

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Максимов Александрович  
Должность: директор департамента по образовательной политике  
Дата подписания: 25.09.2023 17:23:20  
Уникальный программный ключ:  
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**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**

**«Научно-исследовательская деятельность в инновационных  
технологиях»**

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 «Научно-исследовательская деятельность в инновационных технологиях» следует отнести:

– формирование знаний об исторических этапах развития цивилизации, обусловленных появлением новых материалов и технологий их производства и эксплуатации;

– выработка у обучающихся представлений о неизбежном развитии представлений о структуре и свойствах материалов, совершенствовании технологий получения новых материалов с заданными свойствами по мере развития цивилизации.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Научно-исследовательская деятельность в инновационных технологиях» следует отнести:

– выработка у студентов знаний по истории развития науки о материалах и технологиях и активной жизненной позиции в реализации концепции рационального материалопользования.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Научно-исследовательская деятельность в инновационных технологиях» относится к обязательной части (Б.1) основной образовательной программы магистратуры.

Б.1.8 «Научно-исследовательская деятельность в инновационных технологиях» 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

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 (модулю), соотнесенные 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:

<b>Код компетенции</b>	<b>В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
<b>ОПК-1</b>	Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов	ИОПК-1.1. Организует, выполняет экспериментальные исследования на современном уровне и анализирует их результаты. ИОПК-1.2. Моделирует и внедряет технологические процессы создания и обработки материалов с учетом экономических факторов и в соответствии с требованиями экологической и промышленной безопасности.
<b>ОПК-3</b>	ОПК-3. Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества	ИОПК-3.1. Моделирует инновационные материалы и управляет качеством продукции на этапах жизненного цикла. ИОПК-3.2. Разрабатывает процедуры контроля качества процессов создания и обработки материалов.
<b>ПК-2</b>	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 производства 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 **3** зачетные единицы, т.е. **108** академических часа (из них 54 часов – самостоятельная работа обучающихся).

Дисциплина изучается **на втором курсе в четвертом семестре**: лекции – 18 часов, практические (семинарские) занятия – 36 часов, контроль – 36 часов.

Форма контроля – зачет.

Структура и содержание дисциплины «Научно-исследовательская деятельность в инновационных технологиях» по срокам и видам работы отражены в Приложении 1.

### Содержание разделов дисциплины

#### Введение

Предмет, задачи и содержание дисциплины «Научно-исследовательская деятельность в инновационных технологиях». История планирования научных работ на примере технологий металлов и сплавов с заданными свойствами на основе железа: углеродистые и легированные стали, чугуны.

История планирования научных работ на примере получения цветных металлов и сплавов на их основе (сплавы на основе меди, алюминия, титана, магния и др.). История планирования научных работ на примере полиграфии.

История открытия сверхпроводимости и проблема создания материалов с высокотемпературной сверхпроводимостью. Полупроводниковые материалы

#### **Тема 1. Типы научных исследований и научных проектов**

Основные подходы к определению понятий «наука», «научное знание». Отличительные признаки науки. Наука как система. Цель и задачи науки. Значение и роль науки в обществе. Структура науки. Современная наука. Классификация направлений научно-исследовательской деятельности. Типы научных исследований и их особенности: фундаментальные, прикладные исследования и разработки в области технологии материалов. Этапы и содержание научно-исследовательской работы. Выбор объектов исследования. Материалы, комплектующие, устройства, процессы и технические системы.

Обоснование необходимого инструментария (оборудование, приборы, инструменты, методики, программы ЭВМ).

#### **Тема 2. Управление научными проектами**

Определение понятия проект. Общие характеристики научного проекта. Классификация типов проектов. Жизненный цикл проекта. Фазы жизненного цикла проекта. Внешнее и внутреннее окружение проекта. Факторы внешнего и внутреннего окружения проекта. Сферы влияния. Дальнее окружение проекта.

### **Тема 3. Методы структуризации научного проекта**

Концепция и базовые понятия управления проектами. Структуризация (декомпозиция) проекта. Команда проекта и участники проекта. Состав, роли и взаимосвязи основных участников проекта. Основная задача команды проекта. Руководитель проекта (проект-менеджер) и его роль в формировании команды. Жизненный цикл команды. Организационные структуры управления проектами. Основные задачи структуризации проекта. Правила структуризации проекта. Методы структуризации проекта. Построение иерархической структуры работ. Модели структуризации проекта. Дерево целей, решений и работ. Организационная структура исполнителей. Матрица ответственности. Сетевая модель. Структура потребляемых ресурсов. Структура стоимости. Процесс структуризации проекта. Определение целей проекта. Определение необходимого уровня детализации проекта. Процесс разработки структурных схем проекта. Построение единой структуры проекта. Разработка детальных планов реализации проекта.

### **Тема 4. Организационные структуры управления научными проектами**

Общие принципы построения организационных структур управления проектами. Организационная структура и система взаимоотношений участников проекта. Схемы организационных структур управления проектом. Организационная структура и содержание проекта. Функциональная, матричная, проектно-целевая и дивизиональная структуры. Смешанные (гибридные) организационные структуры.

### **Тема 5. Методы оценки эффективности научного проекта**

Основные принципы оценки проектов. Эффективность проекта. Критерии оценки финансовых показателей проекта. Модель средней нормы прибыли проекта. Модель чистой приведенной стоимости. Коэффициент рентабельности. Внутренняя норма рентабельности. Формальные результаты инициации проекта. Устав проекта. Разработка устава проекта. Стимулы выбора проектов. Общее содержание устава проекта. Входы для разработки устава проекта. Контракт. Содержание работы по проекту. Факторы внешней среды предприятия. Активы организационного процесса. Методы выбора проекта. Методология управления проектами. Информационная система управления проектами. Экспертная оценка. Пример структуры устава проекта.

