

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 25.09.2023 17:46:50
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f026f9e56571c567374235c16b1d

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор Высшей школы печати
и медиаиндустрии ВШПиМ

(полное и сокращенное название структурного подразделения)

Е.Л. Хохлогорская

(И.О. Фамилия)



(подпись)

от « 30 » июня 2021 г.

м.п.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Фотополимеризуемые композиции в полиграфии»

Направление подготовки

22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»

Профиль 02

«Материаловедение и защитные технологии»

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Москва – 2021

1. Цели и задачи дисциплины

К **основным целям** освоения дисциплины «Фотополимеризуемые композиции в полиграфии» следует отнести:

- освоение теоретических и практических основ процесса фотополимеризации;
- формирование у обучающегося знаний о составе, структуре и свойствах полиграфических материалов, отверждаемых под действием УФ-излучения;
- освоение современных технологий создания полиграфической продукции.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Фотополимеризуемые композиции в полиграфии» следует отнести:

- изучение основных факторов, влияющих на процесс фотополимеризации и качество получаемых покрытий (изделий);
- освоение методологии оценки свойств, анализа и принципов рационального применения фотополимеризующихся материалов с учетом особенностей технологического процесса переработки и требований, предъявляемых к конечному продукту;
- формирование представлений об основных научно-исследовательских проблемах и перспективах развития технологий в принтмедиаиндустрии.

2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата

Дисциплина Б.1.2.4.9 «Фотополимеризуемые композиции в полиграфии» относится к числу обязательных дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений основной образовательной программы бакалавриата.

Дисциплина «Фотополимеризуемые композиции в полиграфии» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ОП:

В базовой части (Б.1.1):

- «Физика»,
- «Химия материалов»,
- «История науки о материалах»,
- «Введение в специальность»,
- «Обработка результатов эксперимента»,
- «Проектирование цехов и участков получения и обработки материалов».

В вариативной части обязательных дисциплин (Б.1.2):

- «Методы анализа и контроля показателей качества среды в принтмедиаиндустрии»,
- «Физическая, коллоидная химия и основы электрохимии в принтмедиаиндустрии»,
- «Физика и химия материалов и технологических процессов»,
- «Общее материаловедение и технологии материалов»,
- «Методы контроля и испытания материалов»,
- «Материаловедение и защитные технологии в полиграфии и упаковке»,
- «Теория получения и обработки материалов»,
- «Методы реновации и вторичной переработки материалов»,
- «Техническое регулирование и управление качеством материалов в принтмедиаиндустрии»,
- «Основы управления свойствами материалов».

В элективной части дисциплин по выбору (Б.1.ДВ):

- «История развития защитных технологий»,
- «Клеящие вещества и лаки в полиграфии и упаковке»,
- «Материалы в производстве сувенирной и рекламной продукции»,
- «Полиграфические технологии в производстве печатной продукции»,
- «Полиграфические технологии в производстве упаковочной продукции».

Для освоения учебной дисциплины, обучающиеся должны владеть знаниями и компетенциями, перечисленными в рабочих программах дисциплин, на которых базируется дисциплина «Фотополимеризуемые композиции в полиграфии».

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

В результате освоения дисциплины «Фотополимеризуемые композиции в полиграфии» у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

<i>Код компетенции</i>	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-2	способностью осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения по-	ИД1 _{УК-1} . Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи. ИД2 _{УК-1} . Находит и критически анализи-

	ставленных задач	<p>рует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.</p> <p>ИД3_{ук} - 1. Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.</p> <p>ИД4_{ук} - 1. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.</p> <p>ИД5_{ук} - 1. Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.</p>
ПК- 1	способностью использовать на практике знания об основных типах материалов различного назначения, выполнять исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства, обрабатывать, анализировать и представлять результаты исследований	<p>ИД1_{ПК} - 1. Разрабатывает технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов,</p> <p>ИД2_{ПК} - 1. Выполняет исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства,</p> <p>ИД3_{ПК} - 1. Выбирает и использует методы и средства исследования и испытания материалов,</p> <p>ИД4_{ПК} - 1. Обрабатывает, анализирует и представляет результаты исследований в виде отчетов.</p>

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3** зачетные единицы, т.е. **108** академических часов (из них 54 часа – самостоятельная работа обучающихся).

Дисциплина изучается **в шестом семестре на третьем курсе**: лекции – 18 часов, лабораторные работы – 36 часов, форма контроля – **зачет**.

Структура и содержание дисциплины «Фотополимеризуемые композиции в полиграфии» по срокам и видам работы отражены в Приложении 1.

Форма обучения	курс	семестр	Трудоемкость дисциплины в часах							Форма итогового контроля	
			Всего час./зач. ед	Аудиторная работа	Лекции	Семинарские (практические) занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Контроль (промежуточная аттестация)		
Очная	3	6	108/3	54	18			36	54	–	Зачет

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		6	–
Аудиторная работа (всего)	54	54	–
В том числе:	–	–	–
Лекции	18	18	–
Лабораторные работы (ЛР)	36	36	–
Практические занятия (ПР)			
Самостоятельная работа (всего)	54	54	–
В том числе:	–	–	–
Реферат	18	18	–
Контрольная работа	18	18	–
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	18	18	–
Вид промежуточной аттестации (зачет)		зачет	–
Общая трудоемкость 108 час./ 3 зач. ед.	108	108	–

Содержание дисциплины

4.2. Тематический план дисциплины

№	Наименование тем (разделов)	Всего часов	Аудиторная работа, часы			Самостоятельная работа
			Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия, семинары	
1.	Введение	6	2	–	–	4
2.	Тема 1. Основные стадии процесса фотополимеризации	6	2	4		4
3.	Тема 2. Состав фотополимеризуемой композиции	16	2	8		14
4.	Тема 3. Источники излучения	16	2	4		8
5.	Тема 4. Фотополимеризуемые полиграфические лаки, клеи, краски	42	8	12		30
6.	Тема 5. Фотополимерные печатные формы	22	2	8		12
7.	Итого:	108	18	36		54

4.3. Содержание тем (разделов) дисциплины

Введение

Предмет и содержание дисциплины. Терминология, применяемая в курсе. История открытия УФ-излучения. Общие представления о светочувствительных композициях. История развития фотополимерных материалов. Сферы применения фотополимеризуемых композиций (ФПК) в полиграфии. Место фотополимеров в современном мире. Перспективные направления использования ФПК.

Состав фотополимеризующихся композиций

Мономеры. Основные группы химических соединений, используемые в качестве мономеров в ФПК. Влияние состава, структуры и функциональности мономеров на их растворяющую способность, светочувствительность ФПК, эксплуатационные свойства заполимеризованных покрытий.

