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

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Полиграфический институт

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Принципы создания защищенных материалов

Направление подготовки/специальность

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Профиль/специализация

Материаловедение и цифровые технологии

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва, 2023 г.

Разработчик:

профессор, д.т.н.  /А.П. Кондратов/

Согласовано:
Заведующий кафедрой «Инновационные материалы принтмедиаиндустрии»,

профессор, д.т.н.  /А.П. Кондратов/

1. Цели освоения дисциплины

К **основным целям** освоения дисциплины «Принципы создания защищенных материалов» следует отнести:

- применение знаний по химии и физике конденсированных состояний веществ, для получения компетенций в технологии защитной полиграфии и использование их в дальнейшей производственной деятельности.

В процессе изучения дисциплины «Принципы создания защищенных материалов» закладывается общенаучный и профессиональный фундамент, формируются основные приемы познавательной деятельности, без которых не может обойтись ни один специалист.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Принципы создания защищенных материалов» следует отнести:

- овладение научно-техническими основами приемов защиты полиграфической продукции;
- получение знаний о современных полиграфических и упаковочных материалах, применяемых в защищенной полиграфии;
- овладение методами идентификации подделок.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина Принципы создания защищенных материалов относится к циклу элективных дисциплин, формируемых участниками образовательных отношений при подготовке по направлению 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, профиля «Материаловедение и цифровые технологии».

Дисциплина Принципы создания защищенных материалов взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

В обязательной части:

в модуле «Математические и естественнонаучные дисциплины»:

Физика

Физика конденсированного состояния

Химия материалов

Теория строения материалов;

в модуле «Общепрофессиональные дисциплины»:

Теоретическая механика

Метрология, стандартизация и сертификация

Введение в материаловедение

Введение в технологии материалов

Моделирование свойств материалов и технологических процессов

Методы исследования и испытания материалов

Основы научно-исследовательской деятельности

Управление качеством в производстве материалов

Цифровое материаловедение
Экологические проблемы материаловедения
в Элективных дисциплинах*:*
Коррозия, старение и защита материалов
Тепломассоперенос в материалах
Технология производства упаковочных материалов
Процессы и аппараты производства материалов
Автоматизированные системы управления производства материалов

Для освоения учебной дисциплины, обучающиеся должны владеть знаниями и компетенциями, перечисленными в рабочих программах дисциплин, на которых базируется дисциплина «Принципы создания защищенных материалов».

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Принципы создания защищенных материалов»:

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ПК-1	Способностью разрабатывать состав композиционных материалов для заданных условий эксплуатации	ИПК 1.1 Владеет научными основами технологических процессов и участвует в разработке композиционных материалов
ПК-2	Способностью использовать на практике знания о полимерных материалах различного назначения, выполнять исследования и испытания материалов	ИПК 2.1 Выбирает и использует методы и средства исследования и испытания материалов. ИПК 2.3 Обрабатывает, анализирует и представляет результаты исследований в виде отчетов.
ПК -3	Способностью выполнять инструментальный анализ сырья, материалов и готовой лакокрасочной продукции, вырабатывать рекомендации по корректировке их рецептур	ИПК-3.3. Вырабатывает рекомендации по корректировке или оптимизации рецептур лакокрасочных и клеящих материалов

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4** зачетных единицы, т.е. **144** академических часов (из них 90 часов – самостоятельная работа обучающихся).

Разделы дисциплины «Принципы создания защищенных материалов» изучаются на третьем курсе в пятом семестре: лекции – 1 час в неделю (18 часов), лабораторные работы – 2 часа в неделю (36 часов), форма контроля – **зачет.**

Структура и содержание дисциплины «Принципы создания защищенных материалов» по срокам и видам работы отражены в **Приложении 1**.

Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение

Структура дисциплины «Принципы создания защищенных материалов», ее место в программе профессиональной подготовки. Цели и задачи изучения дисциплины. Методика изучения дисциплины, контроль учебных занятий и знаний обучающихся. Содержание основных лекционных разделов и лабораторного практикума, виды и формы самостоятельной работы.

Роль материалов в обеспечении защиты полиграфической продукции от фальсификации.

