграфические технологии в производстве изделий печатной микроэлектроники» по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» (бакалавр)

| n/n | Раздел | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах | | | | | Виды самостоятельной работы студентов | | | | | Формы аттестации | | |
|-----|--|---------|-----------------|---|-----|-----|-----|-----|---------------------------------------|------|-----|---------|-----|------------------|---|--|
| | | | | Л | П/С | Лаб | СРС | КСР | К.Р. | К.П. | РГР | Реферат | К/р | Э | З | |
| 1.1 | Тема 1. Введение в курс | 8 | | 2 | | - | | | | | | | | | | |
| 1.2 | Тема 2. Технология печати элементов изделий микроэлектроники флексографским способом | 8 | | 2 | | 8 | 8 | | | | | | | | | |
| 1.3 | Тема 3. Контроль качества и типовые дефекты печати флексографским способом при производстве изделий микроэлектроники и интеллектуальной упаковки | 8 | | 2 | | 8 | 8 | | | | | | | | | |
| 1.4 | Тема 4. Технология производства изделий микроэлектроники с применением трафаретного способа печати | 8 | | 2 | | 8 | 8 | | | | | | | | | |
| 1.5 | Тема 5. Контроль качества и типовые дефекты печати трафаретным способом при производстве изделий микроэлектроники и интеллектуальной упаковки | 8 | | 2 | | 8 | 8 | | | | | | | | | |
| 1.6 | Тема 6. Технология производства изделий микроэлектроники с применением глубокого способа печати | 8 | | 2 | | 6 | 8 | | | | | | | + | | |
| 1.7 | Тема 7. Контроль качества и типовые | 8 | | 2 | | 4 | 8 | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|--|---|--|----|---|----|----|--|--|--|--|--|--|----------|
| | дефекты печати глубоким способом при производстве изделий микроэлектроники и интеллектуальной упаковки | | | | | | | | | | | | | |
| 1.8 | Тема 8. Применение технологии струйного способа печати для изготовления изделий микроэлектроники и интеллектуальной упаковки | 8 | | 2 | 6 | 6 | 8 | | | | | | | |
| 1.9 | Тема 9. Контроль качества и типовые дефекты печати струйным способом при производстве изделий микроэлектроники и интеллектуальной упаковки | 8 | | 2 | | 6 | 8 | | | | | | | |
| | Форма аттестации | | | | | | | | | | | | | 3 |
| | Всего часов по дисциплине | | | 18 | | 54 | 72 | | | | | | | |

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

Направление подготовки: 09.03.02 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

ОП (профиль): «Информационные системы автоматизированных
комплексов медиаиндустрии»

Форма обучения: очная

Тип профессиональной деятельности: производственно-технологическая

Кафедра: Технологии и управление качеством в полиграфическом и упаковочном
производстве

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Полиграфические технологии в производстве изделий печатной
микроэлектроники»

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Описание оценочных средств:

Составитель:

профессор, д.т.н., профессор Сафонов А.В.

Москва, 2021 г.

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

| ПОЛИГРАФИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ИЗДЕЛИЙ ПЕЧАТНОЙ МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ | | | | | |
|--|--|--|--|---------------------------|--|
| ФГОС ВО 09.03.02 «Информационные системы и технологии» | | | | | |
| В процессе освоения данной дисциплины обучающийся формирует и демонстрирует следующие компетенции: | | | | | |
| Компетенции | | индикатор достижения компетенции | Технология формирования компетенций | Форма оценочного средства | Степени уровней освоения компетенций |
| Код | Формулировка | Формулировка | | | |
| УК-1 | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | - Знать: методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные источники информации в сфере профессиональной деятельности; основные принципы и методы системного анализа. | лекции, практические занятия, самостоятельная работа | ПЗ, К/Р, Т, Р, З | Базовый уровень: применяет знания при разработке моделей (карт) технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов. Повышенный уровень: применяет знания при разработке моделей (карт) технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов с высокой самостоятельностью. |
| | | - Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; находить и осуществлять систематизацию, критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач направления подготовки. | лекции, практические занятия, самостоятельная работа | ПЗ, К/Р, Т, Р, З | Базовый уровень: умеет выбирать методы научного исследования. Повышенный уровень: Умеет выбирать методы научного исследования с высокой самостоятельностью. |
| | | - Владеть: практическими навыками поиска и анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач направления | лекции, практические занятия, самостоятельная работа | ПЗ, К/Р, Т, Р, З | Базовый уровень: владеет научными исследованиями структуры и свойств материалов, изделий для решения профессиональных задач. |

