

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 25.09.2023 17:23:20
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac6e60521e5c773742735c16b1d16

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ

Директор Высшей школы печати
и медиаиндустрии ВШПИМ

(полное и сокращенное название структурного подразделения)

Е.Л. Хохлогорская

(И.О. Фамилия)



(подпись)

от « 30 » июня 2021 г.

м.п.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Методы управления поверхностными свойствами
полимерных материалов**

Направление подготовки

22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

Профиль

Полиграфические и упаковочные материалы и технологии

Квалификация (степень) выпускника
магистр

Форма обучения
Очно-заочная

Москва – 2021

1. Цели освоения дисциплины

К **основным целям** освоения дисциплины «Методы управления поверхностными свойствами полимерных материалов» следует отнести:

- получение знаний по структуре и свойствам поверхности материалов общего и специального назначения, методам производства материалов полиграфического производства, по методам измерения свойств материалов;
- применение этих знаний для управления поверхностными свойствами гибкой упаковки из полимерных пленок.

В процессе изучения дисциплины «Методы управления поверхностными свойствами полимерных материалов» закладывается профессиональный фундамент, формируются основные приемы познавательной деятельности, без которых не может обойтись ни один специалист.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Методы управления поверхностными свойствами полимерных материалов» следует отнести:

- овладение основными научными положениями полимерного материаловедения;
- овладение научно-техническими законами и понятиями в области поверхностных явлений;
- изучение технологий модификации современных полиграфических и упаковочных материалов;
- овладение методами исследования и анализа поверхностных свойств материалов.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Настоящая дисциплина относится к числу дисциплин модуля «Элективные дисциплины» (Б.1.ДВ.1) Блока Б.1.2 Часть, формируемая участниками образовательных отношений основной образовательной программы бакалавриата.

Дисциплина «Методы управления поверхностными свойствами полимерных материалов» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами ООП:

Основы управления свойствами материалов

Современные средства и методы исследования, контроля и испытания материалов

Научно-техническая экспертиза и патентование

Научно-исследовательская деятельность в инновационных технологиях

Управление качеством в области материаловедения и технологии материалов

Материаловедение и технологии перспективных материалов в полиграфии и упаковке

Принципы создания интеллектуальных материалов и конструкций в полиграфии и упаковке

Конструирование, организация и проведение событийно-образовательного проекта

Методология выбора материалов и технологий в полиграфии и упаковке

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

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1	Способен осуществлять научные исследования в области материаловедения и технологии материалов, исходя из фундаментальных знаний и конкретных задач полиграфического и упаковочного производства, организовывать и интегрировать инновационные технологические процессы, обосновывать рациональный выбор материалов	ИПК - 1.2. Выбирает методы испытаний материалов для научных исследований и проводит испытания материалов, изделий для решения задач полиграфического и упаковочного производств. ИПК - 1.3. Обрабатывает, анализирует и представляет результаты исследований в виде отчетов.
ПК-2	Способен осуществлять анализ новых технологий производства материалов и разрабатывать рекомендации по составу и способам обработки материалов с целью повышения их конкурентоспособности, и внедрять методики маркировки, контроля и испытания материалов для решения профессиональных задач	ИПК - 2.1. Осуществляет критический анализ новых технологий производства материалов и разрабатывает рекомендации по составу и способам обработки материалов полиграфического и упаковочного производств с целью повышения их конкурентоспособности. ИПК - 2.2. Разрабатывает и внедряет методики испытания, маркировки, контроля материалов полиграфического и упаковочного производств.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4** зачетных единицы, т.е. **144** академических часа (из них 108 часов – самостоятельная работа обучающихся).

Разделы дисциплины «Методы управления поверхностными свойствами полимерных материалов» изучаются на первом курсе во втором семестре: практические работы – 2 часа в неделю (36 часов), форма контроля – зачет.

Структура и содержание дисциплины «Методы управления поверхностными свойствами полимерных материалов» по срокам и видам работы отражены в **Приложении 1**.