### **Тема 6. Основные процессы планирования научно-исследовательской деятельности**

Понятие планирования проекта. Сущность планирования. Определение уровней планирования. Планы (графики, сети). Ключевые понятия, используемые в процессах планирования - работы и вехи. Цикл планирования. Уровни планирования. Взаимосвязь уровней планирования. Тактическое (или детальное)

планирование. Планирование предметной области проекта. Разработка предметной области проекта. Определение (или детализации) предметной области проекта. Планирование временных параметров проекта. Перечень работ проекта. Определение последовательности и взаимосвязей работ проекта. Диаграмма Ганта. Сетевая модель. Определение и оценка продолжительности работ проекта. Нормативные расчётные методы. Разработка расписания проекта. Метод критического пути, сглаживания, сжатия и калибровки. Планирование стоимости в проекте. Определение потребности проекта в ресурсах. Разработка бюджета проекта. Предварительный бюджет. Утверждённый бюджет. Фактический бюджет.

### **Тема 7. Управление проектом подготовки научно-исследовательского процесса в MS PROJECT**

Возможности MS Project. Варианты конфигурации MS Project. Моделирование проектов в MS Project. Описание структуры проекта. Задача. Длительность. Предшественник. Последователь. Зависимость. Ресурс. Трудовые ресурсы. Материальный ресурс. Пул ресурсов. Ограничение. Крайний срок. Суммарная задача. Фаза. Форматы представления проекта. Календарь. Сетевой график. Назначение. Трудозатраты для задач. Дополнительные возможности MS Project.

### **Тема 8. Обзор и освоение методов исследования плотности материалов**

Изучение технологии изготовления изделий из порошкообразного политетрафторэтилена методом «холодного прессования» с последующим спеканием и регулируемой термообработкой (охлаждением). Определение объема образца гидростатическим взвешиванием. Определение плотности материала и оценка степени его кристалличности по градуировочной кривой.

### **Тема 9. Обзор и освоение методов исследования прочности материалов**

Получение диаграмм растяжения пленок из аморфных стеклообразных, стеклообразных аморфно-кристаллических и эластичных полимеров в режиме растяжения с постоянной скоростью.

Получение диаграмм циклических деформаций пленок из эластичных полимеров в режиме «растяжение-сокращение» с постоянной скоростью.

Расчет стандартных деформационно-прочностных показателей механических свойств и дополнительных физико-механических показателей по деформационным кривым.

### **Тема 10. Обзор и освоение методов исследования диэлектрических характеристик полимерных материалов**

Физические основы измерения электрической емкости конденсаторов, расчета диэлектрических потерь в электроизоляционных материалах. Стандартные методы определения диэлектрической проницаемости  $\epsilon$  и тангенса угла диэлектрических потерь  $\text{tg}\delta$  твердых диэлектриков на разных частотах и

различной температуре. Практическое определение  $\varepsilon$  и  $\operatorname{tg}\delta$  образцов различных полимерных материалов.

### **Тема 11. Обзор и освоение методов исследования электропроводности композиционных материалов**

Практические приемы приготовления электропроводящей эмали из смеси водного раствора поливинилового спирта и электропроводящего наполнителя (порошка металла или графита). Оценка способности покрытия к электропроводности и тепловыделению при подключении к цепи электрического тока.

### **Тема 12. Обзор и освоение методов исследования оптических свойств материалов**

Изобретение, например, «способ измерения» - совокупность новых операций или приемов, нового порядка чередования известных операций или приемов, новых температурных или других режимов, в использовании нового для данного способа материалов, приспособлений и инструментов, характеризуется технологическими признаками. Способ как объект изобретения это техническое решение, обладающее существенными отличиями и дающее при использовании положительный эффект – процесс выполнения взаимосвязанных действий, необходимых для достижения поставленной цели. Признаки способа.

### **Тема 13. Обзор и освоение методов исследования барьерных свойств материалов**

Методы определения параметров проницаемости полимерных пленочных материалов. Управление газопроницаемостью тонких полимерных пленок.

Метод Дайнеса-Баррера или метод непрерывного потока, сорбционный метод. Расчётные формулы. Связь параметров проницаемости гомогенных полимерных материалов со структурой полимера и природой диффундирующих низкомолекулярных сред. Селективность проницаемости полимеров. Температурная зависимость параметров проницаемости

### **Тема 14. Обзор и освоение методов исследования сорбционных свойств органических материалов**

Природа проницаемости гомогенных полимерных систем, связь с молекулярной и фазовой структурой полимеров. Движущая сила диффузии – градиент химического потенциала, градиент концентрации. Математическое выражение одномерного диффузионного потока низкомолекулярных веществ через полимерные материалы. Набухание гидрофильных полимеров в водных растворах органических веществ.

### **Тема 15. Обзор и освоение методов исследования релаксационных свойств полимерных и композиционных материалов**

Релаксация напряжений. Экспериментальные методы изучения ползучести и релаксационных процессов. Термоусадочные явления. Концентрация напряжений в дефектах структуры материалов и изделиях сложной формы. Безопасные повреждения. Масштабный фактор. Статистическая теория прочности полимерных и композиционных материалов.

**Тема 16. Обзор и освоение методов исследования ползучести полимерных материалов в газовой и жидкой среде**

Влияние жидкой среды на деформацию полимеров. Нано- и микроструктура полимеров в высокодисперсном ориентированном состоянии. Сорбция органических веществ поверхностью полимерных материалов. Ползучесть полимеров в жидких средах. Уравнение долговечности полимеров в жидкой среде В.Н. Манина.

**Тема 17. Обзор и освоение методов исследования деформационных свойств эластичных материалов**

Геометрия деформации материалов. Скорость деформирования при одноосном растяжении (сжатии). Закономерности деформации полимеров в стеклообразном состоянии. Общие закономерности деформации химически сшитых эластичных полимеров. Закономерности деформации аморфно-кристаллических полимеров в жестко-эластичном состоянии. Градиентные и интервальные пленки. Эластичные пленки с «водяным знаком».

**Тема 18. Оформление результатов научного исследования в форме описания изобретения, модели или научной статьи**

Изобретение, например, «способ измерения» - совокупность новых операций или приемов, нового порядка чередования известных операций или приемов, новых температурных или других режимов, в использовании нового для данного способа материалов, приспособлений и инструментов, характеризуется технологическими признаками. Способ как объект изобретения - это техническое решение, обладающее существенными отличиями и дающее при использовании положительный эффект – процесс выполнения взаимосвязанных действий, необходимых для достижения поставленной цели. Признаки способа.