| | | | | | |
|--------------|---|--|--|------------------|--|
| | | подготовки. | | | Повышенный уровень: владеет научными исследованиями структуры и свойств материалов, изделий для решения профессиональных задач на высоком научно-методическом уровне. |
| ОПК-1 | Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности | Знает требования к материалам для рационального выбора материалов. | лекции, практические занятия, самостоятельная работа | ПЗ, К/Р, Т, Р, З | Базовый уровень: знает требования к материалам для рационального выбора материалов. Повышенный уровень: знает требования к материалам для рационального выбора материалов с высокой самостоятельностью. |
| | | Умеет выполнять расчеты оптимального расходования материала на основе анализа условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения. | лекции, практические занятия, самостоятельная работа | ПЗ, К/Р, Т, Р, З | Базовый уровень: умеет выполнять расчеты оптимального расходования материала на основе анализа условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения. Повышенный уровень: Умеет выполнять расчеты оптимального расходования материала на основе анализа условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения с высокой самостоятельностью. |
| | | Владеет разработками инновационных технологических процессов. | лекции, практические занятия, самостоятельная работа | ПЗ, К/Р, Т, Р, | Базовый уровень: владеет разработками инновационных технологических процессов. Повышенный уровень: |

| | | | | | |
|--|--|--|--------|---|---|
| | | | работа | 3 | владеет разработками инновационных технологических процессов на высоком научно-методическом уровне. |
|--|--|--|--------|---|---|

Перечень оценочных средств по дисциплине
«Полиграфические технологии в производстве изделий печатной микроэлектроники»

| № ОС | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в ФОС |
|------|----------------------------------|---|--|
| 1 | Практическое занятие (ПЗ) | Средство проверки умений обучающегося самостоятельно решать практические задачи и оценки уровня освоения обучающимся практических навыков | Индивидуальные задания практической направленности |
| 2 | Контрольная работа (К/Р) | Средство проверки знаний и умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу | Комплекты вариантов контрольных заданий |
| 3 | Тест (Т) | Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. | Фонд тестовых заданий |
| 4 | Реферат (Р) | Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно- | Темы рефератов |
| 5 | Зачет (З) | Форма промежуточной аттестации обучающегося, определяемая учебным планом подготовки по направлению | Комплект тестовых заданий |

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине
«Полиграфические технологии в производстве изделий печатной микроэлектроники»

| № п/п | Контролируемые разделы дисциплины | Код контролируемой компетенции | Наименование оценочного средства |
|-------|--|--------------------------------|----------------------------------|
| 1 | Тема 1. Введение в курс | УК-1, ОПК-1 | ПЗ, Т, К/Р, Р, З |
| 2 | Тема 2. Технология печати элементов изделий микроэлектроники флексографским способом | УК-1, ОПК-1 | ПЗ, Т, К/Р, Р, З |
| 3 | Тема 3. Контроль качества и типовые дефекты печати флексографским способом при производстве изделий микроэлектроники и интеллектуальной упаковки | УК-1, ОПК-1 | ПЗ, Т, К/Р, Р, З |
| 4 | Тема 4. Технология производства изделий микроэлектроники с применением трафаретного способа печати | УК-1, ОПК-1 | ПЗ, Т, К/Р, Р, З |
| 5 | Тема 5. Контроль качества и типовые дефекты печати трафаретным способом при производстве изделий | УК-1, ОПК-1 | ПЗ, Т, К/Р, Р, З |