Содержание разделов дисциплины

Введение

Полимерные материалы с развитой поверхностью. Классификация и краткий обзор методов получения пленок и листов с развитой поверхностью

Раздел 1. Молекулярная и надмолекулярная структура пленкообразующих полимеров, используемых в полиграфии и упаковке

Химия поверхности карбоцепных полимеров. Химия поверхности пленок из гетероцепных ВМС Химический состав пленкообразующих полимеров, используемых в нано- и микроэлектронике. Характеристики молекулярной структуры. Способы измерения средней массы макромолекул. Надмолекулярная структура кристаллизующихся полимеров. Структура аморфных полимеров. Макроструктура эластомеров в деформированном состоянии. Методы визуализации и исследования нано-, микро-, макроструктуры поверхности. Особенности структуры и свойств материалов в форме тонких плёнок и покрытий

Раздел 2. Производство полимерных пленок из крупнотоннажных термопластов, проницаемость, прочность и теплофизические свойства

Способы производства полимерных пленок и многослойных материалов из крупнотоннажных термопластов. Экструзия и соэкструзия расплава полимеров. Каширование. Порошковая технология. Способы производства полимерных пленок из крупнотоннажных термопластов. Производство монопленок из полимеров. Экструдеры, каландры, раздув и вытяжка пленок. Производство полимерных пленок из тугоплавких полимеров. Поверхность, плотность, пористость и свойства пленок тугоплавких термопластичных полимеров. Порошковая технология производства полимерных изделий, покрытий и пленок

Раздел 3. Методы испытания свойств и управления структурой поверхности полимерных пленок

Инструментальные методы испытания свойств пленкообразующих полимеров и бумажных материалов используемых в полиграфии, упаковке и печатной электронике. Химические методы управления структурой поверхности полимерных пленок. Полимераналогичные превращения.

Гидролиз, ацидолиз, алкоголиз, омыление модифицированных слоев, окисление, галогенирование полиолефинов.

Физические методы управления структурой поверхности и свойствами полимерных пленок. Термообработка, облучение плазмой электрических разрядов. Травление поверхности. Раскрытие поверхности полимеров при вытяжке пленок и волокон. Крейзинг сухой и в активной жидкой среде.

Нанесение металлических и иных неорганических покрытий на поверхности полимерных пленок. Процессы и оборудование для напыления металлов и осаждения металлов из растворов солей.

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Методы управления поверхностными свойствами полимерных материалов» и реализация компетентного 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:

- подготовка к выполнению лабораторных работ в лабораториях вуза;
- организация и проведение текущего контроля знаний обучающихся.

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)

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ПК-1	Способен осуществлять научные исследования в области материаловедения и технологии материалов, исходя из фундаментальных знаний и конкретных задач полиграфического и упаковочного производства, организовывать и интегрировать инновационные технологические процессы, обосновывать рациональный выбор материалов.
ПК-2	Способен осуществлять анализ новых технологий производства материалов и разрабатывать рекомендации по составу и способам обработки материалов с целью повышения их конкурентоспособности, и внедрять методики маркировки, контроля и испытания материалов для решения профессиональных задач.

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.

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

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

ПК-1 - Способен осуществлять научные исследования в области материаловедения и технологии материалов, исходя из фундаментальных знаний и конкретных задач полиграфического и упаковочного производства, организовывать и интегрировать инновационные технологические процессы, обосновывать рациональный выбор материалов				
Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5

