

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Максимов Алексей Борисович

Должность: директор департамента по образовательной политике

Дата подписания: 03.11.2023 13:42:00

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Принципы создания интеллектуальных материалов

Направление подготовки/специальность

22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

Профиль/специализация

Технология композитов

Квалификация
магистр

Форма обучения
Очная

Москва, 2023 г.

Настоящая программа учебной дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям обучающегося и определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа предназначена для преподавателей, ведущих данную дисциплину, и обучающихся направления подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, изучающих дисциплину Методология выбора материалов и технологий.

Программа разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, утвержденным приказом МОН РФ от 24 апреля 2018 г. № 306;
- Образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов;
- учебным планом по направлению подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, профиль Технология композитов для 2023 года начала подготовки.

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

Разработчик:

профессор, д.т.н.

/А.П. Кондратов/

Согласовано:

Заведующий кафедрой «Инновационные материалы принтмедиаиндустрии»,

профессор, д.т.н.

/А.П. Кондратов/

Содержание

1. Цели освоения дисциплины	4
2. Место дисциплины в структуре ООП	4
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с результатами освоения образовательной программы	5
4. Структура и содержание дисциплины	5
5. Содержание разделов дисциплины	6
6. Образовательные технологии	8
7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся	8
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:.....	10
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	12
10. Образовательные технологии	12
11. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:	12
11.1. Методические рекомендации преподавателю	12
11.2. Методические указания обучающимся	13

1. Цели освоения дисциплины

К **основным целям** освоения дисциплины Принципы создания интеллектуальных материалов следует отнести:

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

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

К **основным задачам** освоения дисциплины Принципы создания интеллектуальных материалов следует отнести:

- овладение научно-техническими основами получения и модификации композиционных материалов;
- овладение специальными научно-техническими терминами и фундаментальными понятиями науки о композиционных материалах

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина Принципы создания интеллектуальных материалов относится к части, формируемой участниками образовательных отношений при подготовке по направлению 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, профиля Технология композитов.

Дисциплина Б1.2.5 Принципы создания интеллектуальных материалов взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Информационные технологии в научной и профессиональной деятельности;
- Методология научно-исследовательской деятельности;
- Документация в научной и производственной деятельности;
- Методология выбора материалов и технологий
- Электронная микроскопия и спектрометрия
- Фотохимические технологии в производстве композитов

Для освоения учебной дисциплины, обучающиеся должны владеть компетенциями, перечисленными в рабочих программах дисциплин, на которых базируется дисциплина Принципы создания интеллектуальных материалов.

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

В результате освоения ООП обучающийся должен овладеть следующими компетенциями по дисциплине Принципы создания интеллектуальных материалов:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИУК-2.1. Разрабатывает концепцию управления проектом на всех этапах его жизненного цикла в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель и пути достижения, задачи и способы их решения, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.
		ИУК-2.3. Осуществляет мониторинг реализации проекта на всех этапах его жизненного цикла, вносит необходимые изменения в план реализации проекта с учетом количественных и качественных параметров достигнутых промежуточных результатов
ПК-1	Способен осуществлять научные исследования в области материаловедения и технологии материалов, исходя из фундаментальных знаний и конкретных задач производства	ИПК - 1.2. Умеет выбирать методы научного исследования и проектирования материалов и конструкций
ПК -2	Способен к разработке методик испытаний и исследований материалов	ИПК-2.1 Умеет адаптировать, разрабатывать и внедрять методики испытания, маркировки, контроля 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 интеллектуальных материалов изучаются в третьем семестре на втором курсе : лекции – 1 час в неделю (18

часов), практические работы – 2 часа в неделю (36 часов), форма контроля – экзамен.

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

5. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение

Структура дисциплины Принципы создания интеллектуальных 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, машино-считываемые. 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. Варио-изображения. Стереоизображения. Люминесцентные краски. Цветопеременные краски. Флуоресцирующие элементы защищенной полиграфической продукции. Исследование колориметрических свойств термохромных красок. Разработка устройств информирования покупателя об истечении времени пользования продуктом после вскрытия упаковки. Тайнопись и многократное воспроизведение кодированной информации на прозрачных жесткоэластичных пленках полипропилена.

6. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины Принципы создания интеллектуальных материалов и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения аудиторных занятий в сочетании с вне аудиторной 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.

