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»
Полиграфический институт

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Материалы полиграфического и упаковочного производства

Направление подготовки
29.04.03 «Технология полиграфического и упаковочного производства»

Профиль/специализация
«Полиграфические технологии производства промышленной продукции»

Квалификация (степень) выпускника
Магистр

Форма обучения
Очная

Москва – 2025

Разработчик(и):

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



Согласовано

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



1. **Перечень планируемых результатов изучения дисциплины, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Цели дисциплины:

- Сформировать системные знания о материальной базе полиграфического и упаковочного производства: свойствах, методах испытаний и критериях выбора бумаги/картона, полимерных плёнок и фольги, ламинатов, красок, лаков, клеёв и вспомогательных материалов.
- Научить подбирать материалы под требования изделия и технологического маршрута, обосновывать совместимость «материал–процесс–качество–стоимость–экология», составлять и использовать протоколы испытаний.

.

Задачи дисциплины:

- Изучить стандарты и показатели материалов (физико-механические, оптические, барьерные, реологические, адгезионные), методы их испытаний (TAPPI/ISO/ASTM).
- Освоить принципы совместимости материалов с процессами печати/отделки/склейки, управления печатоспособностью и поверхностными свойствами.
- Разобрать риски миграции/безопасности (для пищевой и иной чувствительной продукции), экологические аспекты, переработку и LCA.
- Научиться оформлять техническую и нормативную документацию, интерпретировать результаты испытаний и готовить рекомендации.

Соотнесение дисциплины с компетенциями и индикаторами:

ОПК-2. Способен анализировать и использовать знания фундаментальных наук при проведении исследований и создании новой конкурентоспособной полиграфической продукции и упаковки
ИОПК-2.2 Участвует в разработке новых видов полиграфической продукции и производства, используя знания о материалах, печатных технологиях и современных научных достижениях
ОПК-3. Способен анализировать, обобщать и устанавливать закономерности изменения свойств полиграфической продукции, изделий, изготавливаемых с применением полиграфических технологий, при изменении технологических параметров их изготовления
ИОПК-3.6 Участвует в разработке и тестировании новых материалов и технологий с учётом выявленных закономерностей и целевых производственно-технологических задач

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

- Блок 1. Дисциплины (модули) — Обязательная часть
- Модуль: Б.1.1.2 «Инженерно-техническая подготовка и полиграфические технологии»

Связи с другими дисциплинами: базируется на «Полиграфические технологии в производстве промышленных изделий», «Проектирование полиграфического и упаковочного производства»; обеспечивает материаловедческую основу для «Упаковочные решения»

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

- Зачетные единицы: 3 з.е.
- Общий объем: 108 часов
- Аудиторные занятия: 36 часов (лекции 18; практические 18)
- Самостоятельная работа (СРС): 72 часа

Вид промежуточной аттестации: зачет (3 семестр)

Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах):

Вид учебной работы	**Всего часов**	**3 семестр**
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:	-	-
Лекции	18	18

Практические занятия	18	18
Самостоятельная работа (всего)	72	72
В том числе:	-	-
Реферат	4	4
Подготовка к практическим занятиям	64	64
Тестирование	4	4
Вид промежуточной аттестации – зачёт	-	3 семестр
Общая трудоёмкость (час/з.е.)	108 / 3	108 / 3

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий

№ п/п	Раздел/тема дисциплины	Всего	Лекции	Практ.	Самостоятельная работа
1	Классификация материалов. Показатели и стандарты (TAPPI/ISO/ASTM)	12	2	2	8
2	Бумага, картон, гофрокартон: состав, свойства, области применения	12	2	2	8
3	Полимерные плёнки, фольга и ламинаты: барьерность (OTR/WVTR), стойкость	12	2	2	8
4	Краски и лаки: реология, смачиваемость, совместимость, миграция	12	2	2	8
5	Клеи и адгезивные системы: адгезия, отверждение, прочность соединений	12	2	2	8
6	Печатоспособность и поверхностные свойства: энергоёмкость поверхности, COF	12	2	2	8
7	Методы испытаний материалов и продукции. Протоколы и допуски	12	2	2	8
8	Дефекты материалов/покрытий и стабильность процессов. Рекомендации	12	2	2	8
9	Экологичность, переработка, соответствие требованиям. Основы LCA	12	2	2	8
Итого	—	108	18	18	72

4.2. Содержание разделов (точные формулировки разделов даны в 4.1)