Раздел 2. Классификация признаков защищенной полиграфии

Признаки защищенной полиграфии: визуальные (публичные), приборные, машиносчитываемые. Защищаемая продукция полиграфии. Банкноты, акцизные марки, дорожные чеки, пластиковые карты, ценные бумаги, бланки, проездные документы, этикетки, ярлыки, кольеретки, гибкая бумажная и полимерная упаковка. Защитные элементы продукции полиграфии создаваемые в процессе печати. Защитные элементы продукции полиграфии, создаваемые после печати. Краски для печати защитных элементов продукции полиграфии.

Раздел 3. Принцип 1 – создание материалов с управляемыми механическими свойствами. Механическая обработка (высечка) отпечатков

Персонализация отпечатков механическими методами. Вырубка. Надсечка. Перфорация. Тиснение. Высечка изделий под оригинальную форму. Просечки, уменьшающие прочность. Диаграммы деформации материалов для защищенной полиграфии. Геометрия деформации пленочных и листовых материалов. Термоусадочные явления в ориентированных полимерных материалах для упаковки.

Разрушение материалов для упаковки с концентратором напряжения. Исследование термоусадочных свойств полимерных пленок (ПВХ, ПЭ, ПП). Искажение штрихового кода при усадке. Градиентные усадочные материалы. Графическое моделирование деформации отпечатков штрихового кода на градиентной термоусадочной пленке. Пути защиты от подделки этикетки и

упаковки. Получение и свойства уникальных материалов для защищенной полиграфии по технологии "крейзинга".

Раздел 4. Принцип 2– создание материалов с управляемым взаимодействием с окружающей средой

Взаимодействие запечатываемых материалов с органическими растворителями и водой. Параметр растворимости органических веществ и полимеров. Критерий совместимости и физико-химической устойчивости в жидкой среде. Краски для защищенной полиграфии с управляемым взаимодействием с окружающей средой. Взаимодействие отпечатков с растворителями и химическими реагентами. Ползучесть полимерных материалов в жидкой среде. Получение полимерных композиционных материалов и испытание биоразлагаемой упаковки. Получение и испытание проницаемых мембран из полимеров. Исследование газопроницаемости оболочек и упаковки их эластичных полимерных пленок

Раздел 5. Принцип 3– создание материалов с управляемыми адгезионными свойствами

Ламинирование, каширование и дублирование материалов как средство защиты печатной продукции. Ламинирование бумаги и полиграфической продукции в промышленности и лаборатории. Структура ламинатов и многослойных материалов для продуктов защищенной полиграфии. Устройство банковских карт, защитных ярлыков и многослойных этикеток. Определение адгезии печатных красок к пленочным материалам методом нормального отрыва. Оценка адгезионных характеристик поверхности изделий из полимерных материалов с помощью липких лент. Соединение термопластичных полимерных материалов сваркой.

Раздел 6. Принцип 4 – создание материалов с управляемыми электрофизическими свойствами

Электропроводящие полимерные композиционные материалы. Электропроводящие покрытия на диэлектрических материалах. Токопроводящие краски. Металлизированные краски. Антенны радиочастотных меток. Магнитные краски и методы исследования отпечатков магнитными и электропроводящими красками. Диэлектрики. Поляризация диэлектриков. Релаксационные виды поляризаций. Диэлектрическая проницаемость и диэлектрические потери в переменном электрическом поле. Электрическая прочность материалов. Определение и измерение удельного поверхностного и объемного электрического сопротивления материалов. Электропроводящие композиционные материалы для печати деталей электроники и электротехники.

Раздел 7. Принцип 5 – создание материалов с управляемыми оптическими свойствами

Свет и цвет. Природа зрения человека. Основные оптические характеристики оптических свойств материалов для защищенной полиграфии. Источники света, применяемые для исследования материалов и отпечатков. Материалы, меняющие цвет при изменении источника освещения и угла наблюдения. Псевдообъем изображений. Лентикулярные пластинки. Вариоизображения. Стереоизображения. Люминесцентные краски. Цветопеременные краски. Флуоресцирующие элементы защищенной полиграфической продукции. Исследование колориметрических свойств термохромных красок. Разработка устройств информирования покупателя об истечении времени пользования продукта после вскрытия упаковки. Тайнопись и многократное воспроизведение кодированной информации на прозрачных жесткоэластичных пленках полипропилена.

