

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:

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**

**«Основы управления свойствами 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 «Основы управления свойствами материалов» следует отнести:

– получение знаний по существующим и перспективным способам управления составом и структурой материалов.

К **основным задачам** освоения «Основы управления свойствами материалов» следует отнести:

– получение навыков по применению способов управления составом и структурой материалов для получения материалов с заданными свойствами.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Дисциплина «Основы управления свойствами материалов» относится к числу дисциплин модуля «Материалы и технологии» (Б.1.2.4) части, формируемой участниками образовательных отношений (Б.1.2) основной образовательной программы бакалавриата.

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

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

- Высшая математика;
- Химия материалов;
- Физика;
- Обработка результатов эксперимента;

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

- Метрология, стандартизация и сертификация;
- Электротехника и электроника;
- Методы моделирования и оптимизации материалов и технологических процессов;

– Методы контроля и испытания материалов;

– Теория получения и обработки 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 принтмедиа-технологии;

– Физика и химия материалов и технологических процессов;

– Методы анализа и контроля показателей качества среды в принтмедиаиндустрии;

*в модуле «Материалы и технологии» (Б.1.2.4):*

– Общее материаловедение и технологии материалов;

– Основы светотехники;

– Материалы нанотехнологий;

– Материаловедение и защитные технологии в полиграфии и упаковке;

- Основы защищенной полиграфии;
- Методы управления поверхностными свойствами полимерных материалов;
- Фотополимеризуемые композиции в полиграфии;  
*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;
- Клеящие вещества и лаки в полиграфии и упаковке;
- Керамические и плавленые силикаты в упаковке;
- Коррозия, старение и защита материалов;
- Воздействие на материалы агрессивных сред и тепловых потоков;
- Материалы в производстве сувенирной и рекламной продукции;
- Материаловедение в современных рекламоносителях.

### **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>УК-1</b>	способностью осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<b>ИД1<sub>УК-1</sub></b> . Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи. <b>ИД2<sub>УК-1</sub></b> . Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. <b>ИД3<sub>УК-1</sub></b> . Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. <b>ИД4<sub>УК-1</sub></b> . Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности. <b>ИД5<sub>УК-1</sub></b> . Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.
<b>ПК-1</b>	способностью использовать на практике знания об	<b>ИД1<sub>ПК-1</sub></b> . Разрабатывает технологические процессы в области материаловедения и

	основных типах материалов различного назначения, выполнять исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства, обрабатывать, анализировать и представлять результаты исследований	технологии материалов, <b>ИД2<sub>ПК-1</sub></b> . Выполняет исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства, <b>ИД3<sub>ПК-1</sub></b> . Выбирает и использует методы и средства исследования и испытания материалов, <b>ИД4<sub>ПК-1</sub></b> . Обрабатывает, анализирует и представляет результаты исследований в виде отчетов.
--	---	---

#### 4. Структура и содержание дисциплины

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

Дисциплина изучается **в восьмом семестре на четвертом курсе**: лекции – 18 часов, практические занятия – 45 часов, форма контроля – зачет.

Структура и содержание дисциплины «Основы управления свойствами материалов» по срокам и видам работы отражены в Приложении 1.

#### Содержание разделов дисциплины

##### **Влияние структуры на свойства материалов**

Предмет и содержание дисциплины. Зависимость свойств материала от его состава и структуры. Химические и физические структуры материалов. Химические и межмолекулярные связи. Влияние водородных связей на свойства материалов. Кристаллические и аморфные структуры. Полиморфизм и анизотропия свойств материалов. Влияние структуры на механические свойства на примере ауксетиков.

##### **Основы управления структурой и свойствами кристаллических материалов**

Особенности структуры и свойств кристаллических материалов. Металлические и неметаллические кристаллические материалы. Зависимость свойств металла от типа кристаллической решетки. Различие свойств идеальных и реальных кристаллов. Структура и свойства квазикристаллов. Получение кристаллических материалов с заданными свойствами.

##### **Основы управления структурой и свойствами аморфных материалов**

Особенности структуры и свойств аморфных материалов. Условия получения аморфного состояния вещества. Отличие свойства аморфных веществ от таковых для монокристаллов и поликристаллических материалов. Аморфные материалы как вязкоупругие среды. Аморфные металлы, аморфные неметаллы и аморфные полупроводники. Получение аморфных материалов с заданными свойствами.

## **Основы управления структурой и свойствами аморфно-кристаллических материалов**

Особенности структуры и свойств аморфно-кристаллических материалов. Условия перехода аморфной структуры материала в аморфно-кристаллическую и кристаллическую и происходящие при этом изменения свойств материалов. Получение аморфно-кристаллических материалов с заданными свойствами.

## **Основы управления структурой и свойствами жидких и коллоидных кристаллов**

Особенности структуры и свойств жидких кристаллов. Изменение ориентации молекул жидких кристаллов при внешнем воздействии и изменение при этом их свойств. Две группы жидких кристаллов: нематики и смектики. Нематические и холестерические жидкие кристаллы. Термотропные и лиотропные жидкие кристаллы. Термография как одно из важных направлений использования жидких кристаллов. Особенности структуры и свойств коллоидных кристаллов. Коллоидные кристаллы как результат самосборки структурных единиц коллоидной системы. Упорядоченное поровое пространство коллоидных кристаллов и направления его использования. Получение жидких и коллоидных кристаллов с заданными свойствами.

## **Основы управления фрактальной структурой материалов**

Фрактал как материал, обладающий свойством самоподобия. Природные объекты, обладающие фрактальными свойствами. Кристаллы как материалы с фрактальной структурой. Структура и свойства фрактального кластера. Управление свойствами материала на основе образования или изменения его фрактальной структуры.

