Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 24.05.2024 12:36:03
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 Полиграфического института

_____ /Нагорнова И.В./

«___» _____ 2024 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Фотохимические технологии в производстве композитов

Направление подготовки/специальность

22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

Профиль/специализация

Технология композитов

Квалификация
магистр

Форма обучения
Очная

Москва, 2024 г.

Программа разработана в соответствии с:

1. Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура по направлению подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, утвержденным приказом МОН РФ от 24 апреля 2018 г. № 306;
2. Образовательной программой для направления подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов (уровень магистратуры), профиль подготовки – Технология композитов;
3. Рабочим учебным планом университета по направлению подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов (уровень магистратуры), профиль подготовки – Технология композитов, год начала обучения 2024 г.

Программу составил:

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

Согласовано:
Руководитель образовательной программы
«Инновационные материалы принтмедиаиндустрии»
д.т.н., профессор  /А.П. Кондратов/

Согласовано:
Заведующий кафедрой
«Инновационные материалы принтмедиаиндустрии»


д.ф.-м.н., доцент /Г.О. Рытиков/

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине. **Ошибка! Закладка не определена.**
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 4
3. Структура и содержание дисциплины ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
   3.1. Виды учебной работы и трудоемкость ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
   3.2. Тематический план изучения дисциплины ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
   3.3. Содержание дисциплины ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
   3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий .. **Ошибка! Закладка не определена.**
   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 ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
   4.3. Дополнительная литература ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
   4.4. Электронные образовательные ресурсы 9
   4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение .... **Ошибка! Закладка не определена.**
   4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы
   10
5. Материально-техническое обеспечение 9
6. Методические рекомендации 10
   6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 11
   6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
7. Фонд оценочных средств ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
   7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
   7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
   7.3. Оценочные средства ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Фотохимические технологии в производстве композитов являются:

- формирование комплексного подхода к фотохимическим технологиям и материалам, созданным на их основе;
- установление связи между стадиями изготовления фотополимеризуемой продукции;
- формирование навыков, необходимых для участия в создании новых материалов и технологий.

К **основным задачам** освоения дисциплины Фотохимические технологии в производстве композитов следует отнести:

- расширение и закрепление теоретических и практических знаний по неорганической, органической, физической и коллоидной химии, необходимых для проведения научных исследований в области УФ-полимеризуемых материалов;
- изучение сущности физико-химических и химических процессов, происходящих на различных стадиях производства;
- практическое освоение методик контроля и испытания материалов, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач;
- получение навыков организации и интегрирования инновационных материалов и технологических процессов в современное производство.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

Обучение по дисциплине «Фотохимические технологии в производстве композитов» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ПК-1	способностью осуществлять научные исследования в области материаловедения и технологии материалов, исходя из фундаментальных знаний и конкретных задач производства	ИПК - 1.2. Умеет выбирать методы научного исследования и проектирования материалов и конструкций; ИПК-1.4. Обрабатывает, анализирует и представляет результаты исследований в виде отчетов или научных публикаций. **знает:** • основы разработки моделей (карт) технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов; • основные направления научных исследований в области материаловедения и технологии материалов **умеет:** • разрабатывать модели (карт) технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов; • проводить научные исследования в области материаловедения и технологии материалов, исходя из фундаментальных знаний и конкретных задач производства

		владеет: • методами осуществления научных исследований в области материаловедения и технологии материалов
ПК-3	способностью определять эксплуатационные характеристики; прогнозировать и описывать процесс достижения заданного уровня свойств в материалах	ИПК-3.1. Знает физико-химические характеристики полимерных и композиционных материалов и умеет управлять их эксплуатационными свойствами. ИПК-3.2. Контролирует технологические процессы и режимы переработки полимерных и композиционных материалов **знает:** • физико-химические характеристики полимерных и композиционных материалов; **умеет:** • определять эксплуатационные характеристики; прогнозировать и описывать процесс достижения заданного уровня свойств в материалах; • контролировать режимы переработки полимерных и композиционных материалов; **владеет:** • методами исследований в области материаловедения и технологии материалов, методами организации и интегрирования инновационных материалов в технологический процесс.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина Фотохимические технологии в производстве композитов относится к модулю дисциплин, расположенному в части, формируемой участниками образовательных отношений основной образовательной программы магистратуры (Б1.2.1.3).

Изучение данной дисциплины базируется на компетенциях, приобретенных обучающимися в области полимерного материаловедения в рамках освоения программ бакалавриата.

Дисциплина Фотохимические технологии в производстве композитов взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами ООП:

В обязательной части:

– Материаловедение и технологии композитов.
– Инструментальные методы исследования, контроля и испытания материалов.

В части, формируемой участниками образовательных отношений:

– Моделирование свойств композитов.
– Методология выбора материалов и технологий производства композитов.
– Лакокрасочные материалы и покрытия.
– Технология формирования покрытий.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4** зачетные единицы, т.е. **144** академических часа (из них **90** часов - самостоятельная работа).

Дисциплина изучается **в третьем семестре на втором курсе:** лекции – 18 часов, практические занятия – 18 часов; лабораторные работы -18 часов.

Форма контроля – **зачёт**.

Структура и содержание дисциплины Фотохимические технологии в производстве композитов по срокам и видам работы отражены в Приложении 1.