Олигомеры. Основные группы химических соединений, используемые в качестве олигомеров в ФПК. Влияние природы, молекулярной массы, функциональности олигомера на качество получаемых покрытий. Полиэфиракрилаты, эпоксиакрилаты, уретанакрилаты - олигомеры как основа ФПК для изготовления печатных красок и лаков, отверждаемых по свободно радикальному механизму.

Фотоинициаторы. Фотоинициаторы внутримолекулярного распада. Фотоинициаторы Н-отрыва. Основные классы химических соединений, используемых в качестве фотоинициаторов. Синергизм фотоинициаторов. Фотоинициаторы ФПК, отверждаемые по катионному механизму. Технологические добавки.

Основные стадии процесса фотополимеризации

Механизмы отверждения ФПК: радикальный и ионный.

Стадии радикального и ионного процессов фотополимеризации: образование активных частиц, инициирование, рост цепи, обрыв цепи, рекомбинация, ингибирование кислородом.

Влияние различных факторов: интенсивность излучения, спектральный состав излучения, наличие примесей в ФПК, рН и др. на процесс фотополимеризации.

Источники излучения

Виды излучателей. Природа и свойства электромагнитного излучения. Элементарные процессы излучения, поглощения и преобразования оптического излучения. Природные и искусственные источники УФ-излучения. УФ-старение полимерных материалов. Современные источники УФ-излучения для облучательных установок.

Сушильные устройства для работы с материалами УФ-отверждения. Ртутно-кварцевые и люминесцентные лампы. Спектральный состав излучения

ртутных ламп. Рефлекторы ртутных УФ-ламп. Современные системы охлаждения УФ-ламп в процессе эксплуатации. Светодиодные УФ-источники излучения. Влияние спектрального состава лампы на процесс фотополимеризации. Сравнение характеристик УФ-светодиодов и ртутных УФ-ламп. Перспективные направления развития источников излучения.

Фотополимеризующиеся полиграфические краски, лаки, клеи

Преимущества и области применения фотополимеризуемых красок. Основные компоненты. Влияние пигмента на процесс полимеризации, особенности работы с черными красками. Реологических свойств фотополимеризующихся красок. Эксплуатационные свойства красочных оттисков.

УФ-отверждаемые краски для офсетного способа печати. Особенности технологического процесса увлажнения при работе с данным видом красок. Материалы для офсетных резинотехнических полотен, раскатных и накатных валиков при использовании красок УФ-отверждения. Фотополимеризующиеся краски флексографской и трафаретной печати, особенности работы с ними. Гибридные краски. УФ-отверждаемые чернила для струйной печати.

Лакирование. Недостатки и преимущества технологии УФ-лакирования. Способы нанесения УФ-лака на поверхность материала. Особенности УФ-лакирования «в линию» по традиционным офсетным краскам. Факторы, влияющие на глянец лаковой пленки: режимы полимеризации, мощность излучателя, реологические свойства лака, тип подложки и др. Перспективы технологии УФ-лакирования.

Клеи. Применение УФ-отверждаемых акриловых клеев в послепечатных процессах и при ламинировании материалов. Клеи с остаточной липкостью, применение в технологиях изготовления этикеток.

Перспективные направления развития фотополимеризующихся материалов в полиграфии.

Фотополимерные печатные формы

Особенности состава фотополимеризующихся печатных пластин. Технология получения фотополимерных форм. Нафтохинондиазидные соединения. Фотополимеризующиеся материалы для изготовления печатных форм для разных способов печати: флексографской, высокой, тампопечати.

Перспективные направления развития фотополимерных печатных форм.

4.4. Лабораторный практикум

№ п/п	№ темы (раздела) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
1.	Тема 2.	Изучение полноты отверждения ФПК с использованием метода ИК-спектрометрии	4
2.	Тема 2.	Разработка фотошаблона в электронном виде и	4

		изготовление его на матовой кальке	
3.	Тема 3.	Изготовление полимерных из жидкой фотополимеризующейся композиции при облучении ртутными УФ-лампами	4
4.	Тема 4.	Изготовление полимерных печатей из жидкой фотополимеризующейся композиции при облучении УФ-светодиодами	4
5.	Тема 4.	Сравнение эксплуатационных (стойкость к истиранию, стойкость к химическим реагентам, термостойкость, эластичность, твердость) характеристик оттисков отпечатанных офсетными, флексографскими и трафаретными красками УФ-отверждения.	8
6.	Тема 4.	Определение оптических свойств красочных оттисков. Регулирование оптическими свойствами посредством лакирования готовых красочных оттисков.	4
7.	Тема 5.	Исследование набухания фотополимерных печатных форм в органических растворителях. Определение твердости.	4
8.	Тема 1-5	Применение фотополимеризующихся композиций в технологических процессах (печатные, послепечатные) получение полиграфической и упаковочной продукции	4
		Итого:	36

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Фотополимеризуемые композиции в полиграфии» и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- подготовка к выполнению лабораторных работ в лабораториях вуза;
- обучение составлению отчетов по результатам лабораторных исследований материалов;
- подготовка к выполнению реферата включает обучение работе с литературными источниками;
- дискуссии, обсуждение сложных теоретических вопросов;
- организация и проведение текущего контроля знаний обучающихся в форме бланкового тестирования;
- подготовка и выполнение контрольной работы в аудиториях вуза.
- проведение мастер-классов специалистов по технологии фотополимерных материалов.

Занятия лекционного типа составляют 25% 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:

- отчеты по лабораторным работам и их защита;
- подготовка, оформление и защита реферата;
- контрольные вопросы для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины;
- примерные вопросы к зачету и примеры билетов.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины, защиты лабораторных работ.

Образцы заданий, контрольных вопросов и тем рефератов приведены в приложении.

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

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
УК-2	способностью определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
ПК-1	способностью использовать на практике знания об основных типах материалов различного назначения, выполнять исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства, обрабатывать, анализировать и представлять результаты исследований

В процессе освоения образовательной программы 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 «Фотополимеризуемые композиции в полиграфии»

УК-2 - способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений				
Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
знает: круг задач в рамках поставленной цели и выбирает оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующим знаниям: определять круг задач в рамках поставленной цели и не в состоянии выбрать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующим знаниям определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует хорошие знания: определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующим знаниям определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений свободно оперирует приобретенными знаниями.

