

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Максимов Алексей Борисович  
Должность: директор департамента по образовательной политике  
Дата подписания: 06.10.2023 15:46:17  
Уникальный программный ключ:  
8db180d1a3f02ac9e60521a5b77742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Полиграфический институт

УТВЕРЖДАЮ

Директор  
Полиграфического института



/И.В. Нагорнова/

2020г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Материалы полиграфического и упаковочного производства»**

Направление подготовки

**29.03.03 «Технология полиграфического и упаковочного производства»**

Профили

**«Технология полиграфического производства»**

Квалификация (степень) выпускника

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

**Заочная**

Москва – 2020

## 1. Область применения и нормативные ссылки

- Программа учебной дисциплины разработана для направления подготовки 29.03.03 Технология полиграфического и упаковочного производства в соответствии с ФГОС ВО 29.03.03 Технология полиграфического и упаковочного производства, утвержденным приказом МОН РФ от 22 сентября 2017 г. № 960.
- Образовательной программой 29.03.03 Технология полиграфического и упаковочного производства, профиль подготовки – «Технология полиграфического производства»
- Учебным планом университета по направлению подготовки 29.03.03 Технология полиграфического и упаковочного производства (уровень бакалавриата), профиль подготовки – «Технология полиграфического производства», утвержденным в июне 2020 г.

### Цели и задачи дисциплины

К **основным целям** освоения дисциплины «Материалы полиграфического и упаковочного производства» следует отнести:

- формирование знаний по составу, структуре и свойствам материалов общего и специального назначения, по материалам полиграфии и упаковки;
- формированию знания о влиянии состава и структуры материалов на их свойства;
- формирование знаний о влиянии технологии получения и обработки материалов на их структуру и свойства.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Материалы полиграфического и упаковочного производства» следует отнести:

- овладение научно-техническими законами и понятиями в области современного материаловедения;
- освоение методологии оценки свойств материалов и применение этих знаний при изучении специальных дисциплин и в дальнейшей производственной деятельности;
- ознакомление с основными группами современных материалов, их свойствами и областью применения;
- освоение методологии рационального применения материалов по назначению.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Настоящая дисциплина «Материалы полиграфического и упаковочного производства» относится к числу учебных дисциплин, обеспечивающих обязательную часть основной образовательной программы подготовки по направлению бакалавриата 29.03.03 Технология полиграфического и упаковочного производства, профиля – «Технология полиграфического производства».

Дисциплина «Материалы полиграфического и упаковочного производства» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Физика,
- Химические основы технологии полиграфического и упаковочного производства,
- Основы упаковочного производства,
- Основы полиграфического производства,
- Материаловедение полиграфического и упаковочного производства,
- Технология печатных процессов,
- Функциональное материаловедение полиграфического и упаковочного производства,

- Технология послепечатных процессов,
- Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы),
- Технологическая (проектно-технологическая) практика
- Преддипломная практика.

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

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

<i>Код компетенции</i>	<b>В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
<b>ПК - 1</b>	способностью участвовать в исследованиях по совершенствованию технологий, материалов, технических средств для производства упаковки полиграфическими методами	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• нормативно-техническую документацию, регламентирующую показатели качества ресурсов, процессов систем полиграфического и упаковочного производств;</li> <li>• источники научно-технической информации, направления отечественных и зарубежных исследований в сфере производства упаковки полиграфическими методами;</li> <li>• основные методы и средства исследований технологий, оборудования и материалов в сфере производства упаковки полиграфическими методами;</li> <li>• виды измерений и основные алгоритмы обработки результатов измерений в сфере производства упаковки полиграфическими методами.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• осуществлять поиск научно-технической информации в сфере производства упаковки полиграфическими методами;</li> <li>• систематизировать и анализировать результаты отечественных и зарубежных исследований в сфере производства упаковки полиграфическими методами;</li> <li>• применять основные методы и средства научных исследований в сфере производства упаковки полиграфическими методами;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками проведения измерений, управления, обеспечения качества продукции</li> </ul>

		<p>полиграфического и упаковочного производства, технологических процессов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методами системного анализа и навыками аналитической и экспертной работы в индустрии полиграфического и упаковочного производства;</li> </ul>
ПК-6	<p>способностью обоснованно выбирать материалы для производства тары и упаковки с учетом назначения и требований к утилизации и/или переработке</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• номенклатуру материалов, используемых для производства тары и упаковки;</li> <li>• основные характеристики материалов упаковочного производства;</li> <li>• методы и средства измерений/контроля технологических показателей материалов для производства тары и упаковки;</li> <li>• технологии утилизации и переработки тары и упаковки.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выбирать материалы для производства тары и упаковки;</li> <li>• применять методики измерений и контроля технологических показателей материалов для производства тары и упаковки.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками выбора материалов для производства тары и упаковки;</li> <li>• навыками выбора методик измерений и контроля технологических показателей материалов для производства тары и упаковки.</li> <li>• методами учета ограничений технологического процесса и оборудования в расчете параметров технологических процессов и показателей качества полиграфической продукции.</li> </ul>

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Форма обучения	курс	семестр	Трудоемкость дисциплины в часах							Форма итогового контроля
			Всего час./ зач. ед	Контактная работа	Лекции	Семинарские (практические) занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Контроль (промежуточная аттестация)	
Очная	2	4	144/4	72	18	–	54	36	36	Экзамен

заочная	2	4	144/4	18	6		12	90	36	Экзамен
---------	---	---	-------	----	---	--	----	----	----	---------

### Объём дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр	
		4	
		очное	заочное
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>72 / 18</b>	72	18
В том числе:	–	–	
Лекции	<b>18 / 6</b>	18	6
Лабораторные работы (ЛР)	<b>54 / 12</b>	54	12
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>36 / 90</b>	36	90
В том числе:	–	-	
Реферат	–	–	
Контрольная работа	10 / 40	10	40
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	26 / 50	26	50
Вид промежуточной аттестации (экзамен)	<b>36 / 36</b>	36	36
Общая трудоемкость	144 час./ 4 зач. ед.	144	144

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, т.е. 144 академических часов (из них 36 часа – самостоятельная работа обучающихся).

Дисциплина изучается в четвертом семестре на втором курсе: для **очной** формы обучения: лекции – 18 часов, лабораторные работы – 54 часа, форма контроля – **экзамен**; для **заочной** формы обучения: лекции – 6 часов, лабораторные работы – 12 часов, форма контроля – экзамен.

Структура и содержание дисциплины «Материалы полиграфического и упаковочного производства» по срокам и видам работы отражены в **Приложении 1**.

### Содержание разделов дисциплины

#### Раздел 1. Введение

Предмет, задачи и содержание дисциплины «Материалы полиграфического и упаковочного производства». Структура курса, его место и роль в подготовке по уровню бакалавриата, связь с другими дисциплинами.

Значение и общая характеристика материалов. Понятие об основных и вспомогательных материалах. Разнообразие материалов, применяемых в полиграфической и упаковочной промышленности, единство требований к ним. Свойства физические, физико-химические, технологические, потребительские. Роль материалов в обеспечении качества и себестоимости печатной и упаковочной продукции.

Развитие материалов на основе достижений химии с широким использованием

полимерных материалов. Экономия природного сырья, сохранение окружающей среды и предотвращение загрязнений. Основные термины и определения в полиграфическом материаловедении.

## **Раздел 2. Производство материалов на основе природного и синтетического сырья**

Бумажные материалы. Современное состояние рынка бумаги и картона в России и мире. Характеристика первичных и вторичных волокнистых полуфабрикатов для производства бумажных материалов. Альтернативные виды сырья: растительные волокна (хлопок, лен и др.), защитные синтетические волокна и др. Способы переработки бумажных отходов. Основные характеристики вторичных волокон. Классификация видов вторичных волокон. Наполнители их свойства и их влияние на свойства бумаги. Проклеивающие вещества. Типы проклеивающих веществ. Красящие вещества и подцветка. Технологическая схема производства бумаги. Подготовка бумажной массы и ее отлив. Основы формирования бумаги на бумагоделательной машине. Закономерности влияния режима отлива на механизм формирования структуры и свойств бумажных материалов. Влияние вида волокнистого полуфабриката на свойства и себестоимость бумаги. Технологические возможности получения защитных элементов в структуре бумажного материала. Разнообразие защитных элементов в структуре бумаги. Закономерности влияния режима отлива на механизм формирования структуры и защитных свойств бумажных материалов. Технологические возможности считывания защитных элементов в структуре бумажного материала.