3.2 Тематический план дисциплины

№	Наименование тем (разделов)	Всего часов	Аудиторная работа, часы			Самостоятельная работа
			Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия, семинары	
1.	Фотохимия	26	2	2	2	20
2.	Фоторепродукционные процессы	34	6	4	4	20
3.	Термодинамика химических реакций	18	2	2	4	10
4.	Фотопроцессы	38	6	8	4	20
5.	Свойства защиты, основанные на физико-химических свойствах материалов	28	2	2	4	20
		зачет				
	Итого:	**144**	**18**	**18**	**18**	**90**

3.3 Содержание дисциплины

Фотохимия

Основные положения фотохимии. Источники излучения. Люминесценция. Светоизлучающие материалы. Индукционное (наведенное) излучение. Фотолюминесценция и ее характеристики. Поглощение лучистой энергии атомами и молекулами. Механизм протекания фотохимических реакций. Области электромагнитного спектра УФ-излучения. Практическая значимость УФ-излучения.

История развития фотополимерных процессов. Место фотополимеров в современных технологиях. Общие представления о светочувствительных композициях. Сферы применения фотополимеризуемых композиций (ФПК). Перспективные направления использования ФПК. Кинетика фотохимических реакций.

Фоторепродукционные процессы

Составы современных фотополимеризуемых композиций, основное назначение каждого компонента. Акриловые соединения как пленкообразователь в современных фотополимерных композициях. Фотоинициаторы с высокой реакционной способностью и хорошей стабильностью. Механизм пленкообразования, приводящий к отверждению ФПК: свободнорадикальный и ионный.

Стадии свободнорадикального процесса фотополимеризации: ингибирование преждевременной полимеризации при хранении, инициирование, образование радикалов, рост цепи, обрыв цепи. Процессы внутримолекулярного и межмолекулярного распада

фотоинициаторов на радикалы. Обрыв цепи по реакциям рекомбинации и диспропорционирования. Дезактивация в процессе полимеризации молекулярного кислорода и других примесей для повышения квантового выхода инициирования.

Влияние различных факторов: интенсивность излучения, спектральный состав излучения, наличие примесей в ФПК, pH, дополнительные аминные соединения на процесс фотополимеризации.

Фотохимические реакции в копировальных слоях.

Термодинамика химических реакций

Термодинамические свойства простых веществ и соединений. Термодинамика химических процессов. Способы оценки термодинамической возможности протекания химических реакций.

Фотопроцессы

Фотополимерные процессы в технологиях. Ключевые вопросы в решении проблемы фотосинтеза и создания искусственных систем преобразования световой энергии в химическую. Вопрос о спектральной сенсибилизации фотопроцессов в твердых слоях и эмульсиях. Технологические этапы получения фотополимеров. Преимущества и недостатки фотополимерных технологий.

Свойства защиты, основанные на физико-химических свойствах материалов

Защитные признаки бумаги. Видимые и невидимые вкрапления в слой бумаги. Показатели белизны и цветности бумаги. Химическая реакция бумаги. Химия красок для защищенных технологий. Реактивные краски. Термохромные краски.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

№ п/п	№ темы (раздела) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
1.	**1 – 2**	Определение квантового выхода фотохимических реакций	2
2.	**1 – 2**	Определение интенсивности источника света	1
3.	**1 – 2**	Спектры поглощения красителей	1
4.	**1 – 2**	Люминесценция, спектры и тушение	2
5.	**1 – 2**	Кинетика простой фотохимической реакции	1
6.	**1 – 2**	Реакции фотодеструкции. Реакции фотовосстановления	1
7.	**3 – 4**	Оценка термодинамической возможности протекания химических реакций и реализации технологий производства материалов	4
8.	**3 – 4**	Кинетика гетерогенных химических реакций. Кинетика реакций с диффузионным контролем скорости	2

9.	**3 – 4**	Изучение защитных фототехнических приемов	4
		Итого:	**18**

3.4.2. Лабораторные занятия

№ п/п	№ темы (раздела) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
1.	**1**	Ртутные и светодиодные источники УФ-излучения	2
2.	**2**	Мономерный состав фотополимеризуемых композиций	2
3.	**2**	Олигомерный состав фотополимеризуемых композиций	1
4.	**2**	Фотоинициаторы и спектросенсибилизаторы	1
5.	**3**	Разработка макета формы полимерного изделия	2
6.	**4**	Изготовление печатной полимерной формы	7
7.	**4**	Реакции фотодеструкции. Реакции фотовосстановления	1
8.	**5**	Механические и физико-химические свойства фотополимерных изделий	2
		Итого:	**18**

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовой проект (курсовая работа) не предусмотрен.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. ФГОС 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов», утвержденным приказом МОН РФ от 24 апреля 2018 г. № 306;
2. Академический учебный план по направлению подготовки: 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов. Профиль: Технология композитов. Форма обучения – очная, 2024.
3. Матрица компетенций к АУП 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов. (Технология композитов). Прием 2024/2025 г.г. 2024.
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».

   ЭОР: https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=9418

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. Шестопалова, Л. П. Материаловедение: лакокрасочные материалы и покрытия транспортных средств на их основе: учебно-методическое пособие / Л.П. Шестопалова. – М.: МАДИ, 2018 – 92 с.