| | | | |
|---|--|-------------|------------------|
| | микроэлектроники и интеллектуальной упаковки | | |
| 6 | Тема 6. Технология производства изделий микроэлектроники с применением глубокого способа печати | УК-1, ОПК-1 | ПЗ, Т, К/Р, Р, 3 |
| 7 | Тема 7. Контроль качества и типовые дефекты печати глубоким способом при производстве изделий микроэлектроники и интеллектуальной упаковки | УК-1, ОПК-1 | ПЗ, Т, К/Р, Р, 3 |
| 8 | Тема 8. Применение технологии струйного способа печати для изготовления изделий микроэлектроники и интеллектуальной упаковки | УК-1, ОПК-1 | ПЗ, Т, К/Р, Р, 3 |
| 9 | Тема 9. Контроль качества и типовые дефекты печати струйным способом при производстве изделий микроэлектроники и интеллектуальной упаковки | УК-1, ОПК-1 | ПЗ, Т, К/Р, Р, 3 |

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. Формы контроля формирования компетенций

| Компетенция | Код по ФГОС | Форма контроля | Этапы формирования (разделы дисциплины) |
|--|-------------|---|---|
| Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1 | Промежуточный контроль: зачет Текущий контроль: выполненное индивидуальное задание на практическом занятии; контрольная работа. | Все разделы |
| Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности | ОПК-1 | Промежуточный контроль: зачет Текущий контроль: выполненное индивидуальное задание на практическом занятии; контрольная работа. | Все разделы |

2. Показатели и критерии оценивания компетенций при изучении дисциплины, описание шкал оценивания

2.1 Критерии выставления зачета по дисциплине (формирование компетенций УК-1, ОПК-1)

зачтено:

выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся 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. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков

приведенным в таблицах показателей, допускает значительные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

2.2. Критерии оценки выполнения обучающимся индивидуального задания на практическом занятии

(формирование компетенций УК-1, ОПК-1)

– **индивидуальное задание выполнено:** разработан и оформлен реферат по теме занятия, подготовлена презентация доклада на занятии, произведены без ошибок все необходимые расчеты и сделаны обоснованные выводы;

– **индивидуальное задание не выполнено:** не разработан и/или не оформлен реферат по теме занятия, не подготовлена презентация доклада на занятии, расчеты произведены с ошибками и отсутствуют обоснованные выводы.

2.3. Критерии оценки выполнения контрольной работы

(формирование компетенций УК-1, ОПК-1)

Контрольная работа выполняется по вариантам, включающим вопросы по изученному материалу. Выполнение контрольной работы оценивается в соответствии с процентом правильных ответов.

– «отлично» - свыше 85% правильных ответов;

– «хорошо» - от 70,1% до 85% правильных ответов;

– «удовлетворительно» - от 55,1% до 70% правильных ответов;

– «неудовлетворительно» - от 0 до 55% правильных ответов

Каждый вопрос контрольной работы оценивается по пятибалльной шкале. Итоговая оценка по контрольной работе выставляется, исходя из суммы баллов, полученных за три задания.

«5» (пять баллов): обучающийся демонстрирует системные теоретические знания: на теоретический вопрос контрольной работы отвечает грамотно и полно, задачу решает без ошибок и с необходимыми пояснениями.

«4» (четыре балла): обучающийся с небольшими неточностями демонстрирует системные теоретические знания: на теоретический вопрос контрольной работы отвечает грамотно и полно, задачу решает без грубых ошибок и с необходимыми пояснениями

«3» (три балла): обучающийся не демонстрирует системных теоретических знаний: на теоретический вопрос контрольной работы отвечает частично и с существенными ошибками, задачу решает с существенными ошибками и не дает необходимых пояснений.

«2» (два балла): обучающийся не имеет системных теоретических знаний: на вопрос контрольной работы отвечает частично и с грубыми ошибками, задачу решает с грубыми ошибками и не дает необходимых пояснений.

«1» (один балл): обучающийся не имеет системных теоретических знаний: на теоретический вопрос контрольной работы не отвечает, задачу не решает.