**5.4. Лабораторно-практические или семинарские занятия**

№ п/п	№ раздела дисциплины, темы	Тематика практических занятий	Трудоемкость (час.)
1	Тема 8.	Обзор и освоение методов исследования плотности материалов	2
2	Тема 8.	Практическое получение листов из термопластов спеканием порошков и исследование плотности материалов	2



3	Тема 9.	Обзор и практическое освоение методов исследования прочности материалов в научных проектах	2
4	Тема 9.	Измерение прочностных характеристик пленок и волокон. Получение и анализ диаграмм разрушения.	2
5	Тема 10.	Обзор и практическое освоение методов исследования диэлектрических характеристик полимерных материалов	2
6	Тема 10.	Измерение диэлектрических характеристик полимерных пленочных материалов и бумаги	2
7	Тема 11.	Обзор и практическое освоение методов исследования электропроводности композиционных материалов	2
8	Тема 11.	Измерение электропроводности композиционных материалов «полимер-графит»	2
9	Тема 12.	Обзор и практическое освоение методов исследования оптических свойств материалов	2
10	Тема 12.	Измерение оптических характеристик и координат цвета полимерных пленок в поляризованном свете	2
11	Тема 13.	Обзор и освоение методов исследования барьерных свойств материалов.	2
12	Тема 13.	Измерение диффузионной проницаемости жидкостей сквозь полимерные пленки	2
13	Тема 14.	Измерение сорбции жидкостей образцами полиграфических композиционных материалов (ОРТП)	2
14	Тема 14.	Обзор и практическое освоение методов исследования сорбционных свойств органических материалов	2
15	Тема 15.	Обзор и освоение методов исследования релаксационных свойств полимерных и композиционных материалов	2
16	Тема 15.	Измерение релаксационных характеристик при сжатии полимерных материалов(флексоформы, ОРТП)	2
17	Тема 16.	Измерение скорости ползучести полимерных материалов	2
18	Тема 17.	Диаграммы растяжения и сокращения полимерных пленок	2
<b>Итого</b>			<b>36</b>

## 5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Методы и особенности научно-исследовательской деятельности» 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:

- изучение разделов ЭОР, описания практических работ на платформе цифрового образования Мосполитеха;
- подготовка к выполнению лабораторных работ в лабораториях вуза;

– организация и проведение текущего контроля знаний обучающихся в форме семинаров.

## **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 практических 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. 1**

## **5. Образовательные технологии**

Методика преподавания дисциплины «Научно-исследовательская деятельность в инновационных технологиях» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих 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;
- подготовка к выполнению практических занятий в аудиториях вуза;
- организация и проведение текущего контроля знаний, обучающихся в форме бланкового тестирования;
- подготовка и выполнение контрольной работы в аудиториях вуза.

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

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

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

- подготовка к выполнению лабораторных работ и их защита;
- подготовка к выполнению практических занятий и обсуждение их результатов;
- контрольные вопросы и задания в форме бланкового тестирования для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины;
- примерные вопросы к экзамену и пример экзаменационного билета.

Вопросы тестовых заданий для проведения текущего контроля, вопросы экзаменационных билетов приведены в приложении.

## **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:

<b>Код компетенции</b>	<b>В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать</b>
<b>ОПК-1</b>	Способностью решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов
<b>ОПК-3</b>	Способностью участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества
<b>ПК-2</b>	Способностью 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 данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей) 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).

**ОПК-1 – способность решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов**

ИОПК-1.1 Организовывает, выполняет экспериментальные исследования на современном уровне и анализирует их результаты	Обучающийся не умеет выполнять экспериментальные исследования на современном уровне и анализирует их результаты	Обучающийся с трудом выполняет экспериментальные исследования на современном уровне и анализирует их результаты	Обучающийся частично выполняет экспериментальные исследования на современном уровне и анализирует их результаты	Обучающийся свободно выполняет экспериментальные исследования на современном уровне и анализирует их результаты
ИОПК-1.2. Моделирует и внедряет технологические процессы создания и обработки материалов с учетом экономических факторов и в соответствии с требованиями экологической и промышленной безопасности	Обучающийся не умеет моделировать и внедрять технологические процессы создания и обработки материалов с учетом экономических факторов и в соответствии с требованиями экологической и промышленной безопасности	Обучающийся с трудом моделирует и внедряет технологические процессы создания и обработки материалов с учетом экономических факторов и в соответствии с требованиями экологической и промышленной безопасности	Обучающийся умеет не полностью моделировать технологические процессы создания и обработки материалов с учетом экономических факторов и в соответствии с требованиями экологической и промышленной безопасности	Обучающийся свободно моделирует и внедряет технологические процессы создания и обработки материалов с учетом экономических факторов и в соответствии с требованиями экологической и промышленной безопасности

**ОПК-3** Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества

Код и индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
ИОПК-3.1. Моделирует инновационные материалы и управляет качеством продукции на этапах	Обучающийся не умеет моделировать инновационные материалы и управляет качеством продукции на этапах жизненного цикла	Обучающийся с трудом моделирует инновационные материалы и управляет качеством продукции на этапах жизненного	Обучающийся решает задачи, моделированию инновационных материалов и управляет качеством продукции на	Обучающийся свободно моделирует инновационные материалы и управляет качеством продукции на

жизненного цикла		цикла	этапах жизненного цикла	этапах жизненного цикла
ИОПК-3.2. Разрабатывает процедуры контроля качества процессов создания и обработки материалов.	Обучающийся не умеет разрабатывать процедуры контроля качества процессов создания и обработки материалов	Обучающийся с трудом разрабатывает процедуры контроля качества процессов создания и обработки материалов	Обучающийся использует большинство основных контроля качества процессов создания и обработки материалов	Обучающийся свободно разрабатывает процедуры контроля качества процессов создания и обработки материалов
<b>ПК-2</b> 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 давать критический анализ новых технологий производства материалов и разрабатывает рекомендации по составу и способам обработки материалов полиграфического и упаковочного производств	Обучающийся с трудом осуществляет критический анализ новых технологий производства материалов и разрабатывает рекомендации по составу и способам обработки материалов полиграфического и упаковочного производств	Обучающийся в основном верно 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 свободно 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	Обучающийся не умеет разрабатывать и внедряет методики испытания, маркировки, контроля материалов полиграфического и упаковочного производств	Обучающийся с трудом разрабатывает и внедряет методики испытания, маркировки, контроля материалов полиграфического и упаковочного производств	Обучающийся в основном правильно разрабатывает и внедряет методики испытания, маркировки, контроля материалов полиграфического и упаковочного производств	Обучающийся свободно разрабатывает и внедряет методики испытания, маркировки, контроля материалов полиграфического и упаковочного производств

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 «Научно-техническая экспертиза и патентование полиграфических материалов».

