Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 08.12.2025 18:28:04
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Фотополимеризуемые композиции

Направление подготовки/специальность

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Профиль/специализация

Инженерия полимерных материалов

Квалификация
бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва, 2025 г.

Разработчик(и):

К. техн.н. /И.Ю. Васильев/

Согласовано:

Заведующий кафедрой «Инновационные материалы принтмедиаиндустрии»,
к.ф.-м.н., доцент /Г.О. Рытиков/

Содержание

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы 4
3 Структура и содержание дисциплины 5
3.1 Виды учебной работы и трудоемкость 5
3.2 Тематический план изучения дисциплины 5
3.3 Содержание дисциплины 6
3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 7
3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ) 8
4 Учебно-методическое и информационное обеспечение 9
4.1 Нормативные документы и ГОСТы 9
4.2 Основная литература 9
4.3 Дополнительная литература 9
4.4 Электронные образовательные ресурсы 10
4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 10
4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 10
5 Материально-техническое обеспечение 10
6 Методические рекомендации 11
6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 11
6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 11
7 Фонд оценочных средств 15
7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения 15
7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения 16
7.3 Оценочные средства 21

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Основными целями освоения дисциплины «Фотополимеризуемые композиции» являются:

- 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 продукции многофункционального назначения.

Основными задачами освоения дисциплины «Фотополимеризуемые композиции» являются:

- 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.

Обучение по дисциплине «Фотополимеризуемые композиции» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ПК-3 Способен выполнять инструментальный анализ сырья, материалов и готовой лакокрасочной продукции, вырабатывать рекомендации по корректировке их рецептур.	**ИПК-3.1.** Составляет программы комплексных исследований, испытаний и диагностики лакокрасочных и клеящих материалов согласно нормативно-технической документации. **ИПК-3.3.** Вырабатывает рекомендации по корректировке или оптимизации рецептур лакокрасочных и клеящих материалов.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Фотополимеризуемые композиции» относится к блоку Б1 части, формируемой участниками образовательных отношений. Дисциплина «Фотополимеризуемые композиции» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

В обязательной части Б1:

- «Физика»;
- «Химия материалов»;
- «Физическая, коллоидная химия и основы электрохимии».
- «Общее материаловедение и технологии материалов»;
- «Методы исследования и испытания материалов»;
- «Введение в специальность».

- «Химия высокомолекулярных соединений»;
- «Физика и химия материалов и технологических процессов».

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, т.е. 144 академических часа (из них 90 часа – самостоятельная работа). Дисциплина изучается в шестом семестре на третьем курсе: лекции – 18 часов, лабораторные работы – 36 часа, форма контроля – зачет.

Форма обучения	курс	семестр	Трудоемкость дисциплины в часах							Форма итогового контроля
			Всего час./ зач. ед	Аудиторных часов	Лекции	Семинарские (практические) занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Контроль (промежуточная аттестация)	
Очная	**3**	**6**	**144/4**	**54**	**18**	-	**36**	**90**	-	**зачет**

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			6
1.	**Аудиторные занятия**	**54**	**54**
	В том числе:		
1.1	Лекции	18	18
1.2	Семинарские/практические занятия	-	-
1.3	Лабораторные занятия	36	36
2.	**Самостоятельная работа**	**90**	**90**
	В том числе:		
2.1	Реферативная работа	45	45
2.2	Контрольная работа	5	45
3.	**Промежуточная аттестация**	**зачет**	**зачет**
	ИТОГО:	**144**	**144**

3.2 Тематический план изучения дисциплины

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1.	**Тема 1.** Основные понятия и положения фотохимии.	20	4	-	4	-	12

2.	**Тема 2.** УФ-излучение. Виды инициирования полимеризации.	28	2	-	8	-	18
3.	**Тема 3.** Состав фотополимеризуемых композиций.	40	8	-	8	-	24
4.	**Тема 4.** Источники УФ-излучения.	28	2	-	8	-	18
5.	**Тема 5.** Фотополимеризуемые материалы: лакокрасочные, клеящие.	28	2	-	8	-	18
	Итого	**144**	**18**	-	**36**	-	**90**

3.3 Содержание дисциплины

Тема 1. Основные понятия и положения фотохимии.

