Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 12.10.2023 17:28:14
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор
Полиграфического института
_____ /И.В. Нагорнова/
«30» июня 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Фотополимеризуемые композиции в полиграфии»

Направление подготовки
22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»

Профиль
«Материаловедение и цифровые технологии»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва – 2022

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 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 ООП бакалавриата

Дисциплина Б1.2.01.10 «Фотополимеризуемые композиции в полиграфии» относится к числу обязательных дисциплин вариативной части базового цикла основной образовательной программы бакалавриата.

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

В обязательной части (Б1.1):

- «Физика»,
- «Химия материалов»,
- «История науки о материалах»,
- «Введение в профессию»,
- «Цифровые технологии обработки результатов исследования».

В части обязательных дисциплин, формируемых участниками образовательных отношений (Б1.2):

- «Методы анализа и контроля показателей качества среды в принтмедиаиндустрии»,
- «Физическая, коллоидная химия и основы электрохимии в принтмедиатехнологии»,
- «Физика и химия материалов и технологических процессов»,
- «Общее материаловедение и технологии материалов»,
- «Методы исследования, контроля и испытания материалов»,
- «Материаловедение полиграфического и упаковочного производства»,
- «Теория получения и обработки материалов»,
- «Методы реновации и вторичной переработки материалов»,
- «Цифровые системы технического управления качеством при производстве материалов».

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

- «Цифровые технологии создания композиционных материалов нового поколения»,
- «Клеящие вещества и лаки в полиграфии и упаковке»,
- «Полиграфические технологии в производстве печатной продукции»,
- «Материалы в производстве сувенирной и рекламной продукции»,
- «Полиграфические технологии в производстве упаковочной продукции»,
- «Проектирование цехов и участков получения и обработки материалов»,
- «Цифровизация процессов производства 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:

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

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	**ИПК-1.1**. Разрабатывает технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов, **ИПК-1.2** Выполняет исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства, **ИПК-1.3** Выбирает и использует методы и средства исследования и испытания материалов, **ИПК-1.4** Обрабатывает, анализирует и представляет результаты исследований в виде отчетов.

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 18 часа – самостоятельная работа обучающихся).

Дисциплина изучается **в 7 семестре на четвертом курсе:** лекции – 18 часов, лабораторные работы – 36 часов, форма контроля – **экзамен.**

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	**4**	**7**	**108/3**	**54**	**18**	**-**	**36**	**18**	**36**	**экзамен**

Вид учебной работы	**Всего часов**	**Семестры**	
		7	–
Аудиторная работа (всего)	**54**	54	–
В том числе:	–	–	–
Лекции	18	18	–
Лабораторные работы (ЛР)	36	36	–

Практические занятия (ПР)	-	-	
Самостоятельная работа (всего)	**18**	18	–
В том числе:	–	–	–
Реферат	9	9	–
Контрольная работа	9	9	–
Другие виды самостоятельной работы	-	-	–
Вид промежуточной аттестации (зачет)	36	экзамен	–
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	–	–	
2.	Тема 1. Основные стадии процесса фотополимеризации	10	2	4	-	2
3.	Тема 2. Состав фотополимеризуемой композиции	24	2	8	-	4
4.	Тема 3. Источники излучения	20	2	4	-	4
5.	Тема 4. Фотополимеризуемые полиграфические лаки, клеи, краски	32	8	12	-	6
6.	Тема 5. Фотополимерные печатные формы	16	2	8	-	2
7	Экзамен	36				36
	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, pH 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 промышленности.

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 изготовление его на матовой кальке	4
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 компетентностного 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 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:

- отчеты по лабораторным работам и их защита;
- подготовка, оформление и защита реферата;
- контрольные вопросы для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины;
- примерные вопросы к экзамену 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
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»

