Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 06.10.2025 11:43:54
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
«Информационные технологии»
_____ / Д.Г. Демидов /
«__» _____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Материалы и оборудование печатной электроники»

Направление подготовки/специальность
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль/специализация
«Информационные системы умных пространств»

Квалификация
Бакалавр

Формы обучения
Очная

Москва, 2025 г.

Разработчик(и):

доцент кафедры ИиИТ, к.т.н.  /М.В. Суслов/

Согласовано:
Заведующий кафедрой
«Информатика и информационные технологии»,
к.т.н.  / Е.В. Булатников /

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 4
3. Структура и содержание дисциплины 5
3.1. Виды учебной работы и трудоемкость 5
3.2. Тематический план изучения дисциплины 6
3.3. Содержание дисциплины 7
3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 8
3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ) 9
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 9
4.1. Нормативные документы и ГОСТы 9
4.2. Основная литература 10
4.3. Дополнительная литература 10
4.4. Электронные образовательные ресурсы 10
4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 10
4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 11
5. Материально-техническое обеспечение 11
6. Методические рекомендации 11
6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 11
6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 11
7. Фонд оценочных средств 12
7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения 12
7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения 13
7.3. Оценочные средства 13

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

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 09.03.02 «Информатика и вычислительная техника».

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 образовательной программы

Дисциплина относится к модулю «Полиграфическая подготовка» части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

Дисциплина взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ОПОП:

- Управление качеством
- Физические основы полиграфии
- Основы полиграфического производства
- Специальные виды печати
- Проектирование изделий печатной элетроники
- Производственная практика (проектно-технологическая)
- Производственная практика (преддипломная)
- Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

В результате освоения ООП программы подготовки бакалавров 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	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

	компетенций	
ОПК-7	Способен осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем	ИОПК-7.1. знает основные платформы, технологии и инструментальные программно-аппаратные средства для реализации информационных систем ИОПК-7.2. умеет применять современные технологии для реализации информационных систем ИОПК-7.3. имеет навыки владения технологиями, применения инструментальных программно- аппаратных средств реализации информационных систем
ПК-1	Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение	ИПК-1.1. Знает способы разработки требований и проектирования программного обеспечения в области интернет вещей и умного дома ИПК-1.2. Умеет проектировать программное обеспечение с применением современных инструментальных средств в области интернет вещей и умного дома ИПК-1.3. Имеет навыки разработки требований и проектирования программное обеспечение с применением современных инструментальных средств в области интернет вещей и умного дома

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы или 144 ак. часа.

3.1. Виды учебной работы и трудоемкость

Форма обуче-ния	курс	семестр	Трудоемкость дисциплины в часах							Форма итогового контроля
			Всего Час./ зач. ед	Аудиторных часов	Лекции	Семинарские (практические) занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Подготовка	
Очная	3	6	144/4	54	18	-	36	90		Зачет

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестр
			6
1	**Аудиторные занятия**	**54**	**54**
	В том числе:		
1.1	Лекции	18	18
1.2	Семинарские/практические занятия		
1.3	Лабораторные занятия	36	36

2	**Самостоятельная работа**	**90**	**90**
	В том числе:		
2.1	Подготовка и выполнение лабораторных работ	90	90
3	**Курсовое проектирование**	**-**	**-**
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/экзамен/диф.зачет	зачет	зачет
	Итого:	**144**	**144**

3.2. Тематический план изучения дисциплины

(по формам обучения)

