Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 17.09.2025 17:48:01
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./
«_27_» февраля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Технологии производства жидкофазных композитных материалов

Направление подготовки

22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

Профиль

Технология композитов

Квалификация (степень) выпускника
Магистр

Форма обучения
Очная

Москва 2025 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов (ФГОС ВО). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 2 семестра.

Разработчик(и):

Доцент кафедры «Инновационные материалы принтмедиаиндустрии»,

к.техн.н., доцент  /Л.Ю. Комарова /

Согласовано:

Заведующий кафедрой «Инновационные материалы принтмедиаиндустрии»

к.ф.-м.н., доцент _____ / Г.О. Рытиков /

Руководитель образовательной программы
д.техн.н., профессор _____ / А.П. Кондратов /

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 5
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 8
   - 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 8
   - 4.3. Дополнительная литература 9
   - 4.4. Электронные образовательные ресурсы 10
   - 4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 10
   - 4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 10
5. Материально-техническое обеспечение 9
6. Методические рекомендации 10
   - 6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 11
   - 6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 11
7. Фонд оценочных средств 14
   - 7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения 14
   - 7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения 14
   - 7.3. Оценочные средства 22

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Технологии производства жидкофазных композитных материалов» является углубление уровня освоения профессиональных компетенций у обучающихся в области технологии жидкофазных композитных материалов, позволяющих решать практические и научно-исследовательские задачи, а также применения полученных знаний и умений в профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

- изучить экологические проблемы, связанные с производством и утилизацией жидкофазных композиционных материалов;
- изучить структурные и функциональные свойства жидкофазных композиционных материалов и технологий их получения;
- сформировать у обучающихся систему представлений о диспергирующем оборудовании, применяемом для получения жидкофазных композиционных материалов;
- дать обучающимся системные знания об основных механизмах пленкообразования.

В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие компетенции:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ПК-1 Способен к разработке комплексных решений в производстве изделий и методик испытаний и исследований композиционных материалов	ИПК - 1.1. Осуществляет рациональный выбор материалов, исходя из заданных технологических свойств готовой продукции. ***В том числе:*** **знает** - методики разработки моделей (карт) технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов. **умеет** - выявлять влияние инноваций, связанных с созданием новых материалов и обосновывать рациональный выбор. **владеет** - навыками разработки моделей (карт) технологических процессов в области технологии материалов.
ПК-3 Способен осуществлять технологическое обеспечение производства лакокрасочных материалов	ИПК-3.1. Разрабатывает и оформляет документы, регламентирующие технологические процессы производства лакокрасочных материалов (маршрутные. карты, операционные карты, регламенты). ИПК-3.2. Выбирает оптимальные параметры технологического процесса производства лакокрасочных материалов в соответствии с технологическим регламентом. ***В том числе:*** **знает** - ассортимент лакокрасочных материалов; - физико-химические характеристики лакокрасочных композиционных материалов; - технологические основы схем производства лакокрасочных материалов и создания лакокрасочных покрытий. **умеет** - определять эксплуатационные характеристики; прогнозировать и описывать процесс достижения заданного уровня свойств лакокрасочных материалов;

	- понимать основы научных исследований в области технологии лакокрасочных материалов и полимерных покрытий. **владеет** - навыками проведения исследовательских и экспериментальных работ по изучению структурных превращений и физико-механических свойств лакокрасочных материалов и покрытий.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.2.1.1 «Технологии производства жидкофазных композитных материалов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений. Дисциплина связана логически и структурно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:
Б1.1.1.4 Методология научных исследований.
Б1.1.5.1 Физикохимия межфазных взаимодействий.
Б1.1.5.2 Материаловедение и технологии композитов.
Б1.1.5.3 Методология выбора материалов и технологий производства композитов.
Б1.1.6.1 Инструментальные методы исследования, контроля и испытания материалов
Б1.1.9.2 Моделирование процессов производства композитных материалов
Б1.2.1.3 Технологии обработки поверхностей
Б1.2.1.4 Рециклинг изделий из композитных материалов
Б1.2.ЭД.2 Фотохимические технологии в производстве композитов
Б2.1.1 Учебная практика (ознакомительная).
Б2.2.1 Производственная практика (научно-исследовательская работа).
Б3.1 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.
ФТД 2. Математическая обработка результатов измерений.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 час).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			2
1	**Аудиторные занятия**	**54**	**54**
	В том числе:		
1.1	Лекции	18	18
1.3	Лабораторные занятия	36	36
2	**Самостоятельная работа**	**90**	**90**
	В том числе:		
2.1	Подготовка к занятиям (изучение лекционного материала, литературы, законодательства, практических ситуаций)	27	27
2.2	Подготовка к контрольным заданиям	27	27
3	**Промежуточная аттестация**		
	Экзамен	36	36
	Итого, час	**144**	**144**

3.2 Тематический план изучения дисциплины

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	Тема 1. Общая характеристика и классификация жидкофазных композитных материалов	18	3	-	6	-	9
2	Тема 2. Пленкообразующие вещества как основа жидкофазного композитного материала	18	3	-	6	-	9
3	Тема 3. Пигменты и наполнители как ингредиенты жидкофазного композитного материала	18	3	-	6		9
4	Тема 4. Технологии производства ингредиентов жидкофазных композитных материалов	18	3	-	6	-	9
5	Тема 5. Термопластичные и термореактивные пленкообразователи	18	3	-	6	-	9
6	Тема 6. Физико-химические свойства покрытий из жидкофазных композитных материалов	18	3	-	6	-	9
	Экзамен	**36**					**36**
	Итого, час	**144**	**36**		**36**		**108**

3.3 Содержание дисциплины

Тема 1. Общая характеристика и классификация жидкофазных композитных материалов. Обзор рынка жидкофазных композитных материалов, тенденции его развития. Инновационные технологии создания жидкофазных композитных материалов и примеры их реализации. Характеристика и классификация жидкофазных композитных покрытий по химической природе, по условиям эксплуатации, по внешнему виду, по характеру пленкообразования. Требования, предъявляемые к жидкофазным композитным покрытиям. Взаимодействие жидкофазных композитных материалов с твердой поверхностью. Достоинства и недостатки жидкофазных композитных покрытий.