<p>умеет: применять знания по определению круга задач в рамках поставленной цели и выбирает оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет применять знания по определению круга задач в рамках поставленной цели и выбирает оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: по определению круга задач в рамках поставленной цели и выбору оптимальных способов их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует хорошие умения по определению круга задач в рамках поставленной цели и выбору оптимальных способов их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений применять знания по определению круга задач в рамках поставленной цели и выбору оптимальных способов их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p>
<p>владеет навыками: определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>Обучающийся удовлетворительно владеет навыками определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. Допускает существенные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.</p>	<p>Обучающийся хорошо владеет навыками определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет навыками определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.</p>
<p>ПК-1 - способность использовать на практике знания об основных типах материалов различного назначения, выполнять исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства, обрабатывать, анализировать и представлять результаты исследований</p>				

<p>знает: основные типы материалов под конкретный технологический процесс; методологию выполнения исследований и методики проведения испытаний материалов и изделий и процессов их производства; обрабатывает, анализирует и представляет результаты исследований в виде отчетов</p>	<p>Обучающийся не знает основные типы материалов под конкретный технологический процесс; методологию выполнения исследований и методики проведения испытаний материалов и изделий и процессов их производства; обрабатывает, анализирует и представляет результаты исследований в виде отчетов</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний о типах материалов под конкретный технологический процесс; методологии выполнения исследований и методики проведения испытаний материалов и изделий и процессов их производства; не с состоянием обрабатывать, анализировать и представлять результаты исследований в виде отчетов. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей.</p>	<p>Обучающийся хорошо знает типы материалов под конкретный технологический процесс; методологию выполнения исследований и методики проведения испытаний материалов и изделий и процессов их производства; обрабатывает, анализирует и представляет результаты исследований в виде отчетов. Однако знает ограниченное число материалов для разработки новых полиграфических и упаковочных технологий.</p>	<p>Обучающийся знает типы материалов под конкретный технологический процесс; методологию выполнения исследований и методики проведения испытаний материалов и изделий и процессов их производства; обрабатывает, анализирует и представляет результаты исследований в виде отчетов. Свободно оперирует приобретенными знаниями.</p>
<p>умеет: выбирать материал под конкретный технологический процесс, обеспечивающий заданные свойства готовому изделию; обрабатывать, анализировать и представлять результаты исследований в виде отчета</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выбирать материал под конкретный технологический процесс, обеспечивающий заданные свойства готовому изделию; обрабатывать, анализировать и представлять результаты исследований в виде отчета</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: выбирать материал под конкретный технологический процесс, обеспечивающий заданные свойства готовому изделию; обрабатывать, анализировать и представлять результаты исследований в виде отчета. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует хорошие умения выбирать материал под конкретный технологический процесс, обеспечивающий заданные свойства готовому изделию; обрабатывать, анализировать и представлять результаты исследований в виде отчета. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений выбирать материал под конкретный технологический процесс, обеспечивающий заданные свойства готовому изделию; обрабатывать, анализировать и представлять результаты исследований в виде отчета. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p>

Владеет навыками: методологии выбора материалов под конкретный технологический процесс; методологией выбора материалов для разработки новых полиграфических технологий	Обучающийся не владеет методологией выбора материалов под конкретный технологический процесс; методологией выбора материалов для разработки новых полиграфических технологий.	Обучающийся имеет представления о методологии выбора материалов под конкретный технологический процесс; о методологии выбора материалов для разработки новых полиграфических технологий. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся владеет методологией выбора материалов под конкретный технологический процесс; имеет представления о методологии выбора материалов для разработки новых полиграфических технологий, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся владеет методологией выбора материалов под конкретный технологический процесс; методологией выбора материалов для разработки новых полиграфических технологий
---	---	--	--	---

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: зачет

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

К промежуточной аттестации допускаются только обучающиеся, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Фотополимеризуемые композиции в полиграфии» успешно выполнили все лабораторные работы, подготовили и защитили реферат.

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены

	ны незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, 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.

При использовании балльно-рейтинговой системы оценка работы обучающегося в семестре осуществляется в соответствии с технологической картой дисциплины.

Технологическая карта

	№	Форма контроля	Зачётный минимум	Зачетный максимум	График контроля
Аудиторная активность	1	Посещение (отмечается каждое занятие по шкале «Да/Нет»)	3	5	в дни лекционных занятий
	2	Активность на практических и лабораторных занятиях (отмечается каждое занятие по шкале «Неудовлетворительно/Удовлетворительно/Хорошо/Отлично»)	8	15	в дни практических и лабораторных занятий
СРС	1	Реферат	22	40	Седьмая неделя семестра
	2	Контрольная работа	22	40	Шестнадцатая неделя семестра
Итого:			55	100	

20 баллов в технологической карте закрепляется за контролем аудиторной активности обучающихся: 5 баллов – контроль посещения лекционных занятий; 15 баллов – активность на лабораторных занятиях.

Во время лекционных занятий преподаватель отмечает посещаемость по шкале «Да/Нет». В зависимости от количества лекционных занятий, каждое посещённое занятие соответствует определённому количеству баллов, которые в сумме дают 5 баллов. Фактическое количество заработанных обучающимся баллов за лекции рассчитывается по формуле:

$$B_{лек} = \frac{5}{k_{план}} \times k_{лек}, \quad (1)$$

где $k_{лек}$ - фактически посещенное обучающимся количество лекций за семестр;
 $k_{план}$ - количество лекционных занятий в соответствии с учебным планом.

Минимально допустимое для получения итоговой аттестации по дисциплине количество баллов за посещение лекционных занятий составляет 3 балла.

Во время лабораторных работ преподаватель оценивает активность обучающегося по шкале «Неудовлетворительно/Удовлетворительно/Хорошо/Отлично». Каждая оценка соответствует определённому количеству баллов, в зависимости от количества лабораторных работ – n . Максимально возможное количество баллов за активность на лабораторных работах – 15 баллов. Оценка «Неудовлетворительно» соответствует 0 баллам (как и отсутствие обучающегося на занятиях); оценка «Отлично» — (15 / n) баллов. Фактическое количество заработанных обучающимся баллов за лабораторные работы рассчитывается по формуле:

$$B_{прак} = \sum_{i=0}^n \frac{15}{k_{план} \times k_{раб.i}}, \quad (2)$$

где $k_{план}$ - количество лабораторных работ в соответствии с учебным планом;
 n - фактически посещенное обучающимся количество лабораторных работ за семестр;

$k_{раб.i}$ - коэффициент, учитывающий работу обучающегося на i -той работе.

Минимально допустимое для получения итоговой аттестации по дисциплине количество баллов за работу на лабораторных работах составляет 8 баллов.