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все этапы практики. 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 этап практики. 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 к рабочей программе.**

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **а) основная литература:**

1. **Иконникова, Н. И.** Концепции современного естествознания : учебное пособие для вузов / Н. И. Иконникова. – М. : ЮНИТИ, 2008. – 287 с.
2. **Найдыш, В. М.** Концепции современного естествознания : учебник / В. М. Найдыш. – изд. 3-е, перераб., доп. – М. : Альфа-М; ИНФРА-М, 2008. – 704 с.

### **б) дополнительная литература:**

1. **Романов, В. П.** Концепции современного естествознания : практикум: учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений / В. П. Романов. – 3-е изд., испр. и доп. – М. : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2014. – 128 с.

**в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:**

Программное обеспечение не предусмотрено.

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте <http://mospolytech.ru> в разделе «Электронная библиотека МПУ» <http://elib.mgup.ru>:

1. История развития представлений о строении вещества: Электронный ресурс. Сайт «Образовательный портал InternetUrok.ru». Режим доступа: <http://interneturok.ru/ru/school/chemistry/10-klass/bvvedenieb/istoriya-razvitiya-predstavlenii-o-stroenii-veschestva>, свободный.
2. Материаловедение. Курс лекций: Электронный ресурс. Режим доступа: [http://narfu.ru/iet/divisions/ktkmim/literature/materialovedenie\\_kurs\\_lektsiy\\_.pdf](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. Композиционный материал: Электронный ресурс. Сайт «Википедия. Свободная энциклопедия». Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Композиционный\\_материал](https://ru.wikipedia.org/wiki/Композиционный_материал), свободный.
5. Керамика: Электронный ресурс. Сайт «Википедия. Свободная энциклопедия». Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Керамика>, свободный.
6. Расходные материалы для полиграфии: Электронный ресурс. Сайт «Профиль». Режим доступа: <http://www.profil.ru/info/article.php?arhive=554>, свободный.
7. Полиграфический словарь. Электронный ресурс. Сайт типографии АС Медиа. Режим доступа: <http://www.as-media.ru/dict/01.html>, свободный.
8. История бумаги – интересные факты. Электронный ресурс. Сайт «Kayrosblog.ru». Режим доступа: <http://kayrosblog.ru/istoriya-bumagi-interesnye-fakty>, свободный.

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лекционные занятия проводятся в аудиториях 1011, 1012, 1013, 1014 или в лабораторных помещениях 1207, 1209, 1303, расположенных в учебном корпусе № 1 по адресу: г. Москва, ул. Прянишникова, д. 2 а.

Лабораторные занятия проводятся в лабораторных помещениях 1207, 1209, 1303, расположенных в учебном корпусе № 1 по адресу: г. Москва, ул. Прянишникова, д. 2 а.

Перечень приборов, оборудования и принадлежностей, используемых при проведении учебных занятий: персональный компьютер с монитором, проектор,

экран, звуковые колонки, презентации лекций, видеофильмы по разделам дисциплины, доска для письма мелом (фломастером), мел, фломастеры, писчая бумага, флешки и CD-диски для записи информации, лазерная указка, радиомышь, шкафы для хранения отчетных документов (отчетов по выполненным лабораторным работам, результатов выполнения контрольных работ).

Комплекты раздаточного материала: копии презентационных слайдов по наиболее сложным вопросам дисциплины, бланки-задания для оформления отчетов по лабораторным работам, перечень вопросов для подготовки к контрольным работам.

В случае отсутствия необходимых приборов обучающиеся используют интерактивный материал.

Для самостоятельной работы предлагаются помещения читальных залов библиотек и аудиторий 1305, 1204, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

## **9. Методические рекомендации для самостоятельной работы обучающихся**

В основе самостоятельной работы обучающихся лежат: содержание рабочей учебной программы, вопросы для подготовки к контрольным работам, а также самостоятельное изучение Интернет-ресурсов по общим вопросам истории материаловедения и технологии материалов.

Рекомендуется повторить содержание лекции по ее конспекту; изучить разделы и параграфы основной и дополнительной литературы, указанные преподавателем на лекции. Готовиться к лабораторным и практическим занятиям и выполнению контрольных работ по разделам дисциплины, используя конспект лекций, литературные источники, в том числе ресурсы Интернета.

## **10. Методические рекомендации для преподавателя**

Рекомендовано широкое использование активных и интерактивных методов обучения, научной и справочной литературы при подготовке учебно-методических материалов, возможностей современных информационных технологий.

Демонстрация на лекционных и семинарских занятиях видеофрагментов научно-познавательных видеофильмов и содержания телетрансляций, посвященных истории материалов и технологий.



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

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

**Разработчик:**

профессор, д.т.н.



/А.П. Кондратов/

**Согласовано:**

Заведующий кафедрой «Инновационные материалы принтмедиаиндустрии»,

профессор, д.т.н.



/А.П. Кондратов/

**Структура и содержание дисциплины «Научно-исследовательская деятельность в инновационных технологиях»  
по направлению подготовки  
22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» (магистр)**

№ n/n	Раздел	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы обучающихся					Форм ы аттест ации	
			Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
	<b>Второй семестр</b>													
1	Введение.	4	2			2								
2	Тема 1. Типы научных исследований и научных проектов	4	2			2								
3.	Тема 2. Управление научными проектами	4	2			2								
4	Тема 3. Методы структуризации научного проекта	4	2			2								
5	Тема4.Организационные структуры управления наукой	4	2			2								
6	Тема 5. Методы оценки эффективности научного проекта	4	2			2								
7	Тема 6. Основные процессы планирования в науке	4	2			2								
8	Тема 7. Управление проектом НИР в MS PROJECT	4	2			2								
9	Тема 8 Освоение методов исследования плотности материалов	4		2		2								
10	Практическое получение листов из термопластов спеканием порошков и исследование плотности материалов	4		2		2								