## **Основы управления структурой и свойствами метаматериалов**

Метаматериал как композиционный материал с искусственно созданной периодической структурой. Синтез метаматериалов внедрением в исходный природный материал различных периодических структур с разными геометрическими формами. Особенности зависимости свойств метаматериалов от их структуры. Примеры практического применения метаматериалов в технике.

## **Супрамолекулярные структуры как отражение самоорганизации материалов.**

Самосборка как процесс образования упорядоченной надмолекулярной структуры. Типичные примеры самосборки: супермолекулы, супрамолекулярные ансамбли, твёрдые соединения включения. Кристаллоструктурные клатраты (интерметаллиды), слоистые интеркалаты (графит). Супрамолекулярные клатраты в промышленности. Управление свойствами материалов путем построения супрамолекулярных структур.

## **Основы получения материалов с заданными свойствами**

Научные основы получения материалов с заданными свойствами: металлов и металлических сплавов, полимерных материалов (пластмасс и эластомеров), композиционных материалов с матрицами из различных материалов, керамических материалов (керамических красок).

## **5. Образовательные технологии**

Методика преподавания дисциплины «Основы управления свойствами материалов» и реализация компетентного 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:

- проведение практических занятий;
- организация и проведение текущего контроля знаний обучающихся в форме бланкового тестирования (контрольные работы);
- подготовка и выполнение контрольной работы в аудиториях вуза.

Занятия лекционного типа составляют 28,6 % 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 практическим занятиям;
- контрольные вопросы контрольных работ для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины, осуществляемого в форме бланкового тестирования.

Вопросы контрольных работ для проведения текущего контроля 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>УК-1</b>	способностью осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
<b>ПК-1</b>	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 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).

<b>УК-1 – способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>				
<b>ИД1<sub>УК-1</sub></b> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	Обучающийся не умеет анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи	Обучающийся с трудом анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	Обучающийся умеет анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи	Обучающийся свободно анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи
<b>ИД2<sub>УК-1</sub></b> Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	Обучающийся не умеет находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи	Обучающийся с трудом находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	Обучающийся умеет находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	Обучающийся свободно находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи

<b>ИД3<sub>ук</sub> - 1.</b> Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Обучающийся не умеет рассматривать возможные варианты решения задачи	Обучающийся с трудом рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Обучающийся умеет рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Обучающийся свободно рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки
<b>ИД4<sub>ук</sub> - 1.</b> Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	Обучающийся не умеет грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки. Не умеет отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	Обучающийся с трудом логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. С трудом отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.	Обучающийся умеет грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки; отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	Обучающийся свободно грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности
<b>ИД5<sub>ук</sub> - 1.</b> Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи	Обучающийся не умеет определять и оценивать последствия возможных решений задачи	Обучающийся с трудом определяет и оценивает последствия возможных решений задачи	Обучающийся умеет определять и оценивать последствия возможных решений задачи	Обучающийся свободно определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.
<b>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</b>				
<b>ИД1<sub>пк</sub>-1.</b> Разрабатывает технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов	Обучающийся не умеет разрабатывать технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов	Обучающийся с трудом разрабатывает технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов	Обучающийся умеет разрабатывать технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов	Обучающийся свободно разрабатывает технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов
<b>ИД2<sub>пк</sub>-1.</b> Выполняет исследования и	Обучающийся не умеет выполнять исследования и	Обучающийся с трудом выполняет исследования и	Обучающийся умеет выполнять исследования и	Обучающийся свободно выполняет



испытания материалов, изделий и процессов их производства	испытания материалов, изделий и процессов их производства	испытания материалов, изделий и процессов их производства	испытания материалов, изделий и процессов их производства	исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства
<b>ИДЗ<sub>пк</sub> - 1.</b> Выбирает и использует методы и средства исследования и испытания материалов	Обучающийся не умеет выбирать и использовать методы и средства исследования и испытания материалов	Обучающийся с трудом выбирает и использует методы и средства исследования и испытания материалов	Обучающийся умеет выбирать и использовать методы и средства исследования и испытания материалов	Обучающийся свободно выбирает и использует методы и средства исследования и испытания материалов
<b>ИД4<sub>пк</sub> - 1.</b> Обрабатывает, анализирует и представляет результаты исследований в виде отчетов	Обучающийся не умеет обрабатывать, анализировать и представлять результаты исследований в виде отчетов	Обучающийся с трудом обрабатывает, анализирует и представляет результаты исследований в виде отчетов	Обучающийся умеет обрабатывать, анализировать и представлять результаты исследований в виде отчетов	Обучающийся свободно обрабатывает, анализирует и представляет результаты исследований в виде отчетов

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

**Форма промежуточной аттестации: зачет.**

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета 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) производится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации в виде зачета допускаются только обучающиеся, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Основы управления свойствами материалов»: успешно выполнили все тестовые задания, выполнили все индивидуальные задания на практических занятиях.

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Описание</b>
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, допускает значительные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

**Фонды оценочных средств представлены в Приложении 1 к рабочей программе.**

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

##### **а) основная литература:**

1. **Материаловедение:** учебник для вузов / Б. Н. Арзамасов, В. И. Макарова, Г. Г. Мухин и др. – М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002. – 648 с.
2. **Технология конструкционных материалов :** учебное пособие / под общ. ред. О.С. Комарова. – 2-е изд., испр. – Мн. : Новое знание, 2007. – 566 с.