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). Место фотополимеров в современном мире. Перспективные направления использования ФПК.

Тема 2. УФ-излучение. Виды инициирования полимеризации.

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.

Тема 3. Состав фотополимеризуемых 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.

Тема 4. Источники УФ-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.

Тема 5. Фотополимеризуемые материалы: лакокрасочные, клеящие.

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. 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.

3.4 Тематика лабораторных занятий

3.4.1 Лабораторные занятия

№ п/п	№ темы (раздела) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
1.	**Тема 1.** Основные понятия и положения фотохимии.	Изучение полноты отверждения ФПК с использованием метода ИК-спектрометрии. Разработка макета фотошаблона в электронном виде.	6
2.	**Тема 2.** УФ-излучение. Виды инициирования полимеризации.	Подбор времени экспонирования для получения полимерных клише при облучении ртутными УФ-лампами. Подбор времени экспонирования для получения полимерных клише при облучении УФ-светодиодами.	6
3.	**Тема 3.** Состав фотополимеризуемых композиций.	Изготовление полимерных клише из жидкой фотополимеризующейся композиции при облучении ртутными УФ-лампами.	6
		Изготовление полимерных клише из жидкой фотополимеризующейся композиции при облучении УФ-светодиодами.	6

4.	**Тема 4.** Источники УФ-излучения.	Влияние состава и УФ-излучения при использовании ртутных ламп на эксплуатационные свойства полимерных клише (твердость, эластичность, стойкость к химическим реагентам, стойкость к истиранию).	6
		Влияние состава и УФ-излучения при использовании светодиодных ламп на эксплуатационные свойства полимерных клише (твердость, эластичность, стойкость к химическим реагентам, стойкость к истиранию).	6
5.	**Тема 5.** Фотополимеризуемые материалы: лакокрасочные, клеящие. .	Изготовление красочных оттисков, отпечатанных офсетными, флексографскими и трафаретными красками УФ-отверждения.	6
		Определение оптических свойств красочных отисков УФ-отверждения. Влияние лакирования на оптические свойства красочных оттисков.	6
		Применение клеящих веществ посредством фотополимеризующихся композиций, используемых в технологических процессах получения полимерных и композиционных материалов.	6

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Учебным планом не предусмотрена.

4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. ФГОС ВО 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, утвержденный приказом МОН РФ от 02 июня 2020 г. № 701.

2. Академический учебный план по направлению подготовки: 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов. Профиль: Цифровые технологии в материаловедении. Форма обучения – очная. 2024.

3. Матрица к АУП 22.03.01.02 Материаловедение и технологии материалов. (Цифровые технологии в материаловедении). Прием 2024/2025 гг. 2024.

4. Профстандарт 40.136 - Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов.

5. Профстандарт 26.032 - Специалист по производству лакокрасочных материалов.

6. Указ Президента Российской Федерации от 01.12.2016 № 642 «Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации».

7. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».

4.2 Основная литература

1. Сутягин, В. М. Физико-химические методы исследования полимеров : учебное пособие / В. М. Сутягин, А. А. Ляпков. — 3-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 140 с. — ISBN 978-5-8114-2712-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/169006.

2. Ровкина, Н. М. Химия и технология полимеров. Технологические расчеты в синтезе полимеров. Сборник примеров и задач : учебное пособие / Н. М. Ровкина, А. А. Ляпков. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 168 с. — ISBN 978-5-8114-3727-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/119616.

4.3 Дополнительная литература

1. Адаменко, Н. А. Свойства полимерных материалов: учебное пособие / Н. А. Адаменко, Г. В. Агафонова. — Волгоград: ВолгГТУ, 2020. — 96 с. — ISBN 978-5-9948-2951-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/157178.

2. Иржак, В. И. Структура и свойства полимерных материалов: учебное пособие / В. И. Иржак. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 168 с. — ISBN 978-5-8114-3752-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/123663.

3. Климова, Е.Д. Фотополимеризующиеся композиции для печатных и отделочных процессов. – М.: Изд-во МГУП, 2019. – 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, 2019. –325 с.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

1. Электронная справочная правовая система. КонсультантПлюс http://www.consultant.ru/.

2. ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com /.

3. ЭБС «Юрайт» https://urait.ru/.