Тема 2. Пленкообразующие вещества как основа жидкофазного композитного материала. Природные и синтетические пленкообразующие вещества. Факторы, влияющие на скорость и степень отверждения лакокрасочных покрытий. Типы реакций, протекающих при пленкообразовании различных материалов. Пленкообразующие вещества на основе природных соединений. Химический состав, классификация, технология получения растительных масел. Химические свойства растительных масел и процесс пленкообразования. жидкофазных композитных материалы на основе растительных масел. Сиккативы. Канифоль и её производные. Другие природные смолы. Эфиры целлюлозы и лаки на их основе. Нитрат, ацетаты, простые эфиры целлюлозы. Плёнкообразование, осуществляемое в результате химических превращений. Особенности протекания химических реакций в плёнке. Растворы пленкообразующих веществ в органических растворителях, водные и органические

дисперсии, 100%- е пленкообразующие композиции; их достоинства и недостатки. Водоэмульсионные и водорастворимые пленкообразователи. Особенности строения водорастворимых олигомеров. Алкидные, фенолоформальдегидные, полиуретановые, аминоформальдегидные, эпоксидные и акриловые водорастворимые олигомеры.

Тема 3. Пигменты и наполнители как ингредиенты жидкофазного композитного материала. Роль, классификация и основные свойства пигментов в жидкофазных композитных покрытиях. Органические пигменты и их основные типы. Азопигменты, фталоцианиновые и антрахиноновые, ксантеновые пигменты. Пигментные лаки. Пигменты специального назначения. Пигменты для: термоиндикаторных красок; светящихся (люминофорных) составов; художественных красок; антикоррозионных грунтовок. Ахроматические – белые, серые и черные пигменты. Хроматические пигменты. Цветовой охват триадных красок. Наполнители. Основные типы наполнителей и их характеристики. Добавки регулирующие свойства жидкофазных композитных материалов: воски, поверхностно-активные вещества, выравниватели, катализаторы полимеризации, антисиккативы, пеногасители, промоторы адгезии, поглотители УФ-излучения, загустители, моно- полифункциональные и др.

Тема 4. Технологии производства ингредиентов жидкофазных композитных материалов. Разработка состава жидкофазного композитного материала. Порошковые краски и лаки. Свойства и технологии их получения. Технология получения наполненных жидкофазных композитных материалов. Аппаратурное оформление процессов диспергирования. Бисерные, шаровые мельницы и краскотерочные машины, ультразвуковые аппараты, их типы и фирмы-производители оборудования. Особенности автоматизации, техники безопасности и охраны труда, защита окружающей среды при производстве лакокрасочных материалов, покрытий и их компонентов. Аппаратурно-технологические схемы получения алкидных, акриловых и эпоксидных олигомеров. Природа растворов ВМС, растворители их свойства и выбор. Процессы пластификации, пленкообразования, старения и деструкции полимеров. Жидкофазные композитные материалы и их основные свойства: реологические и поверхностные, диспергируемость, цветовые, интенсивность, светостойкость и фотохимическая активность, укрывистость, маслоемкость, абразивность.

Тема 5. Термопластичные и термореактивные пленкообразователи. Классификация лаков по природе пленкообразующего вещества. Лаки природных и синтетических пленкообразующих веществ в органических растворителях или водные, образующие после высыхания твердые, однородные, прозрачные и блестящие пленки с хорошей адгезией к отделываемому материалу, защищающие изделия и придающие им красивый внешний вид. Масляные и спиртовые лаки на основе термопластичных полимеров: состав, характерные свойства и их предназначение. Лаки на основе термореактивных полимеров: алкидные, полиэфирные, полиакрилатные, полиуретановые, нитроцеллюлозные.

Тема 6. Физико-химические свойства покрытий из жидкофазных композитных материалов. Методы нанесения жидкофазных композитных материалов. Классификация способов окрашивания. Пневматическое, электростатическое, гидравлическое распыление, окунание и облив, валковый способ, электроосаждение. Общая схема физических и химических процессов, протекающих при отверждении различных пленкообразующих систем на основе термопластичных и термореактивных полимеров. Физико-механические свойства жидкофазных композитных покрытий. Прочностные показатели покрытий и факторы, влияющие на них: прочность при изгибе, эластичность. Определение износостойкости. Адгезия покрытий. Факторы, влияющие на адгезионную прочность покрытий. Методы определения адгезии покрытий, формируемых в результате отверждения жидкофазных композитных материалов. Оптические и декоративные свойства покрытий: цвет, блеск, тактильность, меление. Методы их определения. Обобщённая характеристика декоративных свойств покрытий. Защитные покрытия различного назначения. Теории защитного действия лакокрасочных покрытий: барьерно-диффузионная, адгезионная, электрическая.

Классификация покрытий по механизму защитного действия. Факторы, влияющие на свойства покрытий. Методы регулирования свойств покрытий. Дефектоскопия покрытий. Практическая оценка качества жидкофазных композитных материалов и покрытий, ознакомление с испытательным оборудованием. Методы определения антикоррозионных свойств: визуальный, гальванометрический. Проницаемость покрытий. Методы определения проницаемости лакокрасочных покрытий. Водо-, влаго - и солестойкость покрытий. Масло - и бензостойкость покрытий. Химическая стойкость покрытий. Построение программ испытаний покрытий для различных типов климата. Обобщённая оценка атмосферостойкости покрытий. Ускоренные и естественные испытания. Сравнение результатов. Методы прогнозирования долговечности жидкофазных композитных покрытий.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Лабораторные работы

№ п/п	№ раздела дисциплины, темы	Тематика лабораторных работ	Трудо-емкость, (час.)
1	Тема 1.	Тема 1. Общая характеристика и классификация жидкофазных композитных материалов	6
2	Тема 2.	Тема 2. Пленкообразующие вещества как основа жидкофазного композитного материала	6
3	Тема 2.	Тема 3. Пигменты и наполнители как ингредиенты жидкофазного композитного материала	6
4	Тема 3.	Тема 4. Технологии производства ингредиентов жидкофазных композитных материалов	6
5	Тема 4.	Тема 5. Термопластичные и термореактивные пленкообразователи	6
6	Тема 5.	Тема 6. Физико-химические свойства покрытий из жидкофазных композитных материалов	6
Итого			**36**

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. ГОСТ 9980.2—2014 Материалы лакокрасочные и сырье для них.
4. ГОСТ 33290-2015: Материалы лакокрасочные, применяемые в строительстве.
5. ГОСТ 28246-2017 Материалы лакокрасочные.
6. ГОСТ 9.401-2018. Межгосударственный стандарт. Единая система защиты от коррозии и старения покрытия лакокрасочные.
7. ISO 4628-8:2012 «Краски и лаки.