##### **б) дополнительная литература:**

1. **Материаловедение и технологии конструкционных материалов /** О. А. Масанский, В. С. Казаков, А. М. Токмин и др. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2015. – 268 с. (<http://www.knigafund.ru/books/181853>)
2. Батаев А.А., Батаев В.А. Композиционные материалы. Новосибирск, НГТУ. 2002 – 383 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. Аморфные тела: Электронный ресурс. Сайт «Википедия. Свободная энциклопедия». Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Аморфные\\_тела](https://ru.wikipedia.org/wiki/Аморфные_тела), свободный.
2. Кристаллы: Электронный ресурс. Сайт «Википедия. Свободная энциклопедия». Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Кристаллы>, свободный.

3. Жидкие кристаллы: Электронный ресурс. Сайт «Химик. Сайт о химии». Режим доступа: <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/1540.html>, свободный.
4. Коллоидный кристалл: Электронный ресурс. Сайт «Википедия. Свободная энциклопедия». Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Коллоидный\\_кристалл](https://ru.wikipedia.org/wiki/Коллоидный_кристалл), свободный.
5. Фрактал: Электронный ресурс. Сайт «Википедия. Свободная энциклопедия». Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Фрактал>, свободный.
6. Метаматериал: Электронный ресурс. Сайт «Википедия. Свободная энциклопедия». Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Метаматериал>, свободный.
7. Супрамолекулярная химия: Электронный ресурс. Сайт «Википедия. Свободная энциклопедия». Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Супрамолекулярная\\_химия](https://ru.wikipedia.org/wiki/Супрамолекулярная_химия), 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.

Практические 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, радимышь, весы электронные – ВЛТЭ-1100, АFDK приспособление для гидростатического взвешивания к весам ViBRA серии AF, муфельная печь, стационарный твердомер ТН 500 для определения твердости металлов и сплавов, универсальный прибор с электронной отчетной системой для измерения твердости металлов и сплавов ИТ 5010-01, образцы металлов, сплавов, полимерных материалов, офсетных резинотканевых полотен, секундомер лабораторный, органические растворители, шкафы для хранения химикатов, шкафы для хранения образцов материалов, шкафы для хранения отчетных документов (отчетов по выполненным заданиям на практических занятиях, результатов выполнения контрольных работ).

Комплекты раздаточного материала: копии презентационных слайдов по наиболее сложным вопросам дисциплины, бланки-задания для оформления отчетов по индивидуальным заданиям на практических занятиях, перечень вопросов для подготовки к контрольным работам и зачету.

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 вопросам основ управления свойствами материалов.

Рекомендуется повторить содержание лекции по ее конспекту; изучить разделы и параграфы основной и дополнительной литературы, указанные преподавателем на лекции. Готовиться к 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 занятиях видеофрагментов научно-познавательных видеофильмов и содержания телетрансляций, посвященных основам управления свойствами материалов

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:**

доцент, к.т.н., доцент



/Байдаков Д.И./

**Программа на 2021 г. приема утверждена** на заседании кафедры “Инновационные материалы принтмедиаиндустрии” «22» июня 2021 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой  
профессор, д.т.н.



/А.П. Кондратов/

**Структура и содержание дисциплины «Основы управления свойствами материалов»  
по направлению подготовки  
22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»  
(бакалавр)**

п/п	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	ПЗ	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
1.1	<b>Влияние структуры на свойства материалов</b>	<b>8</b>		2			5						+		
1.2	<i>Практическое занятие</i> «Изучение влияния структуры металлических сплавов на их свойства»	<b>8</b>			2										
1.3	<i>Практическое занятие</i> «Прогнозирование свойств металлических сплавов от их состава»	<b>8</b>			3										
1.4	<b>Научные основы управления структурой и свойствами кристаллических материалов</b>	<b>8</b>		2			5						+		
1.5	<i>Практическое занятие</i> «Изучение влияния полиморфных превращений кристаллических материалов на их структуру и свойства»	<b>8</b>			2										
1.6	<i>Практическое занятие</i> «Изучение изменений	<b>8</b>			3										

	кристаллических структур при высоких давлениях»														
<b>1.7</b>	<b>Научные основы управления структурой и свойствами аморфных материалов</b>	<b>8</b>		<b>2</b>			<b>5</b>								+
1.8	<i>Практическое занятие</i> «Изучение влияния аморфных структур на свойства полимерных материалов»	<b>8</b>			2										
1.9	<i>Практическое занятие</i> «Изучение свойств полимерных материалов стереорегулярного строения»	<b>8</b>			3										
<b>1.10</b>	<b>Научные основы управления структурой и свойствами аморфно-кристаллических материалов</b>	<b>8</b>		<b>2</b>			<b>5</b>								+
1.11	<i>Практическое занятие</i> «Получение аморфно-кристаллических материалов с заданными свойствами»	<b>8</b>			2										
1.12	<i>Практическое занятие</i> «Условия перехода аморфной структуры материала в аморфно-кристаллическую и кристаллическую и происходящие при этом изменения свойств материалов»	<b>8</b>			3										
<b>1.13</b>	<b>Научные основы управления структурой и свойствами жидких и коллоидных кристаллов</b>	<b>8</b>		<b>2</b>			<b>5</b>								+

1.14	<i>Практическое занятие</i> «Изучение особенностей структуры и свойств коллоидных кристаллов»	8			2										
1.15	<i>Практическое занятие</i> «Получение жидких и коллоидных кристаллов с заданными свойствами»	8			3										
<b>1.16</b>	<b>Научные основы управления фрактальной структурой материалов</b>	<b>8</b>		<b>2</b>			<b>5</b>							+	
1.17	<i>Практическое занятие</i> «Изучение структуры и свойств фрактального кластера»	8			2										
1.18	<i>Практическое занятие</i> «Управление свойствами материала на основе образования или изменения его фрактальной структуры»	8			3										
<b>1.19</b>	<b>Научные основы управления структурой и свойствами метаматериалов</b>	<b>8</b>		<b>2</b>			<b>5</b>							+	
1.20	<i>Практическое занятие</i> «Синтез метаматериалов внедрением в исходный природный материал различных периодических структур с разными геометрическими формами»	8			2										
1.21	<i>Практическое занятие</i> «Метаматериал как композит материал с искусственной структурой»	8			3										