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				
ИД1$_{ПК-1.}$ Разрабатывает технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов	Обучающийся не умеет разрабатывать технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов	Обучающийся с трудом разрабатывает технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов	Обучающийся умеет разрабатывать технологические процессы в области материаловедения и технологии	Обучающийся свободно разрабатывает технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов
ИД2$_{ПК-1.}$ Выполняет исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства	Обучающийся не умеет выполнять исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства	Обучающийся с трудом выполняет исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства	Обучающийся умеет выполнять исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства	Обучающийся свободно выполняет исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства
ИД3$_{ПК - 1.}$ Выбирает и использует методы и средства исследования и испытания материалов	Обучающийся не умеет выбирать и использовать методы и средства исследования и испытания материалов	Обучающийся с трудом выбирает и использует методы и средства исследования и испытания материалов	Обучающийся умеет выбирать и использовать методы и средства исследования и испытания материалов	Обучающийся свободно выбирает и использует методы и средства исследования и испытания материалов
ИД4$_{ПК - 1.}$ Обрабатывает, анализирует и представляет результаты исследований в виде отчетов	Обучающийся не умеет обрабатывать, анализировать и представлять результаты исследований в виде отчетов	Обучающийся с трудом обрабатывает, анализирует и представляет результаты исследований в виде отчетов	Обучающийся умеет обрабатывать, анализировать и представлять результаты исследований в виде отчетов	Обучающийся свободно обрабатывает, анализирует и представляет результаты исследований в виде отчетов

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:
Форма промежуточной аттестации: экзамен

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена 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 выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только обучающиеся, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Фотополимеризуемые композиции в полиграфии» (прошли текущий контроль, выполнили и защитили лабораторные работы).

Экзамен проводится в устном виде.

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.

Фонды оценочных средств представлены в приложении 1 к рабочей программе.

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-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	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; 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

Максимально возможное количество баллов за посещение лекций в течение семестра — 5 баллов.

Фактическое количество заработанных обучающимся баллов за лекции рассчитывается по формуле:

$$B_{лек} = \frac{5}{k_{план}} \times k_{лек},$$

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.

Максимально возможное количество баллов за работу на лабораторных работах в течение семестра — 15 баллов. Шкала оценки работы обучающегося на лабораторных работах следующая:

неудовлетворительно	обучающийся не работал в течение занятия, или отсутствовал
удовлетворительно	обучающийся не смог правильно объяснить решение задания, выполнил не все запланированные задания
хорошо	обучающийся выполнил не все запланированные задания
отлично	обучающийся выполнил все задания и правильно отвечал на поставленные по заданиям вопросы

Фактическое количество заработанных обучающимся баллов за лабораторную работу рассчитывается по формуле:

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

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 лабораторной работе.

Он будет составлять:

1 - при оценке работы обучающегося на «отлично»;

2 - при оценке работы обучающегося на «хорошо»;

3 - при оценке работы обучающегося на «удовлетворительно».

4 - при оценке работы обучающегося на «неудовлетворительно».

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

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

Итоговая оценка определяется из следующего расчета:

50 % оценки – семестровые баллы, 50 % оценки – баллы экзамена.

Семестровый рейтинг по дисциплине, определяется по следующей формуле:

$$B_{сем} = b_1 \times B_{ауд} + b_2 \times B_{экз},$$

где b_1, b_2 - весовые коэффициенты. b_1 = 0,5, b_2 = 0,5;

$B_{ауд}$ - количество баллов, набранных за аудиторную работу в семестре.

$B_{экз}$ - количество баллов, набранных на экзамене.

Итоговая оценка по дисциплине определяется по шкале ECTS (европейской системы накопления и перевода кредитов):

- 85 баллов и выше – «отлично»;
- меньше 85 баллов – «хорошо»;
- меньше 70 баллов – «удовлетворительно»;
- меньше 55 баллов – «неудовлетворительно».

Баллы, характеризующие индивидуальный рейтинг обучающегося, суммируются в течение всего периода обучения за выполнение отдельных видов учебных работ и проявленные при этом личностные качества. Количество планируемых баллов пропорционально объему и видам учебной нагрузки обучающегося, а также уровню достижения учебных результатов.

Методические указания по проведению экзамена приведены в приложении.

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. Кручинин, Д. Ю. Фотолитографические технологии в производстве оптических деталей : учебное пособие / Д. Ю. Кручинин, Е. П. Фарафонтова. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2014 – 51 с.

3. 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
4. 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. Гельфман, М.И. Коллоидная химия : учебник [Электронный ресурс] / М.И. Гельфман, О.В. Ковалевич, В.П. Юстратов. – 6-е изд., стер. – Электрон. дан. – СПб. : Лань, 2017. – 336 с. – URL :

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. Химические ресурсы в интернете. http://www.primchem.narod.ru/sites.html
2. Образовательный ресурс Интернета. ХИМИЯ. http://www.alleng.ru./edu/chem.htm
3. Научная электронная библиотека // Электронный ресурс [Режим доступа: свободный] http://elibrary.ru/defaultx.asp
4. Научная соцсеть www.Science-Community.org
5. Федеральная университетская компьютерная сеть России // Электронный ресурс [Режим доступа: свободный] http://www.runnet.ru/
6. Профессиональная поисковая система Science Direct //Электронный ресурс [Режим доступа: свободный] http://www.sciencedirect.com/
7. Электронно-библиотечная система «Лань» Электронный ресурс [Режим доступа: авторизованный] http://e.lanbook.com/