По дисциплине «Фотополимеризуемые композиции в полиграфии» контрольная работа оценивается в диапазоне от 0 до 40 баллов. Баллы за два задания суммируются. Баллы за каждое задание начисляются следующим образом:

№	Результаты контрольных мероприятий	Количество баллов	Конечный результат по контрольной точке
1.	В реферате тема раскрыта полностью; работа выполнена в срок; оформление, структура и стиль работы соответствуют предъявляемым требованиям к текстовым документам; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы; правильные ответы на все вопросы при защите работы. Обучающийся: - на высоком уровне владеет навыками поиска, анализа материала в своей профессиональной деятельности	40	зачтено
2.	Тема реферата раскрыта с незначительными замечаниями; работа выполнена в срок; в оформлении, структуре и стиле работы нет грубых ошибок; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы; правильные ответы на все вопросы с помощью преподавателя при защите работы. Обучающийся: - способен находить организационно-	30	зачтено

	управленческие решения и готовностью нести за них ответственность с позиций социальной значимости принимаемых решений - владеет навыками поиска, анализа и использования нормативных документов в своей профессиональной деятельности		
3.	Тема реферата раскрыта не полностью; работа выполнена с нарушениями графика, в оформлении, структуре и стиле работы есть недостатки; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения; ответы не на все вопросы при защите работы. Обучающийся: - на удовлетворительном уровне владеет навыками поиска, анализа и использования нормативных документов	от 22 до 25	зачтено
4.	Разделы реферата выполнены не полностью или выполнены неправильно; отсутствуют или сделаны неправильно выводы и обобщения; оформление работы не соответствует предъявляемым требованиям; нет ответов на вопросы преподавателя при защите работы. Обучающийся: - не владеет навыками поиска, анализа и использования нормативных документов в своей профессиональной деятельности).	от 0 до 21	не зачтено
5.	Контрольная работа по темам 1-5	от 22 до 40	зачтено
6.	Контрольная работа по темам 1-5	от 0 до 21	не зачтено

Обучающиеся, набравшие в семестре менее 55 баллов за аудиторную работу, не допускаются до сдачи зачета. Для допуска им необходимо добрать недостающие баллы путем повторного прохождения контрольных точек по усмотрению преподавателя.

Семестровый рейтинг по дисциплине «Фотополимеризуемые композиции в полиграфии» определяется по следующей формуле:

$$V_{\text{сем}} = b_1 \cdot V_{\text{ауд.}} + b_2 \cdot V_{\text{зач.}}$$

где b_1 и b_2 - весовые коэффициенты. $b_1 = 0,8$ и $b_2 = 0,2$;

$V_{\text{ауд}}$ - количество баллов, набранных за аудиторную работу в семестре.

$V_{\text{зач}}$ - количество баллов, набранных на зачете.

Обучающиеся, набравшие за работу в семестре более 75 баллов, от сдачи зачета освобождаются.

Итоговый контроль переводится в оценку для проставления в зачетную книжку обучающегося следующим образом:

Итоговый контроль по дисциплине «Фотополимеризуемые композиции в полиграфии»	Академическая оценка
0-54 баллов	не зачтено
55-100 баллов	зачтено

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. Кулезнев, В.Н. Химия и физика полимеров : учебное пособие [Электронный ресурс] / В.Н. Кулезнев, В.А. Шершнев. – 3-е изд., испр. – Электрон. дан. – СПб. : Лань, 2014. – 368 с. – URL : <http://e.lanbook.com/book/5193>
2. Бобович, Б.Б. Полимерные конструкционные материалы (структура, свойства, применение) : учебное пособие / Б.Б. Бобович. – М. : Форум : НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 400 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=463083>
3. Материаловедение в полиграфическом и упаковочном производстве: лабораторный практикум и руководство для самостоятельной работы для студентов, обучающихся по направлениям : 261700.62 – "Технология полиграфического и упаковочного производства"; 221400 – "Управление качеством"; 051000.62 – "Профессиональное обучение (по отраслям)" [Электронный ресурс] / М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Моск. гос. ун-т печати имени Ивана Федорова" ; сост. : Т.Е. Сретенцева, Л.Ю. Комарова, Д.И. Байдаков. – М. : МГУП имени Ивана Федорова, 2013. – 98 с. – URL: <http://elib.mgup.ru/showBook.php?id=236>

б) дополнительная литература

1. Тагер, А.А. Физико-химия полимеров : учебное пособие / А.А. Тагер ; под ред. А.А. Аскадского. – изд. 4-е, перераб. и доп. – М. : Научный мир, 2007. – 573 с.
2. Климова, Е.Д. Фотополимеризующиеся композиции для печатных и отделочных процессов. – М.: Изд-во МГУП, 2000. – 200 с.
3. Элдред, Н.Р. Что полиграфист должен знать о красках / Н.Р. Элдред; пер. с англ. В.А. Наумова. – М. : ПРИНТ-МЕДИА центр, 2005. – 325 с.

в) 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. Расходные материалы для полиграфии: Электронный ресурс. Сайт «Профиль». Режим доступа: <http://www.profil.ru/info/article.php?arhive=554>, свободный.
2. Полимеры: Электронный ресурс. Сайт «Википедия. Свободная энциклопедия». Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Полимеры>, свободный.

3. Полиграфический словарь. Электронный ресурс. Сайт типографии АС Медиа. Режим доступа: <http://www.as-media.ru/dict/01.html>, свободный.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Видео фильмы, презентации, плакаты и др.

Лекционные аудитории, оснащенные комплексом технических средств, позволяющих проецировать изображение из программ подготовки презентаций (экран, проектор, ноутбук, звуковые колонки). На лекциях используются плакаты натуральные образцы полимеров, наполнителей, связующих, готовых изделий. Лекционные аудитории расположены в учебном корпусе № 1 по адресу г. Москва, ул. Прянишникова, д. 2 а, ауд. 1013, 1014 или в лабораторных помещениях ауд.1202, 1207, 1208, 1209, 1303.

Специализированные учебные лаборатории кафедры «Инновационные материалы принтмедиаиндустрии» оснащены приборами, необходимыми для выполнения работ из всех разделов дисциплины. Приведен основной перечень приборов, оборудования и принадлежностей используемых в лабораторных работах:

- Денситометр на отражение – ДОН (ауд.1209);
- Оптический микроскоп; (ауд.1202)
- Устройство для УФ полимеризации лаков и красок (ауд.1209);
- Светодиодные лампы;
- Прибор измерения твёрдости ИТ-5078 (ауд.1209);
- Глянцмер ГГФ-3 (ауд.1209);
- Кюветы (ауд.1209);
- Стекланные пластины (ауд.1209);
- Полимерные пленки (ауд.1208);
- Лабораторная стеклянная посуда (ауд.1208, 1209);
- Двусторонний бордюрный скотч (ауд.1208).

Ножницы; секундомер лабораторный; лабораторное оборудование, шкафы для хранения химикатов, шкафы для хранения образцов материалов) (ауд.1209).

При отсутствии необходимых приборов обучающиеся используют интерактивный материал.

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 и аудиторий 1305, 1204, 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 «Фотополимеризуемые композиции в полиграфии» возможно посещение тематических выставок и семинаров.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 2 июня 2020 г. N 701.