1.22	<b>Супрамолекулярные структуры как отражение самоорганизации материалов.</b>	8		2			5											+		
1.23	<i>Практическое занятие «Управление свойствами материалов путем построения супрамолекулярных структур»</i>	8			2															
1.24	<i>Практическое занятие «Супрамолекулярные клатраты в промышленности»</i>	8			3															
1.25	<b>Научные основы получения материалов с заданными свойствами</b>	8		2			5											+		
1.26	<i>Практическое занятие «Научные основы получения пластмасс и эластомеров с заданными свойствами»</i>	8			2															
1.27	<i>Практическое занятие «Научные основы получения композитов и керамики с заданными свойствами»</i>	8			3															
	<b><i>Форма аттестации</i></b>																			3
	<b>Всего часов по дисциплине</b>			18	45		45													

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

Тип профессиональной деятельности: научно-исследовательский

Кафедра: Инновационные материалы принтмедиаиндустрии

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

### **ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

#### **Основы управления свойствами материалов**

**Составитель:**

доцент, к.т.н., доцент Байдаков Д.И.

Москва, 2021 год

## ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

<b>ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ СВОЙСТВАМИ МАТЕРИАЛОВ</b>							
ФГОС ВО 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»							
В процессе освоения данной дисциплины обучающийся формирует и демонстрирует следующие компетенции:							
Компетенции		Код и индикатор достижения компетенции		Перечень компонентов	Технология формиров. компетенций	Форма оценочного средства	Степени уровней освоения компетенций
Код	Формулировка	Код	Формулировка				
<b>УК-1</b>	<i>Способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</i>	<b>ИД1<sub>ук-1</sub></b>	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи.	<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 составляющие, осуществления декомпозиции задачи.</p>	лекции, практические занятия, самостоятельная работа	ПЗ, 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>
		<b>ИД2<sub>ук-1</sub></b>	Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	<p><b>Знать:</b> – источники информации, необходимой для решения поставленной задачи.</p> <p><b>Уметь:</b> – находить и критически</p>			

		задачи.	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>ИД3<sub>ук-1</sub></b>	Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	<b>Знать:</b> – возможные варианты решения задачи.  <b>Уметь:</b> – анализировать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.  <b>Владеть:</b> – методами оценки вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	лекции, практические занятия, самостоятельная работа	ПЗ, К/Р 3	<b>Базовый уровень:</b> рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. <b>Повышенный уровень:</b> рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки на основе последних достижений в отрасли
	<b>ИД4<sub>ук-1</sub></b>	Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений,	<b>Знать:</b> – правила ведения дискуссии по рассматриваемым вопросам.  <b>Уметь:</b> – грамотно, логично, аргументировано	лекции, практические занятия, самостоятельная работа	ПЗ, К/Р 3	<b>Базовый уровень:</b> грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других

			интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.	<p>формировать собственные суждения и оценки. Отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.</p> <p><b>Владеть:</b> – правилами ведения дискуссии по рассматриваемым вопросам.</p>			<p>участников деятельности. <b>Повышенный уровень:</b> уважительно, грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.</p>
		<b>ИД5<sub>ук-1</sub></b>	Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.	<p><b>Знать:</b> – последствия возможных решений задачи.</p> <p><b>Уметь:</b> – определять и оценивать последствия возможных решений задачи.</p> <p><b>Владеть:</b> – методами оценки последствия возможных решений задачи.</p>	лекции, практические занятия, самостоятельная работа	ПЗ, К/Р 3	<p><b>Базовый уровень:</b> определяет и оценивает последствия возможных решений задачи..</p> <p><b>Повышенный уровень:</b> определяет и оценивает последствия возможных решений задачи на основе последних достижений в отрасли..</p>
<b>ПК-1</b>	<i>Способность использовать на практике знания об основных типах материалов различного</i>	<b>ИД1<sub>ПК-1</sub></b>	Разрабатывает технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов.	<p><b>Знать:</b> – технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов</p> <p><b>Уметь:</b> – разрабатывать</p>	лекции, практические занятия, самостоятельная работа	ПЗ, К/Р 3	<p><b>Базовый уровень:</b> разрабатывает технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов.</p> <p><b>Повышенный уровень:</b></p>

<p><i>назначения, выполнять исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства, обрабатывать, анализировать и представлять результаты исследований</i></p>			<p>технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов</p> <p><b>Владеть:</b> – методами разработки технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов</p>			<p>разрабатывает перспективные технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов.</p>
	<b>ИД2<sub>ПК-1</sub></b>	<p>Выполняет исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства.</p>	<p><b>Знать:</b> – методы исследования и испытания материалов; – процессов производства материалов</p> <p><b>Уметь:</b> – выполнять исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства</p> <p><b>Владеть:</b> – методами исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства</p>	<p>лекции, практические занятия, самостоятельная работа</p>	<p>ПЗ, К/Р 3</p>	<p><b>Базовый уровень:</b> выполняет исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства.</p> <p><b>Повышенный уровень:</b> на высоком научно-методическом уровне выполняет исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства.</p>
	<b>ИД3<sub>ПК-1</sub></b>	<p>Выбирает и использует методы и средства исследования и испытания материалов.</p>	<p><b>Знать:</b> – методы и средства исследования и испытания материалов</p> <p><b>Уметь:</b> – выбирать и использовать методы и средства</p>	<p>лекции, практические занятия, самостоятельная работа</p>	<p>ПЗ, К/Р 3</p>	<p><b>Базовый уровень:</b> выбирает и использует методы и средства исследования и испытания материалов.</p> <p><b>Повышенный уровень:</b> на высоком научно-методическом уровне</p>