Картон. Виды волокон, используемых в производстве различных видов картона. Технологическое оборудование и режимы формирования однослойных и многослойных картонов. Особенности строения переплетного картона. Классификация картона для изготовления переплетных крышек. Свойства переплетного картона, влияющие на качество оформления крышек (тиснение, биговка и др.).

Упаковочный картон: чистый целлюлозный (хромовый); хром-эрзац; макулатурный, гофрированный и микро-гофрированный. Состав, строение область применения, свойства данных видов картона, влияющие на качество оформления упаковочной продукции.

Дизайнерский картон: ассортимент, свойства, влияющие на качество оформления полиграфической и упаковочной продукции.

Комбинированные материалы на основе картона. Картон, предназначенный для упаковки жидких пищевых продуктов. Другие области применения комбинированных картонов.

Отделка бумаги и картона. Технологическое оборудование и процессы отделки материала в секциях бумагоделательной машины. Виды отделки вне бумагоделательной машины. Ламинирование готовой печатной продукции. Суть технологии фольгирования. Ассортимент полиграфической фольги для горячего и холодного тиснения: металлизированная, цветная, текстурная, голографическая. Современные тенденции и перспективы развития бумажных материалов.

## **Раздел 3. Свойства материалов**

Показатели, характеризующие структуру материалов. Механические свойства материалов: прочность, деформируемость, твердость. Упругие и пластические деформации. Хрупкие и пластичные материалы.

Бумажные материалы. Показатели, характеризующие структуру бумаги. Механические свойства: прочностные и деформационные. Анизотропия свойств бумаги. Гладкость поверхности бумаги и ее влияние на качество оттиска. Оптические свойства: белизна, глянец, светонепроницаемость и светостойкость. Взаимодействие бумаги с жидкостями. Впитывающая способность бумаги и ее влияние на процесс закрепления красок. Влажность бумаги. Проблемы акклиматизации бумаги.

Связь свойств бумаги с ее поведением в технологических процессах изготовления полиграфической и упаковочной продукции. Требования к бумажным материалам, предназначенным для разных способов запечатывания. Приборы и лабораторное оборудование для проведения испытаний и контроля показателей бумаги.

Методики испытаний свойств материалов. Стандарты, ТУ и другие нормативные документы на материалы. Принципы организации входного контроля материалов.

#### **Раздел 4. Классификация и ассортимент материалов полиграфического производства**

Принципы классификации печатной бумаги. Бумага листовая и ролевая. Критерии выбора бумаги в зависимости от условий технологического процесса. Бумага для высокой, офсетной, глубокой и цифровой печати. Газетная, книжно-журнальная и иллюстрационная бумага. Картографическая, этикеточная и дизайнерская бумаги. Классификация печатной бумаги по назначению.

Классификация упаковочных картонов и сравнение их свойств с полиграфическим и гофрированным картонами.

Оптимальный выбор бумажного материала в зависимости от назначения и условий его эксплуатации. Оценка основных параметров расхода материалов при выпуске печатной и упаковочной продукции определенного тиража.

#### **Раздел 5. Печатные краски**

История краски. Принципиальный состав красок. Роль лакокрасочных материалов в обеспечении качества и себестоимости печатной продукции. Характеристика красящих веществ.

Красящие вещества (пигменты, красители, красящие лаки): ассортимент, свойства, влияние свойств пигментов и красителей на качество печатной продукции. Природные и синтетические красящие вещества. Основные группы органических пигментов по химическому составу. Влияние батохромных и аукохромных сдвигов на цветовой тон. Механизм избирательного поглощения света пигментами. Основные положения теории цветности органических соединений. Декоративные и защитные пигменты. Диспергирование и агрегативные состояния пигментов. Дисперсность, удельная поверхность, маслосмолемкость, прозрачность, плотность, токсичность, свето- и химическая стойкость. Добавки и критерии их отбора.

Основные компоненты связующего печатных красок: смолы и растворители. Состав и функции связующих печатной краски и основные требования, предъявляемые к ним. Классификация плёнкообразующих веществ. Твердые и жидкие пленкообразующие вещества. Канифоль и ее роль в составе печатных красок. Синтетические смолы как основные и вспомогательные пленкообразующие вещества. Растворители смол, смывочные смесевые растворы. Примеры основных смол и растворителей для различных способов

печати.

Принцип закрепления связующих по механизму окислительной полимеризации. Механизм окислительной полимеризации, факторы, ускоряющие этот процесс. Сиккати-вы, антисиккати-вы. Фолиевые краски. Требования к краскам для офсетного и высокого способов печати.

Состав связующего, закрепляющегося в результате впитывания растворителя. Механизм процесса впитывания на макро- и микропористых бумагах. Достоинства и недостатки печатных красок, закрепляющихся в результате впитывания растворителя. Особенности свойств газетных красок.

Состав связующего, закрепляющегося в результате испарения растворителя. Ассортимент смол и растворителей, применяемых для изготовления данного типа связующего, требования, предъявляемые к ним. Область применения данного типа связующего.

Связующее, закрепляющееся по комбинированному механизму из-за смесового состава растворителей (хорошего и плохого). Область применения данного связующего.

Добавки в краски. Принципиальная схема производства красок. Влияние каждого компонента на свойства краски. Коагуляция и коалесценция на стадиях приготовления и хранения краски. Требования к краскам, предназначенным для разных способов печати. Приборы и лабораторное оборудование. Методы испытания и контроля свойств связующих печатных красок.

## **Раздел 6. Свойства печатных красок: оптические, реологические, печатно-технические**

Оптические свойства красок: цветовые, глянец, прозрачность, кроющая способность, светостойкость, интенсивность и устойчивость краски к действию химических реагентов. Реологические свойства красок: вязкость, аномалия вязкости, липкость, дуктильность, тиксотропность. Печатно-технические свойства. Эмульгирование офсетных красок. Контроль и поддержание буферности водно-дисперсионных красок. Коагуляция и коалесценция на стадии пленкообразования красочного слоя. Взаимодействие бумаги и краски. Физические, химические и комбинированные механизмы пленкообразования и закрепления красочных слоев на поверхности материалов. Методики испытаний печатных красок.

Оценка основных параметров расхода краски при выпуске печатной продукции.

## **Раздел 7. Классификация и ассортимент печатных красок**

Принципы классификации печатных красок. Краски триадные и смесевые (пантонные). Критерии выбора красок в зависимости от условий печатного процесса и специфики печатной продукции. Основные виды печатных красок и их особенности. Краски флексографские, офсетные и для глубокой печати. Краски для специальных видов печати, создающие специальные эффекты: металлизированная, перламутровая, флуоресцентная, термохромные, сублимационные с термоподъемом, флуоресцентные и др. Особенности работы с ними. Ассортимент чернил для струйной печати.

Стандарты и ТУ на полиграфические краски. Методы организации входного контроля красок.

## **Раздел 8. Материалы для отделки полиграфической и упаковочной продукции**

Бумага форзацная и обложечная. Переплетные материалы – разновидность основы и покрытий материалов для отделки печатной и упаковочной продукции. Тканые, нетканые,



флокированные и с латексной пропиткой материалы, искусственные и натуральные кожи. Дизайнерские полимерные материалы. Классификация, состав и строение покровных и переплетных материалов. Основные свойства переплетных материалов и методы их контроля. Материалы для отделки полиграфической продукции: термопластичные и термореактивные клея, полиграфическая фольга, переплетные краски, полимерные и металлические элементы крепления блоков.