11	Обзор и практическое освоение методов исследования прочности материалов в научных проектах	4		2		2								
12	Измерение прочностных характеристик пленок и волокон. Получение и анализ диаграмм разрушения.	4		2		2								
13	Обзор и практическое освоение методов исследования диэлектрических характеристик полимерных материалов	4		2		2						+		
14	Обзор и практическое освоение методов исследования электропроводности композиционных материалов	4		2		2								
15	Измерение электропроводности композиционных материалов «полимер-графит»	4		2		2								
16	Обзор и практическое освоение методов исследования оптических свойств материалов	4		2		2								
17	Измерение оптических характеристик и координат цвета полимерных пленок в поляризованном свете	4		2		2								
18	Обзор и освоение методов исследования барьерных свойств материалов.	4		2		2								
19	Измерение диффузионной проницаемости жидкостей сквозь полимерные пленки	4		2		2								
	<b>Всего часов по дисциплине</b>		18	36		54								<b>3</b>

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-исследовательская

Кафедра: Инновационные материалы принтмедиаиндустрии

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

### **ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

## **Научно-исследовательская деятельность в инновационных технологиях**

**Составитель:**

д.т.н., профессор Кондратов А.П.

Москва, 2021 год

## ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

<b>НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ</b>							
ФГОС ВО 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов»							
В процессе освоения данной дисциплины обучающийся формирует и демонстрирует следующие компетенции:							
Компетенции		Код и индикатор достижения компетенции		Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства	Степени уровней освоения компетенций
Код	Формулировка	Код	Формулировка				
<b>ОПК-1</b>	Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов	ИОПК 1.1.	Организовывает, выполняет экспериментальные исследования на современном уровне и анализирует их результаты	<p><b>Знать:</b> – задачу и её базовые составляющие</p> <p><b>Уметь:</b> – анализировать задачу, выделять ее базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи.</p> <p><b>Владеть:</b> – методами анализа задачи, выделения ее базовых составляющих, осуществления декомпозиции задачи.</p>	лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа	ПЗ, ЛР, К/Р З	<p><b>Базовый уровень:</b> анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи.</p> <p><b>Повышенный уровень:</b> на высоком уровне анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи.</p>
		ИОПК 1.2.	Моделирует и внедряет технологические процессы создания и обработки материалов с	<p><b>Знать:</b> – источники информации, необходимой для решения поставленной задачи.</p> <p><b>Уметь:</b> – находить и критически</p>	лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа	ПЗ, ЛР, К/Р З	<p><b>Базовый уровень:</b> находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.</p>

			учетом экономических факторов и в соответствии с требованиями экологической и промышленной безопасности	анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи.  <b>Владеть:</b> – методами критического анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи.			<b>Повышенный уровень:</b> находит и критически анализирует свежую информацию, необходимую для решения поставленной задачи.
<b>ОПК-3</b>	Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества	ИОПК 3.2	Разрабатывает процедуры контроля качества процессов создания и обработки материалов.	<b>Знать:</b> – источники информации, необходимой для управления и решения поставленной задачи.  <b>Уметь:</b> – находить и критически анализировать информацию, необходимую для управления и решения поставленной задачи.  <b>Владеть:</b> – методами критического анализа информации, необходимой для управления и решения поставленной задачи.	лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа	ПЗ, ЛР, К/Р 3	<b>Базовый уровень:</b> находит и критически анализирует информацию, необходимую для управления и решения поставленной задачи.  <b>Повышенный уровень:</b> находит и критически анализирует свежую информацию, необходимую для управления и решения поставленной задачи.
<b>ПК-2</b>	Способен осуществлять анализ новых технологий производства материалов и	ИПК - 2.1	Осуществляет критический анализ новых технологий производства материалов и	<b>Знать:</b> – источники информации, необходимой для управления и решения поставленной задачи.	лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятель-	ПЗ, ЛР, К/Р 3	<b>Базовый уровень:</b> находит и критически анализирует информацию, необходимую для управления и решения

	<p>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</p>		<p>разрабатывает рекомендации по составу и способам обработки материалов полиграфического и упаковочного производства с целью повышения их конкурентоспособности</p>	<p><b>Уметь:</b> – находить и критически анализировать информацию, необходимую для управления и решения поставленной задачи.</p> <p><b>Владеть:</b> – методами критического анализа информации, необходимой для управления и решения поставленной задачи.</p>	<p>ная работа</p>		<p>поставленной задачи. <b>Повышенный уровень:</b> находит и критически анализирует свежую информацию, необходимую для управления и решения поставленной задачи.</p>
--	---	--	--	---	-------------------	--	--

**Перечень оценочных средств по дисциплине**

«Научно-исследовательская деятельность в инновационных технологиях»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Практическое занятие (ПЗ)	Средство проверки умений обучающегося самостоятельно решать практические задачи и оценки уровня освоения обучающимся практических навыков	Индивидуальные задания практической направленности
2	Контрольная работа (К/Р)	Средство проверки знаний исторических этапов развития цивилизации как отражения этапов освоения материалов, исторической потребности получения и создания материалов с заданными свойствами	Комплекты вариантов контрольных заданий
3	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
4	Зачет (З)	Форма промежуточной аттестации обучающегося, определяемая учебным планом подготовки по направлению	Комплект вопросов и билетов

**Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине**

«Научно-исследовательская деятельность в инновационных технологиях»

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Тема 1. Типы научных исследований и научных проектов	ОПК-1, ОПК-3, ПК - 2	Т, К/Р, З
2	Тема 2. Управление научными проектами	ОПК-1, ОПК-3, ПК - 2	Т, К/Р, З
3	Тема 3. Методы структуризации научного проекта	ОПК-1, ОПК-3, ПК - 2	Т, К/Р, З
4	Тема 4. Организационные структуры управления наукой	ОПК-1, ОПК-3, ПК - 2	Т, К/Р, З
5	Тема 5. Методы оценки эффективности научного проекта	ОПК-1, ОПК-3, ПК - 2	Т, К/Р, З
6	Тема 6. Основные процессы планирования в науке	ОПК-1, ОПК-3, ПК - 2	Т, К/Р, З
7.	Тема 7. Получение листов из термопластов спеканием порошков и исследование плотности	ОПК-1, ОПК-3, ПК - 2	ПЗ, Т, К/Р, З