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Принципы создания защищенных материалов» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков, обучающихся:

– изучение разделов ЭОР, описания практических и лабораторных работ на платформе цифрового образования Мосполитеха;

– подготовка к выполнению лабораторных работ в лабораториях вуза;

– организация и проведение текущего контроля знаний обучающихся.

Занятия лекционного типа составляют 33,3 % от объема аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы обучающихся, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- подготовка к выполнению лабораторных работ и их защита;
- контрольные вопросы для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины, защиты лабораторных работ.

Образцы контрольных вопросов и тестовых заданий для проведения текущего контроля приведены в **Приложении 3.**

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ПК-1	Способностью разрабатывать состав композиционных материалов для заданных условий эксплуатации
ПК-2	Способностью использовать на практике знания о полимерных материалах различного назначения, выполнять исследования и испытания материалов
ПК-3	Способностью выполнять инструментальный анализ сырья, материалов и готовой лакокрасочной продукции, вырабатывать рекомендации по корректировке их рецептур

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

Форма промежуточной аттестации: зачет

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 «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только обучающиеся, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Методы управления поверхностными свойствами материалов»: успешно выполнили все лабораторные и практические 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.

Фонды оценочных средств представлены в **Приложении 2**.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

7.1.Нормативные документы и ГОСТы

1. ФГОС ВО 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, утвержденный приказом МОН РФ от 02 июня 2020 г. № 701.
2. Академический учебный план по направлению подготовки: 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов. Профиль: Материаловедение и цифровые технологии. Форма обучения – очная. 2023.
3. Матрица к АУП 22.03.01.02 Материаловедение и технологии материалов. (Материаловедение и цифровые технологии). Прием 2023/2024 гг. 2023.
4. Указ Президента Российской Федерации от 01.12.2016 № 642 «Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации».
5. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».

7.2. Основная литература:

1. Кондратов А.П., Журавлева Г.Н, Черкасов Е.П. , «Физика и химия материалов и технологических процессов», учебник/ А.П. Кондратов, Г.Н. Журавлева, Е.П. Черкасов. – Москва: Московский Политех, 2021. – 303 с. – URL : https://elibrary.ru/item.asp?id=47190601
2. В. В. Ананьев, А. П. Кондратов, Современные полимерные материалы для упаковки и полиграфии (состав, свойства, получение, применение, утилизация) учеб. пособие М.: Московский политехнический университет, 2019. – 155 с. – URL : https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41409854
3. Кулезнев, В. Н. Химия и физика полимеров: учебник для вузов / В. Н. Кулезнев, В. А. Шершнев. – 2-е изд., перераб., доп. – М.: КолосС, 2007. – 367 с.
4. Тагер, А.А., Физико-химия полимеров ; под ред. А.А. Аскадского. – изд. 4-е, перераб. и доп. – М.: Научный мир, 2007. – 573 с.

7.3. Дополнительная литература:

1. Бобров, В. И., Ефремов, Н. Ф., Божко, Н. Н., Кондратов А.П. и др. Разработка научных и технологических подходов к созданию "интеллектуальной" упаковки: монография / М-во образования и науки РФ ; ФГБОУ ВПО "Моск. гос. ун-т печати имени Ивана Федорова". – М. : МГУП имени Ивана Федорова, 2011. – 545 с.
2. Кулезнев В.Н., Химия и физика полимеров. [Электронный ресурс] /, В.А. Шершнев. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2014. — 368 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/51931
3. Маресин, В.М., Защищённая полиграфия, справочник – М.: ФЛИНТА: МГУП имени Ивана Федорова, 2012. – 640 с.

7.4. Интернет-ресурсы:

Электронные образовательный ресурс

https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=4029

http:// www.printprotect.ru

http:// www.fpy.ru

http:// www.goznak.ru

http:// www.mikron.ru

http://www.vodyanoyznak.ru

http://www.averydennison.com

http://www.upm.com

http://www.ean.ru

http://www.nanonet.ru

Для успешного освоения дисциплины, обучающийся использует следующие программные средства:

Microsoft Office для дома и работы 2007;
Word 2007; Excel 2007;
PowerPoint 2007.