ИПК - 1.2. Выбирает методы испытаний материалов для научных исследований и проводит испытания материалов, изделий для решения задач полиграфического и упаковочного производств	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие знаний методов испытаний материалов для научных исследований и проводит испытания материалов	Обучающийся знает отдельные современные методы исследования. Допускает значительные ошибки.	Обучающийся знает большинство современных методов испытаний материалов для научных исследований и проводит испытания материалов, однако допускает незначительные ошибки, неточности.	Обучающийся демонстрирует умение выбирать методы испытаний материалов для научных исследований и проводит испытания материалов. Свободно оперирует приобретенными знаниями.
ИПК - 1.3. Обрабатывает, анализирует и представляет результаты исследований в виде отчетов.	Обучающийся не умеет обрабатывать результаты исследований, анализирует и представляет результаты исследований в виде отчетов	Обучающийся демонстрирует частичные умения обрабатывать результаты исследований, анализирует и представляет результаты исследований в виде отчетов	Обучающийся умеет обрабатывать результаты исследований, анализирует и представляет результаты исследований в виде отчетов. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности.	Обучающийся умеет обрабатывать результаты исследований, анализирует и представляет результаты исследований в виде отчетов. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
ПК-2 - Способен осуществлять анализ новых технологий производства материалов и разрабатывать рекомендации по составу и способам обработки материалов с целью повышения их конкурентоспособности, и внедрять методики маркировки, контроля и испытания материалов для решения профессиональных задач				
ИПК - 2.1. Осуществляет критический анализ новых технологий производства материалов и разрабатывает рекомендации по составу и способам обработки материалов полиграфического и упаковочного производств с целью повышения их конкурентоспособности.	Обучающийся не умеет осуществлять критический анализ новых технологий производства материалов и разрабатывает рекомендации по составу и способам обработки материалов	Обучающийся демонстрирует частичные умения осуществлять критический анализ новых технологий производства материалов и разрабатывает рекомендации по составу и способам обработки материалов	Обучающийся умеет осуществлять критический анализ новых технологий производства материалов и разрабатывает рекомендации по составу и способам обработки материалов. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности.	Обучающийся умеет осуществлять критический анализ новых технологий производства материалов и разрабатывает рекомендации по составу и способам обработки материалов. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

ИПК - 2.2. Разрабатывает и внедряет методики испытания, маркировки, контроля материалов полиграфического и упаковочного производств	Обучающийся не умеет разрабатывать и внедрять методики испытания, маркировки, контроля материалов полиграфического и упаковочного производств	Обучающийся демонстрирует частичные умения разрабатывать и внедрять методики испытания, маркировки, контроля материалов полиграфического и упаковочного производств	Обучающийся умеет разрабатывать и внедрять методики испытания, маркировки, контроля материалов полиграфического и упаковочного производств	Обучающийся умеет разрабатывать и внедрять методики испытания, маркировки, контроля материалов полиграфического и упаковочного производств. Свободно оперирует приобретенными умениями.
---	---	---	--	---

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

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 полимерных материалов»: успешно выполнили все 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. Основная литература

1. Кулезнев, В.Н. Химия и физика полимеров : учебное пособие [Электронный ресурс] / В.Н. Кулезнев, В.А. Шершнева. – 3-е изд., испр. – Электрон. дан. – СПб. : Лань, 2014. – 368 с. – URL : <http://e.lanbook.com/book/51931>
2. Физика и химия материалов и технологических процессов в полиграфии и упаковке : учеб. пособие для студентов высших учеб. заведений, обучающихся по направлению 150100 – "Материаловедение и технологии материалов" (квалификация – бакалавр) / А.П. Кондратов, А.Ф. Бенда, Н.Н. Божко и др.; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Моск. гос. ун-т печати имени Ивана Федорова". – М. : МГУП имени Ивана Федорова, 2012. – 350 с.

7.2. Дополнительная литература

1. Назаров, В.Г. Поверхностная модификация полимеров: монография / В.Г. Назаров; М-во образования и науки РФ, Федер. агентство по образованию, МГУП. – М.: МГУП, 2008. – 472 с.
2. Разработка научных и технологических подходов к созданию "интеллектуальной" упаковки : монография / В.И. Бобров, Н.Ф. Ефремов, Н.Н. Божко и др.; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Моск. гос. ун-т печати имени Ивана Федорова". – М. : МГУП имени Ивана Федорова, 2011. – 545 с.
3. Готтштайн, Г. Физико-химические основы материаловедения: учебное пособие / Г. Готтштайн; пер. с англ. К.Н. Золотовой, Д.О. Чаркина; под ред. В.П. Зломанова. – 2-е изд. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 400 с.