Пленки для ламинирования: состав, строение и ассортимент. Свойства пленок и методы их испытаний. Сравнительная характеристика различных типов пленок.

Классификация и основные свойства печатных лаков. Водно-дисперсионные лаки. Механизм пленкообразования. Основные характеристики. Ассортимент. Масляные (печатные) лаки: основные характеристики, ассортимент. Лаки УФ-отверждения: основные характеристики, ассортимент. Лаки, создающие специальные эффекты на поверхности красочного изображения или бумаги. Методы испытания лаков.

Критерии выбора отделочных материалов. Методы испытаний свойств и показатели качества отделочных материалов.

## **5. Образовательные технологии**

Методика преподавания дисциплины «Материалы полиграфического и упаковочного производства» и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- подготовка к выполнению лабораторных работ в лабораториях вуза;
- защита лабораторных работ;
- организация и проведение текущего контроля знаний обучающихся в форме тестирования в системе Lms на платформе подготовленного лекционного электронного курса;
- дискуссии, обсуждение сложных теоретических вопросов;
- подготовка и выполнение контрольной работы в аудиториях вуза.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Материалы полиграфического и упаковочного производства» и в целом по дисциплине составляет 50 % аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 33 % 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 лабораторных работ и их защита;
- контрольные вопросы и задания в форме тестирования для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины;

- задачи, предлагаемые на контрольных работах и экзамене;
- примерные вопросы к экзамену и пример экзаменационного билета.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы и задания в форме тестирования, для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины, защиты лабораторных работ.

Оценочные формы приведены в приложениях 2 и 3.

Образцы тестовых заданий и контрольных вопросов приведены в приложении 4.

## **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:

<b>Код компетенции</b>	<b>В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать</b>
<b>ПК - 1</b>	способностью участвовать в исследованиях по совершенствованию технологий, материалов, технических средств для производства упаковки полиграфическими методами
<b>ПК - 6</b>	способностью обоснованно выбирать материалы для производства тары и упаковки с учетом назначения и требований к утилизации и/или переработке

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).

<b>ПК - 1- Способен участвовать в исследованиях по совершенствованию технологий, материалов, технических средств для производства упаковки полиграфическими методами</b>				
<b>Показатель</b>	<b>Критерии оценивания</b>			
	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>



исследований в сфере производства упаковки полиграфическими методами.	следований в сфере производства упаковки полиграфическими методами.	ные методы и средства научных исследований в сфере производства упаковки полиграфическими методами.	производства упаковки полиграфическими методами.	сфере производства упаковки полиграфическими методами.
<b>владеть:</b> навыками проведения измерений, управления, обеспечения качества продукции полиграфического и упаковочного производства, технологических процессов; методами системного анализа и навыками аналитической и экспертной работы в индустрии полиграфического и упаковочного производства	Обучающийся не владеет навыками проведения измерений, управления, обеспечения качества продукции полиграфического и упаковочного производства, технологических процессов; методами системного анализа и навыками аналитической и экспертной работы в индустрии полиграфического и упаковочного производства	Обучающийся удовлетворительно владеет навыками проведения измерений, управления, обеспечения качества продукции полиграфического и упаковочного производства, технологических процессов; методами системного анализа и навыками аналитической и экспертной работы в индустрии полиграфического и упаковочного производства	Обучающийся хорошо владеет навыками проведения измерений, управления, обеспечения качества продукции полиграфического и упаковочного производства, технологических процессов; методами системного анализа и навыками аналитической и экспертной работы в индустрии полиграфического и упаковочного производства	Обучающийся в полном объеме владеет навыками проведения измерений, управления, обеспечения качества продукции полиграфического и упаковочного производства, технологических процессов; методами системного анализа и навыками аналитической и экспертной работы в индустрии полиграфического и упаковочного производства

**ПК-6 - Способен обоснованно выбирать материалы для производства тары и упаковки с учетом назначения и требований к утилизации и/или переработке**

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
<b>знать:</b> номенклатуру материалов, используемых для производства тары и упаковки; основные характеристики материалов упаковочного производства; методы и средства измерений/контроля технологических показателей материалов для	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие знаний номенклатуры материалов, используемых для производства тары и упаковки; основных характеристик материалов упаковочного производства; методов и средств измерений/ контроля технологических показателей материалов	Обучающийся не в полном объеме знает: номенклатуру материалов, используемых для производства тары и упаковки; основные характеристики материалов упаковочного производства; методы и средства измерений/ контроля технологических показателей материалов	Обучающийся демонстрирует хорошие знания: номенклатуры материалов, используемых для производства тары и упаковки; основных характеристик материалов упаковочного производства; методов и средств измерений/ контроля технологических показателей материалов для	Обучающийся демонстрирует знание в полном объеме: номенклатуры материалов, используемых для производства тары и упаковки; основных характеристик материалов упаковочного производства; методов и средств измерений/ контроля технологических показателей

<p>производства тары и упаковки; технологии утилизации и переработки тары и упаковки.</p>	<p>для производства тары и упаковки; технологии утилизации и переработки тары и упаковки.</p>	<p>для производства тары и упаковки; технологии утилизации и переработки тары и упаковки. Допускает значительные ошибки. При наводящих вопросах допускает ошибки и неточности.</p>	<p>производства тары и упаковки; технологии утилизации и переработки тары и упаковки. Допускает незначительные неточности. При наводящих вопросах неточности исправляются самостоятельно.</p>	<p>лей материалов для производства тары и упаковки; технологии утилизации и переработки тары и упаковки. Свободно оперирует приобретенными знаниями и демонстрирует способность их применения.</p>
<p><b>уметь:</b> выбирать материалы для производства тары и упаковки; применять методики измерений и контроля технологических показателей материалов для производства тары и упаковки.</p>	<p>Обучающийся не умеет: выбирать материалы для производства тары и упаковки; применять методики измерений и контроля технологических показателей материалов для производства тары и упаковки.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует удовлетворительное знание выбора материалов для производства тары и упаковки; применять методики измерений и контроля технологических показателей материалов для производства тары и упаковки.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует хорошее знание выбора материалов для производства тары и упаковки; применять методики измерений и контроля технологических показателей материалов для производства тары и упаковки.</p>	<p>Обучающийся умеет: выбирать материалы для производства тары и упаковки; применять методики измерений и контроля технологических показателей материалов для производства тары и упаковки.</p>
<p><b>владеть</b> навыками выбора материалов для производства тары и упаковки; навыками выбора методик измерений и контроля технологических показателей материалов для производства тары и упаковки; методами учета ограничений технологического процесса и оборудования в расчете параметров технологических процессов и показателей качества полиграфиче-</p>	<p>Обучающийся не владеет навыками выбора материалов для производства тары и упаковки; навыками выбора методик измерений и контроля технологических показателей материалов для производства тары и упаковки; методами учета ограничений технологического процесса и оборудования в расчете параметров технологических процессов и показателей качества</p>	<p>Обучающийся удовлетворительно владеет навыками выбора материалов для производства тары и упаковки; навыками выбора методик измерений и контроля технологических показателей материалов для производства тары и упаковки; методами учета ограничений технологического процесса и оборудования в расчете параметров технологических процессов и пока-</p>	<p>Обучающийся хорошо владеет навыками выбора материалов для производства тары и упаковки; навыками выбора методик измерений и контроля технологических показателей материалов для производства тары и упаковки; методами учета ограничений технологического процесса и оборудования в расчете параметров технологических процессов и показателей качества полиграфиче-</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет навыками выбора материалов для производства тары и упаковки; навыками выбора методик измерений и контроля технологических показателей материалов для производства тары и упаковки; методами учета ограничений технологического процесса и оборудования в расчете параметров технологических процессов и показате-</p>

ческой продукции.	полиграфической продукции.	зателей качества полиграфической продукции.		лей качества полиграфической продукции. Свободно оперирует приобретенными знаниями и демонстрирует способность их применения.
-------------------	----------------------------	---	--	--

### Форма промежуточной аттестации: экзамен

Промежуточная аттестация обучающихся проводится в форме экзамена по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренной учебным планом по данной дисциплине, при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются обучающиеся, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Материалы полиграфического и упаковочного производства» (прошли промежуточный тестовый контроль, выполнили и защитили все лабораторные работы и ответы на вопросы к лекциям).