Программу составил:

доцент, к.т.н., доцент



/Л.Ю. Комарова /

Программа на 2021 г. приема утверждена на заседании кафедры “Инновационные материалы притмедиаиндустрии” «22» июня 2021 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой ИМП
профессор, д.т.н.,
руководитель ООП



/А.П. Кондратов/

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

Направление подготовки:

22.03.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ

ОП (профиль 02): «Материаловедение и защитные технологии»

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности: научно-исследовательский

Кафедра: Инновационные материалы принтмедиаиндустрии

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фотополимеризуемые композиции в полиграфии

- 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 зачета

Составитель:

доцент, к.т.н., доцент Комарова Л.Ю.

Москва - 2021

**Структура и содержание дисциплины «Фотополимеризуемые композиции в полиграфии»
по направлению подготовки
22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»
(бакалавр)**

п/п	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации		
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З	
1.1	Введение	7	1	2										+		
1.2	Состав фотополимеризуемой композиции	7	3	2			2									
1.3	<i>Лабораторная работа</i> 1. Ознакомление с лабораторным оборудованием и методикой его применения. Изучение правил техники безопасности при контакте с жидкими ФПК. 2. Изучение полноты отверждения ФПК с использованием метода ИК-спектроскопии	7	2													
			4													
1.4	Основные стадии процесса фотополимеризации	7	5 7	2 2			6					+		+		
1.5	<i>Лабораторная работа</i> 3. Разработка фотошаблона в электронном виде и изготовление его на матовой кальке	7	6				4									

1.6	<i>Лабораторная работа</i> 4. Изготовление процесса фотополимеризации с применением ртутных ламп	7	8			4									
1.7	Источники излучения. Разновидности систем охлаждения УФ-источников	7	9	2			12					+	+		
1.8	<i>Лабораторная работа</i> 5. Изготовление полимерных печатей из жидкой фотополимеризуемой композиции при облучении УФ-светодиодами	7	10			4									
1.9	<i>Лабораторная работа</i> 6. Сравнение эксплуатационных (стойкость к истиранию, стойкость к химическим реагентам, термостойкость, эластичность, твердость) характеристик оттисков отпечатанных офсетными, флексографскими и трафаретными красками УФ-отверждения.	7	12			4									
1.10	<i>Лабораторная работа</i> 7. Регулирование оптическими свойствами посредством лакирования готовых красочных оттисков.	7	14			4									
1.11	Фотополимеризуемые полиграфические краски, лаки, клеи	7	11 13	2 2			18					+			
1.11	<i>Лабораторная работа</i> 8. Применение фотополимеризуемых композиций в технологических процессах (печатные, послепечатные) получение полиграфической и упаковочной продукции	7	16			4									
1.12	Фотополимерные печатные формы.	7	15	2			12								
1.13	<i>Лабораторная работа</i>	7	17			4	4						+		

	9. Исследование набухания фотополимерных печатных форм в органических растворителях. Определение твердости.														
1.14	<i>Обзорное итоговое занятие</i>	7	18	2											
	<i>Форма аттестации</i>														
	Всего часов по дисциплине			18		36	54								3

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Фотополимеризуемые композиции в полиграфии					
ФГОС ВО 22.03.01 «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ»					
В процессе освоения данной дисциплины обучающийся формирует и демонстрирует следующую компетенцию:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства**	Степени уровней освоения компетенций
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
1	2	3	4	5	6
УК-2	<i>Способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</i>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> круг задач в рамках поставленной цели и выбирает оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> применять знания по определению круга задач в рамках поставленной цели и выбирает оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений анализировать и обобщать сведения по материалам и технологиям профессиональной деятельности. <p>Владеет навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; 	лекция, самостоятельная работа, лабораторная работа	ОЛР, К/Р, Р, Т, З	<p>Базовый уровень</p> <ul style="list-style-type: none"> способен выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов <p>Повышенный уровень</p> <ul style="list-style-type: none"> способен выбирать и использовать в профессиональной деятельности знания второго десятилетия XXI века о методах моделирования физических, химических и технологических процессов

ПК-1	Способность использовать на практике знания об основных типах материалов различного назначения, выполнять исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства, обрабатывать, анализировать и представлять результаты исследований	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основные типы материалов под конкретный технологический процесс; • методологию выполнения исследований и методики проведения испытаний материалов и изделий и процессов их производства; • обрабатывает, анализирует и представляет результаты исследований в виде отчетов; • оценочные критерии качества материалов. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> • использовать полученные знания в практических целях для оценки и прогнозирования производства; • выбирать материал под конкретный технологический процесс, обеспечивающий заданные свойства готовому изделию; • обрабатывать, анализировать и представлять результаты исследований в виде отчета. <p>Владеет навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методологии выбора материалов под конкретный технологический процесс; • методологией выбора материалов для разработки новых полиграфических технологий. 	лекция, самостоятельная работа, лабораторная работа	ОЛР, К/Р, Р, Т, З	<p>Базовый уровень готов участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них</p> <p>Повышенный уровень готов участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами; способен грамотно применять полученные знания на практике, в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области профессиональной деятельности</p>
------	--	---	---	-------------------	--

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

Перечень оценочных средств по дисциплине
«Фотополимеризуемые композиции в полиграфии»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Отчет по лабораторной работе (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	Контрольная работа (К/Р)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект вариантов контрольных заданий
3	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
4	Реферат (Р)	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов
5	Зачет (З)	Форма промежуточной аттестации обучающегося, определяемые учебным планом подготовки по направлению	Комплект билетов

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине
«Фотополимеризуемые композиции в полиграфии»

№ п/п	Контролируемые темы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Тема 1. Состав фотополимеризуемой композиции	УК-2	ЛР, Т, К/Р, З
2	Тема 2. Основные стадии процесса фотополимеризации	УК-2	ЛР, Т, К/Р, З
3	Тема 3. Источники излучения	УК-2, ПК-1	ЛР, Т, К/Р, Р, З
4	Тема 4. Фотополимеризуемые полиграфические лаки, клеи, краски	УК-2, ПК-1	Л/Р, Т, К/Р, Р, З
5	Тема 5. Фотополимерные печатные формы	УК-2, ПК-1	Л/Р, Т, К/Р, Р, З

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)
Способность выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов	УК-2	Промежуточный контроль: зачет Текущий контроль: отчет по лабораторным работам; бланковое тестирование; контрольная работа; реферат.	1,2,3,4,5
Готовность участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами	ПК-1	Промежуточный контроль: зачет Текущий контроль: отчет по лабораторным работам; бланковое тестирование; контрольная работа, реферат.	2,3,4,5

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

2.1 Критерии оценки работы обучающегося на лабораторных работ (отчет по лабораторным работам)

(формирование компетенций УК-2, ПК-1)

«5» (отлично): выполнены все лабораторные работы, предусмотренные планом, и написаны по ним отчеты; обучающийся без ошибок сделал необходимые расчеты, сравнил полученные результаты с показателями ГОСТа, и грамотно написал выводы к работам.

