Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 30.10.2023 15:31:25
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

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

Полиграфический институт

УТВЕРЖДАЮ
Директор _____ /Нагорнова И.В./
«16» февраля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Фотополимеризуемые композиции

Направление подготовки/специальность

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Профиль/специализация

Материаловедение и цифровые технологии

Квалификация
бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва, 2023 г.

Разработчик(и):

Ст. преподаватель  /И.Ю. Васильев/

Согласовано:
Заведующий кафедрой
«Инновационные материалы принтмедиаиндустрии»,
д.т.н., профессор  /А.П. Кондратов/

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 ... 6
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 ... 8
4.1 Нормативные документы и ГОСТы ... 8
4.2 Основная литература ... 9
4.3 Дополнительная литература ... 9
4.4 Электронные образовательные ресурсы ... 9
4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение ... 9
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 ... 17
7.3 Оценочные средства ... 19

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-1. Способен разрабатывать состав композиционных материалов для заданных условий эксплуатации	**ИПК-1.1.** Владеет научными основами технологических процессов и участвует в разработке композиционных материалов.
ПК-3. Способен выполнять инструментальный анализ сырья, материалов и готовой лакокрасочной продукции, вырабатывать рекомендации по корректировке их рецептур	**ИПК-3.1.** Составляет программы испытаний лакокрасочных 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 Б1.2.2.3 Фотополимеризуемые композиции относится к блоку Б1.2 части, формируемой участниками образовательных отношений модуля Б1.2.2. «Технология лакокрасочных материалов».

Дисциплина Фотополимеризуемые композиции взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

В обязательной части (Б1.1) модуля Б1.1.11. «Математические и естественно-научные дисциплины»:

- «Физика»,
- «Химия материалов»,

• «Теория строения материалов».

В модуле Б1.1.12. «Общепрофессиональные дисциплины»:

• «Теоретическое и прикладное материаловедение»,

• «Методы исследования и испытания материалов».

В Б1.2 части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б.1.2.1. модуля «Технология высокомолекулярных соединений»:

• «Химия и физика высокомолекулярных соединений».

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

3 Структура и содержание дисциплины

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

Дисциплина изучается в пятом семестре на третьем курсе: лекции – 18 часов, лабораторные работы – 36 часов, 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**	**5**	**108/3**	**54**	**18**	**-**	**36**	**54**	**-**	**зачет**

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1 Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			5	-
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**	**54**	54	-
	В том числе:			
2.1	Реферативная работа	10	10	-
2.2	Контрольная работа	15	15	-
	Другие виды самостоятельной работы	29	29	-
3.	**Промежуточная аттестация**			
	Зачет		зачет	-
	Итого	**108**	108	-

3.2 Тематический план изучения дисциплины

3.2.1 Очная форма обучения

№ 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.	12	4	-	4	-	4
2.	**Тема 2.** УФ-излучение. Виды инициирования полимеризации.	14	2	-	8	-	4
3.	**Тема 3.** Состав фотополимеризуемых композиций.	40	8	-	4	-	28
4.	**Тема 4.** Источники УФ-излучения.	22	2	-	8	-	12
5.	**Тема 5.** Фотополимеризуемые материалы: лакокрасочные, клеящие.	20	2	-	12	-	6
	Итого	**108**	**18**	**-**	**36**	**-**	**54**

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 с ними. Гибридные краски. УФ-отверждаемые чернила для струйной печати. Лакирование. Недостатки и преимущества технологии УФ-лакирования. Способы нанесения УФ-лака на поверхность материала. Особенности УФ-лакирования «в линию» по традиционным офсетным краскам. Факторы, влияющие на глянец лаковой пленки: режимы полимеризации, мощность излучателя, реологические свойства лака, тип подложки и др. Перспективы технологии УФ-лакирования. Клеи. Применение УФ-отверждаемых акриловых клеев в послепечатных процессах и при ламинировании материалов. Клеи с остаточной липкостью, применение в технологиях изготовления этикеток. Перспективные направления развития фотополимеризующихся материалов в полиграфии.