8. 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

Ссылка на ЭОР: https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=12949

1. Овчинников, В. В. Технология нанесения и свойства функциональных покрытий : учебник / В. В. Овчинников, М. А. Гуреева, Н. А. Олефиренко, А. Г. Сбитнев. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. — 260 с. — ISBN 978-5-9729-1285-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/133191.html
2. 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
3. Павлов, А. Ю. Основы газотермического напыления защитных покрытий : учебное пособие / А. Ю. Павлов, В. В. Овчинников, А. Д. Шляпин. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 300 с. — ISBN 978-5-9729-0500-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/98432.html

4.3 Дополнительная литература

1. Лобанов, М. Л. Защитные покрытия : учебное пособие для СПО / М. Л. Лобанов, Н. И. Кардонина, Н. Г. Россина, А. С. Юровских ; под редакцией Ю. Г. Эйсмондта. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019. — 197 с. — ISBN 978-5-4488-0463-2, 978-5-7996-2859-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/87802.html
4. Маскаева, Л. Н. Технология тонких пленок и покрытий : учеб. пособие / Л. Н. Маскаева, Е. А. Федорова, В. Ф. Марков ; [под общ. ред. Л. Н. Маскаевой] ; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2019. – 236 с.
5. Жукова, Л. Т. Технология покрытий : учебное пособие / Л. Т. Жукова, С. В. Жукова. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019. — 104 с. — ISBN 978-5-7937-1739-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/102982.html (дата обращения: 21.11.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: https://doi.org/10.23682/102982
6. Шестопалова, Л. П. Материаловедение: лакокрасочные материалы и покрытия транспортных средств на их основе: учебно-методическое пособие / Л.П. Шестопалова. – М.: МАДИ, 2018 – 92 с.
7. Шутова А. Л., Сабадаха Е. Н. Основы рецептуростроения лакокрасочных материалов :

учеб.-метод. пособие / А. Л. Шутова, Е. Н. Сабадаха. – Минск : БГТУ, 2017 – 126 с. ISBN 978-985-530-635-2.

8. Технология переработки полимеров. Физические и химические процессы : учебное пособие для вузов / под ред. Кербера. – 2-е изд., испр. и доп., М. Юрайт, 2017. – 316 с. https://biblio-online.ru/bcode/444129

4.4 Электронные образовательные ресурсы

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU https://elibrary.ru
2. Информационный портал ФИПС https://www1.fips.ru
3. Электронная справочная правовая система. КонсультантПлюс http://www.consultant.ru
4. ЭБС «Юрайт» https://urait.ru
5. ЭБС «IPR SMART» http://www.iprbookshop.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

1. Полимеры: Электронный ресурс. Сайт «Википедия. Свободная энциклопедия». Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki / Полимеры, свободный.
2. Материаловедение. Курс лекций: Электронный ресурс. Режим доступа: http://narfu.ru/iet/divisions/ktkmim/literature/materialovedenie , свободный.
3. Полиграфический словарь. Электронный ресурс. Сайт типографии АС Медиа. Режим доступа: http://www.as-media.ru/dict/01.html, свободный.
4. Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru
5. Российская государственная библиотека http://www.rsl.ru
6. Компьютерные информационно-правовые системы «Консультант» http://www.consultant.ru, «Гарант» http://www.garant.ru

5. Материально-техническое обеспечение

1. Лекционные аудитории общего фонда, оснащенные учебной мебелью, доской. Комплекс технических средств, позволяющих проецировать изображение из программ подготовки презентаций (электронная доска, Notebook).
2. Возможности доступа в Internet.
3. 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.
4. Компьютерный класс для самостоятельной работы обучающихся.

Для самостоятельной работы предлагаются помещения читальных залов библиотек и аудиторий 1204, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети

«Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

6. Методические рекомендации

Методика преподавания дисциплины «Технологии производства жидкофазных композитных материалов» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- проведение занятий лекционного типа;
- подготовка к выполнению лабораторных работ;
- решение задач;
- дискуссии, обсуждение экономических ситуаций;
- подготовка и выполнение контрольных работ в аудиториях вуза;
- организация и проведение текущего контроля знаний обучающихся в форме контрольных работ.

При проведении лекционных и практических занятий, текущей и промежуточной аттестации по дисциплине «Технологии производства жидкофазных композитных материалов» целесообразно использовать следующие образовательные технологии:

1. По ряду разделов дисциплины предусмотрено проведение контрольной работы.
2. На практических занятиях для решения аналитических задач использовать отраслевые нормативные документы, что позволяет формировать навыки лабораторной работы по профильности.
3. Проведение ряда лекционных занятий, содержащих таблицы и рисунки в качестве иллюстраций рассматриваемого материала, необходимо осуществлять с использованием слайдов, подготовленных в программе Microsoft Power Point.

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Данный раздел настоящей рабочей программы предназначен для начинающих преподавателей и специалистов-практиков, не имеющих опыта преподавательской работы.

Дисциплина «Технологии производства жидкофазных композитных материалов» является дисциплиной, частично формирующей у обучающихся профессиональные компетенции ПК-1, 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 «Технологии производства жидкофазных композитных материалов».

Преподавание теоретического (лекционного) материала по дисциплине «Технологии производства жидкофазных композитных материалов» осуществляется на основе междисциплинарной интеграции и четких междисциплинарных связей в рамках образовательной программы и учебного плана по направлению 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов.

Подробное содержание отдельных разделов дисциплины «Технологии производства жидкофазных композитных материалов» рассматривается в п.3 рабочей программы.

Перечень основной и дополнительной литературы и нормативных документов, необходимых в ходе преподавания дисциплины «Технологии производства жидкофазных композитных материалов», приведен в п.4 настоящей рабочей программы. Преподавателю

следует ориентировать обучающихся на использование при подготовке к промежуточной аттестации оригинальной версии нормативных документов, действующих в настоящее время.

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 проблемным направлениям 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. Формой промежуточного контроля по данной дисциплине является экзамен, в ходе которого оценивается уровень достижения обучающимися заявленных индикаторов освоения компетенций.

6.3. Методические указания по освоению дисциплины

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

Посещение лекционных занятий является обязательным.

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

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

Подготовка к промежуточной аттестации – зачету и экзамену осуществляется в следующем порядке: ознакомление с перечнем вопросов к экзамену; повторение лекционного материала и конспектов, созданных студентами в ходе подготовки к практическим занятиям и самостоятельного изучения дисциплины; консультация с преподавателем по вопросам, в которых студент не смог разобраться самостоятельно.

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.

6.4. Методические указания по выполнению различных форм внеаудиторной самостоятельной работы

Изучение основной и дополнительной литературы, а также нормативно-правовых документов по дисциплине проводится на регулярной основе в разрезе каждого раздела в соответствии с приведенными в п.5 рабочей программы рекомендациями для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине «Лакокрасочные материалы и покрытия». Список основной и дополнительной литературы и обязательных к изучению нормативно-правовых документов по дисциплине приведен в п.7 настоящей рабочей программы. Следует отдавать предпочтение изучению нормативных документов по соответствующим разделам дисциплины по сравнению с их адаптированной интерпретацией в учебной литературе.