№	Наименование тем (разделов)	Всего часов	Контактная работа, часы			Самостоятельная работа
			Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия, семинары	
1.	Раздел 1. Введение в курс	16	2	4		10
2.	Раздел 2. Технология печати элементов изделий микроэлектроники флексографским способом	16	2	4		10
3.	Раздел 3. Контроль качества и типовые дефекты печати флексографским способом при производстве изделий микроэлектроники и интеллектуальной упаковки	16	2	4		10
4.	Раздел 4. Технология производства изделий микроэлектроники с применением трафаретного способа печати	16	2	4		10
5.	Раздел 5. Контроль качества и типовые дефекты печати трафаретным способом при производстве изделий микроэлектроники и интеллектуальной упаковки	16	2	4		10
6.	Раздел 6. Технология производства изделий микроэлектроники с применением глубокого способа печати	16	2	4		10
7.	Раздел 7. Контроль качества и типовые дефекты печати глубоким способом при производстве изделий микроэлектроники и интеллектуальной упаковки	16	2	4		10
8.	Раздел 8. Применение технологии струйного	16	2	4		10

	способа печати при производстве изделий микроэлектроники и интеллектуальной упаковки					
9.	Раздел 9. Контроль качества и типовые дефекты печати струйным способом при производстве изделий микроэлектроники и интеллектуальной упаковки	16	2	4		10
	Итого	**144**	**18**	**36**		**90**

3.3. Содержание 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 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 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

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.

Раздел 8. Применение технологии струйного способа печати для изготовления

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.

3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Тематика семинарских/практических занятий

Семинарские/практические занятия не предусмотрены.

3.4.2. Тематика лабораторных работ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных занятий

1.	Тема 1	Изучение элементов печатной электроники
2.	Тема 2	Изучение элементов печатной электроники, воспроизводимых способом флексографской печати
3.	Тема 2	Выбор технологии изготовления печатных форм флексографским способом
4.	Тема 2	Определение основных факторов флексографского печатного процесса
5.	Тема 2	Построение градационной кривой печатного процесса
6.	Тема 2	Выбор типа флексографской печатной машины
7.	Тема 3	Определение дефектов флексографского способа при производстве элементов печатной электроники
8.	Тема 4	Изучение элементов печатной электроники, воспроизводимых способом трафаретной печати
9.	Тема 4	Выбор технологии изготовления печатных форм трафаретным способом
10.	Тема 4	Определение основных факторов трафаретного печатного процесса
11.	Тема 4	Выбор запечатываемых материалов и красок трафаретной печати
12.	Тема 4	Выбор типа трафаретной печатной машины
13.	Тема 5	Определение дефектов трафаретного способа при производстве элементов печатной электроники
14.	Тема 6	Изучение элементов печатной электроники, воспроизводимых способом глубокой печати
15.	Тема 6	Выбор технологии изготовления печатных форм глубоким способом
16.	Тема 6	Определение основных факторов печатного процесса глубокого способа печати
17.	Тема 6	Выбор типа печатной машины глубокого способа печати
18.	Тема 7	Определение дефектов глубокого способа при производстве элементов печатной электроники
19.	Тема 8	Изучение элементов печатной электроники, воспроизводимых способом струйной печати
20.	Тема 8	Выбор разновидности способа струйной печати
21.	Тема 8	Определение основных факторов печатного процесса струйного способа печати
22.	Тема 9	Определение дефектов струйного способа при производстве элементов печатной электроники

3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовые проекты (работы) не предусмотрены.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1. Нормативные документы и ГОСТы

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года No 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

2. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденный Приказом Министерства образования и науки

РФ от 19 сентября 2017 г. N 929 "Об утверждении федерального... Редакция с изменениями N 1456 от 26.11.2020;

3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 05 апреля 2017 г. No 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.

4.2. Основная литература

1. Могинов, Р. Г. Технология флексографской печати. Теория, практика и расчет: учебник / Р. Г. 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: 20.03.2024).
2. Могинов Р.Г. Основы флексографии: Учебник / Р. Г. Могинов 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/e-books/xbook609/01/part- 004.htm#i210 (дата обращения: 20.03.2024).
5. ГОСТ Р ИСО 12647-6-2017 Технология полиграфии. Контроль процесса изготовления цифровых файлов, растровых цветоделений, пробных и ти- ражных оттисков. Часть 6. Флексографская печать – URL: http://docs.cntd.ru/document/1200146755
6. Марикуца К.С. Процессы флексографской печати. Технологические ин-струкции. – М.: НИЦ «Экономика», 2005.
7. 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