4.3 Дополнительная литература

1. Евсеева, Т. П. Технология материалов и покрытий : учебное пособие / Т. П. Евсеева, М. Р. Файзуллина. — Казань : Издательство КНИТУ, 2021. — 96 с. — ISBN 978-5-7882-3038-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/129169.html
2. Наумов, В.А. Введение в кинетику фотоинициируемой радикальной полимеризации УФ-лаков и красок : монография / В.А. Наумов; М-во образования РФ, МГУП. – М. : МГУП, 2004. – 165 с.
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. Маресин, В.М. Защищённая полиграфия : справочник [Электронный ресурс] / В.М. Маресин. – 2-е изд., стер. – Электрон. дан. – М. : ФЛИНТА, 2014. – 640 с. – URL : https://e.lanbook.com/book/51796

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. ЭБС «IPR SMART» http://www.iprbookshop.ru
5. Информационный портал ФИПС https://www1.fips.ru
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU https://elibrary.ru

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

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

1. Компьютерные информационно-правовые системы «Консультант» http://www.consultant.ru, «Гарант» http://www.garant.ru
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» https://biblioclub.ru/index.php
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам Федеральный портал http://window.edu.ru
4. Материаловедение. Курс лекций: Электронный ресурс. Режим доступа: http://narfu.ru/iet/divisions/ktkmim/literature/materialovedenie , свободный.
5. Полимеры: Электронный ресурс. Сайт «Википедия. Свободная энциклопедия». Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki / Полимеры, свободный.
6. Полиграфический словарь. Электронный ресурс. Сайт типографии АС Медиа. Режим доступа: http://www.as-media.ru/dict/01.html, свободный.
7. Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru
8. Российская государственная библиотека http://www.rsl.ru

5. Материально-техническое обеспечение

1. Лекционные аудитории общего фонда, оснащенные учебной мебелью, доской, переносным/стационарным компьютером и проектором.
2. Специализированные учебные лаборатории кафедры «Инновационные материалы принтмедиаиндустрии», оснащенные приборами, необходимыми для выполнения работ из всех разделов дисциплины (учебный корпус расположен по адресу г. Москва, ул. Прянишникова, д. 2 а, ауд. 1209, 1208, 1207). В лабораториях по изучению свойств бумаги и красок используются следующие приборы и оборудование.
3. Компьютерный класс для самостоятельной работы обучающихся.

6. Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

6.1.1. Преподаватель организует преподавание дисциплины в соответствии с требованиями «Положения об организации образовательного процесса в московском политехническом университете и его филиалах», утверждённым ректором университета.

6.1.2. На первом занятии преподаватель доводит до сведения студентов содержание рабочей программы дисциплины (РПД) и предоставляет возможность ознакомления с программой.

6.1.3. Преподаватель особенно обращает внимание студентов на:

- виды и формы проведения занятий по дисциплине, включая порядок проведения занятий с применением технологий дистанционного обучения и системы дистанционного обучения университета (СДО мосполитеха);

- виды, содержание и порядок проведения текущего контроля успеваемости в соответствии с фондом оценочных средств;

- форму, содержание и порядок проведения промежуточной аттестации в соответствии с фондом оценочных средств, предусмотренным РПД.

6.1.4. Доводит до сведения студентов график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД.

6.1.5. Необходимо с самого начала занятий рекомендовать студентам основную и дополнительную литературу и указать пути доступа к ней.

6.1.6. Вначале или в конце семестра дать список вопросов для подготовки к промежуточной аттестации (экзамену или зачёту).

6.1.7. Рекомендуется факт ознакомления студентов с РПД и графиком работы письменно зафиксировать подписью студента в листе ознакомления с содержание РПД.

6.1.8. При подготовке **к лабораторному занятию** по перечню объявленных тем преподавателю необходимо уточнить план их проведения, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, ознакомиться с перечнем вопросов по теме занятия.

В ходе занятия во вступительном слове необходимо раскрыть практическую значимость темы занятия, определить порядок его проведения, время на обсуждение каждого учебного вопроса. Применяя фронтальный опрос дать возможность выступить всем студентам, присутствующим на занятии.

В заключительной части занятия следует подвести его итоги: дать оценку выступлений каждого студента и учебной группы в целом. Раскрыть положительные

стороны и недостатки проведенного занятия. Ответить на вопросы студентов. Выдать задания для самостоятельной работы по подготовке к следующему занятию.

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS). Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

6.2.1. Студент с самого начала освоения дисциплины должен внимательно ознакомится с рабочей программой дисциплины.

6.2.2. Студенту необходимо составить для себя график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД с учётом требований других дисциплин, изучаемых в текущем семестре.

6.2.3. При проведении занятий и процедур текущей и промежуточной аттестации с использованием инструментов информационной образовательной среды дистанционного образования университета (LMS Мосполитеха) как во время контактной работы с преподавателем, так и во время самостоятельной работы студент должен обеспечить техническую возможность дистанционного подключения к системам дистанционного обучения. При отсутствии такой возможности обсудить ситуацию с преподавателем дисциплины.

6.2.4. Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;

- подготовка к лекционным занятиям;

- подготовка к лабораторным занятиям.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;

- конкретизация познавательной задачи;

- самооценка готовности к самостоятельной работе;

- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;

- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;

- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы, и корректировка выполнения работы;

- рефлексия;

- презентация самостоятельной работы.

6.3 Методические указания по подготовке к промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине «Фотохимические технологии в производстве композитов» проходит в форме зачета. Примерный перечень вопросов к зачету и критерии оценки ответа обучающегося на зачете для целей оценки достижения заявленных индикаторов сформированности компетенций приведены в составе ФОС по дисциплине в п.7 рабочей программы.

Обучающийся допускается к промежуточной аттестации по дисциплине независимо от результатов текущего контроля.

7. Фонд оценочных средств

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ПК-1	способностью осуществлять научные исследования в области материаловедения и технологии материалов, исходя из фундаментальных знаний и конкретных задач производства
ПК-3	способностью определять эксплуатационные характеристики; прогнозировать и описывать процесс достижения заданного уровня свойств в материалах

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

Форма промежуточной аттестации: зачёт

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

К промежуточной аттестации допускаются только обучающиеся, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине

Фотохимические технологии в производстве композитов (текущий контроль и лабораторные работы).

