

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Максимов Алексей Борисович

Должность: директор департамента по образовательной политике

Дата подписания: 25.09.2023 16:44:50

Уникальный идентификатор:

8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор института принтмедиа и
информационных технологий

/А.И. Винокур/

« 30 » июня 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**«Методы управления поверхностными свойствами
полимерных материалов»**

Направление подготовки

22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»

Профиль

«Современные материалы для защиты от фальсификации»

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Москва – 2020

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 общенаучный и 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 ОП

Настоящая дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части базового цикла программы бакалавриата.

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

В базовой части (Б.1.1):

- «Физика»;
- «Химия»;
- «История науки о материалах»;
- «Введение в специальность».

В вариативной части обязательных дисциплин (Б.1.2):

- «Физическая, коллоидная химия и основы электрохимии в принтмедиатехнологии»;
- «Материаловедение и защитные технологии в полиграфии и упаковке».

В вариативной части дисциплин по выбору (Б.1.ДВ):

- «Клеящие вещества и лаки в полиграфии и упаковке»,
- «Материалы для изготовления сувенирной и рекламной продукции».

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми 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	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-4	способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации	Знать: <ul style="list-style-type: none">• современные методы исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ. Уметь: <ul style="list-style-type: none">• моделировать физические и химические процессы, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации. Владеть: <ul style="list-style-type: none">• способами и методами анализа, диагностики и моделирования свойств композиционных материалов
ПК-9	готовностью участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами	Знать: <ul style="list-style-type: none">• технологии производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, системы управления технологическими процессами. Уметь: <ul style="list-style-type: none">• разрабатывать технологии производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, системы управления технологическими процессами. Владеть: <ul style="list-style-type: none">• навыками разработки технологии производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3** зачетных единицы, т.е. **108** академических часа (из них 45 часов – самостоятельная работа обучающихся).

Разделы дисциплины «Методы управления поверхностными свойствами полимерных материалов» изучаются на четвертом курсе в восьмом семестре: лекции – 1 час в неделю (18 часов), лабораторные работы – 1 час в неделю (18 часов), практические работы – 1,5 часа в неделю (27 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

Раздел 1. Молекулярная и надмолекулярная структура пленкообразующих полимеров используемых в нано- и микроэлектронике

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 материалов в форме тонких плёнок и покрытий. Современные методы описания структуры неупорядоченных систем и структурных превращений в них

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

Способы производство полимерных пленок из крупнотоннажных термопластов. Экструдеры. Каландры. Порошковая технология.

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

Инструментальные методы испытания свойств пленкообразующих полимеров используемых в нано- и микроэлектронике. Химические методы управления структурой поверхности полимерных пленок. Гидролиз, ацидолиз, алкоголиз, омыление, окисление, галогенирование.

Физические методы управления структурой поверхности и свойствами полимерных пленок

Нанесение металлических и иных неорганических покрытий на поверхности полимерных пленок. Процессы нанесения металлических покрытий: напыление и осаждение из раствора солей металлов.

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 и практических работ в лабораториях вуза;
- организация и проведение текущего контроля знаний обучающихся.

Занятия лекционного типа составляют 29 % 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)

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-4	знаниями о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации
ПК-9	навыками разработки технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами

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-4 - способность использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации				
Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
знать: современные методы исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие знаний современных методов исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ.	Обучающийся знает отдельные современные методы исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ. Допускает значительные ошибки.	Обучающийся знает большинство современных методов исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ, однако допускает незначительные ошибки, неточности.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний современных методов исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ. Свободно оперирует приобретенными знаниями.

<p>уметь: моделировать физические и химические процессы, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации.</p>	<p>Обучающийся не умеет моделировать физические и химические процессы, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичные умения по моделированию физических и химических процессов, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации.</p>	<p>Обучающийся умеет моделировать физические и химические процессы, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при переносе умений на новые нестандартные ситуации.</p>	<p>Обучающийся умеет моделировать физические и химические процессы, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p>
<p>владеть: способами и методами анализа, диагностики и моделирования свойств композиционных материалов</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет способами и методами анализа, диагностики и моделирования свойств композиционных материалов</p>	<p>Обучающийся имеет представления о способах и методах анализа, диагностики и моделирования свойств композиционных материалов.</p>	<p>Обучающийся владеет способами и методами анализа, диагностики и моделирования свойств композиционных материалов. Способы и методы освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при переносе навыков на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет способами и методами анализа, диагностики и моделирования свойств композиционных материалов</p>
<p>ПК-9 - готовность участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами</p>				
<p>Показатель</p>	<p>Критерии оценивания</p>			
	<p>2</p>	<p>3</p>	<p>4</p>	<p>5</p>