			<p>исследования и испытания материалов</p> <p><b>Владеть:</b> – методологией выбора и использования методов и средств исследования и испытания материалов</p>			<p>выбирает и использует методы и средства исследования и испытания материалов.</p>
	<b>ИД4ПК-1</b>	<p>Обрабатывает, анализирует и представляет результаты исследований в виде отчетов.</p>	<p><b>Знать:</b> – методы обработки результатов исследований; – требования ГОСТов к оформлению отчетов по результатам исследований</p> <p><b>Уметь:</b> – обрабатывать, анализировать и представлять результаты исследований в виде отчетов.</p> <p><b>Владеть:</b> – методами обработки, анализа и представления результаты исследований в виде отчетов</p>	<p>лекции, практические занятия, самостоятельная работа</p>	<p>ПЗ, К/Р 3</p>	<p><b>Базовый уровень:</b> обрабатывает, анализирует и представляет результаты исследований в виде отчетов.</p> <p><b>Повышенный уровень:</b> на высоком научно-методическом уровне обрабатывает, анализирует и представляет результаты исследований в виде отчетов.</p>

**Перечень оценочных средств по дисциплине  
«Основы управления свойствами материалов»**

№ 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 и умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	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	Положительные результаты выполнения индивидуальных заданий и контрольных работ

**Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине  
«Основы управления свойствами материалов»**

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1. <i>Влияние структуры на свойства материалов</i>	УК-1, ПК-1	ПЗ, Т, К/Р, З
2	Раздел 2. <i>Научные основы управления структурой и свойствами кристаллических материалов</i>	УК-1, ПК-1	ПЗ, Т, К/Р, З
3	Раздел 3. <i>Научные основы управления структурой и свойствами аморфных материалов</i>	УК-1, ПК-1	ПЗ, Т, К/Р, З
4	Раздел 4. <i>Научные основы управления структурой и свойствами аморфно-кристаллических материалов</i>	УК-1, ПК-1	ПЗ, Т, К/Р, З
5	Раздел 5. <i>Научные основы управления структурой и свойствами жидких и коллоидных кристаллов</i>	УК-1, ПК-1	ПЗ, Т, К/Р, З
6	Раздел 6. <i>Научные основы управления</i>	УК-1, ПК-1	ПЗ, Т, К/Р, З



	<i>фрактальной структурой материалов</i>		
7	Раздел 7. <i>Научные основы управления структурой и свойствами метаматериалов</i>	УК-1, ПК-1	ПЗ, Т, К/Р, З
8	Раздел 8. <i>Супрамолекулярные структуры как отражение самоорганизации материалов</i>	УК-1, ПК-1	ПЗ, Т, К/Р, З
9	Раздел 9. <i>Научные основы получения материалов с заданными свойствами</i>	УК-1, ПК-1	ПЗ, Т, К/Р, З

**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)
<b>Способность</b> осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1	<b>Промежуточный контроль:</b> экзамен <b>Текущий контроль:</b> выполненное индивидуальное задание на практическом занятии; контрольная работа.	Все разделы
<b>Способность</b> 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	<b>Промежуточный контроль:</b> экзамен <b>Текущий контроль:</b> выполненное индивидуальное задание на практическом занятии; контрольная работа.	Все разделы

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

**2.1. Критерии оценки работы обучающегося на лабораторном занятии**

(формирование компетенций УК-1, ПК-1)

- **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 УК-1, ПК-1)

- **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 УК-1, ПК-1)

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

### 2.5. Итоговые показатели балльной оценки сформированности компетенций по дисциплине в разрезе дескрипторов «знать/ уметь/ владеть»:

<b>УК-1 – осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>				
<b>Показатель</b>	<b>Индикатор достижения компетенции ИД1<sub>УК-1</sub>. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи.</b>			
	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>знать:</b> задачу и её базовые составляющие	Обучающийся не знает задачу и её базовые составляющие	Обучающийся имеет представления о задаче и её базовых составляющих	Обучающийся хорошо знает задачу и её базовые составляющие	Обучающийся отлично задачу и её базовые составляющие
<b>уметь:</b> анализировать задачу, выделять ее базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи.	Обучающийся не умеет анализировать задачу, выделять ее базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи.	Обучающийся с трудом умеет анализировать задачу, выделять ее базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи.	Обучающийся умеет анализировать задачу, выделять ее базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи.	Обучающийся отлично умеет анализировать задачу, выделять ее базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи.
<b>владеть:</b> методами анализа задачи, выделения ее базовых составляющие, осуществления декомпозиции задачи.	Обучающийся не владеет методами анализа задачи, выделения ее базовых составляющие, осуществления декомпозиции задачи.	Обучающийся слабо владеет методами анализа задачи, выделения ее базовых составляющие, осуществления декомпозиции задачи.	Обучающийся хорошо владеет методами анализа задачи, выделения ее базовых составляющие, осуществления декомпозиции задачи.	Обучающийся отлично владеет методами анализа задачи, выделения ее базовых составляющие, осуществления декомпозиции задачи.