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

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ПК-1 Способен осуществлять научные исследования в области материаловедения и технологии материалов, исходя из фундаментальных знаний и конкретных задач производства

ИПК - 1.2. Умеет выбирать методы научного исследования и проектирования материалов и конструкций

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
ИПК - 1.2. Умеет выбирать методы научного исследования и проектирования материалов и конструкций;	Обучающийся не умеет выбирать методы научного исследования и проектирования материалов и конструкций	Обучающийся в ограниченном объеме умеет выбирать методы научного исследования и проектирования материалов и конструкций	Обучающийся в большинстве случаев умеет выбирать методы научного исследования и проектирования материалов и конструкций.	Обучающийся в полном объеме умеет выбирать методы научного исследования и проектирования материалов и конструкций.
ИПК - 1.4.	Обучающийся	Обучающийся в	Обучающийся в	Обучающийся в

Обрабатывает, анализирует и представляет результаты исследований в виде отчетов или научных публикаций.	не умеет обрабатывать и анализировать результаты исследований в виде отчетов или научных публикаций	ограниченном объеме умеет обрабатывать и анализировать результаты исследований в виде отчетов или научных публикаций	большинстве случаев умеет обрабатывать и анализировать результаты исследований в виде отчетов или научных публикаций	полном объеме умеет обрабатывать и анализировать результаты исследований в виде отчетов или научных публикаций

ПК-3 Способен определять эксплуатационные характеристики; прогнозировать и описывать процесс достижения заданного уровня свойств в материалах
ИПК-3.1 Знает физико-химические характеристики полимерных и композиционных материалов и умеет управлять их эксплуатационными свойствами;
ИПК-3.2 Владеет методами проведения исследовательских и экспериментальных работ по изучению структурных превращений, химических и физико-механических свойств полимерных и композиционных материалов

Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
ИПК-3.1 Знает физико-химические характеристики полимерных и композиционных материалов и умеет управлять их эксплуатационными свойствами;	Обучающийся не знает физико-химические характеристики полимерных и композиционных материалов и умеет управлять их эксплуатационными свойствами	Обучающийся имеет представление о физико-химические характеристики полимерных и композиционных материалов и умеет управлять их эксплуатационными свойствами	Обучающийся знает физико-химические характеристики полимерных и композиционных материалов и умеет управлять их эксплуатационными свойствами	Обучающийся в совершенстве знает физико-химические характеристики полимерных и композиционных материалов и умеет управлять их эксплуатационными свойствами
ИПК-3.2 Контролирует технологические процессы и режимы переработки полимерных и композиционных материалов;	Обучающийся не владеет контролем технологических процессов и режимов переработки полимерных и композиционных материалов	Обучающийся с трудом владеет контролем технологических процессов и режимов переработки полимерных и композиционных материалов	Обучающийся контролирует технологические процессы и режимы переработки полимерных и композиционных материалов	Обучающийся в совершенстве владеет контролем технологических процессов и режимов переработки полимерных и композиционных материалов в

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:
Фонды оценочных средств представлены в приложении 1 к рабочей программе.

6.1.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) Фотохимические технологии в производстве композитов

№ п/п	№ темы (раздела) дисциплины	Методические указания по выполнению самостоятельной работы
1.	Все темы	Изучить разделы и параграфы основной литературы, указанные преподавателем. Составить конспект. При получении индивидуальных заданий использовать список дополнительной литературы. Для контроля качества усвоения материала по отдельным разделам дисциплины полезно использовать тестовые материалы Интернет-экзамена в сфере высшего профессионального образования (ФЕПО)

Приводится характеристика всех видов и форм самостоятельной работы, включая текущую и творческую/исследовательскую деятельность магистрантов.

Текущая и опережающая СРС, направленная на углубление и закрепление знаний, а также развитие практических умений, заключается в следующем:

– работа магистрантов с теоретическим материалом, поиск и анализ литературы и электронных источников информации по заданной проблеме и выбранной теме магистерской диссертации;

– подготовка к самостоятельным работам;

– изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;

– изучение теоретического материала к практическим занятиям;

– подготовка к зачету.

Темы, выносимые на самостоятельную проработку:

1. Кинетика фотохимических реакций.
2. Термодинамика химических превращений.
3. Фотополимеры в защищенных технологиях.
4. Реакции полимеризации и их применение на практике.
5. Фотополимеризуемые краски, лаки и клеи.
6. Кинетика процессов травления печатных пластин.
7. Смачивание и адгезия. Их роль в полиграфии.

Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа (ТСР) направлена на развитие интеллектуальных умений, комплекса универсальных (общекультурных) и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала магистрантов, и заключается в следующем:

– поиск, анализ, структурирование и презентация информации, анализ научных публикаций по определенной теме исследований;

– анализ статистических и фактических материалов по заданной теме, проведение расчетов, составление схем и моделей на основе статистических материалов;

– исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах.

Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа:

- доклад на научной студенческой конференции;
- публикация научной статьи (подготовка к публикации);
- поиск реферируемых журналов по направлению Материаловедение и технологии материалов.