«4» (хорошо): выполнены все лабораторные работы, предусмотренные планом, и написаны по ним отчеты; обучающийся с корректирующими замечаниями преподавателя сделал необходимые расчеты и грамотно написал выводы к работам

«3» (удовлетворительно): выполнены все лабораторные работы, предусмотренные планом, и написаны по ним отчеты; с замечаниями преподавателя обучающийся сделал необходимые расчеты и написал выводы к работам. Работы выполнены небрежно, присутствует много исправлений.

«2» (неудовлетворительно): обучающийся не выполнил или выполнил неправильно лабораторные работы, предусмотренные планом; не написал по ним отчеты, не сделал необходимые расчеты и не написал выводы к работам.

Во время лабораторных работ преподаватель оценивает активность обучающегося по шкале «Неудовлетворительно/Удовлетворительно/Хорошо/Отлично». Каждая оценка соответствует определённому количеству баллов, в зависимости от количества лабораторных работ – n. Максимально возможное количество баллов за активность на лабораторных работах – 15 баллов. Оценка «Неудовлетворительно» соответствует 0 баллам (как и отсутствие обучающегося на занятиях); оценка «Отлично» — (15 /n) баллов. Фактическое количество заработанных обучающимся баллов за лабораторные работы рассчитывается по формуле:

$$B_{\text{прак}} = \sum_{i=0}^n \frac{15}{k_{\text{план}} \times k_{\text{раб.}i}}, \quad (2)$$

где $k_{\text{план}}$ - количество лабораторных работ в соответствии с учебным планом;
 n - фактически посещенное обучающимся количество лабораторных работ за семестр;
 $k_{\text{раб.}i}$ - коэффициент, учитывающий работу обучающегося на i -той работе.

Минимально допустимое для получения итоговой аттестации по дисциплине количество баллов за работу на лабораторных работах составляет 8 баллов.

2.2. Критерии оценки контрольной работы (формирование компетенций УК-2, ПК-1)

Контрольная работа выполняется по вариантам и включает тестовые задания по теоретическим разделам изученного материала. Контрольная работа 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;
- от 0 до 55% правильных ответов – «неудовлетворительно»

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

«5» (пять баллов): обучающийся демонстрирует системные теоретические знания: на теоретический вопрос контрольной работы отвечает грамотно и полно, дает дополнительные пояснения к каждому тест-вопросу.

«4» (четыре балла): обучающийся с небольшими неточностями демонстрирует системные теоретические знания: на теоретические тест-вопросы контрольной работы отвечает грамотно и полно, на некоторые тест-вопросы дает письменные пояснения.

«3» (три балла): обучающийся не демонстрирует системные теоретические знания: по тест вопросам контрольной работы отвечает частично и допуская ошибки, не дает необходимых пояснений.

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

«1» (один балл): обучающийся не имеет системных теоретических знаний: на теоретические вопросы контрольной работы не отвечает на дополнительные вопросы.

2.3. Критерии оценки бланкового тестирования (формирование компетенции УК-2, ПК-1)

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

Стандартная шкала соответствия результатов тестирования выставляемой балльной оценке:

- «отлично» - свыше 85% правильных ответов;
- «хорошо» - от 70,1% до 85% правильных ответов;
- «удовлетворительно» - от 55,1% до 70% правильных ответов;
- от 0 до 55% правильных ответов – «неудовлетворительно»

Регламент тестирования включает:

- количество вопросов – 10-20;
- продолжительность тестирования – 30-60 минут;

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

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

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

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

2.4. Критерии оценки реферата (формирование компетенций УК-2, ПК-1)

По дисциплине «Фотополимеризуемые композиции в полиграфии» реферат оцениваются в диапазоне от 0 до 40 баллов. Баллы за реферат начисляются следующим образом:

№	Результаты контрольных мероприятий	Количество баллов	Конечный результат по контрольной точке
1.	В реферате тема раскрыта полностью; работа выполнена в срок; оформление, структура и стиль работы соответствуют предъявляемым требованиям к текстовым документам; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы; правильные ответы на все вопросы при защите работы. Обучающийся на высоком уровне владеет навыками поиска, анализа материала в своей профессиональной деятельности	40	зачтено
2.	Тема реферата раскрыта с незначительными замечаниями; работа выполнена в срок; в оформлении, структуре и стиле работы нет грубых ошибок; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы; даны правильные ответы на все вопросы с помощью преподавателя при защите работы. Обучающийся владеет навыками поиска, анализа и использования обзоров, нормативных документов в своей профессиональной деятельности	30	зачтено
3.	Тема реферата раскрыта не полностью; работа выполнена с нарушениями графика, в оформлении, структуре и стиле работы есть недостатки; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения; при защите работы получены ответы не на все вопросы. Обучающийся на удовлетворительном уровне владеет навыками поиска, анализа и использования нормативных документов	от 22 до 25	зачтено
4.	Разделы реферата выполнены не полностью или выполнены неправильно; отсутствуют или сделаны неправильно выводы и обобщения; оформление работы не соответствует предъявляемым требованиям; нет ответов на вопросы преподавателя при защите работы. Обучающийся не владеет навыками поиска, анализа и использования нормативных документов в своей профессиональной деятельности).	от 0 до 21	не зачтено

**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 «Фотополимеризуемые композиции в полиграфии».

УК-2 – способность выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов				
Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
знать: соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов	Обучающийся не знает соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов.	Обучающийся не в полном объеме знает соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов.	Обучающийся проявляет хорошие знания методов моделирования физических, химических и технологических процессов; однако допускает незначительные ошибки, неточности в методах моделирования физических, химических и технологических процессов.	Обучающийся в полном объеме знает соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов..
уметь: выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов	Обучающийся не умеет выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов	Обучающийся демонстрирует удовлетворительное умение выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов	Обучающийся демонстрирует хорошее умение выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов	Обучающийся умеет выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов
владеть: навыками выбора и применения методов моделирования физических, химических и технологических процессов;	Обучающийся не владеет навыками выбора и применения методов моделирования физических, химических и технологических процессов;	Обучающийся удовлетворительно владеет навыками выбора и применения методов моделирования физических, химических и технологических процессов;	Обучающийся хорошо владеет навыками выбора и применения методов моделирования физических, химических и технологических процессов;	Обучающийся в полном объеме владеет навыками выбора и применения методов моделирования физических, химических и технологических процессов;