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков показателям, приведенным в таблицах, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков показателям, приведенным в таблицах, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков показателям, приведенным в таблицах, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены значительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях,

	переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков показателям, приведенным в таблицах, 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.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. Ровкина, Н. М. Химия и технология полимеров. Технологические расчеты в синтезе полимеров. Сборник примеров и задач : учебное пособие / Н. М. Ровкина, А. А. Ляпков. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 168 с. — ISBN 978-5-8114-3727-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/119616>. Лоуренс А. Вильсон.-пер. Е.Д.Климова. Что полиграфист должен знать о бумаге. - М, ПРИНТ-МЕДИА центр. 2005. 357с.
2. Нельсон Р. Элдред. - пер. В.А.Наумова. Что полиграфист должен знать о красках. - М.:ПРИНТ-МЕДИА центр. 2005. 325с.
3. Шахкельдян Б.Н. и др. Полиграфические материалы. Печатные краски: Лабораторные работы. -М.: МПИ, 2004.
4. Материаловедение в полиграфическом и упаковочном производстве: лабораторный практикум и руководство для самостоятельной работы для студентов высш. учеб. заведений/ Моск. гос. ун-т печати имени Ивана Федорова"; сост.: Т.Е. Сретенева, Л.Ю. Комарова, Д.И. Байдаков. - М.: МГУП имени Ивана Федорова, 2013. - 98 с. – URL: <http://elib.mgup.ru/showBook.php?id=236>

### 7.2. Программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Программное обеспечение не предусмотрено.

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте <http://mospolytech.ru> в разделе Электронная библиотека <http://elib.mgup.ru>.

Полезные учебно-методические и информационные материалы представлены на сайтах:

1. Полимеры: Электронный ресурс. Сайт «Википедия. Свободная энциклопедия». Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Полимеры>, свободный.
2. Расходные материалы для полиграфии: Электронный ресурс. Сайт «Профиль». Режим доступа: <http://www.profil.ru/info/article.php?archive=554>, свободный.
3. Полиграфический словарь. Электронный ресурс. Сайт типографии АС Медиа. Режим доступа: <http://www.as-media.ru/dict/01.html>, свободный.

#### **7.4. Лицензионное программное обеспечение**

1. R7 Office
2. <https://webinar.ru/> экосистема сервисов для онлайн-коммуникаций
3. Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment (виртуальная обучающая среда Moodle)
4. [www.figma.com](http://www.figma.com) Онлайн сервис

#### **7.5. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Российская национальная библиотека <http://www.nlr.ru>
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru/index.php>
3. Электронная библиотека <http://books.atheism.ru/philosophy/>
4. Единое окно доступа к образовательным ресурсам Федеральный портал <http://window.edu.ru>
5. Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru>
6. Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru>

### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Специализированные учебные лаборатории: кафедры «Инновационные материалы принтмедиаиндустрии», оснащенные приборами, необходимыми для выполнения работ из всех разделов дисциплины (ауд. 1209, 1207, 1208).

2. Наборы слайдов, презентации, кинофильмы, плакаты.

3. Лабораторное оборудование и мебель.

4. Мультимедийные средства: экран, проектор, компьютер;

5. Комплект раздаточного материала с планом лабораторных работ, образцами материалов для исследования и перечнем лабораторного оборудования необходимого для проведения исследований.

Для самостоятельной работы предлагаются помещения читальных залов библиотек, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

### **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 общим вопросам материаловедения и технологии материалов.

Рекомендуется повторить содержание лекции по ее конспекту; изучить разделы и параграфы основной и дополнительной литературы, указанные преподавателем на лекции. Изучить теоретические разделы и содержание экспериментальной части лабораторных занятий по разделу дисциплины; готовиться к выполнению контрольной работы по разделу дисциплины, используя конспект лекций, литературные источники, в том числе ресурсы Интернета.

### **10. Методические рекомендации для преподавателя**



Рекомендовано широкое использование активных и интерактивных методов обучения, фондов оценочных средств, включающих тесты и типовые задания, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций. На лабораторных работах рекомендовано применение заранее разработанных бланков-отчетов по работе.

В рамках изучения курса «Материалы полиграфического и упаковочного производства» возможно посещение тематических выставок и семинаров.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров **29.03.03 Технология полиграфического и упаковочного производства** для профиля «Технология полиграфического производства».

**Программу составила:**

доцент, к.т.н., доцент

/Л.Ю. Комарова/

**Программа на 2020 г. утверждена** на заседании кафедры «Инновационные материалы принтмедиаиндустрии» «21» июня 2020 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой

профессор, д.т.н.

/А.П. Кондратов/

**Согласовано:**

Заведующий кафедрой «Технологии и управление качеством в полиграфическом и упаковочном производстве»  
профессор, д.т.н.

/Е.Б. Баблюк/

## Приложение 1.

**Структура и содержание дисциплины «Материалы полиграфического и упаковочного производства»  
по направлению подготовки 29.03.03 Технология полиграфического и упаковочного производства (бакалавр)**

n/n	Раздел	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттеста- ции	
			Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
													Э	
1.1	<b>Введение</b>	4	1			3								
1.2	<i>Лабораторная работа</i> 1. Вводное занятие по лабораторному практикуму. Ознакомление с приборами, лабораторным оборудованием и методиками испытаний бумажных материалов, ГОСТ, ОСТ, ТУ	4			2									
1.3	<b>Производство материалов на основе природного и синтетического сырья</b>	4	3			3								
1.4	<i>Лабораторная работа</i> 2. Микроскопический и химический анализ различных растительных волокон. Определение состава конкретной бумаги по волокну.	4			6									

	Определение показателей, характеризующих структуру материала												
1.5	<i>Лабораторная работа</i> 3. Расчет плотности и пористости бумаги. Характеристика механических свойств бумаги.	4		4									
<b>1.6</b>	<b>Свойства материалов</b>	<b>4</b>	<b>3</b>			<b>2</b>							
1.7	<i>Лабораторная работа</i> 4. Отношение бумаги к жидкости. Определение степени проклейки. Изучение линейной деформации бумаги при увлажнении. 5. Определение впитывающей способности по Ксилолу. Определение скручиваемости бумаги. 6. <i>Контрольная работа</i>	4		4								+	
<b>1.8</b>	<b>Классификация и ассортимент материалов полиграфического производства</b>	<b>4</b>	<b>2</b>			<b>2</b>							
1.9	<i>Лабораторная работа</i> 7. Определение показателей гладкости и шероховатости. Оценка влияния гладкости на графическую точность передачи изображения. Изучение и определение оптических свойств печатной бумаги. (Белизна по ИСО, Белизна по СIE). Определение показателя яркости и оттенка бумаги. Определение показателя светонепроницаемости бумаги. Влияние оптических отбеливателей,	4		8									



2.3	<b>Свойства печатных красок: оптические, реологические, печатно-технические</b>	4	3		6	2							
2.4	<i>Лабораторная работа</i> 4. Изучения влияния функциональных добавок (фотоинициаторов, сиккативов) на скорость закрепления связующих. Влияние сиккативов и антисиккативов на время закрепления оксиполимеризующихся связующих. 5. Определение реологических свойств офсетных красок. Определение показателя тиксотропии краски.	4			6								
2.5	<b>Классификация и ассортимент печатных красок</b>	4	2			2							
2.6	<i>Лабораторная работа</i> 6. Изучение оптических свойств печатных красок. Влияние введения ароматических красок на цветовые характеристики оттисков 7. Определение адгезии различных видов красок к подложкам. Определение стойкости к истиранию, стойкости к химическим реагентам. 8. Определение степени эмульгирования красок офсетной печати. Свойства красок для флексографской печати. <i>Контрольная работа, тестирование</i> 9. Отработка пропущенных работ.	4			6						+		
2.7	<b>Материалы для отделки полиграфической и упаковочной продукции</b>	4	2			1							