Структура и содержание дисциплины
Фотохимические технологии в производстве композитов
по направлению подготовки
22.04.01 Материаловедение и технологии материалов (магистр)

n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы обучающихся					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
1.1	**Физико-химические свойства расходных материалов**	**2**		**2**			**8**					+	+		
1.2	*Практическое занятие* «Определение квантового выхода фотохимических реакций» Примеры решения задач по определению энергетического и квантового выхода люминесценции	2			2	2	4								
1.3	*Практическое занятие* «Определение интенсивности источника света»	2				2	2								
1.4	*Практическое занятие «*Спектры поглощения красителей*»* Примеры решения задач по определению цветности изображения	2			4		2								
1.5	**Фоторепродукционные процессы**	**2**		**4**			**20**						+		
1.6	*Практическое занятие* «Люминесценция, спектры и тушение»	2			2		2								
1.7	*Практическое занятие*	2			2	4	4								

	«Кинетика простой фотохимической реакции»														
1.8	*Практическое занятие* «Реакции фотодеструкции. Реакции фотовосстановления»	2			1	2									
1.9	**Термодинамика химических реакций**	**2**		**4**			**16**					+	+		
1.10	*Практическое занятие* «Оценка термодинамической возможности протекания химических реакций и реализации технологий производства материалов»	2			2	4	4								
1.11	*Практическое занятие* «Кинетика гетерогенных химических реакций. Кинетика реакций с диффузионным контролем скорости»				2										
1.12	**Фотопроцессы**	**2**		**2**			**16**					+	+		
1.13	*Практическое занятие* «Изучение этапов перехода из жидкого в твердое агрегатное состояние»	2			2	4	2								
1.14	**Свойства защиты, основанные на физико-химических свойствах материалов**	**2**		**6**			**8**								
	Практическое занятие Анализ существующих способов защиты продукции от подделки	2			2		2								
	Форма аттестации во втором семестре														**З**
	Всего часов по дисциплине			**18**	**18**	**18**	**90**								

Приложение 1
к рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки:

22.04.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ

ООП (профиль): Технология композитов
Форма обучения: очное
Вид профессиональной деятельности: научно-исследовательский и технологический

Кафедра: Инновационные материалы принтмедиаиндустрии

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фотохимические технологии в производстве композитов

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Описание оценочных средств:
3. Вопросы контрольных работ для проведения текущего контроля
4. Примеры тестовых заданий контрольных работ
5. Пример билета на зачёт

Составитель:

доцент, к.т.н., доцент Комарова Л.Ю.

Москва, 2024 г.

Таблица 1

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

ФОТОХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ КОМПОЗИТОВ						
ФГОС ВО **22.04.01 Материаловедение и технологии материалов**						
В процессе освоения данной дисциплины обучающийся формирует и демонстрирует следующие **компетенции**:						
Компетенции		**Код и индикатор достижения компетенции**		**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства**	**Степени уровней освоения компетенций**
Код	**Формулировка**	**Код**	**Формулировка**			
ПК-1	способность осуществлять научные исследования в области материаловедения и технологии материалов, исходя из фундаментальных знаний и конкретных задач производства	**ИПК-1.2.**	Умеет выбирать методы научного исследования и проектирования материалов и конструкций;	лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа	ПЗ, ЛР, К/Р, Т, Р, З	**Базовый уровень:** умеет выбирать методы научного исследования. **Повышенный уровень:** Умеет выбирать методы научного исследования с высокой самостоятельностью.
		ИПК-1.4	Обрабатывает, анализирует и представляет результаты исследований в виде отчетов или научных публикаций.	лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа	ПЗ, ЛР, К/Р, Т, С, П, Р, З	**Базовый уровень:** обрабатывает и представляет результаты исследований в виде отчетов или научных публикаций. **Повышенный уровень:** обрабатывает, анализирует и представляет результаты исследований в виде отчетов или научных публикаций.
ПК-3	способность определять эксплуатационные характеристики; прогнозировать и	**ИПК-3.1**	Знает физико-химические характеристики полимерных и композиционных материалов и умеет	лекции, практические занятия, самостоятельная работа	ПЗ, ЛР, К/Р, Т, С,	**Базовый уровень:** знает требования к материалам для рационального выбора материалов. **Повышенный уровень:**

	описывать процесс достижения заданного уровня свойств в материалах		управлять их эксплуатационными свойствами;		П, Р, З	знает требования к материалам для рационального выбора материалов с высокой самостоятельностью.
		ИПК-3.2.	Контролирует технологические процессы и режимы переработки полимерных и композиционных материалов	лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа	ПЗ, ЛР, К/Р, Т, Р, С, П, З	**Базовый уровень:** умеет контролировать технологические процессы и режимы переработки полимерных материалов. **Повышенный уровень:** Умеет регулировать и оценивать режимы переработки, композиционных материалов.

Приложение 2
к рабочей программе

Перечень оценочных средств по дисциплине
Фотохимические технологии в производстве композитов

№ ОС	Наименование оценочного	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Практические занятия (ОПЗ)	Средство проверки умений обучающегося самостоятельно выполнять теоретические и экспериментальные исследования и оценки уровня освоения обучающимся	Бланки отчетов с результатами выполнения практических работ с индивидуальным
2	Лабораторная работа (ЛР)	Средство проверки умений обучающегося самостоятельно решать практические задачи и оценки уровня освоения обучающимся практических навыков	Индивидуальные задания практической направленности
3	Контрольная работа (К/Р)	Средство проверки знаний и умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплекты вариантов контрольных заданий
4	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
5	Реферат (Р)	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов
6	Презентация (П)	Оценочное средство, позволяющее комплексно проверить знания, умения и навыки по демонстрации и защите обсуждаемого вопроса; способности публичного аргументирования и индивидуального осмысления проблемы.	Ожидаемый результат: подготовка индивидуальных презентаций и проведение защит подготовленных презентаций
7	Сообщение (С)	Результат самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной	Темы сообщений

8	Зачет (З)	Форма промежуточной аттестации обучающегося, определяемые учебным планом подготовки по направлению	Отчеты выполненных и защищенных лабораторных работ. Положительные результаты выполнения контрольных работ

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине
Фотохимические технологии в производстве композитов