2.4 Критерии оценки бланкового тестирования

(формирование компетенции УК-1, ОПК-1)

Бланковое тестирование оценивается в соответствии с процентом правильных ответов, данных обучающимся на вопросы теста.

Стандартная шкала соответствия результатов тестирования выставляемой балльной оценке:

– «отлично» - свыше 85% правильных ответов;

– «хорошо» - от 70,1% до 85% правильных ответов;

– «удовлетворительно» - от 55,1% до 70% правильных ответов;

– от 0 до 55% правильных ответов – «неудовлетворительно»

Регламент тестирования включает:

- количество вопросов – 20;
- продолжительность тестирования – 40 минут;

«5» (отлично): тестируемый демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминами и обладает способностью быстро реагировать на вопросы теста.

«4» (хорошо): тестируемый в целом демонстрирует системные теоретические знания, владеет большинством терминов и обладает способностью быстро реагировать на вопросы теста.

«3» (удовлетворительно): системные теоретические знания у тестируемого отсутствуют, он владеет некоторыми терминами и на вопросы теста реагирует достаточно медленно.

«2» (неудовлетворительно): системные теоретические знания у тестируемого отсутствуют, терминологией он не владеет и на вопросы теста реагирует медленно.

Правила проведения тестовых работ по дисциплине «Полиграфические технологии в производстве изделий печатной микроэлектроники»

1. Тесты пишутся индивидуально, без консультаций во время проведения теста с преподавателем или с другими студентами.
2. Преподавателю можно задать вопрос во время проведения теста в том случае, если есть неясности в вопросе теста.
3. Время выполнения заданий теста строго ограничено – обычно 30-40 минут, но вполне достаточно для спокойного ответа на все вопросы. Время окончания теста сообщается преподавателем до начала теста.
4. На каждый вопрос теста имеются несколько вариантов ответа. Среди них есть правильные и неправильные ответы. Задача обучающегося найти правильные ответы.
5. Вопросы теста подобраны таким образом, чтобы в каждом варианте были более простые и более сложные вопросы.
6. Некоторые вопросы теста содержат не один правильный ответ. Положительным результатом ответа на такой вопрос является нахождение обучающимся всех правильных ответов. Если отмечены не все правильные ответы или отмечены как правильный, так и неправильный ответ, то такой результат ответа на вопрос считается неправильным.
7. Обучающийся может написать свои комментарии и дополнения к любому вопросу теста. Если при этом будет продемонстрировано хорошее знание сути вопроса, то такие дополнения являются основанием для добавления преподавателем дополнительных баллов к общей рейтинговой оценке за прохождение теста. Комментарии и дополнения не заменяют собой ответа на соответствующий вопрос теста.

2.5. Критерии оценки реферата

(формирование компетенций УК-1, ОПК-1)

Реферат оценивается в диапазоне от 0 до 40 баллов. Баллы за реферат начисляются следующим образом:

| № | Результаты контрольных мероприятий | Количество баллов | Конечный результат по контрольной точке |
|----------|---|--------------------------|--|
| 1. | В реферате тема раскрыта полностью; работа выполнена в срок; оформление, структура и стиль работы соответствуют предъявляемым требованиям к текстовым документам; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы; правильные ответы на все вопросы при защите работы. Обучающийся на высоком уровне владеет навыками поиска, анализа материала в своей | 40 | зачтено |

| | | | |
|----|--|-------------|------------|
| | профессиональной деятельности | | |
| 2. | Тема реферата раскрыта с незначительными замечаниями; работа выполнена в срок; в оформлении, структуре и стиле работы нет грубых ошибок; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы; даны правильные ответы на все вопросы с помощью преподавателя при защите работы. Обучающийся владеет навыками поиска, анализа и использования обзоров, нормативных документов в своей профессиональной деятельности | 30 | зачтено |
| 3. | Тема реферата раскрыта не полностью; работа выполнена с нарушениями графика, в оформлении, структуре и стиле работы есть недостатки; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения; при защите работы получены ответы не на все вопросы. Обучающийся на удовлетворительном уровне владеет навыками поиска, анализа и использования нормативных документов | от 22 до 25 | зачтено |
| 4. | Разделы реферата выполнены не полностью или выполнены неправильно; отсутствуют или сделаны неправильно выводы и обобщения; оформление работы не соответствует предъявляемым требованиям; нет ответов на вопросы преподавателя при защите работы. Обучающийся не владеет навыками поиска, анализа и использования нормативных документов в своей профессиональной деятельности). | от 0 до 21 | не зачтено |