Решение задач в разрезе разделов дисциплины «Технологии производства жидкофазных композитных материалов» 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.

Лабораторные занятие подразумевает решение типовых задач, разбор определенных ситуаций. В занятии участвует вся группа, поэтому задание распределяется на весь коллектив. При подготовке к лабораторным занятиям следует активно пользоваться справочной

(энциклопедиями, словарями и профессиональной литературой) и научной литературой, периодическими изданиями.

Доклады – презентации (ДП)

При подготовке доклада – презентации обучающиеся самостоятельно изучают группу источников по определённой теме, которая, как правило, подробно не освещается на лекциях.

Цель подготовки доклада – презентации – овладение навыками анализа и краткого изложения изученных материалов в соответствии с требованиями, а также создание наглядных информационных пособий, выполненных с помощью мультимедийной компьютерной программы PowerPoint.

Этот вид работы требует координации навыков обучающегося по сбору, систематизации, переработке информации, оформления ее в виде подборки материалов, кратко отражающих основные вопросы изучаемой темы, в электронном виде, то есть создание докладов - презентаций расширяет методы и средства обработки и представления информации и формирует у обучающихся навыки работы на компьютере.

Доклады - презентации готовятся обучающимся в виде слайдов с использованием программы MicrosoftPowerPoint. Основные этапы подготовки доклада - презентации:

- выбор темы;
- консультации научного руководителя;
- работа с источниками, сбор материала;
- написание текста доклада;
- оформление рукописи, создание презентационного материала;
- выступление с докладом перед аудиторией.

Подготовка доклада – презентации позволяет обучающемуся основательно изучить интересующий его вопрос, изложить материал в компактном и доступном виде, привнести в текст полемику, приобрести навыки научно-исследовательской работы, устной речи, ведения научной дискуссии. В ходе подготовки доклада – презентации могут быть подготовлены раздаточные материалы.

Доклады – презентации могут зачитываться и обсуждаться на семинарских занятиях, студенческих научных конференциях.

Структура и содержание, логичность структуры доклада, оформлены ссылки на все использованные источники, презентация отражает основные этапы исследования (проблема, цель, ход работы, выводы, ресурсы), содержит ценную, полную, понятную информацию по теме доклада.

Текст на слайдах представляет собой опорный конспект (ключевые слова, маркированный или нумерованный список), без полных предложений наиболее важная информация выделяется с помощью цвета, размера, эффектов анимации и т.д.

Наглядность иллюстрации помогают наиболее полно раскрыть тему, не отвлекают от содержания иллюстрации хорошего качества, с четким изображением используются средства наглядности информации (таблицы, схемы, графики и т. д.)

Дизайн и настройка оформление слайдов соответствует теме, не препятствует восприятию содержания для всех слайдов презентации используется один и тот же шаблон оформления презентация не перегружена эффектами

Требования к выступлению выступающий свободно владеет содержанием, ясно излагает идеи выступающий свободно и корректно отвечает на вопросы и замечания аудитории выступающий обращается к аудитории, поддерживает контакт с ней

Оценивание докладов – презентаций:

Отметка по 5-ти балльной шкале 2, 3, 4, 5.

При подготовке к лабораторным занятиям следует активно пользоваться научной литературой, периодическими профессиональными изданиями.

6.5. Методические указания по подготовке к промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине «Технологии производства жидкофазных композитных материалов» проходит в форме зачета и экзамена. Примерный перечень вопросов к ним по дисциплине «Технологии производства жидкофазных композитных материалов» и критерии оценки ответа обучающегося на зачете и экзамене 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

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

Сформированность компетенций при изучении дисциплины определяется посредством оценки соответствия ответов и/или выполнения заданий заявленным индикаторам в рамках мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации (экзамена).

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

7.2.1. Критерии оценки ответа на зачете

(формирование компетенций **ПК-1** ИПК-1.1; **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 рецептурного строения лакокрасочных материалов.

на достаточном уровне демонстрирует знание физико-химических, химических и технологических процессов в лакокрасочном 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 рецептурного строения лакокрасочных материалов.

не демонстрирует знание физико-химических, химических и технологических процессов в лакокрасочном производстве.

7.2.2. Критерии оценки ответа на экзамене

(формирование компетенций **ПК-1** ИПК-1.1; **ПК-3** ИПК-3.1; ИПК-3.2)

«5» (отлично): обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, практические навыки, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью и способность быстро реагировать на уточняющие вопросы.

Обучающийся на высоком уровне владеет:

- способностью осуществлять научные исследования в области материаловедения и технологии материалов, исходя из фундаментальных знаний и конкретных задач производства (ПК-1) в части разработки моделей (карт) технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов;

- способностью определять эксплуатационные характеристики; прогнозировать и описывать процесс достижения заданного уровня свойств в материалах (ПК-3) в части физико-химических характеристик полимерных и композиционных материалов и управлении их эксплуатационными свойствами;
- способностью определять эксплуатационные характеристики; прогнозировать и описывать процесс достижения заданного уровня свойств в материалах (ПК-3) в части проведения исследовательских и экспериментальных работ по изучению структурных превращений, химических и физико-механических свойств полимерных и композиционных материалов.

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

Обучающийся хорошо владеет:

- способностью осуществлять научные исследования в области материаловедения и технологии материалов, исходя из фундаментальных знаний и конкретных задач производства (ПК-1) в части разработки моделей (карт) технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов;
- способностью определять эксплуатационные характеристики; прогнозировать и описывать процесс достижения заданного уровня свойств в лакокрасочных материалах (ПК-3) в части физико-химических характеристик лакокрасочных материалов и управлении их эксплуатационными свойствами;
- способностью определять эксплуатационные характеристики; прогнозировать и описывать процесс достижения заданного уровня свойств в лакокрасочных материалах (ПК-3) в части проведения исследовательских и экспериментальных работ по изучению структурных превращений, химических и физико-механических свойств лакокрасочных материалов.

«3» (удовлетворительно): обучающийся демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает не достаточно свободное владение монологической речью, терминами, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем.

Обучающийся на удовлетворительном уровне владеет:

- способностью осуществлять научные исследования в области материаловедения и технологии материалов, исходя из фундаментальных знаний и конкретных задач производства (ПК-1) в части разработки моделей (карт) технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов;
- способностью определять эксплуатационные характеристики; прогнозировать и описывать процесс достижения заданного уровня свойств в лакокрасочных материалах (ПК-3) в части физико-химических характеристик лакокрасочных материалов и управлении их эксплуатационными свойствами;
- способностью определять эксплуатационные характеристики; прогнозировать и описывать процесс достижения заданного уровня свойств в материалах (ПК-3) в части проведения исследовательских и экспериментальных работ по изучению структурных превращений, химических и физико-механических свойств лакокрасочных материалов.