Показатель	Индикатор достижения компетенции ИД2 <sub>УК-1</sub> . Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.			
	2	3	4	5
<b>знать:</b> источники информации, необходимой для решения поставленной задачи.	Обучающийся не знает источники информации, необходимой для решения поставленной задачи.	Обучающийся с трудом находит источники информации, необходимой для решения поставленной задачи.	Обучающийся находит большинство источников информации, необходимых для решения поставленной задачи.	Обучающийся легко находит источники информации, необходимой для решения поставленной задачи.
<b>уметь:</b> находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	Обучающийся не умеет находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	Обучающийся с трудом умеет находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	Обучающийся умеет находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	Обучающийся отлично умеет находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи.
<b>владеть:</b> методами критического анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи.	Обучающийся не владеет методами критического анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи.	Обучающийся слабо владеет методами критического анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи.	Обучающийся хорошо владеет методами критического анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи.	Обучающийся отлично владеет методами критического анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи.
Показатель	Индикатор достижения компетенции ИД3 <sub>УК-1</sub> . Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.			
	2	3	4	5
<b>знать:</b> возможные варианты решения задачи.	Обучающийся не знает возможные варианты решения задачи.	Обучающийся имеет представления о возможных вариантах решения задачи.	Обучающийся хорошо знает возможные варианты решения задачи.	Обучающийся отлично знает возможные варианты решения задачи.
<b>уметь:</b> анализировать возможные варианты	Обучающийся не умеет анализировать возможные варианты решения задачи,	Обучающийся с трудом умеет анализировать возможные	Обучающийся умеет анализировать возможные варианты решения задачи,	Обучающийся отлично умеет анализировать возможные

решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	оценивая их достоинства и недостатки.	варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	оценивая их достоинства и недостатки.	варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.
<b>владеть:</b> методами оценки вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	Обучающийся не владеет методами оценки вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	Обучающийся слабо владеет методами оценки вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	Обучающийся хорошо владеет методами оценки вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	Обучающийся отлично владеет методами оценки вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.
<b>Показатель</b>	<b>Индикатор достижения компетенции</b> <b>ИД4<sub>ук.1</sub> Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.</b>			
	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>знать:</b> правила ведения дискуссии по рассматриваемым вопросам	Обучающийся не знает правила ведения дискуссии по рассматриваемым вопросам	Обучающийся имеет представления о правилах ведения дискуссии по рассматриваемым вопросам	Обучающийся хорошо знает правила ведения дискуссии по рассматриваемым вопросам	Обучающийся отлично знает правила ведения дискуссии по рассматриваемым вопросам
<b>уметь:</b> грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки. Отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.	Обучающийся не умеет грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки. Отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.	Обучающийся с трудом умеет грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки. Отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.	Обучающийся умеет грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки. Отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.	Обучающийся отлично умеет грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки. Отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.
<b>владеть:</b>	Обучающийся не	Обучающийся	Обучающийся хорошо	Обучающийся

правилами ведения дискуссии по рассматриваемым вопросам	владеет правилами ведения дискуссии по рассматриваемым вопросам	слабо владеет правилами ведения дискуссии по рассматриваемым вопросам	владеет правилами ведения дискуссии по рассматриваемым вопросам	отлично владеет методами правилами ведения дискуссии по рассматриваемым вопросам
<b>Показатель</b>	<b>Индикатор достижения компетенции</b>			
	<b>ИД5<sub>ук-1</sub>. Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи</b>			
	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>знать:</b> последствия возможных решений задачи	Обучающийся не знает последствия возможных решений задачи	Обучающийся имеет представления о последствиях возможных решений задачи	Обучающийся хорошо знает последствия возможных решений задачи	Обучающийся отлично знает последствия возможных решений задачи
<b>уметь:</b> определять и оценивать последствия возможных решений задачи.	Обучающийся не умеет определять и оценивать последствия возможных решений задачи.	Обучающийся с трудом умеет определять и оценивать последствия возможных решений задачи.	Обучающийся умеет определять и оценивать последствия возможных решений задачи.	Обучающийся отлично умеет определять и оценивать последствия возможных решений задачи.
<b>владеть:</b> методами оценки последствия возможных решений задачи	Обучающийся не владеет методами оценки последствия возможных решений задачи	Обучающийся слабо владеет методами оценки последствия возможных решений задачи	Обучающийся хорошо владеет методами оценки последствия возможных решений задачи	Обучающийся отлично владеет методами оценки последствия возможных решений задачи
<b>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</b>				
<b>Показатель</b>	<b>Индикатор достижения компетенции</b>			
	<b>ИД1<sub>ПК-1</sub>. Разрабатывает технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов.</b>			
	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>знать:</b> технологические процессы в	Обучающийся не знает технологические	Обучающийся имеет представления о	Обучающийся хорошо знает технологические процессы в области	Обучающийся отлично знает технологически

области материаловедения и технологии материалов	процессы в области материаловедения и технологии материалов	технологических процессах в области материаловедения и технологии материалов	материаловедения и технологии материалов	е процессы в области материаловедения и технологии материалов
<b>уметь:</b> разрабатывать технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов	Обучающийся не умеет разрабатывать технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов	Обучающийся с трудом умеет разрабатывать технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов	Обучающийся умеет разрабатывать технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов	Обучающийся отлично умеет разрабатывать технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов
<b>владеть:</b> методами разработки технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов	Обучающийся не владеет методами разработки технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов	Обучающийся слабо владеет методами разработки технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов	Обучающийся хорошо владеет методами разработки технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов	Обучающийся отлично владеет методами разработки технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов
<b>Показатель</b>	<b>Индикатор достижения компетенции ИД<sub>2ПК-1</sub>. Выполняет исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства.</b>			
	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>знать:</b> методы исследования и испытания материалов; процессы производства материалов	Обучающийся не знает методы исследования и испытания материалов; процессы производства материалов	Обучающийся имеет представления о методах исследования и испытания материалов; процессах производства материалов	Обучающийся хорошо знает методы исследования и испытания материалов; процессы производства материалов	Обучающийся отлично знает методы исследования и испытания материалов; процессы производства материалов
<b>уметь:</b> выполнять исследования и испытания материалов, изделий и процессов их	Обучающийся не умеет выполнять исследования и испытания материалов, изделий и процессов их	Обучающийся с трудом умеет выполнять исследования и испытания материалов, изделий и	Обучающийся умеет выполнять исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства	Обучающийся отлично умеет выполнять исследования и испытания материалов, изделий и