7.5. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

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

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекции и лабораторные занятия проводятся в учебной лаборатории материаловедения в ауд. ПР1207, расположенной в учебном корпусе по адресу г. Москва, ул. Прянишникова, д. 2а., корп.1. Оборудование лаборатории материаловедения:
Разрывная машина РМ-50 с компьютером и набором зажимов

Ламинатор формата А3

Стенд для испытаний материалов на долговечность при постоянной нагрузке

Стенд для испытаний адгезии пленочных материалов

Стенд для испытаний термоусадочных материалов

Весы аналитические для гидростатического взвешивания материалов

Весы технические

Шкаф сушильный

Термостат суховоздушный

Ванны гальванические

Водяная баня

9. Образовательные технологии

В рамках курса предусмотрено посещение профильных выставок, встречи со специалистами-практиками представителями российских и зарубежных компаний.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

10.1. Методические рекомендации преподавателю

В рамках курса предусмотрено посещение профильных выставок, встречи со специалистами-практиками представителями российских и зарубежных компаний. Рекомендуется широкое использование активных и интерактивных методов обучения, тесты, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций.

10.2. Методические указания обучающимся

При самостоятельной работе обучающимся рекомендуется использовать базу данных полиграфических материалов, сеть Интернет, а также отечественные профессиональные журналы: «КомпьюАрт», «Известия вузов. Проблемы полиграфии и издательского дела», «Флексо +», «Водяной Знак» и др.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров **22.03.01 Материаловедение и технологии материалов,** утвержденным приказом МОН РФ от 02 июня 2020 г. № 701.

Составил:
д.т.н., профессор ……/А.П. Кондратов/

Программа на 2023 г. утверждена на заседании кафедры "Инновационные материалы принтмедиаиндустрии" «20» июня 2023 г., протокол № 10.

Согласовано:
РУОП
доцент, к.т.н. /Л.Ю. Комарова /

Приложение 1

Структура и содержание дисциплины «Принципы создания защищенных материалов»

по направлению подготовки

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Профиль подготовки «Материаловедение и цифровые технологии»

(бакалавр)

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
	Второй семестр														
1	**Раздел 1. Введение** ***Структура дисциплины «Принципы создания защищенных материалов», ее место в программе профессиональной подготовки.*** *Цели и задачи изучения дисциплины. Содержание основных лекционных разделов и лабораторного практикума, виды и формы самостоятельной работы.*	**5**	**10-11**	**4**			**6**								
2	*Лабораторная работа «Диаграммы растяжения и сокращения полимерных пленок. Получение. Анализ»*	5	10-11			4	6								
3	**Раздел 2. Принцип 1– создание материалов с программируемыми и/или управляемыми**	**5**	**12-13**	**4**			**6**								

	механическими свойствами														
4	*Лабораторная работа «Геометрия деформации листовых полимерных материалов».*	5	12-13			4	6								
5	**Раздел 3. Принцип 2– создание материалов с программируемым и/или управляемым взаимодействием с окружающей средой**	**5**	**14-15**	**4**			**9**								
6	*Лабораторная работа «Ползучесть полимеров в газовой и жидкой средах».*	5	14-15			4	4						+		
7	**Раздел 3. Принцип 3– создание материалов с программируемыми и/или управляемыми адгезионными свойствами**	**5**	**16**	**2**			**9**								
8	*Лабораторная работа «Определение адгезии печатных красок к пленочным материалам методом нормального отрыва». Контрольная работа* по материалу прослушанных лекций и выполненных лабораторных работ.	5	16			2	3								
9	**Раздел 4. Принцип 4– создание материалов с программируемыми и/или управляемыми электрофизическими свойствами.**	**5**	**17**	**2**			**9**								
10	*Лабораторная работа «Получение и испытание электропроводящего эмалевого покрытия»*	5	17			2	3								

11	**Раздел 5. Принцип 5– создание материалов с программируемыми и/или управляемыми оптическими свойствами.**	**5**	**18**	**2**			**9**								
12	*Лабораторная работа «Получение и испытание пленочных полимерных материалов с эффектом плеохроизма* »	5	18			2	4						+		
	Форма аттестации													**З**	
	Всего часов по дисциплине	144		**18**		**36**	**90**								