«2» (неудовлетворительно): обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, отсутствие практических навыков, 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.

Обучающийся не владеет:

- способностью осуществлять научные исследования в области материаловедения и технологии материалов, исходя из фундаментальных знаний и конкретных задач производства (ПК-1) в части разработки моделей (карт) технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов;
- способностью определять эксплуатационные характеристики; прогнозировать и описывать процесс достижения заданного уровня свойств в лакокрасочных материалах (ПК-3) в части физико-химических характеристик полимерных и композиционных материалов и управлении их эксплуатационными свойствами;
- способностью определять эксплуатационные характеристики; прогнозировать и описывать процесс достижения заданного уровня свойств в лакокрасочных материалах (ПК-3) в части проведения исследовательских и экспериментальных работ по изучению структурных превращений, химических и физико-механических свойств лакокрасочных материалов.

7.2.3. Критерии оценки работы обучающегося на лабораторных занятиях

(формирование компетенций **ПК-1** ИПК-1.1; **ПК-3** ИПК-3.1; ИПК-3.2)

«5» (отлично): выполнены все задания, предусмотренные лабораторными занятиями, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы, активно работал на лабораторных работах.

Обучающийся на высоком уровне владеет:

- способностью осуществлять научные исследования в области материаловедения и технологии материалов, исходя из фундаментальных знаний и конкретных задач производства (ПК-1) в части разработки моделей (карт) технологических процессов в области лакокрасочного материаловедения;
- способностью определять эксплуатационные характеристики; прогнозировать и описывать процесс достижения заданного уровня свойств в лакокрасочных материалах (ПК-3) в части физико-химических характеристик полимерных композиционных материалов и управлении их эксплуатационными свойствами;
- способностью определять эксплуатационные характеристики; прогнозировать и описывать процесс достижения заданного уровня свойств в лакокрасочных материалах (ПК-3) в части проведения исследовательских и экспериментальных работ по изучению структурных превращений, химических, физико-механических и технологических свойств лакокрасочных материалов.

«4» (хорошо): выполнены все практические задания, предусмотренные практическими занятиями, обучающийся с корректирующими замечаниями преподавателя ответил на все контрольные вопросы, достаточно активно работал на лабораторных работах.

Обучающийся хорошо владеет:

- способностью осуществлять научные исследования в области материаловедения и технологии материалов, исходя из фундаментальных знаний и конкретных задач производства (ПК-1) в части разработки моделей (карт) технологических процессов в области лакокрасочного материаловедения;
- способностью определять эксплуатационные характеристики; прогнозировать и описывать процесс достижения заданного уровня свойств в лакокрасочных материалах (ПК-3) в части химических, физико-механических и технологических характеристик полимерных композиционных материалов и управлении их эксплуатационными свойствами;
- способностью определять эксплуатационные характеристики; прогнозировать и описывать процесс достижения заданного уровня свойств в лакокрасочных материалах (ПК-3) в части проведения исследовательских и экспериментальных работ по изучению

структурных превращений, химических, физико-механических и технологических свойств лакокрасочных материалов.

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

- способностью осуществлять научные исследования в области материаловедения и технологии материалов, исходя из фундаментальных знаний и конкретных задач производства (ПК-1) в части разработки моделей (карт) технологических процессов в области лакокрасочного материаловедения;
- способностью определять эксплуатационные характеристики; прогнозировать и описывать процесс достижения заданного уровня свойств в лакокрасочных материалах (ПК-3) в части химических, физико-механических и технологических характеристик полимерных композиционных материалов и управлении их эксплуатационными свойствами;
- способностью определять эксплуатационные характеристики; прогнозировать и описывать процесс достижения заданного уровня свойств в материалах (ПК-3) в части проведения исследовательских и экспериментальных работ по изучению структурных превращений, химических, физико-механических и технологических свойств лакокрасочных материалов.

«2» (неудовлетворительно): обучающийся не выполнил или выполнил неправильно практические задания, предусмотренные практическими занятиями; обучающийся ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

Обучающийся не владеет:

- способностью осуществлять научные исследования в области материаловедения и технологии материалов, исходя из фундаментальных знаний и конкретных задач производства (ПК-1) в части разработки моделей (карт) технологических процессов в области лакокрасочного материаловедения;
- способностью определять эксплуатационные характеристики; прогнозировать и описывать процесс достижения заданного уровня свойств в лакокрасочных материалах (ПК-3) в части химических, физико-механических и технологических характеристик полимерных композиционных материалов и управлении их эксплуатационными свойствами;
- способностью определять эксплуатационные характеристики; прогнозировать и описывать процесс достижения заданного уровня свойств в лакокрасочных материалах (ПК-3) в части проведения исследовательских и экспериментальных работ по изучению структурных превращений, химических, физико-механических и технологических свойств лакокрасочных материалов.

7.2.4. Критерии оценки контрольной работы

(формирование компетенций **ПК-1** ИПК-1.1; **ПК-3** ИПК-3.1; ИПК-3.2)

«5» (отлично): все задания контрольной работы выполнены без ошибок в течение отведенного на работу времени; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы; отсутствуют орфографические и пунктуационные ошибки.

Обучающийся на высоком уровне владеет:

- способностью осуществлять научные исследования в области материаловедения и технологии материалов, исходя из фундаментальных знаний и конкретных задач производства (ПК-1) в части разработки моделей (карт) технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов;
- способностью определять эксплуатационные характеристики; прогнозировать и описывать процесс достижения заданного уровня свойств в лакокрасочных материалах (ПК-3) в части химических, физико-механических и технологических характеристик полимерных композиционных материалов и управлении их эксплуатационными свойствами;

- способностью определять эксплуатационные характеристики; прогнозировать и описывать процесс достижения заданного уровня свойств в лакокрасочных материалах (ПК-3) в части проведения исследовательских и экспериментальных работ по изучению структурных превращений, химических, физико-механических и технологических свойств лакокрасочных материалов.

«4» (хорошо): задания контрольной работы выполнены с незначительными замечаниями в полном объеме либо отсутствует решение одного задания; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы; отсутствуют грубые орфографические и пунктуационные ошибки.

Обучающийся хорошо владеет:

- способностью осуществлять научные исследования в области материаловедения и технологии материалов, исходя из фундаментальных знаний и конкретных задач производства (ПК-1) в части разработки моделей (карт) технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов;
- способностью определять эксплуатационные характеристики; прогнозировать и описывать процесс достижения заданного уровня свойств в лакокрасочных материалах (ПК-3) в части химических, физико-механических и технологических характеристик лакокрасочных материалов и управлении их эксплуатационными свойствами;
- способностью определять эксплуатационные характеристики; прогнозировать и описывать процесс достижения заданного уровня свойств в лакокрасочных материалах (ПК-3) в части проведения исследовательских и экспериментальных работ по изучению структурных превращений, химических, физико-механических и технологических свойств лакокрасочных материалов.