логических процессов; навыками использования фундаментальных понятий и законов современного материаловедения.	навыками использования фундаментальных понятий и законов современного материаловедения.	навыками использования фундаментальных понятий и законов современного материаловедения.	навыками использования фундаментальных понятий и законов современного материаловедения.	вания фундаментальных понятий и законов современного материаловедения.
ПК-1 – готовность участвовать в разработке технологии производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами				
знать: технологические процессы и обработки покрытий, материалов и изделий из них	Обучающийся не знает технологические процессы процессов и обработки покрытий, материалов и изделий из них	Обучающийся знает отдельные технологические процессы процессов и обработки покрытий, материалов и изделий из них, но испытывает некоторые затруднения в применении знаний	Обучающийся знает большинство технологические процессы процессов и обработки покрытий, материалов и изделий из них	Обучающийся в полном объеме знает технологические процессы процессов и обработки покрытий, материалов и изделий из них
уметь: применять знания в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них.	Обучающийся не умеет применять знания в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них.	Обучающийся умеет разрабатывать ограниченное число технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них.	Обучающийся умеет разрабатывать технологические процессы производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, но делает ошибки в оценке эффективности их применения.	Обучающийся в полном объеме умеет применять знания в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них.
владеть: навыками разработки технологических процессов производства материалов и изделий из них	Обучающийся не владеет навыками разработки технологических процессов производства материалов и изделий из них	Обучающийся владеет навыками разработки ограниченного числа технологических процессов производства материалов и изделий из них.	Обучающийся владеет навыками разработки технологических процессов производства материалов и изделий из них, но делает незначительные ошибки в оценке эффективности их применения.	Обучающийся владеет навыками разработки технологических процессов производства материалов и изделий из них.

2.5. Критерии оценки промежуточного контроля - зачета (формирование компетенций УК-2, ПК-1)

К промежуточной аттестации допускаются только обучающиеся, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине успешно выполнили все лабораторные работы, подготовили и защитили реферат.

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, 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.

Приложение 3
к рабочей программе

Тематика рефератов

1. Сравнительная характеристика фотополимеризуемых композиций отверждающихся по свободно радикальному и катионному механизмам.
2. Роль мономеров в ФПК. Влияния функциональности мономера на его разбавляющую способность и скорость закрепления.
3. Особенности состава и работы с офсетными красками УФ-отверждения.
4. Особенности состава и работы с флексографскими красками УФ-отверждения.
5. Фотополимерные пластины для изготовления флексографских печатных форм.
6. УФ-отверждаемые чернила для цифровой печати.
7. Недостатки и преимущества технологии УФ-лакирования.
8. Влияние растворенного кислорода и других примесей на процесс фотополимеризации.
9. Применение УФ-отверждаемых акриловых клеев в послепечатных процессах и при ламинации.
10. Сферы применения фотополимеризуемых композиций (ФПК) в полиграфии. Перспективные направления использования ФПК.
11. Влияние различных факторов: интенсивность излучения, спектральный состав излучения, наличие примесей в ФПК, pH и др. на процесс фотополимеризации.
12. Акриловые олигомеры как основа ФПК для изготовления печатных красок и лаков, отверждаемых по свободно радикальному механизму.
13. Влияние состава, структуры и функциональности мономеров на растворяющую способность, светочувствительность ФПК, эксплуатационные свойства заполимеризованных покрытий.

14. Состав фотополимеризуемых композиций и основные этапы технологического процесса при изготовлении полимерных печатей.
15. Методы моделирования фотополимеризуемого технологического процесса.
16. Твердые и жидкие ФПК в полиграфии.

Вопросы контрольной работы для проведения текущего контроля

Примерные вопросы контрольной работы:

1. Общая характеристика фотополимеров (УК-2, ПК-1).
2. Состав и строение фотополимерных пластины для изготовления флексографских печатных форм (УК-2, ПК-1).
3. Фотоинициаторы в фотополимеризуемых композициях радикального типа (ПК-1).
4. Основные компоненты, входящие в состав фотополимеризуемых композиций (ПК-1).
5. Виды обрыва полимерной цепи на заключительной стадии фотополимеризации (ПК-1).
6. Основные группы химических соединений, применяемые в качестве олигомеров в фотополимеризуемых композициях. Дайте их сравнительную характеристику (ПК-1).
7. Основные группы химических соединений, применяемые в качестве мономеров в фотополимеризуемых композициях. Дайте их сравнительную характеристику (УК-2, ПК-1).
8. Факторы, от которых зависит скорость фотополимеризации фотополимеризуемых композиций (ПК-7).
9. Виды обрыва полимерной цепи на заключительной стадии фотополимеризации (УК-2).
10. Роль мономеров в ФПК. Влияния функциональности мономера на его разбавляющую способность и скорость пленкообразования (УК-2, ПК-1).
11. Особенности работы с офсетными красками УФ-отверждения (УК-2, ПК-1).
12. Преимущества и недостатки красок УФ-отверждения (УК-2).
13. Какие основные узлы включает в себя установка для отверждения ФПК. Моделирование технологического процесса при изготовлении изделия (УК-2, ПК-1).
14. Достоинства и недостатки жидких фотополимеризуемых композиций (УК-2, ПК-1).
15. Кислородное ингибирование фотополимеризуемых композиций (УК-2, ПК-1).
16. Достоинства и недостатки фотополимеризуемых композиций катионного отверждения. Область их применения (УК-2).
17. Влияние пигмента на процесс полимеризации, особенности работы с черными красками (УК-2, ПК-1).
18. Взаимосвязь между спектром испускания ртутной лампы и спектром поглощения фотоинициатора (ПК-1).
19. Общая характеристика источников ультрафиолетового излучения (УК-2, ПК-1).
20. Основные правила безопасности при работе с фотополимеризуемыми композициями (ПК-1).
21. Основные стадии процесса фотополимеризации (ПК-1).
22. Основные стадии процесса радикальной фотополимеризации (ПК-1).
23. Запечатываемые материалы УФ-отверждаемыми офсетными красками (ПК-1).
24. Принципиальные отличия фотополимеризующейся композиции катионного типа от радикальной (ПК-1).
25. Последовательность операций технологического процесса ФПК (ПК-1).
26. Особенности реологических свойств красок и лаков УФ-отверждения (ПК-1).
27. Каково влияние режимов УФ-отверждения на эксплуатационные свойства пленочных покрытий (ПК-1).
28. Особенности изготовления гибких печатных форм из жидких фотополимеризуемых композиций (УК-2, ПК-1).
29. Условия превращения жидкой фотополимеризуемых композиции в твердый материал (ПК-1).

30. Особенности изготовления тонких фотополимерных покрытий на бумажной поверхности (ПК-1).
31. Виды электромагнитного спектра УФ-излучения и их характеристика (УК-2, ПК-1).
32. Устройство и принцип работы ламп ультрафиолетового излучения (УК-2, ПК-1).
33. Охлаждение ламп УФ-излучения в процессе их использования (УК-2, ПК-1).
34. Проверка параметров устройства ультрафиолетового излучения (УК-2, ПК-1).
35. Рефлекторы ламп ультрафиолетового излучения, их роль в процессе пленкообразования
36. Светодиоды ультрафиолетового излучения (ПК-1).
37. Преимущества и недостатки светодиодных систем УФ-отверждения (ПК-1).