4. Информационный портал ФИПС https://www1.fips.ru /.

5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU https://elibrary.ru .

6. База данных по научным журналам: Science, Social Sciences, Arts&Humanities Citation Index.

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Программное обеспечение «CorelDRAW»;
2. Программное обеспечение «Adobe Photoshop»;
3. Программное обеспечение «Adobe Illustrator»;
4. Программное обеспечение «Microsoft Office».

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для выполнения реферативных работ, подготовки к лабораторным работам, коллоквиуму и экзамену обучающиеся дополнительно к основному и вспомогательному спискам литературы используют сайты ведущих производителей полимерных, лакокрасочных, клеевых материалов, информационно-справочные и поисковые системы Google, Yandex, Rambler.

5 Материально-техническое обеспечение

Лекционные, а также лабораторные занятия проводятся в учебной лаборатории 1209 кафедры Инновационных материалов принтмедиаиндустрии, которая расположена в учебном корпусе по адресу: 125008 г. Москва, ул. Прянишникова, д. 2а. Учебная лаборатория оснащена комплексом технических средств:

1. Приборами, необходимыми для выполнения работ из всех разделов дисциплины.
2. Наборы слайдов, презентации, видеофрагменты и видеозаписи лекционных и лабораторных занятий, плакаты.
3. Лабораторное оборудование и мебель.
4. Мультимедийные средства: экран, проектор, компьютер, интерактивная доска (дисплей).
5. Бланки лабораторных работ, образцы материалов для исследования и перечень лабораторного оборудования необходимый для проведения исследований.

Для самостоятельной работы обучающимся предлагается коворкинг, расположенный в ауд. 1137, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

6 Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Данный раздел настоящей рабочей программы предназначен для преподавателей, имеющих опыт преподавательской работы.

Дисциплина «Фотополимеризуемые композиции» является дисциплиной, формирующей у обучающихся профессиональную компетенцию ПК-3. В условиях конструирования образовательных систем на принципах компетентностного подхода произошло концептуальное изменение роли преподавателя, который, наряду с традиционной ролью носителя знаний, выполняет функцию организатора научно-поисковой работы обучающегося, консультанта в процедурах выбора, обработки и интерпретации информации,

необходимой для практического действия и дальнейшего развития, что должно обязательно учитываться при проведении лекционных и лабораторных занятий по дисциплине «Фотополимеризуемые композиции».

Преподавание теоретического (лекционного) материала по дисциплине «Фотополимеризуемые композиции» осуществляется на основе междисциплинарной интеграции и четких междисциплинарных связей в рамках образовательной программы и учебного плана по направлению 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов.

Подробное содержание отдельных разделов дисциплины «Фотополимеризуемые композиции» рассматривается в п.3.3 рабочей программы.

Методика определения итогового семестрового рейтинга обучающегося по дисциплине «Фотополимеризуемые композиции» представлена в составе ФОС по дисциплине в Приложении 1 к рабочей программе.

Перечень основной и дополнительной литературы и нормативных документов, необходимых в ходе преподавания дисциплины «Фотополимеризуемые композиции», приведен в п.4.2. и п.4.3. настоящей рабочей программы. Преподавателю следует ориентировать обучающихся на использование при подготовке к промежуточной аттестации оригинальной версии нормативных документов, действующих в настоящее время.

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» возможно посещение тематических выставок и семинаров.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Получение углубленных знаний по дисциплине достигается за счет активной самостоятельной работы обучающихся. Выделяемые часы целесообразно использовать для знакомства с учебной и научной литературой по проблемам дисциплины, анализа научных концепций.

В рамках дисциплины предусмотрены различные формы контроля уровня достижения обучающимися заявленных индикаторов освоения компетенций. Форма текущего контроля – активная работа на лабораторных занятиях, письменные контрольные работы, тестирование, реферат. Формой промежуточного контроля по данной дисциплине является экзамен, в ходе которого оценивается уровень достижения обучающимися заявленных индикаторов освоения компетенций.

6.3. Методические указания по освоению дисциплины

Лекционные занятия проводятся в соответствии с содержанием настоящей рабочей программы и представляют собой изложение теоретических основ дисциплины.