2.6. Итоговое соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированности компетенций УК-1, ОПК-1 по дисциплине:

| Уровень сформированности компетенции | Оценка | Пояснение |
|--------------------------------------|---------|---|
| Высокий | зачтено | теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине освоены полностью; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены на высоком уровне; компетенции сформированы |
| Средний | зачтено | теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине освоены полностью; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями; компетенции в целом сформированы |
| Удовлетворительный | зачтено | теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине освоены частично, но пробелы не носят существенного характера; большинство предусмотренных программой обучения учебных задач выполнено, но в них имеются ошибки; компетенции сформированы частично |

| | | |
|----------------------|------------|---|
| Неудовлетворительный | не зачтено | теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине не освоены; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнено, либо содержит грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не приводит к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий; компетенции не сформированы |
|----------------------|------------|---|

Приложение 3
к рабочей программе

Вопросы заданий для проведения текущего контроля (компетенции УК-1, ОПК-1)

Приведённый ниже перечень контрольных вопросов используется в качестве вопросов при подготовке обучающихся к выполнению задания в форме бланкового тестирования для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины, а также в качестве вопросов билетов на зачете.

Примерные вопросы задания для контрольной работы

1. Понятия – изделие печатной электроники, материал печатной электроники, процесс печатной электроники
2. Виды печатной электроники Применяемые способы печати применяемые в процессе изготовления микроэлектроники
3. Технологические характеристики запечатываемых материалов (под-ложек)
4. Технологические характеристики токопроводящих красок
5. Технические данные флексографского способа печати, его отличительные особенности
6. Технология изготовления печатных форм для флексографской печати элементов изделий микроэлектроники. Основные отличия по технологии изготовления печатных форм
7. Основные факторы, влияющие на реализацию технологии печатного процесса.
8. Анилоксовые валы. Типы флексографских печатных машин.
9. Основные параметры, влияющие на печатный процесс. Градационная кривая печатного процесса и растискивания.
10. Треппинг (красковосприятие) в печати раstra и плашек
11. Основные параметры, влияющие на процесс во флексографской печати.
12. Технические характеристики запечатываемых материалов и красок, используемых во флексографской печати
13. Режимные факторы печатного процесса флексографской печати
14. Типовые дефекты флексографского способа печати при производстве изделий микроэлектроники
15. Методика оценки качества технологического процесса флексографского способа печати регламентируемая ГОСТ Р ИСО 12647-6-2017 «Флексографская печать»
16. Элементы шкал контроля флексографского печатного процесса.
17. Использование измерительных приборов при параметрическом контроле различных элементов шкал
18. Факторы и параметры, влияющие на качество печати и качество цветовоспроизведения, градационные характеристики оттиска применительно к флексографскому печатному процессу

19. Принципы построения и элементы шкал контроля, используемые при тестировании и ИСС – профилировании флексографских печатных машин.