3.4 Тематика лабораторных занятий

3.4.1 Лабораторные занятия

№ п/п	№ темы (раздела) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
1.	Тема 1.	Изучение полноты отверждения ФПК с использованием метода ИК-спектрометрии	2
2.	Тема 1.	Разработка фотошаблона в электронном виде и изготовление его на матовой кальке	2
3.	Тема 2.	Подбор времени экспонирования для	4

		получения полимерных клише при облучении ртутными УФ-лампами	
4.	Тема 2.	Подбор времени экспонирования для получения полимерных клише при облучении УФ-светодиодами	4
5.	Тема 3.	Изготовление полимерных печатей (клише) из жидкой фотополимеризующейся композиции при облучении ртутными УФ-лампами	2
6.	Тема 3.	Изготовление полимерных печатей (клише) из жидкой фотополимеризующейся композиции при облучении УФ-светодиодами	2
7.	Тема 4.	Влияние состава и УФ-излучения при использовании ртутных ламп на эксплуатационные свойства полимерных клише (твердость, эластичность, стойкость к химическим реагентам, стойкость к истиранию)	4
8.	Тема 4.	Влияние состава и УФ-излучения при использовании светодиодных ламп на эксплуатационные свойства полимерных клише (твердость, эластичность, стойкость к химическим реагентам, стойкость к истиранию)	4
9.	Тема 5.	Изготовление красочных оттисков, отпечатанных офсетными, флексографскими и трафаретными красками УФ-отверждения	4
10.	Тема 5.	Определение оптических свойств красочных оттисков. Регулирование оптическими свойствами посредством лакирования готовых красочных оттисков	4
11.	Тема 5.	Применение клеящих веществ посредством фотополимеризующихся композиций, используемых в технологических процессах получения полимерных и композиционных материалов	4

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: Материаловедение и цифровые технологии. Форма обучения – очная. 2023.

3. Матрица к АУП 22.03.01.02 Материаловедение и технологии материалов. (Материаловедение и цифровые технологии). Прием 2023/2024 гг. 2023.
4. Указ Президента Российской Федерации от 01.12.2016 № 642 «Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации».
5. 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, 2021. — 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, 2019. — 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, 2018. — 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, 2019. — 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, 2000. – 200 с. 3. Элдред, Н.Р. Что полиграфист должен знать о красках / Н.Р. Элдред; пер. с англ. В.А. Наумова. – М. : ПРИНТ-МЕДИА центр, 2005. – 325 с.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

Электронные образовательные ресурсы по данной дисциплине не предусмотрены.

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, для подготовки к лабораторным работам, коллоквиуму и зачету обучающиеся дополнительно к основному и вспомогательному спискам литературы используют сайты ведущих производителей полимерных, полиграфических материалов, информационно-справочные и поисковые системы Google, Yandex, Rambler.

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.

5 Материально-техническое обеспечение

Лекционные занятия, а также лабораторный практикум проводится 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, позволяющих проецировать изображение из программ подготовки презентаций (экран, проектор, ноутбук, звуковые колонки).

Учебная лаборатория 1209 кафедры Инновационных материалов принтмедиаиндустрии также оснащена приборами, необходимыми для выполнения работ из всех разделов дисциплины. Приведен основной перечень приборов, оборудования и принадлежностей, используемых в лабораторных работах:

– Оптический микроскоп ЛОМО-Микмед 5;
– Твердометр ИТ-5078 с разным типом индентора;
– УФ-камера;
– Светодиодные лампы;
– Пробопечатное устройство;
– Раскатное устройство;
– Лабораторная установка на истирание;
– Спектрофотометр;
– Денситометр.
– Канцелярские принадлежности, необходимые для проведения лабораторных работ.

Имеются шкафы для складирования и хранения материалов, химических реагентов.

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 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-1 и 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. Формой промежуточного контроля по данной дисциплине является зачет, в ходе которого оценивается уровень достижения обучающимися заявленных индикаторов освоения компетенций.

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.

Конспектирование лекционного материала допускается как письменным, так и компьютерным 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.

Подготовка к лабораторным занятиям 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.

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.