Посещение лекционных занятий является обязательным. Пропуск лекционных занятий без уважительных причин и согласования с преподавателем в объеме более 20% от общего количества предусмотренных учебным планом на семестр лекций влечет за собой невозможность аттестации по дисциплине «Фотополимеризуемые композиции» по итогам

семестра, так как обучающийся не набирает минимально допустимого для получения итоговой аттестации по дисциплине количества баллов за посещение лекционных занятий (см. соответствующие положения п. 7.1.2 настоящей рабочей программы).

Конспектирование лекционного материала допускается как письменным, так и машинописным способом.

Регулярное повторение материала конспектов лекций по каждому разделу в рамках подготовки к текущим формам аттестации по дисциплине является одним из важнейших видов самостоятельной работы студента в течение семестра, необходимой для качественной подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине.

Проведение лабораторных занятий по дисциплине «Фотополимеризуемые композиции» осуществляется в следующих формах:

– анализ экспериментальных результатов, полученных в ходе реализации лабораторных занятий;

– опрос по материалам, рассмотренным на лекциях и изученным самостоятельно по рекомендованной литературе;

– анализ и обсуждение практических ситуаций по темам.

Посещение лабораторных занятий и активное участие в них является обязательным. Пропуск лабораторных занятий без уважительных причин и согласования с преподавателем в объеме более 20% от общего количества предусмотренных учебным планом на семестр занятий даже при условии отличной работы на оставшихся занятиях влечет за собой невозможность аттестации по дисциплине «Фотополимеризуемые композиции» по итогам семестра, так как обучающийся не набирает минимально допустимого для получения итоговой аттестации по дисциплине количества баллов за посещение и выполнения лабораторных работ (см. соответствующие положения п. 7.1.2 настоящей рабочей программы).

Подготовка к лабораторным работам обязательно включает в себя изучение конспектов лекционного материала и рекомендованной литературы для адекватного понимания условия и способа решения заданий, запланированных преподавателем на конкретное лабораторное занятие.

6.4. Методические указания по выполнению различных форм внеаудиторной самостоятельной работы

Изучение основной и дополнительной литературы, а также нормативно-правовых документов по дисциплине проводится на регулярной основе в разрезе каждого раздела в соответствии с приведенными в п.3.3. рабочей программы рекомендациями для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине «Фотополимеризуемые композиции». Список основной и дополнительной литературы и обязательных к изучению нормативно-правовых документов по дисциплине приведен в п.4.2. и 4.3. настоящей рабочей программы. Следует отдавать предпочтение изучению нормативных документов по соответствующим разделам дисциплины по сравнению с их адаптированной интерпретацией в учебной литературе.

Расчетные методики в разрезе разделов дисциплины «Фотополимеризуемые композиции» является самостоятельной работой обучающегося в форме домашнего задания в случаях недостатка аудиторного времени на лабораторных занятиях для решения всех задач, запланированных преподавателем, проводящим лабораторные занятия по дисциплине.

6.5. Методические указания по подготовке к промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине «Фотополимеризуемые композиции» проходит в форме **экзамена**. Обучающийся допускается к экзамену при выполнении всех заданий в указанные сроки преподавателем, приведенных в п.3.4. При несоответствии требований к выполнению заданий, обучающийся к сдаче экзамена не допускается.

Приложение 1

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
Профиль:	Инженерия полимерных материалов
Форма обучения:	очная
Типы задач профессиональной деятельности:	технологический
Кафедра:	Инновационные материалы принтмедиаиндустрии

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
Фотополимеризуемые композиции

Составители: к.техн.н., Васильев И.Ю.

Москва – 2025

7 Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

Фотополимеризуемые композиции

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1.	Лабораторная работа (ОЛР)	Средство проверки умений проводить самостоятельную лабораторную работу и оценивать уровень освоения обучающимся практических навыков и теоретических основ по теме	Бланки отчетов с результатами выполнения лабораторной работы с индивидуальным заданием
2.	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.	Реферативная работа (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.	Дискуссия (Д)	Метод, активизирующий процесс обучения, изучения сложной темы, теоретической или практической проблемы.	Темы лабораторных работ
6.	Устный опрос (собеседование) (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме.	Вопросы по темам/разделам дисциплины. Темы лабораторных работ.
7.	Экзамен (Э)	Форма промежуточной аттестации обучающегося, определяемые учебным планом подготовки по направлению	Комплект билетов