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1. **Физико-химические свойства расходных материалов**	ПК-1, ПК-3	ОПЗ, Р, П, К/Р, З
2	Раздел 2. **Фоторепродукционные процессы**	ПК-1, ПК-3	ОПЗ, Р, П, К/Р, С, З
3	Раздел 3. **Термодинамика химических реакций**	ПК-1, ПК-3	ПЗ, Р, П, К/Р, С, З
4	Раздел 4. **Фотопроцессы**	ПК-1, ПК-3	ОПЗ, К/Р, С, З
5	Раздел 5 **Свойства защиты, основанные на физико-химических свойствах материалов**	ПК-1, ПК-3	ОПЗ, Р, П, К/Р, С, З

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. Формы контроля формирования компетенций

Компетенция	Код по ФГОС	Форма контроля	Этапы формирования (разделы дисциплины)
Способность осуществлять научные исследования в области материаловедения и технологии материалов, исходя из фундаментальных знаний и конкретных задач производства	**ПК-1**	**Промежуточный контроль:** Зачет. **Текущий контроль**: Защита ПР и ЛР, Бланковое тестирование Выполнение контрольной работы, Защита презентаций, реферат, Собеседование по материалам темы	1, 2, 3, 4, 5
Способность определять эксплуатационные характеристики; прогнозировать и описывать процесс достижения заданного уровня свойств в материалах	**ПК-3**	**Промежуточный контроль:** Зачет. **Текущий контроль**: Защита ПР и ЛР, Бланковое тестирование Выполнение контрольной	Все разделы

		работы, Защита презентаций, реферат, Собеседование по материалам темы	

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

2.1 Критерии оценки ответа на зачете

(формирование компетенции ПК – 1 ИПК-1.2; ИПК-1.4; **ПК – 3** ИПК-3.1: ИПК-3.2**)**

зачтено:

обучающийся набрал 55 и более баллов по результатам текущей работы за семестр;

при ответе на предложенные вопросы обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью и способность быстро реагировать на уточняющие вопросы; без ошибок решает задачи.

на достаточном уровне демонстрирует знание физико-химических и химических процессов в полиграфическом и упаковочном производстве

не зачтено:

обучающийся набрал менее 55 баллов по результатам текущей работы за семестр;

обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминами, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на дополнительные вопросы, не может решить задачи.

не демонстрирует знание физико-химических и химических процессов в полиграфическом и упаковочном производстве.

2.2 Критерии оценки работы обучающегося на практических занятиях (защита экспериментальных работ)

(формирование компетенции ПК – 1 ИПК-1.2; ИПК-1.4; **ПК – 3** ИПК-3.1: ИПК-3.2**)**

«5» (отлично): выполнены все практические работы, предусмотренные планом, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«4» (хорошо): выполнены все практические работы, предусмотренные планом, обучающийся с корректирующими замечаниями преподавателя ответил на все контрольные вопросы.

«3» (удовлетворительно): выполнены все практические работы, предусмотренные планом, с замечаниями преподавателя; обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«2» (неудовлетворительно): обучающийся не выполнил или выполнил неправильно практические работы, предусмотренные планом, обучающийся ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

2.3. Критерии оценки работы обучающегося на лабораторных работах

(отчет по лабораторным работам, ОЛР)

(формирование компетенций ПК – 1 ИПК-1.2; ИПК-1.4; **ПК – 3** ИПК-3.1: ИПК-3.2**)**

«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.

2.4. Критерии оценки контрольной работы

(формирование компетенции ПК – 1 ИПК-1.2; ИПК-1.4; **ПК – 3** ИПК-3.1: ИПК-3.2**)**

В процессе освоения курса обучающийся выполняет контрольную работу. Контрольная работа выполняется по завершении освоения основных тем. Решение контрольной работы позволяет преподавателю в рамках текущего контроля оценить уровень усвоения материала.

Контрольная работа выполняется по вариантам и включает три задания: два теоретических вопроса по изученному материалу и задачу. 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 три задания.

«5» (пять баллов): обучающийся демонстрирует системные теоретические знания: на теоретический вопрос контрольной работы отвечает грамотно и полно, задачу решает без ошибок и с необходимыми пояснениями.

«4» (четыре балла): обучающийся с небольшими неточностями демонстрирует системные теоретические знания: на теоретический вопрос контрольной работы отвечает грамотно и полно, задачу решает без грубых ошибок и с необходимыми пояснениями

«3» (три балла): обучающийся не демонстрирует системных теоретические знаний: на теоретический вопрос контрольной работы отвечает частично и с существенными ошибками, задачу решает с существенными ошибками и не дает необходимых пояснений.

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

«1» (один балл): обучающийся не имеет системных теоретические знаний: на теоретический вопрос контрольной работы не отвечает, задачу не решает.

2.5 Критерии оценки бланкового тестирования

(формирование компетенции ПК – 1 ИПК-1.2; ИПК-1.4; **ПК – 3** ИПК-3.1: ИПК-3.2**)**

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 – 20;

– продолжительность тестирования – 40 минут;

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

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

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

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

2.5 Критерии оценки сообщения

(формирование компетенции ПК – 1 ИПК-1.2; ИПК-1.4; **ПК – 3** ИПК-3.1: ИПК-3.2**)**

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

«4» (хорошо): обучающийся демонстрирует прочные теоретические знания, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем.

«3» (удовлетворительно): обучающийся демонстрирует неглубокие теоретические знания, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает не достаточно свободное владение терминами, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем.

«2» (неудовлетворительно): обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы не владеет терминами, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем.