2.8	<i>Лабораторная работа</i>												
	10. Изучение взаимодействия полимерных материалов с печатными красками.	4		6									
	11. Выбор краски под конкретный способ печати и для выпуска определенного вида печатной продукции 12. Изучение свойств и ассортимента покровных переплетных материалов												
	<b>Форма аттестации</b>	4										Э	
	<b>Всего часов по дисциплине в пятом семестре</b>		18		54	36							
	<b>Всего часов по дисциплине 144/ 4 з.ед.</b>	144	18		54	36						36	

**П1.3. Практические занятия (семинары) не предусмотрены**

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Направление подготовки:

29.03.03 ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛИГРАФИЧЕСКОГО И УПАКОВОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА

ООП (профиль): Технология полиграфического производства

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности: научно-исследовательский;

технологический;

проектный;

Кафедра: Инновационные материалы принтмедиаиндустрии

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Материалы полиграфического и упаковочного производства**

- Состав:
1. Паспорт фонда оценочных средств
  2. Описание оценочных средств:
  3. Вопросы контрольных работ для проведения текущего контроля
  4. Примеры тестовых заданий контрольных работ
  5. Методические указания по проведению экзамена
  6. Пример экзаменационного билета

**Составитель:**

доцент, к.т.н., доцент Комарова Л.Ю.

Москва - 2020



**ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ**

<b>Материалы полиграфического и упаковочного производства</b>					
<b>ФГОС ВО 29.03.03 Технология полиграфического и упаковочного производства</b>					
В процессе освоения данной дисциплины обучающийся формирует и демонстрирует следующие <b>компетенции</b> :					
<b>КОМПЕТЕНЦИИ</b>		<b>Перечень компонентов</b>	<b>Технология формирования компетенций</b>	<b>Форма оценочного средства**</b>	<b>Степени уровней освоения компетенций</b>
<b>ИНДЕКС</b>	<b>ФОРМУЛИРОВКА</b>				

ПК - 1	<p>способность участвовать в исследованиях по совершенствованию технологий, материалов, технических средств для производства упаковки полиграфическими методами</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• нормативно-техническую документацию, регламентирующую показатели качества ресурсов, процессов систем полиграфического и упаковочного производств;</li> <li>• источники научно-технической информации, направления отечественных и зарубежных исследований в сфере производства упаковки полиграфическими методами;</li> <li>• основные методы и средства исследований технологий, оборудования и материалов в сфере производства упаковки полиграфическими методами;</li> <li>• виды измерений и основные алгоритмы обработки результатов измерений в сфере производства упаковки полиграфическими методами.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• осуществлять поиск научно-технической информации в сфере производства упаковки полиграфическими методами;</li> <li>• систематизировать и анализировать результаты отечественных и зарубежных исследований в сфере производства упаковки полиграфическими методами;</li> <li>• применять основные методы и средства научных исследований в сфере производства упаковки полиграфическими методами</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками проведения измерений, управления, обеспечения качества продукции полиграфического и упаковочного производства, технологических процессов;</li> <li>• методами системного анализа и навыками аналитической и экспертной работы в индустрии полиграфического и упаковочного производства;</li> </ul>	<p>лекция, самостоятельная работа, лабораторные работы</p>	<p>ОЛР, К/Р, Д Т Э</p>	<p><b>Базовый уровень</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• способен анализировать технологический процесс производства продукции, как объект управления, обеспечивать его соответствие стандартам; осуществлять контроль технологической дисциплины и качества выпускаемой упаковки методами</li> </ul> <p><b>Повышенный уровень</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• способен использовать в профессиональной деятельности анализ технологического процесса производства продукции, как объекта управления, обеспечивая его соответствие стандартам; осуществлять контроль технологической дисциплины и качества выпускаемой упаковки полиграфическими методами;</li> <li>• осознает необходимость повышения квалификации и самостоятельно овладевать знаниями в области профессиональной деятельности.</li> <li>• способен грамотно применять полученные знания на практике, аргументированно объяснять рациональный подход к производству инновационных материалов</li> </ul>
--------	---	--	--	--	--

ПК-6	способностью обоснованно выбирать материалы для производства тары и упаковки с учетом назначения и требований к утилизации и/или переработке	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• номенклатуру материалов, используемых для производства тары и упаковки;</li> <li>• основные характеристики материалов упаковочного производства;</li> <li>• методы и средства измерений/контроля технологических</li> <li>• показателей материалов для производства тары и упаковки;</li> <li>• технологии утилизации и переработки тары и упаковки.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выбирать материалы для производства тары и упаковки;</li> <li>• применять методики измерений и контроля технологических показателей материалов для производства тары и упаковки.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками выбора материалов для производства тары и упаковки;</li> <li>• навыками выбора методик измерений и контроля технологических показателей материалов для производства тары и упаковки.</li> <li>• методами учета ограничений технологического процесса и оборудования в расчете параметров технологических процессов и показателей качества полиграфической продукции.</li> </ul>	лекция, самостоятельная работа, лабораторные работы	ОЛР, К/Р, Д, Т, Э	<p><b>Базовый уровень</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• способен обоснованно выбирать материалы для технологических процессов полиграфического производства с учетом требований к качеству готовой продукции с учетом назначения и требований к утилизации и/или переработке</li> </ul> <p><b>Повышенный уровень</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• способен использовать в профессиональной деятельности обоснованный выбор материалов для технологических процессов полиграфического производства с учетом требований к качеству готовой продукции;</li> <li>• осознает необходимость повышения квалификации и самостоятельно овладевать знаниями в области профессиональной деятельности.</li> <li>• способен грамотно применять полученные знания на практике, аргументированно объяснить рациональный подход к производству инновационных материалов</li> </ul>
------	--	--	---	-------------------	---

\*\* - Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2 к РП.

**Перечень оценочных средств по дисциплине**

«Материалы полиграфического и упаковочного производства»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Лабораторная работа (ОЛР)	Средство проверки умений проводить самостоятельную лабораторную работу и оценивать уровень освоения обучающимся практических навыков и теоретических основ по теме	Бланки отчетов с результатами выполнения лабораторной работы с индивидуальным заданием
2	Дискуссия (Д)	Метод, активизирующий процесс обучения, изучения сложной темы, теоретической или практической проблемы; совместная деятельность педагогического работника и обучающегося развивающая профессионализм.	Темы лабораторных работ
3	Контрольная работа (К/Р)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплекты вариантов контрольных заданий
4	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
5	Экзамен (Э)	Форма промежуточной аттестации обучающегося, определяемая учебным планом подготовки по направлению	Отчеты выполненных и защищенных лабораторных работ

**Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине**

«Материалы полиграфического и упаковочного производства»

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1. Введение	ПК -1, ПК - 6	Д, Э
2	Раздел 2. Производство материалов на основе природного и синтетического сырья	ПК -1, ПК - 6	ОЛР, УО, Т, КР, Э
3	Раздел 3. Свойства материалов	ПК -1, ПК - 6	ОЛР, УО, Т, КР, Э
4	Раздел 4. Классификация и ассортимент материалов полиграфического производства	ПК -1, ПК - 6	ОЛР, УО, Т, КР, Э
6	Раздел 5. Печатные краски	ПК -1, ПК - 6	ОЛР, УО, Т, КР, Э

7	Раздел 6. Свойства печатных красок: оптические, реологические, печатно-технические	ПК -1, ПК - 6	ОЛР, УО, Т, КР, Э
8	Раздел 7. Классификация и ассортимент печатных красок	ПК -1, ПК - 6	ОЛР, УО, Т, КР, Э
9	Раздел 8. Материалы для отделки полиграфической и упаковочной продукции	ПК -1, ПК - 6	ОЛР, УО, Т, КР, Э

### 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)
<b>Способность</b> участвовать в исследованиях по совершенствованию технологий, материалов, технических средств для производства упаковки полиграфическими методами	ПК - 1	<b>Промежуточный контроль:</b> экзамен <b>Текущий контроль:</b> отчет по лабораторной работе; дискуссия; контрольные работы.	Все разделы
<b>Способность</b> обоснованно выбирать материалы для производства тары и упаковки с учетом назначения и требований к утилизации и/или переработке	ПК - 6	<b>Промежуточный контроль:</b> экзамен <b>Текущий контроль:</b> отчет по лабораторной работе; дискуссия; контрольные работы.	Все разделы

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

#### 2.1. Критерии оценки работы обучающегося на лабораторном занятии

(формирование компетенций ПК - 1, ПК - 6)

– **лабораторная работа выполнена:** оформлен отчет по работе, произведены без ошибок все необходимые расчеты и сделаны обоснованные выводы;

– **лабораторная работа не выполнена:** отчет по работе не оформлен, расчеты произведены с ошибками, отсутствуют обоснованные выводы.