7.1.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

Фотополимеризуемые композиции

№ п/п	Контролируемые темы дисциплин	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1.	**Тема 1.** Основные понятия и положения фотохимии.	ПК-3	ОЛР, Т, Д, К/Р, Р, УО, Э
2.	**Тема 2.** УФ-излучение. Виды инициирования полимеризации.	ПК-3	ОЛР, Т, Д, К/Р, Р, УО, Э
3.	**Тема 3.** Состав фотополимеризуемых композиций.	ПК-3	ОЛР, Т, Д, К/Р, Р, УО, Э
4.	**Тема 4.** Источники УФ-излучения.	ПК-3	ОЛР, Т, Д, К/Р, Р, УО, Э
5.	**Тема 5.** Фотополимеризуемые материалы: лакокрасочные, клеящие.	ПК-3	ОЛР, Т, Д, К/Р, Р, УО, Э

7.1.2 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)
Способен выполнять инструментальный анализ сырья, материалов и готовой лакокрасочной продукции, вырабатывать рекомендации по корректировке их рецептур	**ПК-3**	**Промежуточный контроль:** экзамен. **Текущий контроль:** отчет по лабораторным работам; бланковое тестирование; контрольная работа; реферативная работа.	1-5

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

7.2.1 Критерии оценки работы обучающегося на лабораторных работах

(отчет по лабораторным работам, ОЛР)

(формирование компетенций ПК - 3)

«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.

7.2.2 Критерии оценки контрольной работы
(формирование компетенций ПК - 3)

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.

7.2.3 Критерии оценки бланкового тестирования
(формирование компетенции ПК - 3)

Бланковое тестирование пишется индивидуально, без консультаций во время проведения теста с преподавателем или с другими обучающимися.

1. Преподавателю можно задать вопрос во время проведения теста в том случае, если есть неясности в вопросе теста.

2. Время выполнения заданий теста строго ограничено – обычно 30-60 минут, но вполне достаточно для спокойного ответа на все вопросы. Время окончания теста сообщается преподавателем до начала теста.

3. На каждый вопрос теста имеются от четырех до шести вариантов ответов. Среди них есть правильные и неправильные ответы. Задача обучающегося найти правильные ответы.

4. Вопросы теста подобраны таким образом, чтобы в каждом варианте были более простые и более сложные вопросы.

5. Некоторые вопросы теста содержат не один правильный ответ. Положительным результатом ответа на такой вопрос является нахождение обучающимся всех правильных ответов. Если отмечены не все правильные ответы или отмечены как правильный, так и неправильный ответ, то такой результат ответа на вопрос считается неправильным.

6. Обучающийся может написать свои комментарии и дополнения к любому вопросу теста. Если при этом будет продемонстрировано хорошее знание сути вопроса, то такие дополнения являются основанием для добавления преподавателем дополнительных баллов к общей рейтинговой оценке за прохождение теста. Комментарии и дополнения не заменяют собой ответа на соответствующий вопрос теста.

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.

7.2.4 Критерии оценки дискуссий

(формирование компетенций ПК-3)

Дискуссия проводится с обучающимися для закрепления теоретических разделов изученного материала, а также по лабораторным работам.

- **«5» (отлично):** обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминологией, предоставляет аргументированные выводы и обобщения и быстро реагирует на уточняющие вопросы.

Обучающийся на высоком уровне:

- Демонстрирует способность выполнять инструментальный анализ сырья, материалов и готовой лакокрасочной продукции, вырабатывать рекомендации по корректировке их рецептур (ПК-3).

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

Обучающийся хорошо:

- Демонстрирует способность выполнять инструментальный анализ сырья, материалов и готовой лакокрасочной продукции, вырабатывать рекомендации по корректировке их рецептур (ПК-3).

- **«3» (удовлетворительно):** обучающийся демонстрирует неглубокие теоретические знания, недостаточное умение предоставлять аргументированные выводы и приводить примеры, показывает недостаточно свободное владение монологической речью, терминологией, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем.

Обучающийся на удовлетворительном уровне:

– Демонстрирует способность выполнять инструментальный анализ сырья, материалов и готовой лакокрасочной продукции, вырабатывать рекомендации по корректировке их рецептур (ПК-3).