Тематика заданий текущего контроля

Примерные тестовые задания для контрольной работы:

1. Молекула или атом, поглотившие квант света, могут передать энергию возбуждения другим молекулам, переводя их в электронно-возбуждающее состояние. Такое явление называется?
а: фотоперезгруппировка
б: фотодиссоциация
в: фотосенсибилизация
г: фотоперенос электрона
2. Если энергия кванта, поглощаемая молекулой достаточна для перевода валентного электрона со связывающей орбитали на разрыхляющую, то молекула распадается на частицы, разлетающиеся с определенной кинетической энергией - это?
а: фотоперезгруппировка
б: фотодиссоциация
в: фотосенсибилизация
г: фотоперенос электрона
3. Кто сформулировал закон взаимозаместимости: “Результат фотохимического превращения зависит от количества света, падающего на светочувствительную систему, но не зависит от того, как было подано это количество света в виде большой интенсивности за короткое время или в виде малой интенсивности за длительное время”.
а: Эйнштейн
б: Бугер-Ламберт-Беер
в: Гротаус и Дрейнер
г: Вебер
4. Мономер – это
а: низкомолекулярное вещество способное к полимеризации
б: высокомолекулярное вещество способное к полимеризации
в: низкомолекулярное насыщенное соединение
г: газообразные вещества способные к полимеризации
5. В качестве олигомеров при изготовлении ФПК используют
а: алкидные смолы
б: олигоэфироакрилаты
в: льняное масло
г: минеральные масла
6. В результате отверждения под действием УФ-излучения структура полимера получается
а: линейной
б: линейной с небольшим разветвлением
в: трехмерной
г: разветвленной

7. Для быстрого пленкообразования в состав ФПК вводят ...
а: сиккативы
б: фотостабилизаторы
в: фотоинициаторы
г: кислород
8. Роль пленкообразователя в фотополимеризуемых композициях выполняет
а: фотоинициатор
б: олигомер
в: полимер
г: мономер
9. При закреплении ФПК под действием УФ-света кислород оказывает
а: ингибирующее влияние
б: участвует в процессе полимеризации
в: не оказывает влияния
10. Фотоинициаторы в составе композиций УФ-полимеризации
а: инициируют процесс поликонденсации
б: способствуют переносу кислорода
в: инициируют процесс полимеризации
г: выполняют роль пленкообразователя
11. В большой степени глянец, стойкость к истиранию пленочных слоев при использовании фотополимеризуемых лаков и красок определяет ...
а: фотоинициатор
б: мономер
в: олигомер
12. При работе УФ-ламп в зоне сушки печатных машин выделяется газ
а: кислород
б: водород
в: углекислый газ
г: озон
13. Малой объемной усадкой обладают пленочные слои после УФ-полимеризации
а: радикального типа
б: катионного типа
в: гибридного типа
14. Ртутные лампы для сушки УФ-отверждаемых композиций обладают коэффициентом полезного действия (КПД) ...
а: малым до 20%
б: средним до 50%
в: высоким до 80%
г: сверхвысоким до 100%
15. Основные достоинства фотополимеризуемой композиции радикального типа
а: хорошая адгезия к сырым масляным краскам
б: малое время закрепление
в: отсутствует «темновая» полимеризация
г: быстрое испарение растворителей

16. Недостатки светодиодной УФ-сушки фотополимеризуемой композиции ...

а: перегрев запечатываемого материала

б: остаточная липкость

в: низкая мощность излучения

г: высокая мощность излучения

д: широкий спектр излучения

17. Недостатки ФПК радикального типа...

а: чувствительность к кислороду воздуха

б: невозможность печати на субстратах, чувствительных к нагреву

в: высокая стоимость

г: низкая термостойкость, получаемых покрытий

д: существует проблема «остаточного запаха»

Утверждаю
Заведующий кафедрой «ИМП»
профессор А.П. Кондратов
« ___ » _____ 2021 г.

Методические указания
по приему зачета по дисциплине
«Фотополимеризуемые композиции в полиграфии»

Направление подготовки: 22.03.01 – Материаловедение и технологии материалов
Профиль 02 «Материаловедение и защитные технологии»
форма обучения очная

1. Зачет является формой промежуточной аттестации по итогам выполнения обучающимися всех видов контрольных мероприятий, предусмотренных рабочей программой дисциплины «Фотополимеризуемые композиции в полиграфии».
2. Зачет может быть выставлен только обучающемуся, выполнившему все виды учебной работы, предусмотренной рабочей программой по дисциплине: выполнил на положительную оценку контрольные работы, выполнил индивидуальные задания на лабораторных занятиях.
3. Зачет принимает преподаватель, проводивший лекционные и лабораторные занятия.
4. Зачет проводится, как правило, на последнем предусмотренном расписанием занятии. Оценка «зачтено» выставляется в зачетную книжку «автоматически» обучающемуся при условии, указанном в п. 2.
5. В случае неявки обучающегося на зачет в зачетную ведомость преподавателем записывается – «не явился».
6. После зачета преподаватель обязан оформить зачетно-экзаменационную ведомость установленной формы и сдать ее в учебную часть института в день проведения зачета.

Методические указания обсуждены на заседании кафедры « ___ » _____ 2021 года, протокол № __ .

Примеры билетов для проведения зачета

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)
Высшая школа печати и медиаиндустрии

Институт Принтмедиа и информационных технологий Кафедра ИМП
Дисциплина **Фотополимеризуемые композиции в полиграфии**
Направление подготовки 22.03.01 - Материаловедение и технологии материалов
форма обучения очная

БИЛЕТ №

1. Общая характеристика фотополимеров. Область применения.
2. Основные группы химических соединений, применяемые в качестве олигомеров в фотополимеризуемых композициях. Дайте их сравнительную характеристику.
3. Какие основные узлы включает в себя установка для отверждения ФПК. Последовательность технологических процессов при получении изделий.

Утверждено на заседании кафедры «__» _____ 202 г., протокол №.
Зав. кафедрой _____ / А.П. Кондратов /

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)
Высшая школа печати и медиаиндустрии

Институт Принтмедиа и информационных технологий Кафедра ИМП
Дисциплина **Фотополимеризуемые композиции в полиграфии**
Направление подготовки 22.03.01 - Материаловедение и технологии материалов
форма обучения очная

БИЛЕТ №

1. Общая характеристика источников ультрафиолетового излучения. Область применения.
2. Основные группы химических соединений, применяемые в качестве мономеров в фотополимеризуемых композициях. Дайте их сравнительную характеристику.
3. Каково влияние режимов УФ-отверждения на эксплуатационные свойства пленочных покрытий?

Утверждено на заседании кафедры «__» _____ 202 г., протокол №.
Зав. кафедрой _____ / А.П. Кондратов /

Полный комплект экзаменационных билетов хранится на кафедре инновационных материалов принтмедиаиндустрии.