«3» (удовлетворительно): задания контрольной работы имеют значительные замечания; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения; присутствуют грубые орфографические и пунктуационные ошибки.

Обучающийся на удовлетворительном уровне владеет:

- способностью осуществлять научные исследования в области материаловедения и технологии материалов, исходя из фундаментальных знаний и конкретных задач производства (ПК-1) в части разработки моделей (карт) технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов;
- способностью определять эксплуатационные характеристики; прогнозировать и описывать процесс достижения заданного уровня свойств в лакокрасочных материалах (ПК-3) в части физико-химических характеристик полимерных композиционных материалов и управлении их эксплуатационными свойствами;
- способностью определять эксплуатационные характеристики; прогнозировать и описывать процесс достижения заданного уровня свойств в лакокрасочных материалах (ПК-3) в части проведения исследовательских и экспериментальных работ по изучению структурных превращений, химических, физико-механических и технологических свойств лакокрасочных материалов.

«2» (неудовлетворительно): задания в контрольной работе выполнены не полностью или неправильно; отсутствуют или сделаны неправильно выводы и обобщения; присутствуют грубые орфографические и пунктуационные ошибки.

Обучающийся не владеет:

- способностью осуществлять научные исследования в области материаловедения и технологии материалов, исходя из фундаментальных знаний и конкретных задач производства (ПК-1) в части разработки моделей (карт) технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов;
- способностью определять эксплуатационные характеристики; прогнозировать и описывать процесс достижения заданного уровня свойств в лакокрасочных материалах

(ПК-3) в части физико-химических характеристик полимерных композиционных материалов и управлении их эксплуатационными свойствами;

- способностью определять эксплуатационные характеристики; прогнозировать и описывать процесс достижения заданного уровня свойств в лакокрасочных материалах (ПК-3) в части проведения исследовательских и экспериментальных работ по изучению структурных превращений, химических, физико-механических и технологических свойств лакокрасочных материалов.

7.2.5. Критерии оценки презентации (доклада)

(формирование компетенций **ПК-1** ИПК-1.1; **ПК-3** ИПК-3.1; ИПК-3.2)

Оценочное средство, позволяющее комплексно проверить знания, умения и навыки по демонстрации и защите обсуждаемого вопроса; способности публичного аргументирования и индивидуального осмысления проблемы.

«5» (отлично): все знания, умения и навыки по демонстрации и защите обсуждаемого вопроса; способности публичного аргументирования и индивидуального осмысления проблемы выполнены самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы; отсутствуют орфографические и пунктуационные ошибки.

Обучающийся на высоком уровне владеет:

- способностью осуществлять научные исследования в области материаловедения и технологии материалов, исходя из фундаментальных знаний и конкретных задач производства (ПК-1) в части разработки моделей (карт) технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов;
- способностью определять эксплуатационные характеристики; прогнозировать и описывать процесс достижения заданного уровня свойств в лакокрасочных материалах (ПК-3) в части химических, физико-механических и технологических характеристик лакокрасочных композиционных материалов и управлении их эксплуатационными свойствами;
- способностью определять эксплуатационные характеристики; прогнозировать и описывать процесс достижения заданного уровня свойств в лакокрасочных материалах (ПК-3) в части проведения исследовательских и экспериментальных работ по изучению структурных превращений, химических, физико-механических и технологических свойств лакокрасочных материалов.

«4» (хорошо): все знания, умения и навыки по демонстрации и защите обсуждаемого вопроса; способности публичного аргументирования и индивидуального осмысления проблемы выполнены с незначительными замечаниями в полном объеме либо отсутствует решение одного заключения или вывода; отсутствуют грубые орфографические и пунктуационные ошибки.

Обучающийся хорошо владеет:

- способностью осуществлять научные исследования в области материаловедения и технологии материалов, исходя из фундаментальных знаний и конкретных задач производства (ПК-1) в части разработки моделей (карт) технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов;
- способностью определять эксплуатационные характеристики; прогнозировать и описывать процесс достижения заданного уровня свойств в лакокрасочных материалах (ПК-3) в части химических, физико-механических и технологических характеристик лакокрасочных композиционных материалов и управлении их эксплуатационными свойствами;
- способностью определять эксплуатационные характеристики; прогнозировать и описывать процесс достижения заданного уровня свойств в лакокрасочных материалах (ПК-3) в части проведения исследовательских и экспериментальных работ по изучению структурных превращений, химических, физико-механических и технологических свойств лакокрасочных композиционных материалов.

«3» (удовлетворительно): при демонстрации и защите обсуждаемого вопроса; способности публичного аргументирования и индивидуального осмысления проблемы имеет значительные замечания; присутствуют грубые орфографические и пунктуационные ошибки.

Обучающийся на удовлетворительном уровне владеет:

- способностью осуществлять научные исследования в области материаловедения и технологии материалов, исходя из фундаментальных знаний и конкретных задач производства (ПК-1) в части разработки моделей (карт) технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов;
- способностью определять эксплуатационные характеристики; прогнозировать и описывать процесс достижения заданного уровня свойств в лакокрасочных материалах (ПК-3) в части химических, физико-механических и технологических характеристик лакокрасочных композиционных материалов и управлении их эксплуатационными свойствами;
- способностью определять эксплуатационные характеристики; прогнозировать и описывать процесс достижения заданного уровня свойств в лакокрасочных материалах (ПК-3) в части проведения исследовательских и экспериментальных работ по изучению структурных превращений, химических, физико-механических и технологических свойств лакокрасочных композиционных материалов.

«2» (неудовлетворительно): демонстрация и защита обсуждаемого вопроса; публичность аргументирования и индивидуального осмысления проблемы выполнены не полностью или неправильно; отсутствуют или сделаны неправильно выводы и обобщения; присутствуют грубые орфографические и пунктуационные ошибки.

Обучающийся не владеет:

- способностью осуществлять научные исследования в области материаловедения и технологии материалов, исходя из фундаментальных знаний и конкретных задач производства (ПК-1) в части разработки моделей (карт) технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов;
- способностью определять эксплуатационные характеристики; прогнозировать и описывать процесс достижения заданного уровня свойств в лакокрасочных материалах (ПК-3) в части химических, физико-механических и технологических характеристик лакокрасочных композиционных материалов и управлении их эксплуатационными свойствами;
- способностью определять эксплуатационные характеристики; прогнозировать и описывать процесс достижения заданного уровня свойств в лакокрасочных материалах (ПК-3) в части проведения исследовательских и экспериментальных работ по изучению структурных превращений, химических, физико-механических и технологических свойств лакокрасочных композиционных материалов.