<p>знать: технологии производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, системы управления технологическими процессами.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие знаний технологии производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, системы управления технологическими процессами.</p>	<p>Обучающийся знает отдельные технологии производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них. Допускает значительные ошибки в выборе систем управления технологическими процессами.</p>	<p>Обучающийся знает большинство технологий производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, однако допускает незначительные ошибки, неточности в выборе систем управления технологическими процессами.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний о технологиях производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, системы управления технологическими процессами. Свободно оперирует приобретенными знаниями.</p>
<p>уметь: разрабатывать технологии производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, системы управления технологическими процессами.</p>	<p>Обучающийся не умеет разрабатывать технологии производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, системы управления технологическими процессами.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичные умения по разработке технологий производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них. Проявляет недостаточность умений по вопросам устранения пробелов в знаниях.</p>	<p>Обучающийся умеет разрабатывать технологии производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при переносе умений на новые нестандартные ситуации.</p>	<p>Обучающийся умеет разрабатывать технологии производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них.. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p>
<p>владеть: навыками разработки технологии производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них.</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками разработки технологии производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них.</p>	<p>Обучающийся имеет представления о навыках разработки технологии производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них.</p>	<p>Обучающийся владеет навыками разработки технологий производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при переносе навыков на</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет навыками разработки технологии производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них.</p>

	изделий из них.		новые, нестандартные ситуации.	
--	-----------------	--	--------------------------------	--

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 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. 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://femk.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 принтмедиа технологий» 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 бакалавров **22.03.01** **Материаловедение и технологии материалов**, утвержденным приказом МОН РФ от 12 ноября 2015 г. № 1331.

Программу составил:

профессор, д.т.н.



/А.П. Кондратов/

Программа на 2020 г. утверждена на заседании кафедры “Инновационные материалы принтмедиаиндустрии” «30» июня 2020 г., протокол № 8.

Зам. заведующего кафедрой
доцент, к.т.н.



/Л.Ю. Комарова /

Структура и содержание дисциплины «Методы управления поверхностными свойствами полимерных материалов»

по направлению подготовки

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Профиль подготовки «Современные материалы для защиты от фальсификации»
(бакалавр)

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
	Восьмой семестр														
1	Раздел 1. Молекулярная и надмолекулярная структура пленкообразующих полимеров используемых в нано- и микроэлектронике <i>Химический состав пленкообразующих полимеров используемых в нано- и микроэлектронике. Характеристики молекулярной структуры. Способы измерения средней массы макромолекул.</i>	8	1	2			2								
2	Лабораторная работа «Получение полимерных пленок экструзией расплава полиэтилена и управление их габаритными размерами»	8	2		4	2	2								

3	<p>Раздел 1. Молекулярная и надмолекулярная структура пленкообразующих полимеров используемых в нано- и микроэлектронике</p> <p><i>Надмолекулярная структура кристаллизующихся полимеров. Структура аморфных полимеров. Макроструктура эластомеров в деформированном состоянии. Методы визуализации и исследования нано-, микро-, макроструктуры поверхности.</i></p>	8	3	2		2								
4	<p><i>Лабораторная работа «Получение полимерных пленок политетрафторэтилена по порошковой технологии».</i></p>	8	4		4	2	2							
5	<p>Раздел 1. Молекулярная и надмолекулярная структура пленкообразующих полимеров используемых в нано- и микроэлектронике</p> <p><i>Особенности структуры материалов в форме тонких плёнок и покрытий. Современные методы описания структуры неупорядоченных систем и структурных превращений в них.</i></p>	8	5	2	2		2							
6	<p><i>Лабораторная работа «Механические испытания полимерных пленок на растяжение с</i></p>	8	6		4	2	2							