7.3. Программное обеспечение

программное обеспечение не предусмотрено

7.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

- Информационные ресурсы ФИПС в интернете:
http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru/inform_resources/inform_retrieval_system
- Свободная энциклопедия Википедия: <http://ru.wikipedia.org>
- Образовательный ресурс Интернета. <http://www.alleng.ru/edu/chem.htm>

7.5. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. Образовательный электронный ресурс – электрические свойства полимеров http://ftemk.mpei.ac.ru/foetm/files/foetm_book01.htm
2. Материаловедение. Курс лекций: Электронный ресурс. Режим доступа: http://narfu.ru/iet/divisions/ktkmim/literature/materialovedenie_kurs_lektsiy_.pdf, свободный.
3. Полимеры: Электронный ресурс. Сайт «Википедия. Свободная энциклопедия». Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Полимеры>, свободный.
4. Расходные материалы для полиграфии: Электронный ресурс. Сайт «Профиль». Режим доступа: <http://www.profil.ru/info/article.php?arhive=554>, свободный.
5. Полиграфический словарь. Электронный ресурс. Сайт типографии АС Медиа. Режим доступа: <http://www.as-media.ru/dict/01.html>, свободный.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

- Две специализированные учебные лаборатории кафедры «Инновационные материалы принтмедiateхнологии» Ауд. 1209, 1202 оснащенные световым микроскопом, ИК-спектрометром.
- Специализированная учебная лаборатория кафедры «Инновационные технологии полиграфического и упаковочного производства» Ауд. 2702, оснащенные атомно-силовым микроскопом, профилометром.
- Специализированные научно-исследовательские лаборатории НТЦ «Полиграфические и инновационные технологии» ауд. 1037, 1038, 2202А, 1306, 2669, оснащенные сканирующим электронным микроскопом, рентгеновским фотоэлектронным спектрометром, устройствами обработки материалов в коронном разряде, в тлеющем разряде, пробопечатным устройством, устройством 3D-печати.

9. Образовательные технологии

Рекомендуемые образовательные технологии — лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающихся, тестирование, защита лабораторных работ, интернет-тренажеры, для проведения которых привлекается:

- использование средств Microsoft Power Point для чтения лекций;
- использование виртуального лабораторного практикума;
- использование компьютерных демонстраций на лекциях.

Для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации используются программно-дидактические тестовые материалы по соответствующим разделам патентоведения, а также тестовые материалы Интернет-экзамена в сфере высшего профессионального образования (ФЕПО).

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

10.1. Методические рекомендации преподавателю

Методические рекомендации (материалы) преподавателю могут оформляться в виде приложения к программе дисциплины и должны указывать на средства и методы обучения, применение которых для освоения тех или иных тем наиболее эффективно.

10.2. Методические указания обучающимся

Методические указания обучающимся могут оформляться в виде приложения к программе дисциплины и должны раскрывать рекомендуемый режим и характер учебной работы, особенно в части выполнения самостоятельной работы.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» (уровень «магистратура»), утверждённым приказом **МОН РФ от 24 апреля 2018 г. № 306.**

Разработчик:

профессор, д.т.н.



/А.П. Кондратов/

Программа утверждена на заседании кафедры “Инновационные материалы принтмедиаиндустрии” «18» июня 2021 г., протокол № 10.

РУОП, зам. заведующего кафедрой
доцент, к.т.н.



/Л.Ю. Комарова /

**Структура и содержание дисциплины
«Методы управления поверхностными свойствами полимерных материалов»
по направлению подготовки
22.04.01 Материаловедение и технологии материалов
Полиграфические и упаковочные материалы и технологии»
(магистр)**

п/ п	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. Молекулярная и надмолекулярная структура пленкообразующих полимеров используемых в нано- и микроэлектронике Химия поверхности карбоцепных полимеров. <i>Химический состав пленкообразующих полимеров используемых в нано- и микроэлектронике . Характеристики молекулярной структуры. Способы оценки средней массы макромолекул.</i>	2	1				2									
2	<i>Практика «Получение полимерных пленок экструзией расплава полиэтилена и управление их габаритными размерами»</i>	2	2		4		2									
3	Раздел 1. Молекулярная и надмолекулярная структура пленкообразующих	2	3				2									