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);
- Стеклянные 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 МОН РФ от 02 июня 2020 г. № 701.**

Программу составил:

доцент, к.т.н., доцент  /Л.Ю. Комарова /

Программа на 2022 г. приема утверждена на заседании кафедры “Инновационные материалы принтмедиаиндустрии” « 08 » июля 2022 г., протокол № 9.

Заведующий кафедрой ИМП
профессор, д.т.н.  /А.П. Кондратов/

Приложение 1 к
рабочей программе

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 цифровые 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 - 2022

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

n/n	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	*Лабораторная работа* **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-спектрометрии	7	2 4		2 2	4 4									
1.4	**Основные стадии процесса фотополимеризации**	**7**	5 7	**2** **2**			**4**					+	+		
1.5	*Лабораторная работа* **3.** Разработка фотошаблона в электронном виде и изготовление его на матовой кальке	7	6		2	4									

1.6	*Лабораторная работа* **4.** Изготовление процесса фотополимеризации с применением ртутных ламп	7	8		2	4									
1.7	**Источники излучения. Разновидности систем охлаждения УФ-источников**	**7**	9	**2**			**4**					+	+		
1.8	*Лабораторная работа* **5.** Изготовление полимерных печатей из жидкой фотополимеризуемой композиции при облучении УФ-светодиодами	7	10		2	4									
1.9	*Лабораторная работа* **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		2	4									
1.10	*Лабораторная работа* **7.** Регулирование оптическими свойствами посредством лакирования готовых красочных оттисков.	7	14		2	4									
1.11	**Фотополимеризуемые полиграфические краски, лаки, клеи**	**7**	**11** **13**	**2** **2**			**6**					+			
1.12	*Лабораторная работа* **8.** Применение фотополимеризуемых композиций в технологических процессах (печатные, послепечатные) получение полиграфической и упаковочной продукции	7	16		2	4									
1.13	**Фотополимерные печатные формы.**	**7**	**15**	**2**			**2**								
1.14	*Лабораторная работа*	**7**	17		2	4							+		

	9. Исследование набухания фотополимерных печатных форм в органических растворителях. Определение твердости.														
1.15	***Обзорное итоговое занятие***	**7**	18	**2**											
	Форма аттестации														
	Всего часов по дисциплине			**18**	18	**36**	**18**								**Э**

Таблица 1

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		**Код и индикатор достижения компетенции**		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства****	**Степени уровней освоения компетенций**
Код	**Формулировка**	**Код**	**Формулировка**				
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
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	ИПК-1.1	Разрабатывает технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов.	**знать:** – технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов **уметь:** – разрабатывать технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов **владеть:** – методами разработки технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов	лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа	ЛР, К/Р, Р, Т, Э	**Базовый уровень:** разрабатывает технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов. **Повышенный уровень:** разрабатывает перспективные технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов.

		ИПК-1.2	Выполняет исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства.	**знать:** – методы исследования и испытания материалов; – процессов производства материалов **уметь:** – выполнять исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства **владеть:** – методами исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства	лекция, самостоятельная работа, лабораторная работа	ЛР, К/Р, Р, Т, Э	**Базовый уровень:** выполняет исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства. **Повышенный уровень:** на высоком научно-методическом уровне выполняет исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства.
		ИПК-1.3	Выбирает и использует методы и средства исследования и испытания материалов.	**знать:** – методы и средства исследования и испытания материалов **уметь:** – выбирать и использовать методы и средства исследования и испытания материалов **владеть:** – методологией выбора и использования методов и средств исследования и испытания материалов	лекция, самостоятельная работа, лабораторная работа	ЛР, К/Р, Р, Т, Э	**Базовый уровень:** выбирает и использует методы и средства исследования и испытания материалов. **Повышенный уровень:** на высоком научно-методическом уровне выбирает и использует методы и средства исследования и испытания материалов.