	постоянной скоростью».													
7	Раздел 2. Производство полимерных пленок из крупнотоннажных термопластов, проницаемость, прочность и теплофизические свойства <i>Способы производство полимерных пленок из крупнотоннажных термопластов.</i>	8	7	2		2								
8	<i>Лабораторная работа «Исследование ползучести полимерных пленок в газовой и жидкой среде».</i> <i>Контрольная работа по материалу прослушанных лекций и выполненных лабораторных работ.</i>	8	8		4	2	2						+	
9	Раздел 2. Производство полимерных пленок из крупнотоннажных термопластов, проницаемость, прочность и теплофизические свойства <i>Экструдеры. Каландры.</i>	8	9	2		2								
10	<i>Лабораторная работа «Исследование релаксации деформации и вычисление параметров релаксации в режиме постоянной нагрузки».</i>	8	10		4	2	2							
11	Раздел 2. Производство полимерных пленок из крупнотоннажных термопластов, проницаемость,	8	11	2		3								

	прочность и теплофизические свойства <i>Порошковая технология.</i>													
1 2	<i>Лабораторная работа «Оценка влияния жидкой среды на механические свойства жестких пленочных полимерных материалов».</i>	8	12		3	2	2							
1 3	Раздел 3. Методы испытания свойств и управления структурой поверхности полимерных материалов <i>Инструментальные методы испытания пленкообразующих полимеров используемых в нано- и микроэлектронике.</i>	8	13	2			4							
1 4	<i>Лабораторная работа «Определение химической стойкости полимеров, оценка коэффициентов диффузии и проницаемости по жидкостям».</i>	8	14		2	2	2							
1 5	Раздел 3. Методы испытания свойств и управления структурой поверхности полимерных материалов <i>Химические методы управления структурой поверхности полимерных пленок. Гидролиз, ацидолиз, алкоголиз, омыление, окисление, галогенирование.</i>	8	15	2			4							
1 6	<i>Лабораторная работа «Получение анизотропных полимерных пленок и</i>	8	16			2	2							

	термомеханическое исследование усадки».													
1 7	Раздел 3. Методы испытания свойств и управления структурой поверхности полимерных материалов <i>Физические методы управления структурой поверхности и свойствами полимерных пленок</i> <i>Нанесение металлических и иных неорганических покрытий на поверхности полимерных пленок. Процессы нанесения металлических покрытий: напыление и осаждение из раствора солей металлов.</i>	8	17	2		4								
1 8	<i>Лабораторная работа «Оценка газопроницаемости пленок из эластичных пленочных полимерных материалов».</i> <i>Контрольная работа по материалу прослушанных лекций и выполненных лабораторных работ.</i>	8	18		2	4						+		
	Форма аттестации													3
	Всего часов по дисциплине			18	27	18	45							

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	4	8	108/3	36	18	27	18	45	–	зачет

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

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

Направление подготовки:

22.03.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ

ОП (профиль): «Современные материалы для защиты от фальсификации»

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности: научно-исследовательская и расчетно-аналитическая

Кафедра: Инновационные материалы принтмедиаиндустрии

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Методы управления поверхностными

свойствами полимерных материалов

Составитель:

профессор, д.т.н. Кондратов А.П.

Москва, 2020 г.

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-4	Способность использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • современные методы исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • моделировать физические и химические процессы, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • способами и методами анализа, диагностики и моделирования свойств композиционных материалов 	лекции, самостоятельная работа, лабораторные занятия	ОЛР, К/Р, Д, З	<p>Базовый уровень</p> <p>- способен использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов).</p> <p>Повышенный уровень</p> <p>- способен использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации</p>

ПК-9	<p>Готовность участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> технологии производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, системы управления технологическими процессами. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> разрабатывать технологии производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, системы управления технологическими процессами. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> навыками разработки технологии производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них. 	<p>лекции, самостоятельная работа, лабораторные занятия</p>	<p>ОЛР, К/Р, Д, З</p>	<p>Базовый уровень:</p> <p>- готов участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них</p> <p>Повышенный уровень:</p> <p>- готов участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами</p>
------	--	---	---	-----------------------	---

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

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	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-	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	Дискуссия (Д)	Метод, активизирующий процесс обучения, изучения сложной темы, теоретической или практической проблемы.	Темы разделов дисциплины
4	Зачет (З)	Форма промежуточной аттестации обучающегося, определяемые учебным планом подготовки по направлению	Отчеты выполненных и защищенных лабораторных работ. Положительные результаты выполнения