7. 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 практических работ и их защита,
- контрольные вопросы для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины,
- тесты.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают

контрольные вопросы для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины, защиты практических работ.

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

7.1. 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
УК-2	Способностью управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
ПК-1	Способностью осуществлять научные исследования в области материаловедения и технологии материалов, исходя из фундаментальных знаний и конкретных задач производства
ПК -2	Способностью к разработке методик испытаний и исследований материалов

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: экзамен.

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

К промежуточной аттестации допускаются только обучающиеся, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине (указывается что именно – прошли текущий контроль, выполнили лабораторные работы, выступили с докладом и т.д.).

<i>Шкала оценивания</i>	<i>Описание</i>
Отлично	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.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	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**.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

8.1. 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. Шершнева. – 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.

8.2. 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. Шершнева. — 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.

8.3. Электронные образовательный ресурс

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

8.4. Интернет-ресурсы:

[http:// www.printprotect.ru](http://www.printprotect.ru)

[http:// www.fpy.ru](http://www.fpy.ru)

[http:// www.goznak.ru](http://www.goznak.ru)

[http:// www.mikron.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.

8.5. 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*.

9. 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 сухойвоздушный

Ванны гальванические

Водяная баня

10. Образовательные технологии

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

11. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

11.1. 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.

11.2. Методические указания обучающимся

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

	программируемыми и/или управляемыми механическими свойствами														
4	<i>Лабораторная работа «Геометрия деформации листовых полимерных материалов».</i>	3	12-13	4		6									
5	Раздел 3. Принцип 2– создание материалов с программируемым и/или управляемым взаимодействием с окружающей средой	3	14-15	4		9									
6	<i>Лабораторная работа «Ползучесть полимеров в газовой и жидкой средах».</i>	3	14-15	4		4							+		
7	Раздел 3. Принцип 3– создание материалов с программируемыми и/или управляемыми адгезионными свойствами	3	16	2		9									
8	<i>Лабораторная работа «Определение адгезии печатных красок к пленочным материалам методом нормального отрыва».</i> <i>Контрольная работа по материалу прослушанных лекций и выполненных лабораторных работ.</i>	3	16	2		3									
9	Раздел 4. Принцип 4– создание материалов с программируемыми и/или управляемыми электрофизическими свойствами.	3	17	2		9									
10	<i>Лабораторная работа «Получение и испытание электропроводящего эмалевого покрытия»</i>	3	17	4		3									
11	Раздел 5. Принцип 5– создание материалов с программируемыми и/или управляемыми	3	18	2		9									

	оптическими свойствами.														
12	<i>Лабораторная работа «Получение и испытание пленочных полимерных материалов с эффектом плеохроизма»</i>	3	18		4		4							+	
	Форма аттестации														Э
	Всего часов по дисциплине			18	36		90								36

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	2	3	144/4	54	18	36	-	90	36	экзамен

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Направление подготовки: 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

Профиль: Технология композитов

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности: научно-исследовательский и технологический

Кафедра: Инновационные материалы принтмедиаиндустрии

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Принципы создания интеллектуальных материалов

Составитель:

профессор, д.т.н. Кондратов А.П.

Москва, 2023 г.

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Принципы создания интеллектуальных материалов					
ФГОС ВО 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов					
В процессе освоения данной дисциплины обучающийся формирует и демонстрирует следующие:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования компетенций	Форма оценочного средства**	Степени уровней освоения компетенций
ИН-ДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
УК-2	Способность управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	<p>ИУК-2.1. Разрабатывает концепцию управления проектом на всех этапах его жизненного цикла в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель и пути достижения, задачи и способы их решения, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.</p> <p>ИУК-2.3. Осуществляет мониторинг реализации проекта на всех этапах его жизненного цикла, вносит необходимые</p>	лекции, самостоятельная работа, практические занятия	ОПР, К/Р, Э	<p>Базовый уровень способен использовать в профессиональной деятельности знания об основных типах материалов различного назначения, выполнять исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства</p> <p>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</p>