2.6. Критерии оценки реферата

(формирование компетенций ПК – 1 ИПК-1.2.; ИПК-1.4; **ПК – 3** ИПК-3.1: ИПК-3.2**)**

Реферат оценивается в диапазоне от 0 до 40 баллов. Баллы за реферат начисляются следующим образом:

№	Результаты контрольных мероприятий	Количество баллов	Конечный результат по контрольной точке
1.	В реферате тема раскрыта полностью; работа выполнена в срок; оформление, структура и стиль работы соответствуют предъявляемым требованиям к текстовым документам; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы; правильные ответы на все вопросы при защите работы. Обучающийся на высоком уровне владеет навыками поиска, анализа материала в своей профессиональной деятельности	40	зачтено

2.	Тема реферата раскрыта с незначительными замечаниями; работа выполнена в срок; в оформлении, структуре и стиле работы нет грубых ошибок; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы; даны правильные ответы на все вопросы с помощью преподавателя при защите работы. Обучающийся владеет навыками поиска, анализа и использования обзоров, нормативных документов в своей профессиональной деятельности	30	зачтено
3.	Тема реферата раскрыта не полностью; работа выполнена с нарушениями графика, в оформлении, структуре и стиле работы есть недостатки; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения; при защите работы получены ответы не на все вопросы. Обучающийся на удовлетворительном уровне владеет навыками поиска, анализа и использования нормативных документов	от 22 до 25	зачтено
4.	Разделы реферата выполнены не полностью или выполнены неправильно; отсутствуют или сделаны неправильно выводы и обобщения; оформление работы не соответствует предъявляемым требованиям; нет ответов на вопросы преподавателя при защите работы. Обучающийся не владеет навыками поиска, анализа и использования нормативных документов в своей профессиональной деятельности).	от 0 до 21	не зачтено

2.7. Итоговое соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированности компетенций по дисциплине:

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

3. Методические материалы (типовые контрольные задания), определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Контрольные задания, применяемые в рамках текущего и промежуточного контроля по дисциплине, носят универсальный характер и предусматривают возможность комплексной оценки всего набора компетенций, предусмотренных ООП по дисциплине.

Приложение 3
к рабочей программе

Оценочные средства для текущего контроля и аттестации обучающегося

Внимательное чтение и осмысливание преподавателем доклада, подготовленного обучающимся в электронной версии и на бумажном носителе по вопросам практического занятия. Оценка преподавателем полноты раскрытия этих вопросов в докладе. Оценка активности обучающегося при обсуждении всем составом учебной группы содержания доклада и его актуальности. Выставление соответствующей оценки в балльно-рейтинговой системе.

Тематика заданий текущего контроля

Методические рекомендации по написанию рефератов

Объем реферата 7-8 страниц рукописного текста, используется не менее 5-6 литературных источников. По теме реферата делаются сообщения на практических занятиях. Преподаватель, при необходимости, дает пояснения, дополняет ответ обучающегося, обязательно оценивает его. Лучшие рефераты могут служить материалом для подготовки к зачету по данной дисциплине.

Критерии оценки реферата:

«зачтено» - в работе должен быть правильно составлен план, раскрыты основные вопросы темы, сделаны соответствующие выводы.

«не зачтено» ставится в случае, когда неправильно составлен или не составлен план по соответствующим разделам, сделаны неправильные выводы, что говорит о практически полном отсутствии знаний по соответствующему разделу дисциплины.

Темы рефератов для текущего контроля

1. Контроль и управление технологическим процессом.
2. Виды переработки фотополимеризуемых композиций.
3. Виды отчетности и их содержание при контроле технологических параметров.
4. Какие показатели характеризуют структуру материала.
5. Кинетика фотохимических реакций.
6. Термодинамика химических превращений.
7. Реакции полимеризации и их применение на практике.
8. Полимеризация путем воздействия на исходную среду электронным пучком.
9. Кинетика процессов травления печатных пластин.
10. Смачивание и адгезия.
11. Способы удаления незаполимеризованного слоя в цифровой масочной технологии ФП
12. Особенности синих светодиодов?
13. Печатная форма и её строение. Функции слоёв.
14. Основные показатели печатных форм различных типов.
15. Перспективы разработок новых типов фотоматериалов.
16. Оптические и электронные свойства коллоидных кластеров.
17. Сверхтвердые пленки и покрытия.

Приведены примерные темы рефератов. Тема реферата для каждого обучающегося утверждается преподавателем в индивидуальном порядке.

Образец вопросов и тестов для контрольной работы
(ПК – 1 ИПК-1.2; ИПК-1.4; **ПК – 3** ИПК-3.1: ИПК-3.2)
Вариант 1

1. Перечислите основные методы научного исследования и проектирования материалов.

2. Какая группа свойств отвечает за проведение технологического процесса?

3. Перечислите требования, которые предъявляют к оформлению научных отчетов?

4. Процесс образования свободных радикалов под действием излучения называется …

1	окислением	4	инициированием
2	полимеризацией	5	отверждением
3	восстановлением	6	обменом ионов

5. К ближнему УФ-А-излучению относят длину волны, равную … нм.

1	150	3	250
2	350	4	50

6. Перечислите основные эксплуатационные свойства фотополимеризуемых композиций.

7. В состав фотополимеризующихся композиций входят

1	природные смолы	4	фотоинициатор
2	алкидные смолы	5	олигомеры и мономеры
3	растительные масла	6	спирты

8. Основные недостатки олигомеров-эпоксиакрилатов, входящих в состав ФПК:

1	низкая вязкость	4	склонность к пожелтению
2	высокая вязкость	5	печатных флексоформ
3	низкая реакционная способность	6	плохое смачивание пигментов

9. Сколько стадий включает процесс химической фотополимеризации

1	одну	3	три
2	две	4	четыре

10. С помощью каких добавок можно ускорить химическую реакцию фотополимеризации

1	сенсибилизаторов	3	пластификаторов
2	наполнителей	4	регуляторов

Примерные темы сообщений

Цель представления доклада в виде презентации – привитие обучающемуся навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчётам, обзорам и статьям.