- Раздел 1. Номенклатура материалов; ключевые показатели (масса/толщина, плотность, влажность, шероховатость, белизна/блеск/прозрачность, COF); стандарты испытаний (TAPPI/ASTM/ISO), требования протоколов.
- Раздел 2. Целлюлозные материалы: композиция, ориентация волокон, проклейка/покрытия; печатоспособность и прочностные свойства; влияние условий окружающей среды.
- Раздел 3. Плёнки (PE, PP, PET, PA) и фольга; коэкструзия и ламинаты; барьерность по газам/влаге (OTR/WVTR), стойкость к термо- и механическим нагрузкам.
- Раздел 4. Краски/лаки: вязкость/тиксотропия/pH/tack; смачиваемость и контактный угол; миграция/безопасность; совместимость с подложками и отделочными процессами.
- Раздел 5. Клеи: классификация (водные, растворные, ПУР, горячеплавкие, проводящие); подготовка поверхности, адгезия/когезия; отверждение, прочность и испытания.
- Раздел 6. Печатоспособность: энергия поверхности, корона/праймеры; трение (COF), скольжение; влияние параметров на стабильность печати и отделки.

- Раздел 7. Испытания и контроль: выбор методик для материалов и изделий; карты допусков; оформление протоколов; прослеживаемость и валидация методов.
- Раздел 8. Дефекты (delamination, blocking, curl, mottle и др.), причины и корректирующие действия; стабильность процессов.ё
- Экология и соответствие: переработка и маркировка, food contact/миграция, LCA и экологические индикаторы.

4.3. Практические занятия / лабораторные занятия
(каждое по 2 часа; привязка к разделам 4.1)
- Протокол испытаний бумаги/картона: граммаж, влажность, прочность; выводы.
- Протокол испытаний плёнки/ламината: толщина, OTR/WVTR (по исходным данным), интерпретация.
- Реология краски/лака: план измерений (вязкость/tack/pH) и оценка влияния на печать.
- Подбор клея и режимов: мини-план испытаний адгезии/прочности соединения.
- Оценка печатоспособности: энергия поверхности, корона/праймер; рекомендации.
- Карта совместимости «подложка–краска/лак–клей» под заданный маршрут.
- Разработка карты допусков и чек-листа контроля на входе для партии материалов.
- Анализ дефекта (кейс): выявление причин и корректирующие мероприятия.
- Экологичность и LCA-эскиз: переработка, маркировка, риски миграции; короткое обоснование.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение
5.1. Основная литература
- Yam K. L. The Wiley Encyclopedia of Packaging Technology. Wiley, актуальное изд.
- Kirwan M. J. Paper and Paperboard Packaging Technology. Wiley-Blackwell.

5.2. Дополнительная литература
TAPPI/ASTM/ISO стандарты по испытаниям материалов и упаковки (актуальные редакции).
5.3. Лицензионное программное обеспечение
-
5.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы
CAD/EDA: Altium Designer (академ.), KiCad (open-source).
Офлайн-программирование P&P: демо/учебные (ASM/Europlacer/и др.).

5.5. Электронные образовательные ресурсы

Электронный образовательный ресурс находится в разработке

6. Материально-техническое обеспечение

* Учебный компьютерный класс (1 ПК на обучающегося), доступ в интернет; установленное ПО для статистики/визуализации.

Измерительная техника (по возможности)): Демонстрационные материалы: учебные платы/компоненты, трафареты/макеты; паяльные/термовоздушные станции (для демонстраций rework). Измерительное/испытательное оснащение (по возможности): термопары/логгеры, микроскоп/лупа, мультиметры, простые стенды для SPI/AOI (демо), приборы адгезии/COF, небольшая печь оплавления.

7. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

7.1. Методические рекомендации преподавателю

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

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

7.2. Методические указания обучающимся

Получение углубленных знаний по дисциплине достигается за счет активной самостоятельной работы обучающихся. Выделяемые часы целесообразно использовать для знакомства с учебной и научной литературой по проблемам дисциплины, анализа научных концепций. В рамках дисциплины предусмотрены различные формы контроля уровня достижения обучающимися заявленных индикаторов освоения компетенций. Форма текущего контроля – активная работа на практических занятиях, реферат, тестирование. Формой промежуточного контроля по данной дисциплине является экзамен/зачет, в ходе которого оценивается уровень достижения обучающимися заявленных индикаторов освоения компетенций