- **«2» (неудовлетворительно):** обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет предоставлять аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на дополнительные вопросы.

Обучающийся:

- Не владеет способностью выполнять инструментальный анализ сырья, материалов и готовой лакокрасочной продукции, вырабатывать рекомендации по корректировке их рецептур (ПК-3).

7.2.5 Критерии оценки реферативной работы
(формирование компетенций ПК-3)

По дисциплине «Фотополимеризуемые композиции» реферативная работа оцениваются в диапазоне от 0 до 40 баллов. Баллы за реферативную работу начисляются следующим образом:

№ п/п	Результаты контрольных мероприятий	Количество баллов	Конечный результат по контрольной точке
1.	В реферативной работе 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 реферативной работы 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 реферативной работы 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 30	зачтено
4.	Разделы реферативной работы выполнены не полностью или выполнены неправильно; отсутствуют или сделаны неправильно выводы и обобщения; оформление работы не соответствует	от 0 до 21	не зачтено

	предъявляемым требованиям; нет ответов на вопросы преподавателя при защите работы. Обучающийся не владеет навыками поиска, анализа и использования нормативных документов в своей профессиональной деятельности).		

7.3 Оценочные средства

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине «Фотополимеризуемые композиции».

ПК-3 Способен выполнять инструментальный анализ сырья, материалов и готовой лакокрасочной продукции, вырабатывать рекомендации по корректировке их рецептур.

ИПК-3.1. Составляет программы комплексных исследований, испытаний и диагностики лакокрасочных и клеящих материалов согласно нормативно-технической документации.

ИПК-3.3. Вырабатывает рекомендации по корректировке или оптимизации рецептур лакокрасочных и клеящих материалов.

Компоненты индикаторов достижения компетенции	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
Знает, как составлять программы комплексных исследований, испытаний и диагностики лакокрасочных и клеящих материалов согласно нормативно-технической документации.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний как составлять программы комплексных исследований, испытаний и диагностики лакокрасочных и клеящих материалов согласно нормативно-технической документации.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний как составлять программы комплексных исследований, испытаний и диагностики лакокрасочных и клеящих материалов согласно нормативно-технической документации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний как составлять программы комплексных исследований, испытаний и диагностики лакокрасочных и клеящих материалов согласно нормативно-технической документации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний как составлять программы комплексных исследований, испытаний и диагностики лакокрасочных и клеящих материалов согласно нормативно-технической документации.
Умеет составлять программы комплексных исследований, испытаний и диагностики лакокрасочных и клеящих материалов согласно нормативно-технической документации.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет составлять программы комплексных исследований, испытаний и диагностики лакокрасочных и клеящих материалов согласно нормативно-технической документации.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений составлять программы комплексных исследований, испытаний и диагностики лакокрасочных и клеящих материалов согласно нормативно-технической документации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений составлять программы комплексных исследований, испытаний и диагностики лакокрасочных и клеящих материалов согласно нормативно-технической документации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений составлять программы комплексных исследований, испытаний и диагностики лакокрасочных и клеящих материалов согласно нормативно-технической документации.