Форма обучения	**курс**	**семестр**	**Трудоемкость дисциплины в часах**							**Форма итогового контроля**
			Всего час./ зач. ед.	**Контактная работа**	**Лекции**	**Семинарские (практические) занятия**	**Лабораторные работы**	**Самостоятельная работа**	**Контроль (промежуточная аттестация)**	
Очная	**3**	**5**	**144/4**	**54**	**18**	**-**	**36**	**90**		**Зачет**

Приложение 2

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

ООП (профиль 02): «Материаловедение и цифровые технологии»

Форма обучения: очная

Виды профессиональной деятельности: научно-исследовательский и технологический

Кафедра: Инновационные материалы принтмедиаиндустрии

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Принципы создания защищенных материалов

Составитель:

профессор, д.т.н. Кондратов А.П.

Москва, 2023 г.

Таблица 1

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Методы управления поверхностными свойствами полимерных материалов					
ФГОС ВО **22.03.01 Материаловедение и технологии материалов**					
В процессе освоения данной дисциплины обучающийся формирует и демонстрирует следующие:					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства****	**Степени уровней освоения компетенций**
ИН-ДЕКС	**ФОРМУЛИРОВКА**				
ПК-1	Способен разрабатывать состав композиционных материалов для заданных условий эксплуатации	ИПК-1.1 Владеет научными основами технологических процессов и участвует в разработке композиционных материалов	лекции, самостоятельная работа, лабораторные занятия	ОЛР, К/Р, З	**Базовый уровень** способен использовать в профессиональной деятельности знания об основных типах материалов различного назначения, выполнять исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства **Повышенный уровень** способен использовать на практике знания об основных типах материалов различного назначения, выполнять исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства, обрабатывать, анализировать и представлять результаты исследований

ПК-2	Способностью использовать на практике знания о полимерных материалах различного назначения, выполнять исследования и испытания материалов	ИПК 2.1 Выбирает и использует методы и средства исследования и испытания материалов. ИПК 2.3 Обрабатывает, анализирует и представляет результаты исследований в виде отчетов.	лекции, самостоятельная работа, лабораторные занятия	ОЛР, К/Р, Т, З	**Базовый уровень** использует на практике знания о свойствах композиционных материалов **Повышенный уровень** выполняет исследования и испытания материалов, Обрабатывает, анализирует и представляет результаты исследований в виде отчетов
ПК-3	Способностью выполнять инструментальный анализ сырья, материалов и готовой лакокрасочной продукции, вырабатывать рекомендации по корректировке их	ИПК-3.3. Вырабатывает рекомендации по корректировке или оптимизации рецептур лакокрасочных и клеящих материалов		ОЛР, К/Р, Т, З	**Базовый уровень** использует на практике рекомендации по корректировке или оптимизации рецептур лакокрасочных и клеящих материалов **Повышенный уровень** выполняет исследования и испытания материалов, рекомендации по корректировке или оптимизации рецептур лакокрасочных и клеящих материалов данных

Таблица 2

Перечень оценочных средств по дисциплине

«Принципы создания защищенных материалов»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Отчет по лабораторной работе (ОЛР)	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой средство проверки умений применять полученные знания для решения поставленной задачи по заранее определенной методике и краткое изложение в письменном виде полученных результатов экспериментального и теоретического анализа определенной учебно- исследовательской темы.	Фонд лабораторных работ
2	Контрольная работа (К/Р)	Средство контроля усвоения обучающимся учебного материала по разделам дисциплины и проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.	Комплект контрольных заданий по вариантам
3	Тест (Т)	Тесты для компьютерной проверки знаний в виде пяти ответов на вопрос, в виде задания на поиск соответствие фактам и характеристикам материала.	Примеры тестов
4	Зачет (З)	Форма заключительной проверки знаний, умений, навыков, степени развития обучающихся; завершающая определенный этап учебного процесса	Комплект билетов

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

«Принципы создания защищенных материалов»