		ИПК-1.4	Обрабатывает, анализирует и представляет результаты исследований в виде отчетов.	**знать:** – методы обработки результатов исследований; – требования ГОСТов к оформлению отчетов по результатам исследований **уметь:** – обрабатывать, анализировать и представлять результаты исследований в виде отчетов. **владеть:** – методами обработки, анализа и представления результаты исследований в виде отчетов	лекция, самостоятельная работа, лабораторная работа	ЛР, К/Р, Р, Т, Э	**Базовый уровень:** обрабатывает, анализирует и представляет результаты исследований в виде отчетов. **Повышенный уровень:** на высоком научно-методическом уровне обрабатывает, анализирует и представляет результаты исследований в виде отчетов.

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

Приложение 2
к рабочей программе

Перечень оценочных средств по дисциплине

«Фотополимеризуемые композиции в полиграфии»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Лабораторная работа (ЛР)	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	Экзамен (Э)	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**	ПК-1	ЛР, Т, К/Р, Э
2	Тема 2. **Основные стадии процесса фотополимеризации**	ПК-1	ЛР, Т, К/Р, Э
3	Тема 3. **Источники излучения**	ПК-1	ЛР, Т, К/Р, Р, Э
4	Тема 4. **Фотополимеризуемые полиграфические лаки, клеи, краски**	ПК-1	Л/Р, Т, К/Р, Р, Э
5	Тема 5. **Фотополимерные печатные формы**	ПК-1	Л/Р, Т, К/Р, Р, 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)
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	ПК-1	**Промежуточный контроль:** экзамен **Текущий контроль**: отчет по лабораторным работам; бланковое тестирование; контрольная работа, реферат.	1,2,3,4,5

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 компетенции 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:

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

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.

2.2. Критерии оценки контрольной работы
(формирование компетенции 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 теоретические знаний: на вопросы контрольной работы отвечает частично и с грубыми ошибками, не дает необходимых пояснений.

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

2.3. Критерии оценки бланкового тестирования
(формирование компетенции 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 компетенции 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

2.5. Критерии оценки промежуточного контроля - экзамена (формирование компетенции 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.

Уровень сформированности компетенции	Оценка	Пояснение
Высокий	«5» (отлично)	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине освоены полностью; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены на высоком уровне; компетенции сформированы
Средний	«4» (хорошо)	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине освоены полностью; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями; компетенции в целом сформированы
Удовлетвори-тельный	«3» (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
Неудовлетвори-тельный	«2» (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

Приложение 3
к рабочей программе

Тематика рефератов

1. Фотосинтез как важная фотохимическая реакция.
2. Связь фотохимии с другими науками.
3. Значение фотохимии и ее применение в фотографии.
4. Значение фотохимии и ее применение в полиграфии.
5. Сравнительная характеристика фотополимеризующихся композиций отверждающихся по свободно радикальному или катионному механизмам.
6. Роль мономеров в ФПК. Влияния функциональности мономера на его разбавляющую способность и скорость закрепления.
7. Фотоинициаторы.
8. Радикальная полимеризация.
9. Особенности состава и работы с офсетными красками УФ-отверждения.
10. Особенности состава и работы с флексографскими красками УФ-отверждения.
11. Фотополимерные пластины для изготовления флексографских печатных форм.
12. УФ-отверждаемые чернила для цифровой печати.
13. Недостатки и преимущества технологии УФ-лакирования.
14. Влияние растворенного кислорода и других примесей на процесс фотополимеризации.
15. Применение УФ-отверждаемых акриловых клеев в послепечатных процессах и при ламинации.

16. Сферы применения фотополимеризующихся композиций (ФПК) в полиграфии. Перспективные направления использования ФПК.
17. Влияние различных факторов: интенсивность излучения, спектральный состав излучения, наличие примесей в ФПК, pH и др. на процесс фотополимеризации.
18. Акриловые олигомеры как основа ФПК для изготовления печатных красок и лаков, отверждаемых по свободно радикальному механизму.
19. Влияние состава, структуры и функциональности мономеров на растворяющую способность, светочувствительность ФПК, эксплуатационные свойства заполимеризованных покрытий.
20. Состав и свойства фотополимеризующихся композиций и основные этапы технологического процесса при изготовлении полимерных печатей.
21. Методы моделирования фотополимеризующегося технологического процесса.
22. Твердые и жидкие ФПК в полиграфии.
23. ФПК в микроэлектронике.
24. Особенности технологии фотополимеризуемых печатных форм для флексопечати.
25. Влияние пигмента на процесс фотополимеризации, особенности работы с темными (черными) красками.
26. Источники УФ-излучения и особенности их применения в полиграфии.
27. Преимущества и недостатки светодиодных систем УФ-отверждения.