Примерные вопросы задания для зачета

1. Применяемые способы печати применяемые в процессе изготовления микроэлектроники
2. Понятия – изделие печатной электроники, материал печатной электроники, процесс печатной электроники
3. Виды печатной электроники
4. Отличительные особенности трафаретного печатного процесса. Технические данные способа печати
5. Технология изготовления печатных форм для трафаретной печати элементов изделий микроэлектроники.
6. Основные отличительные особенности технологии изготовления печатных форм трафаретной печати
7. Технология изготовления печатных форм для флексографской печати элементов изделий микроэлектроники.
8. Основные отличительные особенности технологии изготовления печатных форм флексографской печати
9. Технические данные флексографского способа печати, его отличительные особенности
10. Технологические характеристики токопроводящих красок
11. Технологические характеристики запечатываемых материалов (подложек)
12. Основные факторы, влияющие на реализацию технологии флексографского печатного процесса.
13. Анилоксовые валы. Типы флексографских печатных машин.
14. Основные факторы, влияющие на реализацию технологии трафаретного печатного процесса.
15. Типы трафаретных печатных машин.
16. Основные параметры, влияющие на печатный процесс флексографской печати.
17. Технические характеристики запечатываемых материалов и красок, используемых во флексографской печати
18. Технические характеристики запечатываемых материалов и красок, используемых в трафаретной печати
19. Режимные факторы печатного процесса флексографской печати
20. Типовые дефекты флексографского способа печати при производстве изделий микроэлектроники
21. Режимные факторы печатного процесса трафаретной печати
22. Типовые дефекты трафаретного способа печати при производстве изделий микроэлектроники
23. Элементы шкал контроля флексографского печатного процесса.
24. Использование измерительных приборов при параметрическом контроле различных элементов шкал
25. Отличительные особенности процесса глубокого способа печати
26. Технология изготовления печатных форм в глубоком способе печати применительно к элементам изделий микроэлектроники.
27. Основные отличия технологии изготовления печатных форм
28. Технические характеристики запечатываемых материалов и красок, используемых в глубокой печати
29. Режимные факторы печатного процесса глубокой печати
30. Основные факторы, влияющие на реализацию технологии печатного процесса глубокой печати.
31. Типы печатных машин глубокой печати
32. Типовые дефекты способа глубокой печати при производстве изделий микроэлектроники
33. Отличительные особенности процесса струйного способа печати.
34. Технические данные струйного способа печати

35. Технические характеристики запечатываемых материалов и красок, используемых в струйном способе печати
36. Разновидности способов струйной печати. Основные факторы, влияющие на реализацию технологии печатного процесса струйной печати
37. Основные факторы, влияющие на реализацию технологии печатного процесса струйной печати.
38. Типы печатных машин струйной печати
39. Режимные факторы печатного процесса струйной печати
40. Типовые дефекты способа струйной печати при производстве изделий микроэлектроники

Тематика рефератов

Тема реферата для каждого обучающегося утверждается преподавателем в индивидуальном порядке.

Цель написания реферата – привитие обучающемуся навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчётам, обзорам и статьям.

Обучающийся самостоятельно изучает литературные источники (монографии, научные статьи и т.д.) по конкретной теме, систематизирует материал и кратко его излагает и представляет в виде реферата на 6-10 страницах.

Правила проведения тестовых контрольных работ по дисциплине «Полиграфические технологии в производстве изделий печатной микроэлектроники»

Тесты пишутся индивидуально, без консультаций во время проведения теста с преподавателем или с другими обучающимися.

Преподавателю можно задать вопрос во время проведения теста в том случае, если есть неясности в вопросе теста.

Время выполнения заданий теста строго ограничено – обычно 30-40 минут, но вполне достаточно для спокойного ответа на все вопросы. Время окончания теста сообщается преподавателем до начала теста.

На каждый вопрос теста имеются четыре варианта ответов. Среди них есть правильные и неправильные ответы. Задача обучающегося найти правильные ответы.

Вопросы теста подобраны таким образом, чтобы в каждом варианте были более простые и более сложные вопросы.

Некоторые вопросы теста содержат не один правильный ответ. Положительным результатом ответа на такой вопрос является нахождение обучающимся всех правильных ответов. Если отмечены не все правильные ответы, или отмечены как правильный, так и неправильный ответ, то такой результат ответа на вопрос считается неправильным.

Обучающийся может написать свои комментарии и дополнения к любому вопросу теста. Если при этом будет продемонстрировано хорошее знание сути вопроса, то такие дополнения являются основанием для добавления преподавателем дополнительных баллов к общей рейтинговой оценке за прохождение теста. Комментарии и дополнения не заменяют собой ответа на соответствующий вопрос теста.