

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 25.09.2023 17:46:50
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac6e60521e5c773742735c16bd16

**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
22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Профиль
«Материаловедение и защитные технологии»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

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 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 числу дисциплин модуля «Материалы и технологии» (Б.1.2_4.8) 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 ОП:

в модуле «Математические и естественно-научные дисциплины» (Б.1.2):

- Обработка результатов эксперимента;

в модуле «Общепрофессиональные дисциплины» (Б.1.3):

- Методы моделирования и оптимизации материалов и технологических процессов;
- Методы контроля и испытания материалов;

в модуле «Химические основы полимерного материаловедения»
(Б.1.2.3):

- Химические основы технологии полиграфического и упаковочного производства;
 - Физическая, коллоидная химия и основы электрохимии в принтмедиатехнологии;
 - Физика и химия материалов и технологических процессов;
- в модуле «Материалы и технологии» (Б.1.2.4):

- Материалы нанотехнологий;
- Материаловедение и защитные технологии в полиграфии и упаковке;
- Основы защищенной полиграфии;
- Основы управления свойствами материалов;

в Элективных дисциплинах (Б.1.ДВ):

- Принципы создания материалов для защищенной полиграфии;
- Тепло- и массоперенос в материалах и процессах;
- Процессы и аппараты в технологии материалов.

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	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-6	способностью управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<p>ИД1_{УК-6}. Применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы.</p> <p>ИД2_{УК-6}. Понимает важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.</p> <p>ИД3_{УК-6}. Реализует намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного</p>

		<p>роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.</p> <p>ИД4_{ук-6}. Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата.</p> <p>ИД5_{ук-6}. Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков.</p>
ПК-1	<p>способностью 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>	<p>ИД1_{ПК-1} - 1. Разрабатывает технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов,</p> <p>ИД2_{ПК-1} - 1. Выполняет исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства,</p> <p>ИД3_{ПК-1} - 1. Выбирает и использует методы и средства исследования и испытания материалов,</p> <p>ИД4_{ПК-1} - 1. Обрабатывает, анализирует и представляет результаты исследований в виде отчетов.</p>

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **2** зачетных единицы, т.е. **72** академических часа (из них 18 часов – самостоятельная работа обучающихся).

Разделы дисциплины «Методы управления поверхностными свойствами полимерных материалов» изучаются на четвертом курсе в седьмом семестре: лекции – 1 час в неделю (18 часов), лабораторные 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, упаковке и печатной электронике.

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

компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

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

Занятия лекционного типа составляют 33 % 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
УК-6	способностью управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
ПК-1	способностью 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

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).

УК-6 – способность управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни				
ИД1 _{УК-6} . Применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы.	Обучающийся не знает свои ресурсы и их пределы для успешного выполнения порученной работы	Обучающийся с трудом использует свои ресурсы и их пределы для успешного выполнения порученной работы	Обучающийся не полностью использует свои ресурсы и их пределы для успешного выполнения порученной работы	Обучающийся полностью использует свои ресурсы и их пределы для успешного выполнения порученной работы
ИД2 _{УК-6} . Понимает важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.	Обучающийся не понимает важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.	Обучающийся с трудом понимает важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.	Обучающийся не в полном объеме понимает важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.	Обучающийся в полном объеме понимает важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.
ИД3 _{УК-6} . Реализует намеченные	Обучающийся не реализует намеченные цели деятельности с уче-	Обучающийся с трудом реализует намеченные цели	Обучающийся не в полном объеме реализует наме-	Обучающийся в полном объеме реализует наме-

цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.	том условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.	деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.	ченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.	ченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.
ИД4_{УК - 6} Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата.	Обучающийся не умеет критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата.	Обучающийся с трудом умеет критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата.	Обучающийся не в полном объеме умеет критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата.	Обучающийся в полном объеме умеет критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата.
ИД5_{УК - 6} Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков.	Обучающийся не демонстрирует интерес к учебе и не использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков.	Обучающийся демонстрирует низкий интерес к учебе и не использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков.	Обучающийся демонстрирует хороший интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков.	Обучающийся демонстрирует интерес к учебе и использует в полном объеме предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков.

ПК-1 - 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

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5

<p>ИД1_{ук - 1.} Знание современных методов исследования.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие знаний современных методов исследования.</p>	<p>Обучающийся знает отдельные современные методы исследования. Допускает значительные ошибки.</p>	<p>Обучающийся знает большинство современных методов исследования, однако допускает незначительные ошибки, неточности.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний современных методов исследования. Свободно оперирует приобретенными знаниями.</p>
<p>ИД2_{ук - 1.} Моделирование 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>ИД3_{ук - 1.:} Навыки 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 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>

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. Шершнеv. – 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://ftmk.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](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 принтмедиатехнологии» 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 преподавателю могут оформляться в виде приложения к программе дисциплины и должны указывать на средства и методы обучения, применение которых 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 02 июня 2020 г. № 701.

Программу составил:

профессор, д.т.н.