		изменения в план реализации проекта с учетом количественных и качественных параметров достигнутых промежуточных результатов			
ПК-1	Способность осуществлять научные исследования в области материаловедения и технологии материалов, исходя из фундаментальных знаний и конкретных задач производства	ИПК - 1.2. Умеет выбирать методы научного исследования и проектирования материалов и конструкций	лекции, самостоятельная работа, практические занятия	ОПР, К/Р, Э	<p>Базовый уровень способен использовать в профессиональной деятельности знания об основных типах материалов различного назначения, выполнять исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства</p> <p>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</p>
ПК-2	Способность к разработке методик испытаний и исследований материалов	ИПК-2.1 Умеет адаптировать, разрабатывать и внедрять методики испытания, маркировки, контроля материалов	лекции, самостоятельная работа, лабораторные занятия	ОПР, К/Р, Э	<p>Базовый уровень использует на практике знания о свойствах композиционных материалов</p> <p>Повышенный уровень выполняет исследования и испытания материалов, Обрабатывает, анализирует и представляет результаты исследований в виде отчетов</p>

Перечень оценочных средств по дисциплине
Принципы создания интеллектуальных 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	Экзамен (Э)	Форма заключительной проверки знаний, умений, навыков, степени развития обучающихся; завершающая определенный этап учебного процесса	Комплект билетов

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине
Принципы создания интеллектуальных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1. Введение Структура дисциплины «Принципы создания интеллектуальных 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-1 ПК-2	ОЛР, К/Р, Э
2	Раздел 2. Принцип 1– создание материалов	УК-2, ПК-1	ОЛР,

	с программируемыми и/или управляемыми механическими свойствами	ПК-2	К/Р, Э
3	Раздел 3. Принцип 2– создание материалов с программируемым и/или управляемым взаимодействием с окружающей средой	УК-2, ПК-1 ПК-2	ОПР, К/Р, Э
4	Раздел 4. Принцип 4– создание материалов с программируемыми и/или управляемыми электрофизическими свойствами	УК-2, ПК-1 ПК-2	ОПР, К/Р, Э
5	Раздел 4. Принцип 4– создание материалов с программируемыми и/или управляемыми электрофизическими свойствами.	УК-2, ПК-1 ПК-2	ОПР, К/Р, Э
6	Раздел 5. Принцип 5– создание материалов с программируемыми и/или управляемыми оптическими свойствами.	УК-2, ПК-1 ПК-2	ОПР, К/Р, Э

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

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

2.1.Форма промежуточной аттестации: экзамен.

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

К промежуточной аттестации допускаются только обучающиеся, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине (указывается что именно – прошли текущий контроль, выполнили лабораторные работы, выступили с докладом и т.д.).

<i>Шкала оценивания</i>	<i>Описание</i>
Отлично	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.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 незначительные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	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.

2.2 Критерии оценки работы обучающегося на практическом занятии (формирование компетенций УК-2, ПК-1, ПК-2)

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

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

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

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

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? (ПК-2)
2. Какие кристаллические образования характерны для полимеров? (ПК-2)
3. Изменяется ли температура полимерной пленки в процессе «холодной» вытяжки в газовой среде? (ПК-1)
4. Что такое термоусадка полимерных материалов, какова ее природа и связь с характерными температурами, разделяющими физические состояния полимера? (ПК-1)
5. Что такое сродство жидкости и полимера и как оно влияет на проницаемость материалов для различных жидкостей? (ПК-1)
6. Каким образом можно получить термоусаживаемые полимерные пленочные материалы из термопластов? (ПК-1)
7. Можно ли наблюдать явление термоусадки при нагреве термоусаживаемого полимерного материала выше температуры его перехода в вязко-текучее состояние? (УК-2)
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? (ПК-1)
9. Роль нанотехнологий в области производства инновационной упаковки. (УК-2)
10. Нанотехнологии в защите от подделки. (ПК-1)
11. Наноматериалы и экология. (ПК-1)
12. Дорожная карта развития органической электроники. (ПК-1)
13. Технологии производства печатной электроники. (ПК-1)
14. Понятие RFID-технологий, их преимущества и недостатки. (ПК-1)
15. Перспективные патентоспособные направления НИР (по данным анализа патентной литературы). (ПК-1)
16. Поглощающие кислород материалы ZER02. (ПК-1)
17. Поглотители влаги и запахов в упаковках. (ПК-1)
18. Упаковка с температурным контролем. (ПК-1)
19. Безопасность пищевых продуктов, приемлемость их для потребления и регламентирующие аспекты. (ПК-1)
20. Метод защиты полиграфической продукции от фальсификации путем нанесения на нее структурно-механических управляемых меток. (ПК-2)
21. Искажение штрихового кода при усадке. (ПК-1)
22. Градация методов защиты полиграфической продукции от подделки с применением штрихового кода. (ПК-1)
23. Проводящие полимеры. Электропроводящие полимеры. (ПК-1)