1. Связь фотохимии с другими науками.
2. Управление и корректировка эксплуатационными свойствами.
3. Значение фотохимии и ее применение в полиграфии.
4. Сравнительная характеристика фотополимеризующихся композиций отверждающихся по свободно радикальному или катионному механизмам.
5. Роль мономеров в ФПК. Влияния функциональности мономера на его разбавляющую способность и скорость закрепления.
6. Радикальная полимеризация.
7. Особенности состава и работы с офсетными красками УФ-отверждения.
8. Особенности состава и работы с флексографскими красками УФ-отверждения.

9. Фотополимерные пластины для изготовления флексографских печатных форм.
10. УФ-отверждаемые чернила для цифровой печати.
11. Недостатки и преимущества технологии УФ-лакирования.
12. Применение УФ-отверждаемых акриловых клеев в послепечатных процессах и при ламинации.
13. Сферы применения фотополимеризующихся композиций (ФПК) в полиграфии. Перспективные направления использования ФПК.
14. Акриловые олигомеры как основа ФПК для изготовления печатных красок и лаков, отверждаемых по свободно радикальному механизму.
15. Влияние состава, структуры и функциональности мономеров на растворяющую способность, светочувствительность ФПК, эксплуатационные свойства заполимеризованных покрытий.
16. Состав и свойства фотополимеризующихся композиций и основные этапы технологического процесса при изготовлении полимерных печатей.
17. Методы моделирования фотополимеризующегося технологического процесса.
18. Твердые и жидкие ФПК в полиграфии.
19. ФПК в микроэлектронике.
20. Влияние пигмента на процесс фотополимеризации, особенности работы с темными (черными) красками.
21. Источники УФ-излучения и особенности их применения в полиграфии.
22. Газоразрядные ртутные лампы УФ-излучения.
23. Полупроводники и их свойства.
24. Преимущества и недостатки светодиодных систем УФ-отверждения.

Вопросы для оценки качества освоения дисциплины

Вопросы к контрольной работе

1. Как осуществляется контроль технологических процессов?
2. С помощью каких физико-химических характеристик можно управлять эксплуатационными свойствами
3. Изолированная, закрытая и открытая системы.
4. Гетерогенная и гомогенная системы, фаза.
5. Термодинамические параметры. Экстенсивные и интенсивные свойства.
6. Принцип эквивалентности теплоты и работы. Определения теплоты и работы.
7. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики.
8. Квазистатические (равновесные) и обратимые процессы.
9. Второй закон термодинамики. Энтропия.
10. Статистическое толкование второго закона термодинамики. Уравнение Больцмана.
11. Закон действующих масс. Принцип Ле Шателье.
12. Условия самопроизвольного протекания процесса и термодинамического равновесия в закрытой системе при p, T = const.
13. Условия самопроизвольного протекания процессов и термодинамического равновесия в закрытой системе при V, T = const.
14. Термодинамическая теория фазовых равновесий. Химический потенциал.
15. Природа поверхностной энергии.
16. Поверхностное натяжение.
17. Самопроизвольные процессы в поверхностном слое.
18. Количественные характеристики адсорбции.
19. Классификация адсорбционных процессов. Особенности физической и химической адсорбции.
20. Зависимость молекулярной адсорбции от равновесной концентрации адсорбтива.
21. Влияние на молекулярную адсорбцию природы растворителя и адсорбента.

22. Влияние на молекулярную адсорбцию природы адсорбтива.
23. Смачивание. Уравнение Юнга.
24. Понятие об адгезии.
25. Назначение компонентов, входящих в состав слоя ФПК.
26. Назначение стадии основного экспонирования.
27. На какой стадии процесса изготовления формируется рельеф форм?
28. УФ-отверждаемые чернила для цифровой печати.
29. Недостатки и преимущества технологии УФ-лакирования.
30. Влияние растворенного кислорода и других примесей на процесс фотополимеризации.
31. Применение УФ-отверждаемых акриловых клеев в послепечатных процессах и при ламинации.
32. Сферы применения фотополимеризующихся композиций (ФПК) в полиграфии. Перспективные направления использования ФПК.
33. Влияние различных факторов: интенсивность излучения, спектральный состав излучения, наличие примесей в ФПК, pH и др. на процесс фотополимеризации.
34. Акриловые олигомеры как основа ФПК для изготовления печатных красок и лаков, отверждаемых по свободно радикальному механизму.
35. Влияние состава, структуры и функциональности мономеров на растворяющую способность, светочувствительность ФПК, эксплуатационные свойства покрытий.
36. Особенности технологии фотополимеризуемых печатных форм для флексопечати.
37. Влияние пигмента на процесс фотополимеризации, особенности работы с темными (черными) красками.
38. Источники УФ-излучения и особенности их применения.
39. Преимущества и недостатки светодиодных систем УФ-отверждения.

Вопросы к зачету: включают в себя вопросы к контрольной работе.

Примерный вариант задания на зачете

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

Институт полиграфический
Кафедра _ИМП
Дисциплина Фотохимические технологии в производстве композитов
Направление подготовки_22.04.01 – Материаловедение и технология материалов
Курс _ _, группа _ _ _, форма обучения __очное_

БИЛЕТ № 1

1. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики.
2. Механизм радикальной фотополимеризации.
3. Фотополимеризуемые композиции в микроэлектронике.
4. Что включает понятие режим переработки композиционных и полимерных материалов?

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

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
НА 202 -202 УЧЕБНЫЙ ГОД

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Заведующий кафедрой «Инновационные материалы принтмедиаиндустрии»
_____/Г.О. Рытиков/

Директор ПИ
_____/ И.В. Нагорнова/