Методические указания по подготовке к промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине «Фотополимеризуемые композиции» проходит в форме зачета. Обучающийся допускается к зачету при выполнении всех заданий в указанные сроки преподавателем, приведенных в п.3.4. При несоответствии требований к выполнению заданий, обучающийся к сдаче зачета **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:	Материаловедение и цифровые технологии
Форма обучения:	очная
Типы задач профессиональной деятельности:	научно-исследовательский технологический
Кафедра:	Инновационные материалы принтмедиаиндустрии

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
Фотополимеризуемые композиции

Составители: ст. преподаватель, Васильев И.Ю.

Москва – 2023

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.	Зачет (З)	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-1, ПК-3	ОЛР, Т, Д, К/Р, З
2.	**Тема 2.** УФ-излучение. Виды инициирования полимеризации.	ПК-1, ПК-3	ОЛР, Т, Д, К/Р, З
3.	**Тема 3.** Состав фотополимеризуемых композиций.	ПК-1, ПК-3	ОЛР, Т, Д, К/Р, Р, З
4.	**Тема 4.** Источники УФ-излучения.	ПК-1, ПК-3	ОЛР, Т, Д, К/Р, Р, З
5.	**Тема 5.** Фотополимеризуемые материалы: лакокрасочные, клеящие.	ПК-1, ПК-3	ОЛР, Т, Д, К/Р, Р, З

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 разрабатывать состав композиционных материалов для заданных условий эксплуатации	**ПК-1**	**Промежуточный контроль:** зачет **Текущий контроль:** отчет по лабораторным работам; Бланковое тестирование; контрольная работа; реферативная работа.	1-5
Способен выполнять инструментальный анализ сырья, материалов и готовой лакокрасочной продукции, вырабатывать рекомендации по корректировке их рецептур	**ПК-3**	**Промежуточный контроль:** зачет **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 - 1, 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 - 1, 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 - 1, ПК - 3)

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 реферативной работы

(формирование компетенций ПК - 1, 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 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

7.3 Оценочные средства

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

ПК-1 Способен разрабатывать состав композиционных материалов для заданных условий эксплуатации **ИПК-1.1.** Владеет научными основами технологических процессов и участвует в разработке композиционных материалов.	
Компоненты	**Критерии оценивания**

индикаторов достижения компетенции	2	3	4	5
Знает, как владеть научными основами технологических процессов и участвует в разработке композиционных материалов.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие как владеть научными основами технологических процессов и участвовать в разработке композиционных материалов.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие как владеть научными основами технологических процессов и участвовать в разработке композиционных материалов.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие как владеть научными основами технологических процессов и участвовать в разработке композиционных материалов.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие как владеть научными основами технологических процессов и участвовать в разработке композиционных материалов.
Умеет применять знания при научных основах технологических процессов и участвовать в разработке композиционных материалов.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет применять знания при научных основах технологических процессов и участвовать в разработке композиционных материалов.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений применять знания при научных основах технологических процессов и участвовать в разработке композиционных материалов.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений применять знания при научных основах технологических процессов и участвовать в разработке композиционных материалов.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений применять знания при научных основах технологических процессов и участвует в разработке композиционных материалов.
Владеет навыками применять знания при научных основах технологических процессов и участвует в разработке композиционных материалов.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками применять знания при научных основах технологических процессов и участвовать в разработке композиционных материалов.	Обучающийся владеет навыками применять знания при научных основах технологических процессов и участвовать в разработке композиционных материалов.	Обучающийся частично владеет навыками применять знания при научных основах технологических процессов и участвовать в разработке композиционных материалов.	Обучающийся в полном объеме владеет навыками применять знания при научных основах технологических процессов и участвовать в разработке композиционных материалов.