	полимеров, используемых в нано- и микроэлектронике <i>Надмолекулярная структура кристаллизующихся полимеров. Структура аморфных полимеров. Макроструктура эластомеров в деформированном состоянии. Методы визуализации и исследования нано-, микро-, макроструктуры поверхности.</i>													
4	<i>Практика «Получение полимерных пленок политетрафторэтилена по порошковой технологии».</i>	2	4		4		2							
5	Раздел 1. Молекулярная и надмолекулярная структура пленкообразующих полимеров используемых в нано- и микроэлектронике <i>Структура и рельеф поверхности Химия поверхности пленок из гетероцепных ВМС Особенности структуры и свойств материалов в форме тонких плёнок и покрытий.</i>	2	5		2		2							
6	<i>Практика «Механические испытания полимерных пленок на растяжение с постоянной скоростью».</i>	2	6		4		2							
7	Раздел 2. Производство полимерных пленок из крупнотоннажных термопластов, проницаемость, прочность и теплофизические свойства <i>Способы производства полимерных пленок из термопластов. Производство монопленок из полимеров. Раз-</i>	2	7				2							

	<i>дув и вытяжка пленок.</i>														
8	<i>Практика «Исследование ползучести полимерных пленок в газовой и жидкой среде».</i> <i>Контрольная работа по материалу прослушанных лекций и выполненных лабораторных работ.</i>	2	8		4		2								+
9	Раздел 2. Производство полимерных пленок из крупнотоннажных термопластов, проницаемость, прочность и теплофизические свойства <i>Экструдеры. Кalandры. Производство, поверхность и свойства многослойных пленок</i>	2	9				2								
10	<i>Практика «Исследование релаксации деформации и вычисление параметров релаксации в режиме постоянной нагрузки».</i>	2	10		4		2								
11	Раздел 2. Производство полимерных пленок из крупнотоннажных термопластов, проницаемость, прочность и теплофизические свойства. <i>Производство полимерных пленок из тугоплавких полимеров. Поверхность, плотность, пористость и свойства пленок тугоплавких термопластичных полимеров. Порошковая технология.</i>	2	11				3								
1	<i>Практика</i>	2	12		4		2								

2	«Оценка влияния жидкой среды на механические свойства жестких пленочных полимерных материалов».													
1 3	Раздел 3. Методы испытания свойств и управления структурой поверхности полимерных материалов <i>Инструментальные методы испытания свойств пленкообразующих полимеров используемых в нано- и микроэлектронике. Химическая и физическая модификация поверхности</i>	2	13			4								
1 4	<i>Практика «Определение химической стойкости полимеров, оценка коэффициентов диффузии и проницаемости по жидкостям».</i>	2	14	4		2								
1 5	Раздел 3. Методы испытания свойств и управления структурой поверхности полимерных материалов <i>Химические методы управления структурой поверхности полимерных пленок. Химическая модификация поверхности полиолефинов. Гидролиз, ацидолиз, алкоголиз, омыление модифицированных слоев. Окисление, галогенирование полиолефинов.</i>	2	15	4		4								
1 6	<i>Практика «Получение анизотропных полимерных пленок и термомеханическое исследование усадки».</i>	2	16			2								

1 7	<p>Раздел 3. Методы испытания свойств и управления структурой поверхности полимерных материалов <i>Физические методы управления структурой поверхности и свойствами полимерных пленок. Раскрытие поверхности полимеров при вытяжке пленок и волокон.</i> <i>Нанесение металлических и иных неорганических покрытий на поверхности полимерных пленок. Процессы нанесения металлических покрытий: напыление и осаждение из раствора солей металлов.</i></p>	2	17	4	4										
1 8	<p><i>Практика «Оценка газопроницаемости пленок из эластичных пленочных полимерных материалов».</i> <i>Контрольная работа по материалу прослушанных лекций и выполненных лабораторных работ.</i></p>	2	18	4	4							+			
	Форма аттестации														3
	Всего часов по дисциплине			36		108									

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)	
Очно-заочная	1	2	144/4	36	-	36	-	108	-	зачет

Приложение 2

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

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

Направление подготовки:

22.04.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ

ООП (профиль): «Полиграфические и упаковочные материалы и технологии»

Форма обучения: очно-заочная

Вид профессиональной деятельности: научно-исследовательский

Кафедра: Инновационные материалы принтмедиаиндустрии

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Методы управления поверхностными свойствами полимерных материалов

Составитель:

профессор, д.т.н. Кондратов А.П.