7.2.6. Критерии оценки доклада с презентацией

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

Доклад с презентацией оценивается в диапазоне от 0 до 40 баллов. Баллы за доклад начисляются следующим образом:

№	Результаты контрольных мероприятий	Количество баллов	Конечный результат по контрольной точке
11.	В докладе 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	40	зачтено

	вопросы при защите работы. Обучающийся на высоком уровне владеет ассортиментом основных и дополнительных компонентов и технологией лакокрасочных материалов.		
22.	Тема доклада 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 ассортиментом основных и дополнительных компонентов и технологией лакокрасочных материалов	30	зачтено
33.	Тема доклада 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 ассортиментом основных и дополнительных компонентов и технологией лакокрасочных материалов	от 22 до 25	зачтено
44.	Разделы доклада 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 ассортиментом основных и дополнительных компонентов и технологией лакокрасочных материалов	от 0 до 21	не зачтено

7.3 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль (контрольная работа)

(формирование компетенций **ПК-1** ИПК-1.1; **ПК-3** ИПК-3.1; ИПК-3.2)

Темы контрольной работы.

1. Коррозия металла. Структура противокоррозионной защиты.
2. Механизм защиты металлов от коррозии; повышение их защитной способности.
3. Старение покрытий; пути повышения их срока службы.
4. Прочностные и деформационные свойства покрытий. Пути их улучшения.

5. Теория адгезии; способы повышения адгезионной прочности покрытий.
6. Внутренние напряжения, возникающие в покрытиях, пути их снижения и устранения.
7. Проницаемость покрытий; способы уменьшения и повышения проницаемости.
8. Оптические свойства покрытий; получение матовых, глянцевых и светоотражающих покрытий.
9. Электрические свойства покрытий; получение электроизоляционных и токопроводящих покрытий.
10. Формирование покрытий посредством реакции полимеризации на поверхности подложки.
11. Формирование покрытий посредством реакции поликонденсации на поверхности подложки.
12. Формирование покрытий из порошковых материалов.
13. Формирование покрытий из растворов пленкообразователей.
14. Формирование покрытий из водных дисперсий олигомеров и полимеров.
15. Пленкообразующие материалы. Инженерные основы процессов синтеза. Примеры.
16. Алкидные пленкообразователи. Аппаратурно-технологические схемы. Изменение температуры синтеза в процессе.
17. Эпоксидные пленкообразующие. Аппаратурно-технологические схемы.
18. Акриловые пленкообразующие. Особенности синтеза.
19. Классификация оборудования для создания наполненных жидкофазных композитных материалов.
20. Технологическая схема создания порошковых композитных материалов, особенности нанесения покрытий.
21. Моделирование реакторных процессов. Примеры.
22. Бисерные мельницы, типы и способы технологического расчета схемы.
23. Ультразвуковое оборудование.

28 Охрана окружающей среды при производстве окрасочных работ.
29 Защитно-декоративные свойства лакокрасочного покрытия.
30 Факторы, влияющие на долговечность лакокрасочного покрытия.

7.3.2. Примерная тематика реферативно-аналитической работы
Тема доклада относится к разным разделам дисциплины

1. Ресурсосберегающие технологии в производстве жидкофазных композитных материалов.
2. Экологически безопасные процессы окрашивания бытовых и промышленных изделий.
3. Современное состояние и перспективы развития жидкофазных композитов.
4. Ассортимент и системы лакокрасочных покрытий, применяемых для защиты от коррозии в химических производствах.
5. Нормирование расхода жидкофазных композитных материалов.
6. Типовые агрегаты комплексных окрасочных линий;
7. Требования техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии для окрасочных цехов и краскоприготовительных отделений.
8. Механические способы подготовки поверхности металлов.
9. Термические способы подготовки поверхности и применяемое оборудование.
10. Химический способ очистки металлов. Обезжиривание водными щелочными растворами. Основы способа, оборудование.
11. Нанесение жидкофазных композитных материалов методом пневматического распыления. Основы метода, технологические режимы, оборудование.
12. Нанесение жидкофазных композитных материалов методом электростатического распыления. Основы метода, технологические режимы, оборудование.
13. Нанесение жидкофазных композитных материалов методом окунания.Основы метода, технологические режимы, оборудование.

14. Нанесение жидкофазных композитных материалов методом струйного облива. Основы метода, технологические режимы, оборудование.
15. Электрофоретическое нанесение дисперсий лакокрасочных материалов. Основы метода, технологические режимы, оборудование.
16. Аналитический контроль показателей безопасности жидкофазных полимерных композитов.

7.3.3. Критерии оценки тестирования

(формирование компетенций **ПК-1** ИПК-1.1; **ПК-3** ИПК-3.1; ИПК-3.2)

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»

Примерные варианты тестов

1. Лаки предназначены для …

а) для нанесения прозрачного покрытия и окончательно отделки

б) для подготовки поверхности под покраску

в) создания непрозрачного покрытия

2. Компоненты жидкофазных композитных материалов делятся на

а) пигменты, олифу, воду

б) пигменты, наполнители, связующие вещества

в) пигменты, растворители, воду

3. К водоразбавляемым жидкофазным композитным составам относят

а) силикатные краски

б) алкидные краски

в) нитроцеллюлозные краски

4. Выбрать правильный ответ: Рекомендуется ли введение сиккатива в жидкофазный композитный материал, если позже планируется лакирование оттисков?

а) да

б) нет

5. Выбрать правильный ответ: по какой технологии следует покрывать УФ-лаком масляные краски?

а) по-сухому

б) по-сырому

в) по-сухому с грунтом

г) по-сырому с грунтом

6. Выбрать правильный ответ: Смесевые краски являются:

а) кроющими

б) прозрачными

7. Верно ли утверждение: Фолиевые краски высыхают исключительно на поверхности и только путем полимеризации?

а) да

б) нет

8. Верно ли утверждение: Гибридные краски являются офсетными?

а) да

б) нет

9. Верно ли утверждение: Интерферентные краски содержат специальные пигменты, которые способны изменять угол падения освещающих световых лучей от цвета краски?

а) да

б) нет

10. Закончите предложение: Способность печатных красок к течению и деформации характеризуют свойства _____ *(реологические)*

11. Свойства, которые определяют поведение краски в процессе печатания?