Владеет навыками составлять программы комплексных исследований, испытаний и диагностики лакокрасочных и клеящих материалов согласно нормативно-технической документации.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками составлять программы комплексных исследований, испытаний и диагностики лакокрасочных и клеящих материалов согласно нормативно-технической документации.	Обучающийся владеет навыками составлять программы комплексных исследований, испытаний и диагностики лакокрасочных и клеящих материалов согласно нормативно-технической документации.	Обучающийся частично владеет навыками составлять программы комплексных исследований, испытаний и диагностики лакокрасочных и клеящих материалов согласно нормативно-технической документации.	Обучающийся в полном объеме владеет навыками составлять программы комплексных исследований, испытаний и диагностики лакокрасочных и клеящих материалов согласно нормативно-технической документации.
Знает, как вырабатывать рекомендации по корректировке или оптимизации рецептур лакокрасочных и клеящих материалов.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний как вырабатывать рекомендации по корректировке или оптимизации рецептур лакокрасочных и клеящих материалов.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний как вырабатывать рекомендации по корректировке или оптимизации рецептур лакокрасочных и клеящих материалов.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний как вырабатывать рекомендации по корректировке или оптимизации рецептур лакокрасочных и клеящих материалов.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний как вырабатывать рекомендации по корректировке или оптимизации рецептур лакокрасочных и клеящих материалов.
Умеет вырабатывать рекомендации по корректировке или оптимизации рецептур лакокрасочных и клеящих материалов.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет вырабатывать рекомендации по корректировке или оптимизации рецептур лакокрасочных и клеящих материалов.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений вырабатывать рекомендации по корректировке или оптимизации рецептур лакокрасочных и клеящих материалов.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений вырабатывать рекомендации по корректировке или оптимизации рецептур лакокрасочных и клеящих материалов.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений вырабатывать рекомендации по корректировке или оптимизации рецептур лакокрасочных и клеящих материалов.
Владеет навыками вырабатывать рекомендации по корректировке или оптимизации рецептур лакокрасочных и клеящих материалов.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками вырабатывать рекомендации по корректировке или оптимизации рецептур лакокрасочных и клеящих материалов.	Обучающийся владеет навыками вырабатывать рекомендации по корректировке или оптимизации рецептур лакокрасочных и клеящих материалов.	Обучающийся частично владеет навыками вырабатывать рекомендации по корректировке или оптимизации рецептур лакокрасочных и клеящих материалов.	Обучающийся в полном объеме владеет навыками вырабатывать рекомендации по корректировке или оптимизации рецептур лакокрасочных и клеящих материалов.

7.3.1 Текущий контроль

Критерии оценки промежуточного контроля - экзамен (формирование компетенций ПК - 3)

ПК-3. Способен выполнять инструментальный анализ сырья, материалов и готовой лакокрасочной продукции, вырабатывать рекомендации по корректировке их рецептур.

К промежуточной аттестации допускаются обучающиеся, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине в указанные сроки преподавателем, успешно выполнили все лабораторные работы, написали бланковое

тестирование и контрольную работу, в противном случае, **обучающиеся к экзамену не допускаются**.

- **«5» (отлично):** обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминологией, предоставляет аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение профессиональной речью и способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

- на высоком уровне демонстрирует способность выполнять инструментальный анализ сырья, материалов и готовой лакокрасочной продукции, вырабатывать рекомендации по корректировке их рецептур (ПК-3).

- **«4» (хорошо):** обучающийся демонстрирует прочные теоретические знания, владеет терминологией, предоставляет аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение профессиональной речью, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем;

- на хорошем уровне демонстрирует способность выполнять инструментальный анализ сырья, материалов и готовой лакокрасочной продукции, вырабатывать рекомендации по корректировке их рецептур (ПК-3).

- **«3» (удовлетворительно):** обучающийся демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение предоставлять аргументированные выводы и приводить примеры, показывает недостаточно свободное владение профессиональной речью, терминологией, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем;

- на удовлетворительном уровне демонстрирует способность выполнять инструментальный анализ сырья, материалов и готовой лакокрасочной продукции, вырабатывать рекомендации по корректировке их рецептур (ПК-3).

- **«2» (неудовлетворительно):** обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет предоставлять аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение профессиональной речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на дополнительные вопросы;

- не владеет способностью выполнять инструментальный анализ сырья, материалов и готовой лакокрасочной продукции, вырабатывать рекомендации по корректировке их рецептур (ПК-3).

7.3.2 Итоговое соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированности компетенций по дисциплине

Итоговое соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированности компетенций по дисциплине «Фотополимеризуемые композиции»:

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.
Удовлетворительный	«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.
Неудовлетворительный	«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.

7.3.3 Промежуточная аттестация
(формирование компетенций ПК-3)

ПК-3. Способен выполнять инструментальный анализ сырья, материалов и готовой лакокрасочной продукции, вырабатывать рекомендации по корректировке их рецептур.

Тематика реферативных работ

Цель написания реферативной работы – привить обучающемуся навыки краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчётам, обзорам и статьям.

Обучающийся выбирает тему реферативной работы и выполняет ее самостоятельно. Реферат должен быть оформлен в соответствии с требованиями ГОСТа, согласно п.4.1. Не соблюдение требований написания и оформления реферативных работ к проверке преподавателем – не допускается.