Москва, 2021 г.

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

ПК-1	Способен осуществлять научные исследования в области материаловедения и технологии материалов, исходя из фундаментальных знаний и конкретных задач полиграфического и упаковочного производства, организовывать и интегрировать инновационные технологические процессы, обосновывать рациональный выбор материалов	ИПК - 1.2. Выбирает методы испытаний материалов для научных исследований и проводит испытания материалов, изделий для решения задач полиграфического и упаковочного производств. ИПК - 1.3. Обрабатывает, анализирует и представляет результаты исследований в виде отчетов.	контрольные, самостоятельная работа, практические занятия	К/Р, Т, КП, З,	<p>Базовый уровень</p> <p>- осуществлять научные исследования в области материаловедения и технологии материалов</p> <p>Повышенный уровень</p> <p>- осуществлять научные исследования в области материаловедения и технологии материалов, анализировать и представлять результаты исследований и интегрировать инновационные технологические процессы, обосновывать рациональный выбор материалов</p>
-------------	--	---	---	-------------------------	---

ПК-2	Способен осуществлять анализ новых технологий производства материалов и разрабатывать рекомендации по составу и способам обработки материалов с целью повышения их конкурентоспособности, и внедрять методики маркировки, контроля и испытания материалов для решения профессиональных задач	ИПК - 2.1. Осуществляет критический анализ новых технологий производства материалов и разрабатывает рекомендации по составу и способам обработки материалов полиграфического и упаковочного производств с целью повышения их конкурентоспособности. ИПК - 2.2. Разрабатывает и внедряет методики испытания, маркировки, контроля материалов полиграфического и упаковочного производств.	контрольные, самостоятельная работа, практические занятия	К/Р, Т, КП, З,	<p>Базовый уровень</p> <p>- осуществлять анализ новых технологий производства материалов различного назначения</p> <p>Повышенный уровень</p> <p>- осуществлять анализ новых технологий производства, обрабатывать, анализировать и представлять результаты исследований, внедрять методики маркировки, контроля и испытания материалов для решения профессиональных задач</p>
------	--	---	---	----------------	---

** - Сокращения форм оценочных средств см. в Таблице 2 ФО

Таблица 2

Перечень оценочных средств по дисциплине

«Методы управления поверхностными свойствами полимерных материалов»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	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
2	Дискуссия (Д)	Метод, активизирующий процесс обучения, изучения сложной темы, теоретической или практической проблемы.	Темы разделов дисциплины
3	Зачет (З)	Форма промежуточной аттестации обучающегося, определяемые учебным планом подготовки по направлению	Отчеты выполненных и защищенных лабораторных работ.

1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

«Методы управления поверхностными свойствами полимерных материалов»

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1 Молекулярная и надмолекулярная структура пленкообразующих полимеров используемых в нано- и микроэлектронике	ПК-1, ПК -2	К/Р, Д, З
2	Раздел 2. Производство полимерных пленок из крупнотоннажных термопластов, проницаемость, прочность и теплофизические свойства	ПК-1, ПК -2	К/Р, Д, З
3	Раздел 3. Методы испытания свойств и управления структурой поверхности полимерных материалов	ПК-1, ПК -2	К/Р, Д, З

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

Компетенция	Код по ФГОС	Форма контроля	Этапы формирования (разделы дисциплины)
Способность управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	ПК-2	Промежуточный контроль: Зачет Текущий контроль: контрольная работа, дискуссия	1-3
Способность 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-1	Промежуточный контроль: Зачет Текущий контроль: контрольная работа, дискуссия	1-3

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

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 умениями и при их переносе на новые ситуации

2.2. Критерии оценки контрольной работы (формирование компетенций ПК-1, ПК-2)

Контрольная работа выполняется по вариантам и включает три задания. Контрольная работа оценивается в соответствии с процентом правильных ответов.