процессов их производства	производства	процессов их производства		процессов их производства
<b>владеть:</b> методами исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства	Обучающийся не владеет методами исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства	Обучающийся слабо владеет методами исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства	Обучающийся хорошо владеет методами исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства	Обучающийся отлично владеет методами исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства
<b>Показатель</b>	<b>Индикатор достижения компетенции</b> <b>ИДЗ<sub>ПК-1</sub>. Выбирает и использует методы и средства исследования и испытания материалов</b>			
	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>знать:</b> методы и средства исследования и испытания материалов	Обучающийся не знает методы и средства исследования и испытания материалов	Обучающийся имеет представления о методах и средствах исследования и испытания материалов	Обучающийся хорошо знает методы и средства исследования и испытания материалов	Обучающийся отлично знает методы и средства исследования и испытания материалов
<b>уметь:</b> выбирать и использовать методы и средства исследования и испытания материалов	Обучающийся не умеет выбирать и использовать методы и средства исследования и испытания материалов	Обучающийся с трудом умеет выбирать и использовать методы и средства исследования и испытания материалов	Обучающийся умеет выбирать и использовать методы и средства исследования и испытания материалов	Обучающийся отлично умеет выбирать и использовать методы и средства исследования и испытания материалов
<b>владеть:</b> методологией выбора и использования методов и средств исследования и испытания материалов	Обучающийся не владеет методологией выбора и использования методов и средств исследования и испытания материалов	Обучающийся слабо владеет методологией выбора и использования методов и средств исследования и испытания материалов	Обучающийся хорошо владеет методологией выбора и использования методов и средств исследования и испытания материалов	Обучающийся отлично владеет методологией выбора и использования методов и средств исследования и испытания материалов

Показатель	Индикатор достижения компетенции ИД4ПК-1. Обрабатывает, анализирует и представляет результаты исследований в виде отчетов			
	2	3	4	5
<b>знать:</b> методы обработки результатов исследований; требования ГОСТов к оформлению отчетов по результатам исследований	Обучающийся не знает методы обработки результатов исследований; требования ГОСТов к оформлению отчетов по результатам исследований	Обучающийся имеет представления о методах обработки результатов исследований; требования ГОСТов к оформлению отчетов по результатам исследований	Обучающийся хорошо знает методы обработки результатов исследований; требования ГОСТов к оформлению отчетов по результатам исследований	Обучающийся отлично знает методы обработки результатов исследований; требования ГОСТов к оформлению отчетов по результатам исследований
<b>уметь:</b> обрабатывать, анализировать и представлять результаты исследований в виде отчетов.	Обучающийся не умеет обрабатывать, анализировать и представлять результаты исследований в виде отчетов.	Обучающийся с трудом умеет обрабатывать, анализировать и представлять результаты исследований в виде отчетов.	Обучающийся умеет обрабатывать, анализировать и представлять результаты исследований в виде отчетов.	Обучающийся отлично умеет обрабатывать, анализировать и представлять результаты исследований в виде отчетов.
<b>владеть:</b> методами обработки, анализа и представления результаты исследований в виде отчетов	Обучающийся не владеет методологией методами обработки, анализа и представления результаты исследований в виде отчетов	Обучающийся слабо владеет методами обработки, анализа и представления результаты исследований в виде отчетов	Обучающийся хорошо владеет методами обработки, анализа и представления результаты исследований в виде отчетов	Обучающийся отлично владеет методами обработки, анализа и представления результаты исследований в виде отчетов

## 2.6. Итоговое соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированности компетенций по дисциплине:

Уровень сформированности компетенции	Оценка	Пояснение
Высокий	отлично	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине освоены полностью; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены на высоком уровне; компетенции сформированы
Средний	хорошо	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине освоены полностью;



		все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями; компетенции в целом сформированы
Удовлетворительный	удовлетворительно	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине освоены частично, но пробелы не носят существенного характера; большинство предусмотренных программой обучения учебных задач выполнено, но в них имеются ошибки; компетенции сформированы частично
Неудовлетворительный	неудовлетворительно	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине не освоены; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнено, либо содержит грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не приводит к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий; компетенции не сформированы

Приложение 3  
к рабочей программе

### **Вопросы контрольных работ для проведения текущего контроля (компетенции УК-1, ПК-1)**

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 экзаменационных билетов.

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

***Раздел 1. Влияние структуры на свойства материалов***

***Раздел 2. Научные основы управления структурой и свойствами кристаллических материалов***

***Раздел 3. Научные основы управления структурой и свойствами аморфных материалов***

***Раздел 4. Научные основы управления структурой и свойствами аморфно-кристаллических материалов***

***Раздел 5. Научные основы управления структурой и свойствами жидких и коллоидных кристаллов***

1. Зависимость свойств материала от его состава и структуры.
2. Химические и физические структуры материалов.
3. Химические и межмолекулярные связи.
4. Влияние водородных связей на свойства материалов.
5. Кристаллические и аморфные структуры.
6. Полиморфизм и анизотропия свойств материалов.
7. Влияние структуры на механические свойства на примере ауксетиков.
8. Особенности структуры и свойств аморфных материалов.
9. Условия получения аморфного состояния вещества.