а) степень проникновения краски в толщу бумаги;

б) светопрочность;

в) вязкость;

г) скорость высыхания на оттиске;

д) кроющая сила

12. К алкидным краскам относятся

а) глифталевые, пентафталевые

б) эмалевые эпоксидные

в) водные краски

7.3.4. Промежуточный контроль (экзамен или зачет)

(формирование компетенций **ПК-1** ИПК-1.1; **ПК-3** ИПК-3.1; ИПК-3.2)

Примерные вопросы к экзамену или зачету

1. Классификация жидкофазных композитных материалов.
2. Основные компоненты жидкофазных композитных материалов. Пленкообразователи.
3. Основные компоненты жидкофазных композитных материалов. Растворители и пластификаторы.
4. Основные компоненты жидкофазных композитных материалов. Пигменты и наполнители.
5. Назовите назначение и состав пластификаторов, сиккативов и наполнителей.
6. Классификация полимерных покрытий.
7. Формирование полимерных покрытий из водных дисперсий полимеров.
8. Получение полимерных покрытий.
9. Формирование покрытий из растворов.
10. Формирование покрытий из дисперсий.
11. Формирование покрытий из порошковых материалов.
12. Классификация и свойства полимерных покрытий.
13. Коррозионная стойкость покрытий.
14. Технология получения полимерных покрытий. Подготовка поверхности.
15. Технология получения полимерных покрытий. Нанесение и отверждение покрытия.
16. Теория адгезии, способы повышения адгезионной прочности покрытия.
17. Понятие адгезии. Механическая теория адгезии.

18. Понятие адгезии. Диффузионная теория адгезии.
19. Понятие адгезии. Адсорбционная теория адгезии.
20. Понятие адгезии. Химическая теория адгезии.
21. Понятие адгезии. Электрическая теория адгезии.
22. Понятие адгезии. Теория слабого граничного слоя.
23. Влияние условий образований адгезионного слоя на клеящие свойства полимеров.
24. Влияние химического состава полимера и природы растворителя на процесс формирования и свойства покрытий.
25. Влияние модификации на свойства полимерных покрытий.
26. Внутренние напряжения, возникающие в покрытиях. Пути их снижения и устранения.
27. Прочностные и деформационные свойства покрытий.
28. Получение электроизоляционных и токопроводящий покрытий.
29. Оптические свойства покрытий. Матовые, глянцевые, светоотражающие покрытия.
30. Старение лакокрасочных покрытий, пути повышения их срока службы.
31. Механизм защиты металлов от коррозии лакокрасочными покрытиями.
32. Методы контроля качества полимерных покрытий.
33. Влияние технологических режимов на прочностные свойства полимерных покрытий.
34. Материалы и технология прозрачной и непрозрачной отделки древесины.
35. Покрытия для защиты строительных объектов.
36. Направления по совершенствованию технологий покрытий в свете современных требований.
37. Определение оптических параметров покрытия.
38. Стандартизация при оценке качества лакокрасочных материалов и лакокрасочных
39. покрытий.
40. Стандартизованные методы контроля качества подготовки поверхности, приборы и оборудование.

Оценочные вопросы

Сформированность ПК-3 Способен осуществлять технологическое обеспечение производства лакокрасочных материалов, в части ИПК-3.1. Разрабатывает и оформляет документы, регламентирующие технологические процессы производства лакокрасочных материалов (маршрутные. карты, операционные карты, регламенты).; ИПК-3.2. . Выбирает оптимальные параметры технологического процесса производства лакокрасочных материалов в соответствии с технологическим регламентом.

1. Что включается в маршрутную карту печатного этапа производства?
   a. Подготовка машины к печати
   b. Печать тиража
   c. Контроль качества оттисков (комплект контрольных приборов и инструментов)
   d. Выдержка отпечатанных листов до окончания закрепления краски.
   e. Транспортировка отпечатанных листов на этап отделки.

2. Какова последовательность заказа готового жидкофазного композитного материала?
   - назначение печатной продукции;
   - из какого материала изготавливается печатная продукция (бумага, картон, фольга, пленка), указать марку, плотность или пористость материал;

- способ печати, присутствует ли отделка печатного оттиска (лакирование, ламинирование);
- характеристика печатного оборудования: краскоперенос в системе и показатели анилоксового вала: 120 лин/см, 60 лин/с (чем меньше линиатура, тем дешевле краска);
- требования к диапазону вязкости на печатной машине;
- требования по цвету – указать ΔЕ = единицы (используя каталог PANTONE нужно учитывать, что цветные краски в основном прозрачные, ими светлый цвет напечатать не возможно);
- дополнительные требования устойчивости к хим. реагентам (упаковка мыла, шампуня, пивных напитков, сока ...).

3. Задание на разработку технологического процесса выдается в виде:
   - ГОСТ
   - ТУ
   - Технического задания
   - Технологической карты

4. Входит ли в разработку технического задания разработка технологических карт
   - да
   - нет

5. Разработки содержат
   - практические рекомендации
   - выводы
   - конечные результаты исследований в такой форме, в которой они могут непосредственно применяться на практике
   - теоретические обобщения

Оценочные вопросы

Сформированность ПК-1 Способен к разработке комплексных решений в производстве изделий и методик испытаний и исследований композиционных материалов
ИПК-1.1. Осуществляет рациональный выбор материалов, исходя из заданных технологических свойств готовой продукции.

1. Для улучшения эксплуатационных характеристик готовых материалов применяют:
   - защитные покрытия
   - слои напыленного металла
   - противоотмарывание
   - коронирование

2. Наличие каких групп в полимерах повышает адгезию и способность к окрашиванию?
   - химических
   - органических
   - полярных
   - неорганических
   - неполярных

3. Вставить пропущенное слово в предложение: Модифицирование полимеров различными наполнителями позволяет улучшить их … свойства. (эксплуатационные)

4. Перечислите физические свойства лакокрасочных материалов:
плотность, цвет, глянец, светостойкость, атмосферостойкость, морозостойкость.

5. Для обеспечения требуемых эксплуатационных характеристик готовых изделий необходим постоянный контроль на всех этапах. Пожалуйста, перечислите эти этапы:

- Контроль качества исходных материалов
- Контроль технологического процесса
- Выходной контроль готовой продукции

Пример оформления экзаменационного билета

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

Кафедра «Инновационные материалы принтмедиаиндустрии»
Дисциплина **Технологии производства жидкофазных композитных материалов**
Направление подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов
Профиль. Технология композитов форма обучения очная

Экзаменационный билет №

1. Получение и применение износостойких покрытий.
2. Адгезионный механизм защиты материалов и изделий лакокрасочными покрытиями.
3. Интенсификация процессов подготовки поверхности металлов при окрашивании.

Экзаменационный билет №

1. Наукоемкие (инновационные) технологии в лакокрасочной отрасли.
2. Структура противокоррозионной защиты. Защитные лакокрасочные материалы.
3. Вспомогательные компоненты в составе красок.

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/