Далее ***приведены примерные тематики реферативных работ***:

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. Область применения фотополимеризуемых композиций (ФПК). 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.

Вопросы контрольной работы для проведения текущего контроля

Примерные вопросы контрольной работы:

1. Общая характеристика фотополимеров (ПК-3).
2. Фотоинициаторы в фотополимеризуемых композициях радикального типа (ПК-3).
3. Основные компоненты, входящие в состав фотополимеризуемых композиций (ПК-3).
4. Виды обрыва полимерной цепи на заключительной стадии фотополимеризации (ПК-3).
5. Основные группы химических соединений, применяемые в качестве олигомеров в фотополимеризуемых композициях. Сравнительная характеристика (ПК-3).
6. Основные группы химических соединений, применяемые в качестве мономеров в фотополимеризуемых композициях. Сравнительная характеристика (ПК-3).

7. Факторы, влияющие на скорость фотополимеризации фотополимеризуемых композиций (ПК-3).

8. Основные стадии процесса фотополимеризации (ПК-3).

9. Основные стадии процесса радикальной фотополимеризации (ПК-3).

10. Запечатываемые материалы УФ-отверждаемыми офсетными красками (ПК-3).

11. Принципиальные отличия фотополимеризующейся композиции катионного типа от радикальной (ПК-3).

12. Последовательность операций технологического процесса ФПК (ПК-3).

13. Особенности реологических свойств красок и лаков УФ-отверждения (ПК-3).

14. Влияние режимов УФ-отверждения на эксплуатационные свойства пленочных покрытий (ПК-3).

15. Условия превращения жидкой фотополимеризуемых композиции в твердый материал (ПК-3).

Тестовые задания

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.	Фотосенсибилизация
В.	Фотодиссоциация	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.	Фотосенсибилизация
В.	Фотодиссоциация	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.	Гротаус и Дрейнер
В.	Бугер-Ламберт-Беер	Г.	Вебер

4. Мономер – это:

А.	Низкомолекулярное вещество способное к полимеризации	Б.	Низкомолекулярное насыщенное соединение
В.	Высокомолекулярное вещество способное к полимеризации	Г.	Газообразные вещества способные к полимеризации

5. В качестве олигомеров при изготовлении ФПК используют:

А.	Алкидные смолы	Б.	Льняное масло
В.	Олигоэфироакрилаты	Г.	Минеральные масла

6. В результате отверждения под действием УФ-света формируется структура полимера:

А.	Линейной	Б.	Трехмерной
В.	Линейной с небольшим разветвлением	Г.	Разветвленной

7. Для быстрого пленкообразования в состав ФПК вводят …

А.	Сиккатив	Б.	Фотоинициатор
В.	Фотостабилизатор	Г.	Кислород

8. Роль пленкообразователя в фотополимеризуемых композициях выполняет:

А.	Фотоинициатор	Б.	Полимер
В.	Олигомер	Г.	Мономер

9. Малой объемной усадкой обладают пленочные слои после УФ-полимеризации:

А.	Радикального типа	Б.	Гибридного типа
В.	Катионного типа		

10. Недостатки ФПК радикального типа…

А.	Чувствительность к кислороду воздуха	Г.	Высокая стоимость
Б.	Невозможность печати на субстратах, чувствительных к нагреву	Д.	Низкая термостойкость, получаемых покрытий
В.	Существует проблема «остаточного запаха»		

Примеры билетов для проведения зачета

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

Кафедра **ИМП**
Дисциплина **Фотополимеризуемые композиции**
Направление (специальность) **22.03.01 Материаловедение и технологии материалов**
Курс **4**, группа _____, форма обучения **очная**

БИЛЕТ №

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

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

Кафедра **ИМП**
Дисциплина **Фотополимеризуемые композиции**
Направление (специальность) **22.03.01 Материаловедение и технологии материалов**
Курс **4**, группа _____, 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?

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ НА 20___ УЧЕБНЫЙ ГОД

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

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

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры Инновационные материалы принтмедиаиндустрии «___»_____20____г., протокол № _____.

Заведующий кафедрой

_____ / Г.О. Рытиков /