8.	Тема 8. Измерение прочностных характеристик пленок и волокон. Получение и анализ диаграмм.	ОПК-1, ОПК-3, ПК - 2	ПЗ, Т, К/Р, 3
9.	Тема 9. Измерение диэлектрических характеристик полимерных пленок и бумаги	ОПК-1, ОПК-3, ПК - 2	ПЗ, Т, К/Р, 3
10.	Тема 10 Измерение электропроводности композиционных материалов «полимер-графит»	ОПК-1, ОПК-3, ПК - 2	ПЗ, Т, К/Р, 3

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

Компетенция	Код по ФГОС	Форма контроля	Этапы формирования (разделы дисциплины)
Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов	<b>ОПК-1</b>	<b>Промежуточный контроль:</b> зачет <b>Текущий контроль:</b> выполненное индивидуальное задание на практическом занятии; контрольная работа.	Все разделы
Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества	<b>ОПК-3</b>	<b>Промежуточный контроль:</b> зачет <b>Текущий контроль:</b> выполненное индивидуальное задание на практическом занятии; контрольная работа.	Все разделы
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	<b>ПК-2</b>	<b>Промежуточный контроль:</b> зачет <b>Текущий контроль:</b> выполненное индивидуальное задание на практическом занятии; контрольная работа.	Все разделы

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

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

произведены с ошибками, отсутствуют обоснованные выводы.

## **2.2. Критерии оценки выполнения обучающимся индивидуального задания на практическом занятии**

(формирование компетенций **ОПК-1, ОПК-3, ПК-2**)

– **индивидуальное задание выполнено:** произведены без ошибок все необходимые расчеты и сделаны обоснованные выводы;

– **индивидуальное задание не выполнено:** расчеты произведены с ошибками и отсутствуют обоснованные выводы.

## **2.3. Критерии оценки выполнения контрольной работы**

(формирование компетенций **ОПК-1, ОПК-3, ПК-2**)

Контрольная работа выполняется по вариантам, включающим вопросы по изученному материалу. Выполнение контрольной работы оценивается в соответствии с процентом правильных ответов.

– «отлично» - свыше 85% правильных ответов;

– «хорошо» - от 70,1% до 85% правильных ответов;

– «удовлетворительно» - от 55,1% до 70% правильных ответов;

– «неудовлетворительно» - от 0 до 55% правильных ответов

Приложение к рабочей программе

### **Вопросы тестовых заданий для проведения текущего контроля (компетенции ОПК-1, ОПК-3, ПК-2)**

Приведённый ниже перечень контрольных вопросов используется в качестве вопросов при подготовке обучающихся к выполнению задания в форме бланкового тестирования для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины, а также в качестве вопросов билетов на зачете.

#### ***Примерные вопросы контрольной работы № 1:***

#### ***Раздел 2. Историческая потребность получения и создания материалов с заданными свойствами***

1. Физические, механические, теплофизические, химические и др. свойства материалов.
2. Экстремальные значения показателей свойств современных материалов.
3. Связь между составом, структурой и свойствами материалов.
4. Структурные составляющие материалов: молекулы, атомы, ионы, протоны, электроны, нейтроны, кварки. Историческое развитие представлений о строении материалов.
5. Кристаллические и аморфные материалы. Ближний и дальний порядок расположения структурных элементов материала. Монокристаллы и поликристаллические материалы.
6. Кристаллические решетки материалов. История методов изучения структуры кристаллов.
7. Аллотропия и полиморфизм. Структурная изомерия и стереоизомерия. Причины самопроизвольных и вынужденных полиморфных превращений.
8. Анизотропия свойств материалов. Изотропные и анизотропные материалы. Причины анизотропии. Природная и искусственная анизотропия.

#### **Пример тестового задания контрольной работы № 1**

Укажите историческую последовательность этапов освоения материалов

Номер вопроса	Вариант ответа
1	Деревянный век – Бронзовый век – Каменный век – Железный век
2	Деревянный век – Каменный век – Бронзовый век – Железный век
3	Каменный век – Бронзовый век – Железный век
4	Бронзовый век – Железный век – Век композитов
5	Каменный век – Бронзовый век – Железный век – Век наноматериалов

Полный комплект тестовых заданий контрольной работы № 1 хранится на кафедре инновационных материалов притмедииндустрии.

**Примерные вопросы контрольной работы № 2:**

1. Семь металлов древности. Металлы и сплавы. Первый искусственный сплав.
2. История получения железа. Кричное железо, сыродутный процесс.
3. История развития доменного производства. Изменения состава шихты и технологии. Влияние состава шихты на футеровку доменной печи.
4. История развития производства стали. Пудлинговый, конверторный, мартеновский процессы. Особенности бессемеровского и томасовского процесса. Получение сталей в электропечах. Вакуумная плавка.
5. Историческая необходимость разработки технологии получения ферросплавов.
6. История получения натурального и синтетического каучуков.
7. История развития технологий переработки каучуков в резинотехнические изделия.
8. История получения эластомеров с особыми свойствами: маслостойких, тепло- и морозостойких, стереорегулярных и др.
9. История получения пластмасс. Первые пластмассы. История получения фенолоформальдегидных пластиков.
10. История получения термопластичных полимеров: поливинилхлорида, полиэтилена, полипропилена, политетрафторэтилена, кевлара.
11. История развития представлений о структуре и свойствах полимеров. Макромолекула и ее свойства. Термомеханические кривые и физические состояния полимеров.

**Пример тестового задания контрольной работы № 2**

Двухступенчатый способ получения черных металлов в XIV – XVII века включал последовательно протекающие процессы:

Номер вопроса	Вариант ответа
1	Кричный передел, доменный процесс
2	Доменный процесс, кричный передел
3	Кричный передел, получение чугуна
4	Кричный передел, получение железа
5	Получение железа, кричный передел

Полный комплект тестовых заданий контрольной работы № 2 хранится на кафедре инновационных материалов притмедииндустрии.