- «отлично» - свыше 85% правильных ответов;
- «хорошо» - от 70,1% до 85% правильных ответов;
- «удовлетворительно» - от 55,1% до 70% правильных ответов;
- от 0 до 55% правильных ответов – «неудовлетворительно»

Каждый вопрос контрольной работы оценивается по пятибалльной шкале. Итоговая оценка по контрольной работе выставляется, исходя из суммы баллов, полученных за три задания.

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

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

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

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

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

Примерные вопросы для контрольной работы № 1:

1. Молекулярная структура полимеров. Методы оценки и характеристики массы макромолекул. (ПК-1)
2. Надмолекулярная структура пленок из различных полимеров. Типы надмолекулярных структурных образований. Способы формирования и изучения. (ПК-1)
3. Фазовые переходы в полимерах. Кристаллическая структура полимеров, способ оценки на примере спекания порошка Ф-4, Параметры и факторы влияющие на величину степени кристалличности. (ПК-1)
4. Физические состояния полимеров. Термомеханическая кривая. Примеры пленок из различных полимеров в разных состояниях. (ПК-2)
5. Высокодисперсное ориентированное состояние полимеров. Условия перехода и особенности механических и сорбционных свойств пленок в этом состоянии. (ПК-1)
6. Проницаемость полимеров. Параметры и способы оценки газопроницаемости. Способы снижения газопроницаемости. (ПК-2)
7. Теории адгезии. Примеры соединения пленок из одного и различных полимеров. Методика измерения адгезионной прочности. (ПК-2)
8. Смачивание и растворение полимеров. Количественная мера сродства жидкости и полимеров разного строения. Пути повышения энергии поверхности пленок из различных полимеров. (ПК-2)

Примерные вопросы для контрольной работы № 2:

1. Механические характеристики материалов. Диаграмма разрушения и ее характерные точки, изученные при выполнении практикума по курсу ФХМП. (ПК-2)
2. Анизотропия механических свойств полимерных и композиционных материалов. Методы получения и устранения. (ПК-1)
3. Формула Гриффитса для хрупкого разрушения материалов. Энергетический критерий прочности. (ПК-1)
4. Рост магистральных трещин при хрупком, квазихрупком и пластическом разрушении материалов. (ПК-1)
5. Долговременная прочность. Кинетическая природа прочности твердых тел. (ПК-2)

6. Пластичность. Физическая и математическая модели пластичных тел. Закон вязкого течения Ньютона. Методы исследования пластичных тел. (ПК-1)
7. Явление вязко-упругости. Физическая и математическая модели. Методы исследования вязко-упругости. Время релаксации. Способы определения. Механический гистерезис. Диаграммы. Параметры. (ПК-1)

Пример контрольного задания к зачету

1. Надмолекулярная структура пленок из различных полимеров. Типы надмолекулярных структурных образований. Способы формирования и изучения.

2. Пластичность. Физическая и математическая модели пластичных тел. Закон вязкого течения Ньютона. Методы исследования пластичных тел.

Утверждаю
Заведующий кафедрой «ИМП»
профессор А.П. Кондратов
« ___ » _____ 2021 г.

Методические указания
по приёму зачета по дисциплине

«Методы управления поверхностными свойствами полимерных материалов»

Направление подготовки: 22.04.01 – Материаловедение и технологии материалов

Профиль «**Полиграфические и упаковочные материалы и технологии**»
форма обучения очно-заочная

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 «18» июня 2021 года, протокол № 08 .

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
НА 202_ УЧЕБНЫЙ ГОД**

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
«Инновационные материалы прinthмедиаиндустрии»
«__» _____ 202_ г., протокол № ____.

Заведующий кафедрой «Инновационные материалы
прinthмедиаиндустрии»

/А.П. Кондратов/