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции	1. Наименование оценочного средства
1	Раздел 1. Введение	ПК-1	ОЛР,

	Структура дисциплины «Принципы создания защищенных материалов», ее место в программе профессиональной подготовки. Цели и задачи изучения дисциплины. Содержание основных лекционных разделов и лабораторного практикума, виды и формы самостоятельной работы.	ПК-2 ПК-3	К/Р,Т, З
2	**Раздел 2. Принцип 1– создание материалов с программируемыми и/или управляемыми механическими свойствами**	ПК-1 ПК-2 ПК-3	ОЛР, К/Р,Т, З
3	**Раздел 3. Принцип 2– создание материалов с программируемым и/или управляемым взаимодействием с окружающей средой**	ПК-1 ПК-2 ПК-3	ОЛР, К/Р,Т, З
4	**Раздел 4. Принцип 4– создание материалов с программируемыми и/или управляемыми электрофизическими свойствами**	ПК-1 ПК-2 ПК-3	ОЛР, К/Р,Т, З
5	**Раздел 4. Принцип 4– создание материалов с программируемыми и/или управляемыми электрофизическими свойствами.**	ПК-1 ПК-2 ПК-3	ОЛР, К/Р,Т, З
6	**Раздел 5. Принцип 5– создание материалов с программируемыми и/или управляемыми оптическими свойствами.**	ПК-1 ПК-2 ПК-3	ОЛР, К/Р,Т, 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)**
Способен разрабатывать состав композиционных материалов для заданных условий эксплуатации	ПК-1	**Промежуточный контроль:** Зачет **Текущий контроль**: Отчет по лабораторной работе; контрольная работа, дискуссия	1-5

Способен использовать на практике знания о полимерных материалах различного назначения, выполнять исследования и испытания материалов	ПК-2	**Промежуточный контроль:** Зачет **Текущий контроль**: Отчет по лабораторной работе; контрольная работа, дискуссия	1-5
Способен выполнять инструментальный анализ сырья, материалов и готовой лакокрасочной продукции, вырабатывать рекомендации по корректировке их рецептур	ПК -3	**Промежуточный контроль:** Зачет **Текущий контроль**: Отчет по лабораторной работе; контрольная работа, дискуссия	1-5

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

2.1 Критерии оценки ответа на зачете
(формирование компетенции ПК-1, ПК-2, ПК -3)

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, допускает значительные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениям и при их переносе на новые ситуации

2.2 Критерии оценки работы обучающегося на лабораторном занятии
(формирование компетенций **ПК-1, ПК-2, ПК -3**)

– лабораторная работа выполнена: оформлен отчет по работе, произведены без ошибок все необходимые расчеты и сделаны обоснованные выводы;

– лабораторная работа не выполнена: отчет по работе не оформлен, расчеты произведены с ошибками, отсутствуют обоснованные выводы.

2.3. Критерии оценки выполнения контрольной работы
(формирование компетенций **ПК-1, ПК-2, ПК -3)**

Контрольная работа выполняется по вариантам, включающим вопросы по изученному материалу. Выполнение контрольной работы 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;
– «неудовлетворительно» - от 0 до 55% правильных ответов

Приложение 3

Примерные вопросы для контрольных работы № 1 и № 2:

1. Какими способами осуществляются механические испытания полимерных пленок, что такое долговечность материала и какую размерность она имеет?
2. Какие кристаллические образования характерны для полимеров?
3. Изменяется ли температура полимерной пленки в процессе «холодной» вытяжки в газовой среде?
4. Что такое термоусадка полимерных материалов, какова ее природа и связь с характерными температурами, разделяющими физические состояния полимера?
5. Что такое сродство жидкости и полимера и как оно влияет на проницаемость материалов для различных жидкостей?
6. Каким образом можно получить термоусаживаемые полимерные пленочные материалы из термопластов?
7. Можно ли наблюдать явление термоусадки при нагреве термоусаживаемого полимерного материала выше температуры его перехода в вязко-текучее состояние?
8. Влияет ли среда, в которой осуществляют ориентационную вытяжку, и вид теплоносителя, воздействующего на термоусаживаемые полимерные пленочные материалы, на величину усадки термоусаживаемых полимерных пленочных материалов?
9. «Умный» картон.
10. «Умная» фольга.
11. «Умная», управляемая упаковка.
12. «Умная» упаковка для продуктов питания.
13. «Умная» упаковка для химической промышленности.
14. Упаковка со средствами реагирования на состояние продукта.
15. Роль нанотехнологий в области производства инновационной упаковки.
16. Нанотехнологии в защите от подделки.
17. Наноматериалы и экология.
18. Дорожная карта развития органической электроники.
19. Технологии производства печатной электроники.
20. Понятие RFID-технологий, их преимущества и недостатки.
21. Сравнительные характеристики идентификации при помощи штрихкод сканирования и RFID-сканирования.
22. Перспективные патентоспособные направления НИР (по данным анализа патентной литературы).
23. Системы «активной» упаковки, механизм их действия и область применения.
24. Поглощающие кислород материалы ZER02.
25. Поглотители влаги и запахов в упаковках.
26. Упаковка с температурным контролем.

27. Безопасность пищевых продуктов, приемлемость их для потребления и регламентирующие аспекты.
28. Основные факторы, влияющие на работу RFID-системы.
29. Метод защиты полиграфической продукции от фальсификации путем нанесения на нее структурно-механических управляемых меток.
30. Искажение штрихового кода при усадке.
31. Градация методов защиты полиграфической продукции от подделки с применением штрихового кода.
32. Проводящие полимеры. Электропроводящие полимеры.

Пример тестовых заданий

I: ТЗ280, КТ=2, ТЕМА = «5»
S: Ламелярная структура кристаллов преобладает в покрытиях полученных из ### полимеров (лаков)
+: растворов

I: ТЗ281, КТ=2, ТЕМА = «5»
S: Способы получения фибриллярной структуры полимерных материалов
+: вытяжка или экструзия при температуре ниже температуры плавления
+: растяжение в адсорбционно активной жидкой среде
–: термообработка в свободном состоянии
–: сжатие в адсорбционно-активной жидкой среде

I: ТЗ282, КТ=2, ТЕМА = «5»
S: Способы увеличения степени кристалличности полимерных материалов
+: вытяжка или экструзия при температуре ниже температуры плавления
–: закалка
+: длительная термообработка в свободном состоянии при температуре плавления
–: растворение

I: ТЗ283, КТ=2, ТЕМА = «4»
S: Способы снижения степени кристалличности полимерных материалов
+: введение пластификаторов при переработке
–: отжиг и медленное охлаждение
+: термообработка при температуре выше точки плавления и быстрое охлаждение
+: радиационное облучение

I: ТЗ284, КТ=1, ТЕМА = «3»
S: Плотность материала …… с увеличением степени кристалличности полимеров
+: возрастает
–: снижается
–: не изменяется
–: сначала снижается, потом растет

I: ТЗ285, КТ=1, ТЕМА = «3»
S: Кристаллическая структура полимерных материалов характерна для
–: расплавов
+: блочных отливок
+: пленок и листов

+: волокон
–: пластизолей

I: ТЗ286, КТ=3, ТЕМА = «5»
S: Макроструктура эластомеров влияет на показатели
+: прочности
+: сопротивления раздиру
–: упругости при малых деформациях
–: проницаемости по газам

I: ТЗ287, КТ=2, ТЕМА = «5»
S: Макроструктура эластомеров может быть обнаружена визуально в процессах
+: механических испытаний на раздир
–: механических испытаний на сжатие
+: быстрого набухания поверхности деформированных образцов в жидкости
–: теплопередачи

I: ТЗ288, КТ=2, ТЕМА = «5»
S: Макроструктура сшитых эластомеров (резин) зависит от ……
+: толщины материалов
+: степени сшивки (времени вулканизации)
–: наличия антиоксидантов
–: температуры исследования структуры (до температуры деструкции)

I: ТЗ289, КТ=1, ТЕМА = «5»
S: Макромолекулы термопластичных полимеров имеют структуру
–: разветвлённую
+: линейную
–: двумерную
–: разветвлённую в трех измерениях

I: ТЗ289, КТ=2, ТЕМА = «5»
S: Макромолекулы термопластичных полимеров имеют ### структуру
+: линейную
+: цепочную