8. Фонд оценочных средств по дисциплине

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

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции	Форма контроля	Этапы формирования (разделы дисциплины)
ОПК-2, ОПК-3	ИОПК-2.2. и 3.3.	Текущий контроль: защита практических работ № 1–3, 7, 9; тестирование. Промежуточная аттестация: зачёт	Разделы 1–3, 7, 9
		Текущий контроль: практические № 4, 6, 7, 9; проверка документации. Промежуточная аттестация: зачёт	Разделы 4, 6, 7, 9
		Текущий контроль: практические № 2, 3, 8, 9; тестирование. Промежуточная аттестация: зачёт	Разделы 2, 3, 8, 9
		Текущий контроль: практические № 2 и 9; проверка ТЭО/плана. Промежуточная аттестация: зачёт	Разделы 2, 9

8.2.1 Критерии оценки ответа на экзамене

«5» (отлично): обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, практические навыки, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью и способность быстро реагировать на уточняющие вопросы.

«4» (хорошо): обучающийся демонстрирует прочные теоретические знания, практические навыки, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем.

«3» (удовлетворительно): обучающийся демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает не достаточно свободное владение монологической речью, терминами, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем.
«2» (неудовлетворительно): обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, отсутствие практических навыков, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминами, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на дополнительные вопросы.

8.2.1 Критерии оценки ответа на зачете

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».

Шкала оценивания	**Описание**
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблице п. 8.1 показателям, 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	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблице п.8.1 показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

8.2.3 Критерии оценки работы обучающегося на лабораторных или практических занятиях

«5» (отлично): выполнены все практические задания, предусмотренные практическими занятиями, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы, активно работал на практических занятиях.

«4» (хорошо): выполнены все практические задания, предусмотренные практическими занятиями, обучающийся с корректирующими замечаниями преподавателя ответил на все контрольные вопросы, достаточно активно работал на практических занятиях.
«3» (удовлетворительно): выполнены все практические задания, предусмотренные практическими занятиями с замечаниями преподавателя; обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.
«2» (неудовлетворительно): обучающийся не выполнил или выполнил неправильно практические задания, предусмотренные практическими занятиями; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.
8.2.4. **Критерии оценки курсовой работы (если применимо)**
«5» (отлично): тема курсового проекта актуальна и раскрыта полностью; реферат подготовлен в установленный срок; оформление, структура и стиль изложения реферата соответствуют предъявляемым требованиям к оформлению документа; реферат выполнен самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы; подготовлен доклад, излагаемый без использования опорного конспекта.
«4» (хорошо): тема курсового проекта актуальна, но раскрыта не полностью; реферат подготовлен в установленный срок; оформление, структура и стиль изложения реферата соответствуют предъявляемым требованиям к оформлению документа; реферат выполнен самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы; подготовлен доклад, излагаемый с использованием опорного конспекта.
«3» (удовлетворительно): тема курсового проекта актуальна, но раскрыта не полностью; реферат подготовлен с нарушением установленного срока представления; оформление, структура и стиль изложения реферата не в полной мере соответствуют предъявляемым требованиям к оформлению документа; в целом реферат выполнен самостоятельно, однако очевидно наличие заимствований без ссылок на источники; подготовлен доклад, излагаемый с использованием опорного конспекта.
«2» (неудовлетворительно): тема курсового проекта актуальна, но не раскрыта; реферат подготовлен с нарушением установленного срока представления; оформление, структура и стиль изложения реферата не соответствуют предъявляемым требованиям к оформлению документа; в реферате очевидно наличие значительных объемов заимствований без ссылок на источники; доклад не подготовлен.

8.3. Методические материалы (типовые контрольные задания), определяющие результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения

Контрольные задания, применяемые в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине, носят универсальный характер и предусматривают возможность комплексной оценки всего набора заявленных по данной дисциплине индикаторов сформированности компетенций.

8.3.1 **Промежуточный контроль (вопросы к экзамену/зачету)**
- Ключевые показатели материалов и соответствующие стандарты испытаний.
- Свойства и области применения бумаги/картона/гофрокартона.
- Структура и свойства плёнок/фольги/ламинатов; барьерность (OTR/WVTR).
- Реологические параметры красок/лаков и их влияние на печать/отделку.
- Типы клеёв, механизмы адгезии и испытания прочности соединений.
- Печатоспособность и поверхностные свойства; управление смачиваемостью.
- Протоколы испытаний: выбор методик, оформление, прослеживаемость.
- Типовые дефекты материалов и покрытий; причины и корректирующие действия.
- Экологические аспекты, переработка, миграция; основы LCA и маркировка.