/А.П. Кондратов/

Программа утверждена на заседании кафедры “Инновационные материалы принтмедиаиндустрии” «22» июня 2021 г., протокол № 08.

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 «Материаловедение и защитные технологии» (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
	Седьмой семестр														
1	Раздел 1. Молекулярная и надмолекулярная структура пленкообразующих полимеров используемых в нано- и микроэлектронике <i>Химия поверхности карбоцепных полимеров. Химический состав пленкообразующих полимеров используемых в нано- и микроэлектронике . Характеристики молекулярной структуры. Способы измерения средней массы макромолекул.</i>	7	1	2			2								
2	<i>Лабораторная работа «Получение полимерных пленок экструзией расплава полиэтилена и управление их габаритными размерами»</i>	7	2			6	2								
3	Раздел 1. Молекулярная и надмолекулярная структура пленкообразующих полимеров, используемых в нано- и	7	3	2			2								

	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>Лабораторная работа «Получение полимерных пленок политетрафторэтилена по порошковой технологии».</i>	7	4			6	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>	7	5	2		2	2								
6	<i>Лабораторная работа «Механические испытания полимерных пленок на растяжение с постоянной скоростью».</i>	7	6			6	2								
7	Раздел 2. Производство полимерных пленок из крупнотоннажных термопластов, проницаемость, прочность и теплофизические свойства <i>Способы производства полимерных пленок из крупнотоннажных термо-</i>	7	7	2			2								

	<i>пластов. Производство моноленок из полимеров. Экструзия и соэкструзия полимеров, каландрирование, раздув и вытяжка пленок.</i>													
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>	7	8			6	2						+	
9	Раздел 2. Производство полимерных пленок из крупнотоннажных термопластов, проницаемость, прочность и теплофизические свойства <i>Экструдеры. Каландры. Производство, поверхность и свойства многослойных пленок</i>	7	9	2			2							
10	<i>Лабораторная работа «Исследование релаксации деформации и вычисление параметров релаксации в режиме постоянной нагрузки».</i>	7	10			6	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</i>	7	11	2			3							

	<i>технология.</i>														
1 2	<i>Лабораторная работа «Оценка влияния жидкой среды на механические свойства жестких пленочных полимерных материалов».</i>	7	12			5	2								
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>	7	13	2			4								
1 4	<i>Лабораторная работа «Определение химической стойкости полимеров, оценка коэффициентов диффузии и проницаемости по жидкостям».</i>	7	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>	7	15	2			4								
1 6	<i>Лабораторная работа «Получение анизотропных полимерных пленок и</i>	7	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. Раскрытие поверхности полимеров при вытяжке пленок и волокон. Нанесение металлических и иных неорганических покрытий на поверхности полимерных пленок. Процессы нанесения металлических покрытий: напыление и осаждение из раствора солей металлов.</i>	7	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>	7	18		2	4							+	
	Форма аттестации													3
	Всего часов по дисциплине			18	36	18								72

Форма обучения	курс	семестр	Трудоёмкость дисциплины в часах							Форма итогового контроля
			Всего час./зач. ед	Контактная работа	Лекции	Семинарские (практические) занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Контроль (про-межуточная ат-тестация)	
Очная	4	7	72/2	54	18	18	18	18	-	зачет

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

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

Направление подготовки:

22.03.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ

ОП (профиль): «Материаловедение и защитные технологии»

Форма обучения: очная

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

УК-6	<i>Способность управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</i>	ИД1 _{ук-6}	<p>Применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы.</p> <p>Знает: – свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные и т.д.), для успешного выполнения порученной работы.</p> <p>Умеет: – применять знания о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы.</p> <p>Владет навыками: – знаниями о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы.</p>	лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа	ЛР, К/Р, Д, З	<p>Базовый уровень: применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы.</p> <p>Повышенный уровень: Активно применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы.</p>
		ИД2 _{ук-6}	<p>Понимает важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, лич-</p>	<p>Знает: – перспективные цели собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требо-</p>	лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа	ЛР, К/Р, Д, З

		<p>ностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.</p>	<p>ваний рынка труда.</p> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – понимать важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда. <p>Владеет навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> – пониманием важности планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда. 			<p>роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.</p> <p>Повышенный уровень: Прекрасно понимает важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.</p>
		<p>ИДЗ_{ук-6}</p> <p>Реализует намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, времен-</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда. 	<p>лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа</p>	<p>ЛР, К/Р, Д, З</p>	<p>Базовый уровень: Реализует намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности</p>

			ной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.	<p>Умеет: – реализовывать намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.</p> <p>Владеет навыками: – методами реализации намеченных целей деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.</p>			и требований рынка труда. Повышенный уровень: Без труда реализует намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.
		ИД4ук-6	Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата.	<p>Знает: – методы критической оценки эффективности использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата.</p> <p>Умеет: – критически оценивать эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата.</p>	лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа	ЛР, К/Р, Д, З	<p>Базовый уровень: критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата.</p> <p>Повышенный уровень: критически, с повышенной строгостью оценивает эффективность использования</p>