Вопросы контрольной работы для проведения текущего контроля

Примерные вопросы контрольной работы:

1. Общая характеристика фотополимеров.
2. Состав и строение фотополимерных пластины для изготовления флексографских печатных форм.
3. Фотоинициаторы в фотополимеризуемых композициях радикального типа.
4. Основные компоненты, входящие в состав фотополимеризуемых композиций.
5. Виды обрыва полимерной цепи на заключительной стадии фотополимеризации.
6. Основные группы химических соединений, применяемые в качестве олигомеров в фотополимеризуемых композициях. Дайте их сравнительную характеристику.
7. Основные группы химических соединений, применяемые в качестве мономеров в фотополимеризуемых композициях. Дайте их сравнительную характеристику.
8. Факторы, от которых зависит скорость фотополимеризации фотополимеризуемых композиций.
9. Виды обрыва полимерной цепи на заключительной стадии фотополимеризации.
10. Роль мономеров в ФПК. Влияния функциональности мономера на его разбавляющую способность и скорость пленкообразования.
11. Особенности работы с офсетными красками УФ-отверждения.
12. Преимущества и недостатки красок УФ-отверждения.
13. Какие основные узлы включает в себя установка для отверждения ФПК. Моделирование технологического процесса при изготовлении изделия.
14. Достоинства и недостатки жидких фотополимеризуемых композиций.
15. Кислородное ингибирование фотополимеризуемых композиций.
16. Достоинства и недостатки фотополимеризуемых композиций катионного отверждения. Область их применения.
17. Влияние пигмента на процесс полимеризации, особенности работы с черными красками.
18. Взаимосвязь между спектром испускания ртутной лампы и спектром поглощения фотоинициатора.
19. Общая характеристика источников ультрафиолетового излучения.
20. Основные правила безопасности при работе с фотополимеризуемыми композициями.

21. Основные стадии процесса фотополимеризации.
22. Основные стадии процесса радикальной фотополимеризации.
23. Запечатываемые материалы УФ-отверждаемыми офсетными красками.
24. Принципиальные отличия фотополимеризующейся композиции катионного типа от радикальной.
25. Последовательность операций технологического процесса ФПК.
26. Особенности реологических свойств красок и лаков УФ-отверждения.
27. Каково влияние режимов УФ-отверждения на эксплуатационные свойства пленочных покрытий.
28. Особенности изготовления гибких печатных форм из жидких фотополимеризуемых композиций.
29. Условия превращения жидкой фотополимеризуемых композиции в твердый материал.
30. Особенности изготовления тонких фотополимерных покрытий на бумажной поверхности.
31. Виды электромагнитного спектра УФ-излучения и их характеристика.
32. Устройство и принцип работы ламп ультрафиолетового излучения.
33. Охлаждение ламп УФ-излучения в процессе их использования.
34. Проверка параметров устройства ультрафиолетового излучения.
35. Рефлекторы ламп ультрафиолетового излучения, их роль в процессе пленкообразования
36. Светодиоды ультрафиолетового излучения.
37. Преимущества и недостатки светодиодных систем УФ-отверждения.

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: фотоперегруппировка
   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: фотоперегруппировка
   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-света 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: остаточноя 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
«___» _____ 202 г.

Методические указания

по приему экзамена по дисциплине
«Фотополимеризуемые композиции в полиграфии»

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

1. Экзамен проводится в виде устных ответов на вопросы билета.
2. Каждый обучающийся получает свой вариант билета, содержащий 2 вопроса по изученным темам дисциплины.
3. В течение 30 минут обучающиеся готовят устные ответы на вопросы.
4. Преподаватель оценивает ответы на вопросы билета и выставляет предварительную оценку в соответствии с критериями оценки качества ответа:

- за правильный ответ на каждый вопрос обучающийся получает по 50 баллов. **Максимальное** количество баллов за 2-а ответа 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 при этом не предоставляется. Решение об окончательной оценке принимает экзаменатор на основании результатов 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 билетов для проведения экзамена

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. 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 Полиграфический 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.

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

Полный комплект экзаменационных билетов хранится на кафедре инновационных материалов принтмедиаиндустрии.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
НА 202_ УЧЕБНЫЙ ГОД

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «Инновационные материалы принтмедиаиндустрии» «___»_____202_г., протокол № ___.

Заведующий кафедрой «Инновационные материалы принтмедиаиндустрии»

/А.П. Кондратов/

Директор ПИ _____ /И.В. Нагорнова /