#### 2.2. Критерии оценки работы обучающегося на дискуссии

(формирование компетенций ПК - 1, ПК - 6)

– **дискуссия прошла успешно:** проведен анализ ошибок по проблемной тематике, активирован процесс обучения; дискуссия повысила уровень профессионализма;

– **неудовлетворительное восприятие дискуссии:** обучающийся не в состоянии принять участие в обсуждении проблемного материала, т.к. не владеет ситуацией, отсутствуют обоснованные выводы.

#### 2.3. Критерии оценки выполнения контрольной работы

(формирование компетенций ПК - 1, ПК - 6)

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

#### 2.4. Критерии оценки ответа на экзамене (формирование компетенций ПК - 1, ПК - 6)

##### **отлично:**

при ответах на вопросы экзаменационного билета обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков показателям, приведенным в таблицах, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, быстро и обоснованно отвечает на уточняющие вопросы;

##### **хорошо:**

при ответах на вопросы экзаменационного билета обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков показателям, приведенным в таблицах, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации;

##### **удовлетворительно:**

при ответах на вопросы экзаменационного билета обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков показателям, приведенным в таблицах, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены значительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации;

##### **неудовлетворительно:**

при ответах на вопросы экзаменационного билета обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков показателям, приведенным в таблицах, 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.

#### 2.5 Итоговое соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированности компетенций ПК - 1, ПК – 6 по дисциплине:

Уровень сформированности компетенции	Оценка	Пояснение
Высокий	отлично	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине освоены полностью; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены на высоком уровне; компетенция сформированы
Средний	хорошо	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине освоены полностью; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями; компетенции в целом сформированы
Удовлетворительный	удовлетворительно	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	неудовлетворительно	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
----------------------	---------------------	---

**П 4.1. Описание оценочных средств по дисциплине  
«Материалы полиграфического и упаковочного производства»**

**Тематика заданий текущего контроля**

Примерные вопросы/ задания для **формирования компетенции ПК-1, ПК-6**

*вопросы для подготовки к контрольной работе № 1:*

1. Дайте краткое описание истории создания бумаги.
2. Почему именно древесина является основным сырьем для производства бумаги и картона? Дайте сравнительную характеристику древесины с другими видами сырья для производства бумаги (синтетические волокна, растительные волокна и др.).
3. Дайте сравнительную характеристику волокнам для производства бумаги.
4. Охарактеризуйте сырье для производства бумаги. Как вид сырья влияет на свойства бумаги.
5. Для чего в бумагу вводятся наполнители?
6. Как влияет режим размола на свойства бумаги?
7. Что собой представляет бумага с фактурным рисунком, область ее применения?
8. Белизна бумаги: каким показателем оценивается и от чего зависит.
9. Особенности иллюстрационной бумаги. Дайте сравнительную характеристику волокнистым полуфабрикатам для производства бумаги.
10. Что такое оптические отбеливатели и как они влияют на свойства бумаги?
11. В чем суть процесса отбелики волокон и как он влияет на свойства бумаги?
12. Дайте характеристику бумаге «литого» мелования, ее особенности, область применения?
13. Преимущество мелованной бумаги.
14. Гладкость бумаги: от чего зависит и каким показателем оценивается?
15. Особенности этикеточной бумаги, ее ассортимент.

*вопросы для подготовки к контрольной работе № 2:*

1. Основные полуфабрикаты для производства картона.
2. Основные свойства картона.
3. Способы повышения жесткости упаковочных картонов.
4. Состав, строение и свойства переплетного картона.
5. Состав, строение и свойства упаковочного картона.
6. Макулатурные упаковочные картоны.
7. Целлюлозные упаковочные картоны.
8. Картон хромэрзац.
9. Состав, строение и свойства полиграфического картона.
10. Состав, строение и свойства гофрокартона.
11. Состав, строение и свойства микрогофрокартона.

12. Дизайнерский картон: ассортимент, область применения.
13. Бумага на основе макулатуры, древесной массы: свойства, ассортимент, область применения.
14. Целлюлозная бумага: свойства, ассортимент, область применения.
15. Назовите основные различия между картоном и бумагой.
16. Какие свойства картона важно учитывать, если он подвергается операциям тиснения, биговки и фальцовки?
17. Приведите примеры строения упаковочного картона. Почему наружный и внутренний слои изготавливаются из разных волокнистых полуфабрикатов?
18. Классификация упаковочного картона. Основные критерии выбора картона в соответствии с применяемой технологией изготовления упаковки, эксплуатационными и потребительскими требованиями.
19. Каково строение гофрированного картона? Области его применения.
20. Назовите существенное отличие полимерных материалов от металлов.
21. Примеры карбоцепных и гетероцепных полимеров.
22. Дайте определение понятию: термомеханическая кривая.
23. Температуры структурных переходов для аморфных термопластичных, кристаллических термопластичных и терморезистивных полимеров.
24. Физические состояния термопластичных и терморезистивных полимеров.
25. Принципиальное отличие в строении и свойствах термопластов и реактопластов.

*вопросы для подготовки к контрольной работе № 3:*

1. Классификация красящих веществ. Их сравнительная характеристика, Области применения.
2. Дисперсность пигментов. От чего зависит и как влияет на свойства красок и качество оттисков.
3. Основные компоненты связующих. Назначение каждого компонента.
4. Что собой представляют испаряющиеся связующие? Их достоинства и недостатки. Область применения.
5. От чего зависит прозрачность красок. Как оценивается это свойство и для каких красок это имеет значение.
6. Требования к триадным краскам.
7. Охарактеризуйте свойства красок для глубокой печати.
8. Дайте сравнительную характеристику органическим и неорганическим пигментам. Области их применения.
9. Что такое маслостойкость пигментов и как это свойство влияет на свойства красок?
10. Назначение связующих. Их классификация.
11. Что собой представляют оксиполимеризующиеся связующие. Область их применения.
12. Светостойкость красок и устойчивость красок к действию химических реагентов. От чего зависят эти свойства и как оцениваются.
13. Охарактеризуйте свойства красок для трафаретной печати.
14. Особенности фоновых красок.

*вопросы для подготовки к контрольной работе № 4:*

1. Лакирование – технология отделки печатной продукции.
2. Лаки для отделки печатной продукции: свойства, ассортимент.
3. Классификация лаков, область их применения.



4. Водно-дисперсионные лаки: особенности пленкообразования, основные характеристики, ассортимент.
5. Строение, свойства, ассортимент фольги для горячего тиснения.
6. Ламинирование - технология отделки печатной продукции.
7. Ассортимент пленочных материалов.
8. Гибридные виды отделки полиграфической и упаковочной продукции.
9. Технология тиснения бумажных материалов.
10. Строение, состав и область применения самоклеящихся бумажных материалов.
11. Сравнительная характеристика лаков различных видов.
12. Клеевые композиции съемного, постоянного и универсального действия.
13. Синтетические клеящие вещества: ассортимент, основные свойства область применения.
14. Особенности свойств термоклеев.
15. Преимущество полиуретановых клеев, область их применения в полиграфии и упаковке.
16. Требования к клеям, применяемым в производстве полиграфической продукции.
17. Факторы, от которых зависит прочность склейки.