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-4 ПК-9	ОЛР, К/Р, Д, З

2	Раздел 2. Производство полимерных пленок из крупнотоннажных термопластов, проницаемость, прочность и теплофизические свойства	ПК-4 ПК-9	ОЛР, К/Р, Д, З
3	Раздел 3. Методы испытания свойств и управления структурой поверхности полимерных материалов	ПК-4 ПК-9	ОЛР, 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)
<i>Способность использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации</i>	ПК-4	Промежуточный контроль: Зачет Текущий контроль: Отчет по лабораторной работе; контрольная работа, дискуссия	1-3
<i>Готовность участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами</i>	ПК-9	Промежуточный контроль: Зачет Текущий контроль: Отчет по лабораторной работе; контрольная работа, дискуссия	1-3

2.1 Критерии оценки ответа на зачете (формирование компетенции ПК-4, ПК-9)

зачтено:

обучающийся набрал 55 и более баллов по результатам текущей работы за семестр; при ответе на предложенные вопросы обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью и способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

на достаточном уровне владеет знаниями о современных методах исследования (ПК-4);

на достаточном уровне владеет знаниями о технологии производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, о системах управления технологическими процессами (ПК-9).

не зачтено:

обучающийся набрал менее 55 баллов по результатам текущей работы за семестр; обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение

монологической речью, не владеет терминами, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на дополнительные вопросы.

не владеет знаниями о современных методах исследования (ПК-4);

не владеет знаниями о технологии производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, о системах управления технологическими процессами (ПК-9).

2.2 Критерии оценки работы обучающегося на лабораторных занятиях (отчет по лабораторным работам)

(формирование компетенции ПК-4, ПК-9)

«5» (отлично): выполнены все лабораторные работы, предусмотренные планом, и написаны по ним отчеты; обучающийся без ошибок сделал необходимые расчеты и грамотно написал выводы к работам.

«4» (хорошо): выполнены все лабораторные работы, предусмотренные планом, и написаны по ним отчеты; обучающийся с корректирующими замечаниями преподавателя сделал необходимые расчеты и грамотно написал выводы к работам

«3» (удовлетворительно): выполнены все лабораторные работы, предусмотренные планом, и написаны по ним отчеты; с замечаниями преподавателя обучающийся сделал необходимые расчеты и написал выводы к работам.

«2» (неудовлетворительно): обучающийся не выполнил или выполнил неправильно лабораторные работы, предусмотренные планом; не написал по ним отчеты, не сделал необходимые расчеты и не написал выводы к работам.

2.3. Критерии оценки контрольной работы

(формирование компетенций ПК-4, ПК-9)

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-4)
2. Надмолекулярная структура пленок из различных полимеров. Типы надмолекулярных структурных образований. Способы формирования и изучения. (ПК-4)
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-4)
4. Физические состояния полимеров. Термомеханическая кривая. Примеры пленок из различных полимеров в разных состояниях. (ПК-9)
5. Высокодисперсное ориентированное состояние полимеров. Условия перехода и особенности механических и сорбционных свойств пленок в этом состоянии. (ПК-4)
6. Проницаемость полимеров. Параметры и способы оценки газопроницаемости. Способы снижения газопроницаемости. (ПК-9)
7. Теории адгезии. Примеры соединения пленок из одного и различных полимеров. Методика измерения адгезионной прочности. (ПК-9)
8. Смачивание и растворение полимеров. Количественная мера сродства жидкости и полимеров разного строения. Пути повышения энергии поверхности пленок из различных полимеров. (ПК-9)

Примерные вопросы для контрольной работы № 2:

1. Механические характеристики материалов. Диаграмма разрушения и ее характерные точки, изученные при выполнении практикума по курсу ФХМП. (ПК-9)
2. Анизотропия механических свойств полимерных и композиционных материалов. Методы получения и устранения. (ПК-4)
3. Формула Гриффитса для хрупкого разрушения материалов. Энергетический критерий прочности. (ПК-4)
4. Рост магистральных трещин при хрупком, квазихрупком и пластическом разрушении материалов. (ПК-4)
5. Долговременная прочность. Кинетическая природа прочности твердых тел. (ПК-9)

6. Пластичность. Физическая и математическая модели пластичных тел. Закон вязкого течения Ньютона. Методы исследования пластичных тел. (ПК-4)
7. Явление вязко-упругости. Физическая и математическая модели. Методы исследования вязко-упругости. Время релаксации. Способы определения. Механический гистерезис. Диаграммы. Параметры. (ПК-4)

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.

Задание разработал

Кондратов А.П.