10. Отличие свойства аморфных веществ от монокристаллов и поликристаллических материалов.
11. Аморфные материалы как вязкоупругие среды
12. Аморфные металлы, аморфные неметаллы и аморфные полупроводники.
13. Получение аморфных материалов с заданными свойствами.
14. Особенности структуры и свойств кристаллических материалов.
15. Металлические и неметаллические кристаллические материалы.
16. Зависимость свойств металла от типа кристаллической решетки.
17. Различие свойств идеальных и реальных кристаллов.
18. Структура и свойства квазикристаллов.
19. Получение кристаллических материалов с заданными свойствами.
20. Особенности структуры и свойств аморфно-кристаллических материалов.
21. Условия перехода аморфной структуры материала в аморфно-кристаллическую и кристаллическую и происходящие при этом изменения свойств материалов.
22. Получение аморфно-кристаллических материалов с заданными свойствами.
23. Особенности структуры и свойств жидких кристаллов. Изменение ориентации молекул жидких кристаллов при внешнем воздействии и изменение при этом их свойств.
24. Две группы жидких кристаллов: нематик и смектик. Нематические и холестерические жидкие кристаллы. Термотропные и лиотропные жидкие кристаллы.
25. Термография как одно из важных направлений использования жидких кристаллов.
26. Особенности структуры и свойств коллоидных кристаллов. Коллоидные кристаллы как результат самосборки структурных единиц коллоидной системы.
27. Упорядоченное поровое пространство коллоидных кристаллов и направления его использования.
28. Получение жидких и коллоидных кристаллов с заданными свойствами.

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

Укажите причину того, что монокристаллам свойственна определенная геометрическая форма:

Номер вопроса	Вариант ответа
1	Поверхностные энергии каждой грани кристалла равны между собой
2	Монокристаллы имеют дальний порядок расположения структурных элементов
3	Суммарное значение энергии Гиббса всей поверхности кристалла достигает минимального значения при определенном соотношении размеров его граней
4	Одни грани кристалла достигают максимального значения энергии Гиббса поверхности, а энергия других граней превосходит это значение
5	Поверхностная энергия ребер как места стыка граней монокристалла достигает минимального значения

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

### ***Примерные вопросы контрольной работы № 2:***

***Раздел 6. Научные основы управления фрактальной структурой материалов***

***Раздел 7. Научные основы управления структурой и свойствами метаматериалов***

***Раздел 8. Супрамолекулярные структуры как отражение самоорганизации материалов***

***Раздел 9. Научные основы получения материалов с заданными свойствами***

1. Фрактал как материал, обладающий свойством самоподобия.
2. Природные объекты, обладающие фрактальными свойствами.
3. Кристаллы как материалы с фрактальной структурой.
4. Структура и свойства фрактального кластера.
5. Управление свойствами материала на основе его фрактальной структуры.
6. Метаматериал как композиционный материал с искусственно созданной периодической структурой.
7. Синтез метаматериалов внедрением в исходный природный материал различных периодических структур с разными геометрическими формами.
8. Особенности зависимости свойств метаматериалов от их структуры.
9. Примеры практического применения метаматериалов в технике.
10. Самосборка как процесс образования упорядоченной надмолекулярной структуры.
11. Супрамолекулярная химия как сборка объектов на основе структурных особенностях отдельных молекул. Типичные примеры самосборки: супермолекулы, супрамолекулярные ансамбли, твёрдые соединения включения.
12. Кристаллоструктурные клатраты (интерметаллиды), слоистые интеркалаты (графит).
13. Супрамолекулярные клатраты в промышленности.
14. Управление свойствами материалов путем построения супрамолекулярных структур.
15. Научные основы получения металлов и металлических сплавов с заданными свойствами.
16. Научные основы получения полимерных материалов (пластмасс и эластомеров) с заданными свойствами.
17. Научные основы получения композиционных материалов с матрицами из различных материалов, соответствующих заданным требованиям.
18. Научные основы получения керамических материалов с заданными свойствами.

### Пример тестового задания контрольной работы № 2

Супрамолекулярные образования – это:

Номер вопроса	Вариант ответа
1	Ансамбли и комплексы, строящиеся самопроизвольно из фрагментов, имеющих геометрическое и химическое соответствие.
2	Ансамбли и комплексы, строящиеся самопроизвольно из макромолекул
3	Ансамбли и комплексы, строящиеся самопроизвольно из фрагментов, образующихся при фазовом переходе I рода
4	Ансамбли и комплексы, строящиеся самопроизвольно из фрагментов, образующихся при фазовом переходе II рода
5	Ансамбли и комплексы, строящиеся самопроизвольно из фрагментов, образующихся при критических температурах и давлениях

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

**Утверждаю**  
Заведующий кафедрой «ИМП»  
профессор А.П. Кондратов  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

**Методические указания**  
по проведению зачёта по дисциплине  
«Основы управления свойствами 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 «Основы управления свойствами 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 предусмотренном 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 « » \_\_\_\_\_ 202\_\_ года, протокол № \_\_ .

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ  
НА 20\_\_\_\_\_ УЧЕБНЫЙ ГОД**

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инновационных материалов принтмедиаиндустрии «\_\_»\_\_\_\_\_202 г., протокол № \_\_\_\_\_.

Заведующий кафедрой ИМП \_\_\_\_\_/А.П. Кондратов/