**Вопросы для оценки качества освоения дисциплины**  
(формирующие компетенцию ПК-1, ПК-6)

1. Назовите основные компоненты, входящие в состав бумаги. Назначение каждого компонента.
2. Охарактеризуйте волокнистые полуфабрикаты, используемые для производства бумаги.
3. Отбелка волокнистых полуфабрикатов.
4. Влияние операции «размол волокнистых полуфабрикатов» на свойства бумаги.
5. Влияние введения наполнителей на свойства бумаги.
6. Влияние проклеивающих веществ на свойства бумаги. Классификация способов проклейки.
7. Композиции основных видов печатной и чертежно-рисовальной бумаги.
8. Отлив бумаги. Влияние режимов отлива на свойства бумаги.
9. Виды отделки и облагораживания бумаги.
10. Показатели, характеризующие структуру бумаги. Влияние структуры бумаги на качество оттисков.
11. Характеристика поверхности бумаги. Каким показателем она характеризуется. Влияние гладкости на графическую точность воспроизведения элементов изображения, цветовоспроизведение.
12. Оптические свойства бумаги: белизна, оттенок, светонепроницаемость, лоск (глянец), светостойкость.
13. Ассортимент печатной бумаги. Общие требования к бумаге для печати.
14. Специфические особенности бумаги в зависимости от способа печати и вида печатной продукции.
15. Бумага форзацная и обложечная.
16. Переплетный картон: свойства, ассортимент, критерии выбора.
17. Покровные переплетные материалы: классификация, область применения различных видов, ассортимент.
18. Полиграфическая фольга: ассортимент, особенности строения, основные свойства, критерии выбора.

19. Спектральный состав дневного света. Зональные цвета и цвета воспроизведения. Связь между ними.
20. Понятие об аддитивном и субтрактивном синтезе цвета.
21. Различие «идеальных» и реальных красок. Как это сказывается на качестве воспроизведения многокрасочных изображений.
22. Основные компоненты печатных красок. Их назначение.
23. Требования к пигментам для печатных и художественно-живописных красок. В чем их отличие.
24. Классификация красящих веществ. Области применения разных видов.
25. Основные свойства пигментов: дисперсность, маслостойкость, светостойкость.
26. Условия получения прозрачных и кроющих красок.
27. Основные компоненты связующих. Их влияние на свойства красок.
28. Классификация связующих. Характеристика и области применения связующих различных групп.
29. Показатели, характеризующие цветовые свойства красок.
30. Оптические свойства красок: прозрачность, глянец, светостойкость, стойкость к химическим реагентам.
31. Классификация печатных красок. Особенности красок в зависимости от технологических условий процесса печатания.
32. Особенности печатных красок в зависимости от назначения и вида печатной продукции.
33. Задачи по выбору и расчету материалов для конкретных изданий и технологических процессов.
34. Синтетические клеящие вещества: ассортимент, основные свойства область применения.
35. Особенности свойств термоклеев.
36. Преимущество полиуретановых клеев, область их применения в полиграфии и упаковке.
37. Клеевые композиции съемного, постоянного и универсального действия.

Тренировочные тесты по дисциплине «Материалы полиграфического и упаковочного производства», формирующие компетенцию **ПК-1, ПК-6**

1. Показатель «зольность» бумажного материала определяет

а	количество наполнителя	с	количество лигнина
б	количество древесной массы	д	количество проклеивающих веществ

2. Основные принципы классификации упаковочного картона

а	по составу	с	по отделке
б	по цвету	д	по жесткости

3. Для изготовления хромового картона используют волокна ...

а	термомеханической массы	с	макулатурные
б	белой древесной массы	д	древесной целлюлозы

4. Многослойная структура обеспечивает картону ...

а	повышенную гладкость	с	пониженную пухлость
б	повышенную прочность	д	повышенную жесткость

5. У макулатурных картонов наблюдается частичная потеря ...

а	жесткости	с	сжимаемости
б	мягкости	д	влажностойкости

6. Гладкость бумаги зависит от

а	дисперсности наполнителей	с	обработки в каландрах
б	волокнистого состава	д	введения красителей

7. При повышенной влажности бумага

а	теряет прочность	с	возрастает химическая активность
б	меньше растягивается	д	повышает белизну

8. Плотность бумаги влияет на

а	скорость высыхания	с	воспроизведение мелких деталей
б	прочность оттиска к истиранию	д	цветовые характеристики оттиска

9. Устранить желтоватый оттенок бумаги можно

а	введением проклеивающих веществ	с	введением синих или фиолетовых красителей
б	введением наполнителя	д	введением желтых красителей

10. Мелованной бумаге, которая может быть использован для печати многокрасочных тоновых иллюстраций способом офсетной печати, соответствует образец

Наименование показателя	Значение показателя для образца N		
	1	2	3
Разрывная длина, м	3500	2700	3000
Белизна, %	82	74	84
Гладкость, с	450	100	300
Плотность, г/см <sup>3</sup>	1,3	0,9	0,8

11. Бумага для офсетной печати должна быть

а	высокую гладкость	с	высокую прочность
б	высокую степень проклейки	д	высокую светонепроницаемость

15. Глянец бумаги зависит от

а	режима размола	с	введения в состав бумаги проклейки
б	степени каландрирования	д	введения в состав мелового слоя синтетических восков

16. Бумага для глубокой печати должна обладать

а	высокой пористостью	с	высокой гладкостью
б	высокой плотностью	д	высокой светонепроницаемость

17. Из приведенных в таблице образцов бумаги для изготовления продукции длительного срока пользования следует выбрать образец №

Номер образца	Состав бумаги			
	№1	сульфитная целлюлоза	микротальк	канифоль

№2	сульфатная целлюлоза	карбонат кальция	АКД
----	----------------------	------------------	-----

18. Прочность бумаги зависит от

а	степени проклейки	с	режима размола
б	волокнистого состава	д	содержания наполнителей

19. Образование макронеровности поверхности бумаги обусловлено

а	переплетением волокон	с	дисперсностью наполнителя
б	структурой сетки	д	наличием не размолотых частиц

20. Причиной анизотропии свойств бумаги является

а	слоистая структура бумаги		
б	ориентация волокон в процессе отлива		
с	плохая подготовка волокнистых материалов		

21. Впитывающая способность бумаги зависит от

а	структуры волокна	с	содержания наполнителя
б	волокнистого состава	д	гидрофобизирующей проклейки

22. При сжатии бумага ведет себя как

а	упругий материал	с	пластичный материал
б	эластичный материал	д	жесткий материал

23. Газетная бумага должна иметь

а	невысокую прочность	с	высокую гладкость
б	невысокую стоимость	д	высокую гладкость

24. Упаковочный картон классифицируется по

а	количеству слоев	д	по содержанию наполнителей
б	по волокнистому составу	е	по содержанию проклеивающих веществ
с	по отделке		

25. Верхний слой картона хромэрзац может изготавливаться из

а	целлюлозы	с	древесной массы
б	макулатуры	д	из смеси волокон

### Тесты второго контроля

1. Материалы с нитроцеллюлозным покрытием обладают

а	склонностью к слипанию	с	высокой водостойкостью
б	невысокой жесткостью	д	очень большой адгезией к краскам

2. Дисперсность пигмента влияет на

а	цветовые характеристики	с	светостойкость краски
б	стабильность краски	д	глянец краски

3. Скорость отверждения фотополимеризуемых композиций зависит от

а	интенсивности излучения	с	молекулярной массы олигомера
б	вязкости композиции	д	функциональности мономеров

## 4. Связующее в печатных красках

а	обеспечивает прозрачность.	с	придает цвет
б	обеспечивает укрывистость	д	обеспечивает закрепление краски

## 5. Свойства пигмента определяют

а	прозрачность красок	с	глянец красок
б	закрепление красок		

## 6. Ахроматические краски характеризуются

а	цветовым тоном	с	яркостью
б	чистотой	д	интенсивностью

## 7. Показатель “степень перетира” краски влияет

а	на цветовые свойства	д	на плотность краски
б	на вязкость краски	е	на глянец оттиска
с	на точность передачи мелких деталей изображения		