4.3. Дополнительная литература

1. Разумнева Н. Прямая печать проводящих материалов – URL: https://www.dipaul.ru/pressroom/pryamaya_pechat_provodyashchih_materialov/ (дата обращения: 20.03.2024)
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: 20.03.2024)
4. Группа компаний ОСТЕК – URL: http://printed- electronics.ru/knowledge/metodi-pechati-1/fleksografskaya-pechat/ (дата обращения: 20.03.2024)
5. Журнал «Флексо Плюс» – URL: http://www.kursiv.ru/kursivnew/flexoplus_magazine/about.php#about (дата обращения: 20.03.2024)
6. Отраслевой портал UNIPACK.RU – URL: https://news.unipack.ru/80164/ (дата обращения: 20.03.2024)
7. Журнал ФСП - Флексография и специальные виды печати – URL: https://www.prosmi.ru/catalog/3238
8. Энциклопедия по печатным средствам информации. Технологии и способы производства/Гельмут Киппхан; Пер. с нем. – М.: МГУП, 2003, 1280 с.

4.4. Электронные образовательные ресурсы

ЭОР разрабатывается.

4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Microsoft Office PowerPoint, аудио и видео программы

4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. ОП "Юрайт" https://urait.ru/
2. IPR Smart https://www.iprbookshop.ru/
3. ЭБС "Лань" https://e.lanbook.com/

5. Материально-техническое обеспечение

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.

6. Методические рекомендации

6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

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

Дисциплина «Материалы и оборудование печатной электроники» является дисциплиной профессионального цикла и обеспечивает завершение формирование компетентности в рамках профиля «Информационные системы умных пространств» 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 «Материалы и оборудование печатной электроники».

Преподавание теоретического (лекционного) материала по дисциплине «Материалы и оборудование печатной электроники» осуществляется по последовательно-параллельной схеме на основе междисциплинарной интеграции и четких междисциплинарных связей в рамках ООП и рабочего учебного плана по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Подробное содержание отдельных разделов дисциплины «Материалы и оборудование печатной электроники» рассматривается в п. 3.3 рабочей программы.

Тематика лабораторных занятий по разделам дисциплины отражена в п. 3.4 рабочей программы.

Примерный перечень вопросов к зачету по дисциплине представлен в п. 7.3 рабочей программы.

Перечень основной и дополнительной литературы и нормативных документов, необходимых в ходе преподавания дисциплины «Материалы и оборудование печатной электроники», приведен в п. 4 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.

6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

По дисциплине проводятся лекционные 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 лекционных занятий без уважительных причин в объеме более 40% от общего количества предусмотренных учебным планом на семестр лекций влечет за собой невозможность аттестации по дисциплине «Материалы и оборудование печатной электроники» по итогам семестра, так как студент не набирает минимально допустимого для получения итоговой аттестации по дисциплине количества баллов за посещение лекционных занятий.

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 «Материалы и оборудование печатной электроники» является одним из важнейших видов самостоятельной работы студента в течение семестра, необходимой для качественной подготовки к промежуточной и итоговой аттестации по дисциплине.

Посещение лабораторных занятий и активное участие в них является обязательным. Пропуск лабораторных занятий без уважительных причин в объеме более 50% от общего количества предусмотренных учебным планом на семестр занятий даже при условии отличной работы на оставшихся занятиях влечет за собой невозможность аттестации по дисциплине «Материалы и оборудование печатной электроники» 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.

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. Список основной и дополнительной литературы и обязательных к изучению нормативно-правовых документов по дисциплине «Материалы и оборудование печатной электроники» приведен в п. 4 настоящей рабочей программы. Следует отдавать предпочтение изучению нормативных документов по соответствующим разделам дисциплины «Материалы и оборудование печатной электроники» по сравнению с их адаптированной интерпретацией в учебной литературе.