### **Примерные вопросы контрольной работы № 3:**

1. Историческая последовательность применения носителей для передачи информации.
2. История получения и применения папируса.
3. История получения и применения пергамента.
4. Историческая последовательность применения материалов в качестве запечатываемого.
5. История получения бумаги, предназначенной для изготовления чертежей.
6. Историческое разнообразие исходных материалов для изготовления бумаги.
7. Современная основа и технологии получения бумаги.
8. История технологий получения и применения пигментов и красителей.

### **Пример тестового задания контрольной работы № 3**

Укажите материалы, из которых изготавливают бумагу:

Номер вопроса	Варианты ответа
1	Природных волокнистых материалов
2	Синтетических волокнистых материалов
3	Отходов перегонки нефти
4	Шлаков металлургических производств
5	Из продуктов переработки древесины

Полный комплект тестовых заданий контрольной работы № 3 хранится на кафедре инновационных материалов принтмедиаиндустрии.

### **Примерные вопросы для оценки качества освоения дисциплины (компетенции ОПК-1, ОПК-3, ПК-2)**

*Раздел 1. Развитие науки о материалах*

*Раздел 2. Историческая потребность получения и создания материалов с заданными свойствами*

*Раздел 3. Развитие представлений о составе, структуре, свойствах и технологиях металлов и сплавов*

*Раздел 4. Развитие представлений о составе, структуре, свойствах и технологиях полимерных материалов*

*Раздел 5. Развитие представлений о составе, структуре, свойствах и технологиях композиционных материалов*

*Раздел 6. Развитие представлений о составе, структуре и свойствах материалов полиграфических производств*

### **Знать:**

1. Физические, механические, теплофизические, химические и др. свойства материалов.
2. Экстремальные значения показателей свойств современных материалов.
3. Развитие представлений о связи между составом, структурой и свойствами материалов.
4. Историческое развитие представлений о строении материалов.
5. Структурные составляющие полимерных материалов.

6. Молекулы, атомы, ионы, протоны, электроны, нейтроны.
7. Историческое развитие представлений о кристаллической и аморфной структуре материалов. Ближний и дальний порядок расположения структурных элементов материала. Монокристаллы и поликристаллические материалы.
8. Историческое развитие представлений о типах кристаллических решеток материалов. История методов изучения структуры кристаллов.
9. История изменения представлений об аллотропии и о полиморфизме. Структурная изомерия и стереоизомерия. Причины самопроизвольных и вынужденных полиморфных превращений.
10. Развитие представлений об анизотропии свойств материалов. Изотропные и анизотропные материалы. Причины анизотропии. Природная и искусственная анизотропия.
11. Семь металлов древности. Металлы и сплавы. Первый искусственный сплав.
12. История получения железа. Кривое железо, сыродутный процесс.
13. История развития доменного производства. Изменения состава шихты и технологии. Влияние состава шихты на футеровку доменной печи.
14. История развития производства стали. Пудлинговый, конверторный, мартеновский процессы. Особенности бессемеровского и томасовского процесса. Получение сталей в электропечах. Вакуумная плавка.
15. Историческая необходимость разработки технологии получения ферросплавов.
16. История получения натурального и синтетического каучуков.
17. История развития технологий переработки каучуков в резинотехнические изделия.
18. История получения эластомеров с особыми свойствами: маслостойких, тепло- и морозостойких, стереорегулярных и др.
19. История получения пластмасс. Первые пластмассы. История получения фенолоформальдегидных пластиков.
20. История получения термопластичных полимеров: поливинилхлорида, полиэтилена, полипропилена, политетрафторэтилена, кевлара.
21. История развития представлений о структуре и свойствах полимеров. Макромолекула и ее свойства. Термомеханические кривые и физические состояния полимеров.
22. Историческая последовательность применения носителей для передачи информации.
23. История получения и применения папируса.
23. История получения и применения пергамента.
24. Историческая последовательность применения материалов в качестве запечатываемого.
25. История получения бумаги, предназначенной для изготовления чертежей.
26. Историческое разнообразие исходных материалов для изготовления бумаги.
27. Современная технологии получения бумаги.
28. История технологий получения и применения пигментов и красителей.

### **Уметь:**

1. Анализ развития цивилизации как отражения исторических этапов освоения материалов: каменный, бронзовый и железный века.
2. Понимание исторической потребности получения и создания материалов с заданными свойствами.
3. Понимание возникновения деления свойств материалов на физические, механические, теплофизические, химические и др. свойства материалов.
4. Пользование источниками информации об экстремальных значениях показателей свойств современных материалов.
5. Понимание исторического развития представлений о связи между составом, структурой и свойствами материалов.
6. Анализ исторического развитие представлений о строении материалов. Структурные составляющие материалов: молекулы, атомы, ионы, протоны, электроны, нейтроны, кварки.

7. Анализ исторического развития представлений о кристаллической и аморфной структуре материалов. Ближний и дальний порядок расположения структурных элементов материала. Монокристаллы и поликристаллические материалы.
8. Анализ исторического развитие представлений о типах кристаллических решеток материалов. История методов изучения структуры кристаллов.
9. Анализ истории изменения представлений об аллотропии и о полиморфизме. Структурная изомерия и стереоизомерия. Причины самопроизвольных и вынужденных полиморфных превращений.
10. Понимание развития представлений об анизотропии свойств материалов. Изотропные и анизотропные материалы. Причины анизотропии. Природная и искусственная анизотропия.
11. Анализ технологий применения семи металлов древности. Металлы и сплавы. Первый искусственный сплав.
12. Понимание исторического совершенствования технологии получения железа. Кричное железо, сыродутный процесс.
13. Понимание исторического развития доменного производства. Изменение состава шихты и технологии. Влияние состава шихты на футеровку доменной печи.
14. Понимание исторического развития производства стали. Пудлинговый, конверторный, мартеновский процессы. Особенности бессемеровского и томасовского процесса. Получение сталей в электропечах. Вакуумная плавка.
15. Понимание исторической необходимости разработки технологии получения ферросплавов.
16. Выделение исторических этапов развития технологий получения натурального и синтетического каучуков.
17. Понимание исторической значимости открытия вулканизации развития технологий переработки каучуков в резинотехнические изделия.
18. Понимание исторической потребности получения эластомеров с особыми свойствами: маслостойких, тепло- и морозостойких, стереорегулярных и др.
19. Понимание исторической потребности получения синтетических материалов: история получения пластмасс. Первые пластмассы. История получения фенолоформальдегидных пластиков.
20. Понимание причин технологий получения термопластичных полимеров: поливинилхлорида, полиэтилена, полипропилена, политетрафторэтилена, кевлара.
21. Историческое предвидение развития представлений о структуре и свойствах полимеров. Макромолекула и ее свойства. Термомеханические кривые и физические состояния полимеров.
22. Понимание исторической последовательности применения носителей для передачи информации: папируса, пергамента, бумаги, полимерных материалов.
23. Понимание исторического развития технологий получения и применения пигментов и красителей.