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

ИПК-3.1. Составляет программы испытаний лакокрасочных 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 испытаний лакокрасочных материалов	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний как составлять	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний как составлять программы испытаний лакокрасочных	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний как составлять программы испытаний лакокрасочных	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний как составлять программы

согласно нормативно-технической документации.	программы испытаний лакокрасочных материалов согласно нормативно-технической документации.	материалов согласно нормативно-технической документации.	материалов согласно нормативно-технической документации.	испытаний лакокрасочных материалов согласно нормативно-технической документации.
Умеет составлять программы испытаний лакокрасочных материалов согласно нормативно-технической документации.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет составлять программы испытаний лакокрасочных материалов согласно нормативно-технической документации.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений составлять программы испытаний лакокрасочных материалов согласно нормативно-технической документации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений составлять программы испытаний лакокрасочных материалов согласно нормативно-технической документации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений составлять программы испытаний лакокрасочных материалов согласно нормативно-технической документации.
Владеет навыками составлять программы испытаний лакокрасочных материалов согласно нормативно-технической документации.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками как составлять программы испытаний лакокрасочных материалов согласно нормативно-технической документации.	Обучающийся владеет навыками как составлять программы испытаний лакокрасочных материалов согласно нормативно-технической документации.	Обучающийся частично владеет навыками составлять программы испытаний лакокрасочных материалов согласно нормативно-технической документации.	Обучающийся в полном объеме владеет навыками составлять программы испытаний лакокрасочных 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 - зачета
(формирование компетенций ПК - 1, ПК - 3)

К промежуточной аттестации допускаются только обучающиеся, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине, успешно выполнили все лабораторные работы, подготовили и защитили реферативную работу, в противном случае, **обучающиеся к зачету не допускаются.**

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

7.3.2 Промежуточная аттестация

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. Сферы применения фотополимеризуемых композиций (ФПК) в полиграфии. Перспективные направления использования ФПК.

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

12. Акриловые олигомеры как основа ФПК для изготовления печатных красок и лаков, отверждаемых по свободно радикальному механизму.

13. Влияние состава, структуры и функциональности мономеров на растворяющую способность, светочувствительность ФПК, эксплуатационные свойства заполимеризованных покрытий.

14. Состав фотополимеризуемых композиций и основные этапы технологического процесса при изготовлении полимерных печатей.

15. Методы моделирования фотополимеризуемого технологического процесса.

16. Твердые и жидкие ФПК в полиграфии

Вопросы контрольной работы для проведения текущего контроля

Примерные вопросы контрольной работы:

1. Общая характеристика фотополимеров (ПК-1).

2. Фотоинициаторы в фотополимеризуемых композициях радикального типа (ПК-1).

3. Основные компоненты, входящие в состав фотополимеризуемых композиций (ПК-1).

4. Виды обрыва полимерной цепи на заключительной стадии фотополимеризации (ПК-1).

5. Основные группы химических соединений, применяемые в качестве олигомеров в фотополимеризуемых композициях. Сравнительная характеристика (ПК-1).

6. Основные группы химических соединений, применяемые в качестве мономеров в фотополимеризуемых композициях. Сравнительная характеристика (ПК-1).

7. Факторы, от которых зависит скорость фотополимеризации фотополимеризуемых композиций (ПК-1).

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. Каково 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: 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. Малой объемной усадкой обладают пленочные слои после УФ-полимеризации
а: радикального типа
б: катионного типа
в: гибридного типа

10. 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
«___» _____ 20__г.

Методические указания

по проведению зачета по дисциплине
Фотополимеризуемые композиции

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

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

Методические указания обсуждены на заседании кафедры « » _____ 20__ года, протокол № __ .

Примеры билетов для проведения зачета

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

Институт **Полиграфический** Кафедра **ИМП**
Дисциплина **Фотополимеризуемые композиции**
Направление (специальность) **22.03.01 Материаловедение и технологии материалов**
Курс 3, 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.

Утверждено на заседании кафедры «__» _____ 20__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)

Институт **Полиграфический** Кафедра **ИМП**
Дисциплина **Фотополимеризуемые композиции**
Направление (специальность) **22.03.01 Материаловедение и технологии материалов**
Курс 3, группа **,** форма обучения **очная**

№

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

Утверждено на заседании кафедры «__» _____ 20__г., протокол №.
Зав. кафедрой _____ / А.П. Кондратов /