I: ТЗ290, КТ=1, ТЕМА = «5»
S: Макромолекулы не отверждённых термореактивных смол имеют …… структуру
+: линейную
–: сшитую, трёхмерную
–: кристаллическую
–: разветвлённую в трех измерениях

I: ТЗ290, КТ=1, ТЕМА = «5»
S: Макромолекулы не отверждённых термореактивных смол имеют ### структуру
+: линейную
+: цепочную
+: неразветвленную

I: ТЗ291, КТ=1, ТЕМА = «5»
S: Полимер растворим, если он имеет структуру макромолекул
–: трёхмерную, с макромолекулами химически связанными между собой

+: линейную
–: редкосетчатую, характерную для вулканизованных каучуков
–: разветвлённую в трех измерениях

I: Т3291, КТ=2, ТЕМА = «5»
S: Полимер растворим, если он имеет ### структуру макромолекул
+: линейную
+: цепочную
+: неразветвленную

I: Т3292, КТ=1, ТЕМА = «5»
S: Кристаллические образования в полимерных материалах имеют названия
–: кристаллы
+: кристаллиты, сферолиты
–: зёрна
–: дислокации

Пример билета на зачете №1

1. Какие кристаллические образования характерны для пленок пригодных для записи скрытой оптической информации?

2. Что такое «Умная» упаковка для продуктов питания.

Утверждаю
Заведующий кафедрой «ИМП»
профессор А.П. Кондратов
«___» _____ 2023 г.

Методические указания

по приёму зачета по дисциплине
«Принципы создания защищенных материалов»

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

1. Зачет является формой промежуточной аттестации по итогам выполнения обучающимися всех видов контрольных мероприятий, предусмотренных рабочей программой дисциплины «Методы управления поверхностными свойствами полимерных материалов».
2. Зачет может быть выставлен только обучающимся, выполнившим все виды учебной работы, предусмотренной рабочей программой по дисциплине: выполнили на положительную оценку контрольные работы, выполнили индивидуальные задания на практических занятиях.
3. Зачет принимает преподаватель, проводивший лекционные и практические занятия с аттестуемыми обучающимися, и только в аудиториях или кабинетах Высшей школы печати и принтмедиаиндустрии.
4. Зачет проводится, как правило, на последнем предусмотренным расписанием занятии. Оценка «зачтено» выставляется в зачетную книжку «автоматически» обучающемуся при условии, указанном в п. 2.
5. В случае неявки обучающегося на зачет в зачетно-экзаменационной ведомости преподавателем записывается – «не явился».
6. После зачета преподаватель обязан оформить зачетно-экзаменационную ведомость установленной формы и сдать ее в учебную часть института в день проведения зачета.
7. Проведение зачета путем дополнительного опроса обучающихся в форме экзамена недопустимо.

Методические указания обсуждены на заседании кафедры «20» июня 2023 года, протокол № 10 .

Пример билета

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

Институт полиграфический
Кафедра ИМП
Дисциплина Принципы создания защищенных материалов
Направление 22.03.01–Материаловедение и технологии материалов
Курс _____, группа ___, форма обучения __очная___

БИЛЕТ № _1_

1. Что такое сродство жидкости и полимера и как оно влияет на проницаемость материалов для различных жидкостей?

2. Понятие RFID-технологий, их преимущества и недостатки.

3. Метод защиты полиграфической продукции от фальсификации путем нанесения на нее структурно-механических управляемых меток.

Утверждено на заседании кафедры « 20 » 06 2023 г., протокол № 11

Зав. кафедрой _____/_____ /
(ФИО)

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
НА 2022-23 УЧЕБНЫЙ ГОД

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. Учебник : Физика и химия материалов и технологических процессов / А. П. Кондратов, Г. Н. Журавлева, Е. П. Черкасов. – М.: МосПолитех, 2021.332с.

2. ЭОР https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=4029

_____
_____
_____

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры инновационные материалы принтмедиаиндустрии (ИМП) «20»_июня_2023_г., протокол № 11

Заведующий кафедрой «ИМП» /А.П. Кондратов/

Директор ПИ _____ /И.В. Нагорнова/