				<p>Владеет навыками: – методами критической оценки эффективности использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата.</p>			<p>времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата.</p>
		ИД5ук-6	<p>Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков.</p>	<p>Знает: – как демонстрировать интерес к учебе и использовать предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков.</p> <p>Умеет: – демонстрировать интерес к учебе и использовать предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков.</p> <p>Владеет навыками: – методами демонстрации интереса к учебе и использования предоставляемых возможностей для приобретения новых знаний и навыков.</p>	<p>лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа</p>	<p>ОЛР, К/Р, Д, З</p>	<p>Базовый уровень: демонстрирует интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков.</p> <p>Повышенный уровень: демонстрирует повышенный интерес к учебе и эффективно использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков.</p>

<p>УК-6</p>	<p><i>Способность управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</i></p>	<p>ИД1_{УК-6}</p>	<p>Применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы.</p>	<p>Знает: – свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные и т.д.), для успешного выполнения порученной работы.</p> <p>Умеет: – применять знания о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы.</p> <p>Владеет: – знаниями о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы.</p>	<p>лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа</p>
--------------------	--	----------------------------------	---	---	--

ПК-1	<p>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</p>	<p>ИД1_{ПК-1}. Разрабатывает технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов, ИД2_{ПК-1}. Выполняет исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства, ИД3_{ПК-1}. Выбирает и использует методы и средства исследования и испытания материалов, ИД4_{ПК-1}. Обрабатывает, анализирует и представляет результаты исследований в виде отчетов.</p>	<p>лекции, самостоятельная работа, лабораторные занятия</p>	<p>ОЛР, К/Р, Т, КП, З, ЭКЗ</p>	<p>Базовый уровень - использовать на практике знания об основных типах материалов различного назначения</p> <p>Повышенный уровень - способен выполнять исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства, обрабатывать, анализировать и представлять результаты исследований</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	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	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 контрольных 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	УК-6 ПК-1	ОЛР, К/Р, Д, З

2	Раздел 2. Производство полимерных пленок из крупнотоннажных термопластов, проницаемость, прочность и теплофизические свойства	УК-6 ПК-1	ОЛР, К/Р, Д, З
3	Раздел 3. Методы испытания свойств и управления структурой поверхности полимерных материалов	УК-6 ПК-1	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)
Способность управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6	Промежуточный контроль: Зачет Текущий контроль: Отчет по лабораторной работе; 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: Отчет по лабораторной работе; контрольная работа, дискуссия	1-3

2.1 Критерии оценки ответа на зачете (формирование компетенции УК-6, ПК-1)

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 работы обучающегося на лабораторных занятиях (отчет по лабораторным работам)

(формирование компетенции УК-6, ПК-1)

«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 УК-4, ПК-1)

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. (УК-6)
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. (УК-6)
7. Теории адгезии. Примеры соединения пленок из одного и различных полимеров. Методика измерения адгезионной прочности. (УК-6)
8. Смачивание и растворение полимеров. Количественная мера сродства жидкости и полимеров разного строения. Пути повышения энергии поверхности пленок из различных полимеров. (УК-6)

Примерные вопросы для контрольной работы № 2:

1. Механические характеристики материалов. Диаграмма разрушения и ее характерные точки, изученные при выполнении практикума по курсу ФХМП. (УК-6)
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. (УК-6)

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.

Задание разработал профессор, д.т.н.

Кондратов А.П.

Утверждаю
Заведующий кафедрой «ИМП»
профессор А.П. Кондратов
« ___ » _____ 202__ г.

Методические указания

по приёму зачета по дисциплине

«Методы управления поверхностными свойствами полимерных материалов»

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

1. Зачет является формой промежуточной аттестации по итогам выполнения обучающимися всех видов контрольных мероприятий, предусмотренных рабочей программой дисциплины «Методы управления поверхностными свойствами полимерных материалов».

2. Зачет может быть выставлен только обучающимся, выполнившим все виды учебной работы, предусмотренной рабочей программой по дисциплине: выполнили на положительную оценку контрольные работы, выполнили индивидуальные задания на практических занятиях.

3. Зачет принимает преподаватель, проводивший лекционные и практические занятия с аттестуемыми обучающимися, и только в аудиториях или кабинетах Высшей школы печати и принтмедиаиндустрии.

4. Зачет проводится, как правило, на последнем предусмотренным расписанием занятии. Оценка «зачтено» выставляется в зачетную книжку «автоматически» обучающемуся при условии, указанном в п. 2.

5. В случае неявки обучающегося на зачет в зачетно-экзаменационной ведомости преподавателем записывается – «не явился».

6. После зачета преподаватель обязан оформить зачетно-экзаменационную ведомость установленной формы и сдать ее в учебную часть института в день проведения зачета.

7. Проведение зачета путем дополнительного опроса обучающихся в форме экзамена недопустимо.

Методические указания обсуждены на заседании кафедры «22» 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/

Директор ИПИТ _____

/..... /