7. Фонд оценочных средств

7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения

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.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра путем регулярной проверки присутствия студента на лекционных и лабораторных занятиях, оценки качества и активности работы на лабораторных 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 «Материалы и оборудование печатной электроники» проводится: в виде коллоквиумов.

Итоговая аттестация по дисциплине «Материалы и оборудование печатной электроники»

проходит в форме зачета. Примерный перечень вопросов по итоговой аттестации приведен в подпункте 7.3 к настоящей рабочей программе, а критерии оценки ответа студента на зачете – в п. 7.2 настоящей рабочей программы.

7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения

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.

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

7.3. Оценочные средства

7.3.1. Примерные вопросы к зачету

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. Основные отличительные особенности технологии изготовления печатных форм трафаретной печати
6. Технология изготовления печатных форм для флексографской печати элементов изделий микроэлектроники. Основные отличительные особенности технологии изготовления печатных форм флексографской печати
7. Технические данные флексографского способа печати, его отличтельные особенности
8. Технологические характеристики токопроводящих красок
9. Технологические характеристики запечатываемых материалов (подложек)
10. Основные факторы, влияющие на реализацию технологии флексографского печатного процесса. Анилоксовые валы. Типы флексографских печатных машин.
11. Основные факторы, влияющие на реализацию технологии трафаретного печатного процесса. Типы трафаретных печатных машин.

12. Основные параметры, влияющие на печатный процесс флексографской печати. Градационная кривая печатного процесса и растискивания. Треппинг (красковосприятие) в печати растра и плашек

13. Технические характеристики запечатываемых материалов и красок, используемых во флексографской печати

14. Технические характеристики запечатываемых материалов и красок, используемых в трафаретной печати

15. Режимные факторы печатного процесса флексографской печати

16. Типовые дефекты флексографского способа печати при производстве изделий микроэлектроники

17. Режимные факторы печатного процесса трафаретной печати

18. Типовые дефекты трафаретного способа печати при производстве изделий микроэлектроники

19. Методика оценки качества технологического процесса флексографского способа печати регламентируемая ГОСТ Р ИСО 12647-6-2017 «Флексографская печать»

20. Основные этапы ICC профилирования применительно к флексографскому печатному процессу

21. Элементы шкал контроля флексографского печатного процесса. Использование измерительных приборов при параметрическом контроле различных элементов шкал

22. Факторы и параметры, влияющие на качество печати и качество цветовоспроизведения, градационные характеристики оттиска применительно к флексографскому печатному процессу

23. Факторы и параметры, влияющие на качество печати и качество цветовоспроизведения, градационные характеристики оттиска применительно к трафаретному печатному процессу

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

25. Отличительные особенности процесса глубокого способа печати

26. Технология изготовления печатных форм в глубоком способе печати применительно к элементам изделий микроэлектроники. Основные отличия технологии изготовления печатных форм

27. Технические характеристики запечатываемых материалов и красок, используемых в глубокой печати

28. Режимные факторы печатного процесса глубокой печати

29. Основные факторы, влияющие на реализацию технологии печатного процесса глубокой печати. Типы печатных машин глубокой печати

30. Факторы и параметры, влияющие на качество печати и качество цветовоспроизведения, градационные характеристики оттиска применительно к печатному процессу глубокой печати

31. Типовые дефекты способа глубокой печати при производстве изделий микроэлектроники

32. 32 Отличительные особенности процесса струйного способа печати.

33. Технические данные струйного способа печати

34. Технические характеристики запечатываемых материалов и красок, используемых в струйном способе печати

35. Разновидности способов струйной печати. Основные факторы, влияющие на реализацию технологии печатного процесса струйной печати

36. Основные факторы, влияющие на реализацию технологии печатного процесса струйной печати. Типы печатных машин струйной печати

37. Режимные факторы печатного процесса струйной печати

38. Факторы и параметры, влияющие на качество печати и качество цветовоспроизведения, градационные характеристики оттиска применительно к печатному процессу струйной печати

39. Типовые дефекты способа струйной печати при производстве изделий микроэлектроники