Пример тестовых заданий

I: Т3280, КТ=2, ТЕМА = «ПК-1»

S: Ламелярная структура кристаллов преобладает в покрытиях полученных из ### полимеров (лаков)

+: растворов

I: Т3281, КТ=2, ТЕМА = «ПК-2»

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: Т3282, КТ=2, ТЕМА = «ПК-2»

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: Т3283, КТ=2, ТЕМА = «ПК-2»

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: Т3284, КТ=1, ТЕМА = «ПК-1»

S: Плотность материала с увеличением степени кристалличности полимеров

+: возрастает

–: снижается

–: не изменяется

–: сначала снижается, потом растет

I: Т3285, КТ=1, ТЕМА = «ПК-1»

S: Кристаллическая структура полимерных материалов характерна для

–: расплавов

+: блочных отливок

+: пленок и листов

+: волокон

–: пластизолой

I: Т3286, КТ=3, ТЕМА = «ПК-1»

S: Макроструктура эластомеров влияет на показатели

+: прочности

+: сопротивления раздиру

–: упругости при малых деформациях

–: проницаемости по газам

I: Т3287, КТ=2, ТЕМА = «УК-2»

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: T3288, КТ=2, ТЕМА = «ПК-1»

S: Макроструктура сшитых эластомеров (резин) зависит от
+ : толщины материалов
+ : степени сшивки (времени вулканизации)
- : наличия антиоксидантов
- : температуры исследования структуры (до температуры деструкции)

I: T3289, КТ=2, ТЕМА = «ПК-1»

S: Макромолекулы термопластичных полимеров имеют ### структуру
+ : линейную
+ : цепочную

I: T3290, КТ=1, ТЕМА = «ПК-1»

S: Макромолекулы не отверждённых термореактивных смол имеют структуру
+ : линейную
- : сшитую, трёхмерную
- : кристаллическую
- : разветвлённую в трех измерениях

I: T3290, КТ=1, ТЕМА = «ПК-2»

S: Макромолекулы не отверждённых термореактивных смол имеют ### структуру
+ : линейную
+ : цепочную
+ : неразветвленную

I: T3291, КТ=1, ТЕМА = «ПК-2»

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: T3291, КТ=2, ТЕМА = «ПК-1»

S: Полимер растворим, если он имеет ### структуру макромолекул
+ : линейную
+ : цепочную
+ : неразветвленную

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

Методические указания
по приёму экзамена по дисциплине
Принципы создания интеллектуальных материалов

Направление подготовки: 22.03.01 – Материаловедение и технологии материалов
Профиль Технология композитов
форма обучения очная

«5» (отлично): 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;

на высоком уровне демонстрирует знание теоретических основ и принципов экспериментального исследования материалов;

на высоком уровне владеет знаниями о современных методах исследования;

на высоком уровне владеет знаниями о технологии производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, о системах управления технологическими процессами.

«4» (хорошо): обучающийся демонстрирует прочные теоретические знания, 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;

на хорошем уровне демонстрирует знание теоретических основ и принципов экспериментального исследования материалов;

на хорошем уровне владеет знаниями о современных методах исследования;

на хорошем уровне владеет знаниями о технологии производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, о системах управления технологическими процессами.

«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;

на удовлетворительном уровне демонстрирует знание теоретических основ и принципов экспериментального исследования материалов;

на удовлетворительном уровне владеет знаниями о современных методах исследования;

на удовлетворительном уровне владеет знаниями о технологии производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, о системах управления технологическими процессами.

«2» (неудовлетворительно): 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;

Методические указания обсуждены на заседании кафедры «20» июня 2023 года, протокол № 11 .

Пример экзаменационного 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 интеллектуальных материалов

Направление 22.04.01–Материаловедение и технологии материалов

Курс 2, группа _____, форма обучения очная

БИЛЕТ № 1

1. Что такое средство 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 № 10

Зав. кафедрой _____ / _____ /
(ФИО)