### **Владеть:**

1. Анализ развития цивилизации как отражения исторических этапов освоения материалов: каменный, бронзовый и железный века.
2. Анализ исторической потребности получения и создания материалов с заданными свойствами.
3. Анализ причин возникновения деления свойств материалов на физические, механические, теплофизические, химические и др. свойства материалов.
4. Источники информации об экстремальных значениях показателей свойств современных материалов.
5. Анализ исторического развития представлений о связи между составом, структурой и свойствами материалов.
6. Анализ исторического развитие представлений о строении материалов. Структурные составляющие материалов: молекулы, атомы, ионы, протоны, электроны, нейтроны, кварки.

7. Анализ исторического развития представлений о кристаллической и аморфной структуре материалов. Ближний и дальний порядок расположения структурных элементов материала. Монокристаллы и поликристаллические материалы.
8. Анализ исторического развитие представлений о типах кристаллических решеток материалов. История методов изучения структуры кристаллов.
9. Анализ истории изменения представлений об аллотропии и о полиморфизме. Структурная изомерия и стереоизомерия. Причины самопроизвольных и вынужденных полиморфных превращений.
10. Анализ развития представлений об анизотропии свойств материалов. Изотропные и анизотропные материалы. Причины анизотропии. Природная и искусственная анизотропия.
11. Анализ технологий применения семи металлов древности. Металлы и сплавы. Первый искусственный сплав.
12. Анализ исторического совершенствования технологии получения железа. Кричное железо, сыродутный процесс.
13. Анализ исторического развития доменного производства. Изменение состава шихты и технологии. Влияние состава шихты на футеровку доменной печи.
14. Анализ исторического развития производства стали. Пудлинговый, конверторный, мартеновский процессы. Особенности бессемеровского и томасовского процесса. Получение сталей в электропечах. Вакуумная плавка.
15. Анализ исторической необходимости разработки технологии получения ферросплавов.
16. Методология выделения исторических этапов развития технологий получения натурального и синтетического каучуков.
17. Анализ исторической значимости открытия вулканизации развития технологий переработки каучуков в резинотехнические изделия.
18. Анализ исторической потребности получения эластомеров с особыми свойствами: маслостойких, тепло- и морозостойких, стереорегулярных и др.
19. Анализ исторической потребности получения синтетических материалов: история получения пластмасс. Первые пластмассы. История получения фенолоформальдегидных пластиков.
20. Анализ возникновения причин развития технологий получения термопластичных полимеров: поливинилхлорида, полиэтилена, полипропилена, политетрафторэтилена, кевлара.
21. Анализ исторического развития представлений о структуре и свойствах полимеров. Макромолекула и ее свойства. Термомеханические кривые и физические состояния полимеров.
22. Анализ исторической последовательности применения носителей для передачи информации: папируса, пергамента, бумаги, полимерных материалов.
23. Анализ исторического развития технологий получения и применения пигментов и красителей.

**Утверждаю**  
Заведующий кафедрой «ИМП»  
профессор А.П. Кондратов  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

## **Методические указания**

по проведению зачета по дисциплине «Научно-исследовательская деятельность в инновационных технологиях»

Направление подготовки: 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов  
Профиль **«Полиграфические и упаковочные материалы и технологии»**  
Форма обучения – очно-заочная

1. К промежуточной аттестации в виде зачета допускаются только обучающиеся, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Научно-исследовательская деятельность в инновационных технологиях».

2. Зачет проводится в виде выполнения письменных ответов на вопросы экзаменационного билета, направленных на проверку освоения квалификаций, имеющих направленность: знать, уметь, владеть.

3. Обучающийся прибывает на сдачу зачета с зачетной книжкой. Прием экзамена у обучающегося, не предоставившего зачетную книжку преподавателю, запрещается.

4. Каждый обучающийся выбирает билет из их общего количества, превышающего численность обучающихся в учебной группе.

5. Количество обучающихся в аудитории, одновременно готовящихся к ответу, не должно превышать количество 4-6 человек. На подготовку письменного ответа на каждый вопрос билета обучающемуся отводится до 15 мин.

6. По истечению времени, отведенного на подготовку письменных ответов на вопросы билета, обучающийся устно обосновывает правильность содержания письменного ответа. Для уточнения полноты знаний обучающегося по вопросам билета и освоения квалификаций, предусмотренных программой обучения по дисциплине, экзаменатор имеет право задать дополнительные вопросы, правильность и полноту ответов на которые учитывает при выставлении окончательной оценки. Время на подготовку к ответу на дополнительные вопросы обучающемуся не предоставляется.

7. Экзаменатор выставляет обучающемуся оценку «зачтено», руководствуясь шкалой оценивания, приведенной в рабочей программе.

8. Лектору, проводившему занятия с обучающимися, предоставляется право отлично успевающим в ходе семестра обучающимся, сдавшим все контрольные мероприятия, выставить оценку «зачтено» без ответов на вопросы билета.

Методические рекомендации и варианты итоговых тестовых заданий обсуждены на заседании кафедры « 18 » июня 2021 года, протокол № 08



## Пример билета

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

---

Кафедра Инновационные материалы принтмедиаиндустрии  
Дисциплина **НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В  
ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ**  
Направление подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

### БИЛЕТ № 1

- 1. Развитие представлений о строении вещества и структуре материалов**
- 2. Оценка влияния представлений о составе и структуре материалов на технический прогресс.**
- 3. Анализ разработки новых технологий получения материалов с заданными свойствами**

Утверждено на заседании кафедры «18» 06 2021 г., протокол № 08

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / А.П. Кондратов /

Полный комплект билетов хранится на кафедре инновационных материалов принтмедиаиндустрии.