## 8. Глянец краски зависит от

а	плотности пигмента	д	состава связующего
б	вязкости связующего	е	плотности связующего
с	дисперсности пигмента		

## 9. Светостойкость пигментов зависит от

а	размеров частиц пигмента	с	химической природы пигмента
б	способа получения	д	цвета пигмента

## 10. Краски для триадной печати должны быть

а	кроющими	с	интенсивными
б	прозрачными	д	достаточно липкими

## 11. Для глубокой печати используют краску с

а	малой вязкостью	с	высокой вязкостью
б	средней вязкостью	д	любой вязкостью

## 12. Для печатания на рыхлой, пористой бумаге, следует выбрать краску со связующим

№1	Модифицированная канифоль (смола) РПК-240 Алкидная смола Льняное масло	№2	Модифицированная канифоль (смола) Минеральное масло
----	---	----	--

## 13. Устойчивость красок к действию слабых кислот и щелочей важна для красок, предназначенных для запечатывания

а	упаковочной продукции	с	книжно-журнальной продукции
б	зависит от способа печати	д	иллюстрационной продукции

## 14. Для печати по цветному фону используют

а	кроющие краски	с	не имеет значения
б	прозрачные краски	д	полупрозрачные

15. В офсетной печати краски, образующие эмульсию «масло в воде» использовать

а	можно	с	не имеет значения
б	нельзя	д	можно в глубокой печати

16. Для ускорения высыхания оксиполимеризующихся красок вводят

а	смолу	с	растворитель
б	сиккатив	д	наполнитель

17. Ускорить процесс закрепления фотополимеризующихся связующих можно

а	повысив температуру	с	увеличив интенсивность излучения
б	увеличив влажность	д	введя сиккатив

18. Показатель «аномалия вязкости» характеризует

а	липкость красок	с	тиксотропные свойства
б	текучесть	д	дуктильность

19. Прозрачность красок зависит от

а	маслоемкости пигмента	д	цвета связующего
б	дисперсности пигмента	е	плотности пигмента
с	соотношения коэффициентов преломления пигмента и связующего		

20. Неорганические пигменты обладают

а	высокой светостойкостью	с	высокой маслоемкостью
б	высокой жесткостью	д	высокой мягкостью

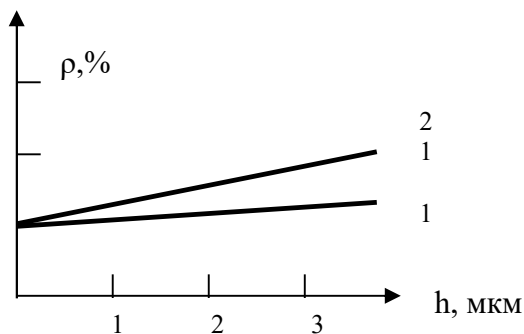
21. Глянцевые краски используются для печати

а	текста	с	газет
б	рекламных листовок	д	журнальной продукции

22. Связующее, состоящее из твердой смолы и минерального масла, закрепляется за счёт

а	окислительной полимеризации	д	фотополимеризации
б	впитывания	е	окислительной полимеризации и испарения
с	испарения	ж	испарения и впитывания

23. По приведенному графику определите, какая краска будет более прозрачной



24. По характеру течения печатные краски можно отнести к следующему типу реологических структур

а	ньютоновской	с	псевдопластичной
---	--------------	---	------------------

б	пластичной	д	дилатантной
---	------------	---	-------------

25. При работе красками с малой липкостью наблюдается

а	выщипывание волокон с поверхности бумаги
б	увеличивается расход краски
с	краска не переходит на валики и печатную форму
д	отсутствие адгезии на запечатываемой поверхности

26. Цветовые характеристики красок, имеющих следующие спектральные характеристики:

1.  $\rho_{\text{син}} = 75\%$        $\rho_{\text{зел}} = 60\%$        $\rho_{\text{кр}} = 5\%$

2.  $\rho_{\text{син}} = 5\%$        $\rho_{\text{зел}} = 75\%$        $\rho_{\text{кр}} = 60\%$  различаются

а	интенсивностью	с	чистотой цвета
б	яркостью	д	цветовым тоном

**Утверждаю**  
 Заведующий кафедрой «ИМП»  
 профессор А.П. Кондратов  
 « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202 г.

### Методические указания

по проведению экзамена по дисциплине

«Материалы полиграфического и упаковочного производства»

Направление подготовки:

29.03.03 Технология полиграфического и упаковочного производства

Профиль. Технология полиграфического производства

форма обучения очная

1. Экзамен проводится в виде устных ответов на вопросы и решении задачи.

2. Каждый обучающийся получает свой вариант билета, содержащий задачу и 2 вопроса по изученным темам дисциплины.

3. В течение 20 минут обучающийся готовит устные ответы на вопросы. В течение 15 минут обучающийся выполняет решение задачи, приводит решение и аргументированный ответ в письменном виде.

4. Преподаватель оценивает правильность решения задачи и данных ответов на вопросы билета и выставляет предварительную оценку в соответствии с критериями оценки качества ответа по шкале, с которой обучающийся заранее ознакомлен:

- за правильное решение и оформление задачи обучающийся получает 20 баллов;
- за правильный ответ на каждый вопрос обучающийся получает по 40 баллов.

**Максимальное** количество баллов за решение задачи и 2-х ответов составляет **100 баллов**.

5. Преподаватель имеет право попросить обучающегося ответить на дополнительный вопрос по данной конкретной теме вопроса билета. В случае отказа от ответа или неправильного ответа результат всего ответа снижается в балльном выражении и может аннулироваться с нулевой оценкой.

6. Положительная оценка выставляется только при условии успешного выполнения обучающимся всех предусмотренных программой лабораторных занятий и контрольных мероприятий.

7. Предварительная оценка объявляется обучающемуся. В случае несогласия обучающегося с объявленной оценкой с ним проводится индивидуальное собеседование с учетом результатов его ответа.

Дополнительного времени на подготовку по возможным дополнительным вопросам не предоставляется. Решение об окончательной оценке принимает экзаменатор на основании результатов письменного ответа обучающегося и его ответов на дополнительные вопросы, причем приоритет при этом отдается качеству ответа на дополнительные вопросы.

8. Лектору предоставляется право отлично успевающим в ходе семестра обучающимся, сдавшим все контрольные мероприятия, выставить оценку «отлично» без проведения итогового экзамена. В исключительных случаях автоматическое выставление оценки может быть распространено на оценку «хорошо».

Методические рекомендации и варианты итоговых тестовых заданий обсуждены на заседании кафедры « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202 года, протокол № \_\_\_ .

Ведущий преподаватель дисциплины

(ФИО)



## Примеры экзаменационного билета

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

Институт Принтмедиа и информационных технологий  
 Кафедра Инновационные материалы принтмедиаиндустрии  
 Дисциплина **Материалы полиграфического и упаковочного производства**  
 Направление подготовки 29.03.03 - Технология полиграфического и упаковочного производства  
 Профиль. Технология полиграфического производства  
 форма обучения очная

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №

1. Требования к волокнам для производства бумаги и картона.
2. Связующие печатных красок: состав, принципы закрепления и область применения.
3. Рассчитать и сравнить прочностные свойства при растяжении двух образцов полимерных пленочных материалов (размеры образцов при испытании 240 x 15 мм). Какой материал может не выдержать натяжения при запечатывании на больших скоростях?

Образец	Толщина, мкм	Разрывное усилие, кг	Удлинение перед разрывом, мм
1	20	4,0	40
2	40	6,0	60

Утверждено на заседании кафедры «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г., протокол № \_\_\_\_.

Зав. кафедрой ИМП \_\_\_\_\_ /А.П. Кондратов/

**Полный комплект экзаменационных билетов хранится на кафедре инновационных материалов принтмедиаиндустрии.**

