

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ФСТ  
Кустов

С.Л.

## **Рабочая программа дисциплины**

**Код и наименование дисциплины: Б1.В.5 «Ультрадисперсные и наноматериалы»**

**Код и наименование направления подготовки (специальности): 22.04.01  
Материаловедение и технологии материалов**

**Направленность (профиль, специализация): Материаловедение и технологии композиционных материалов**

**Статус дисциплины: часть, формируемая участниками образовательных отношений**

**Форма обучения: очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	А.Г. Никифоров
Согласовал	Зав. кафедрой «ССМ»	С.В. Морозов
	руководитель направленности (профиля) программы	В.Б. Маркин

г. Барнаул

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций**

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-3	Способен обоснованно (осмысленно) использовать знания основных типов неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач	ПК-3.1	Устанавливает связь состава, структуры и свойств материалов, в том числе наноматериалов, с технологическими и эксплуатационными свойствами
		ПК-3.2	Разрабатывает рекомендации по составу и способам обработки конструкционных композиционных и иных материалов и технологии их модификации и упрочнения

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Современные проблемы наук о материалах и процессах, Физика и химия материалов
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов, Научно-исследовательская работа, Полимерные композиционные материалы нового поколения

**3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося**

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	16	0	32	60	52

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

Форма обучения: очная

Семестр: 2

#### **Лекционные занятия (16ч.)**

- 1. Наноматериалы, классификация. ПК 3.1 Устанавливает связь состава, структуры и свойств материалов, в том числе наноматериалов, с технологическими и эксплуатационными свойствами {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[2] Состав наноматериалов, их классификация**
- 2. Электронное строение наноматериалов. ПК 3.1 Устанавливает связь состава, структуры и свойств материалов, в том числе наноматериалов, с технологическими и эксплуатационными свойствами {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[2] Металлы, диэлектрики, полупроводники. Межатомное взаимодействие в наноматериалах.**
- 3. Дефекты кристаллической структуры. ПК 3.1 Устанавливает связь состава, структуры и свойств материалов, в том числе наноматериалов, с технологическими и эксплуатационными свойствами {лекция с заранее запланированными ошибками} (4ч.)[2] типы дефектов в ультрадисперсных и наноматериалах**
- 4. Влияние дефектов на физико-механические свойства УД и наноматериалов. ПК 3.2 Разрабатывает рекомендации по составу и способам обработки конструкционных композиционных и иных материалов и технологии их модификации и упрочнения {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[2] Зависимость свойств УД и наноматериалов от структурных дефектов.**

#### **Практические занятия (32ч.)**

- 5. Симметрия структуры и свойства УД и наноматериалов. ПК 3.2 Разрабатывает рекомендации по составу и способам обработки конструкционных композиционных и иных материалов и технологии их модификации и упрочнения {беседа} (6ч.)[2,5] точечная симметрия, элементы и операции симметрии.**
- 6. Электронная структура УД и наноматериалов. ПК 3.1 Устанавливает связь состава, структуры и свойств материалов, в том числе наноматериалов, с технологическими и эксплуатационными свойствами {беседа} (6ч.)[1,2] Квантовые числа, принцип запрета Паули, заполнение электронных оболочек. Типы атомных связей в наноматериалах**
- 7. Ультрадисперсные и наноматериалы. ПК 3.1 Устанавливает связь состава, структуры и свойств материалов, в том числе наноматериалов, с технологическими и эксплуатационными свойствами. ПК 3.2 Разрабатывает рекомендации по составу и способам обработки конструкционных композиционных и иных материалов и технологии их модификации и упрочнения {беседа} (6ч.)[1,2,4,5] классификация УД и наноматериалов. Технология изготовления.**
- 8. Структура УД и наноматериалов. ПК 3.1 Устанавливает связь состава,**

структуры и свойств материалов, в том числе наноматериалов, с технологическими и эксплуатационными свойствами {беседа} (8ч.)[1,4] Типы кристаллических решеток, сингонии, элементарные ячейки, индексы Миллера, координационные числа.

9. Применение наноматериалов в современных технологиях. ПК 3.2 Разрабатывает рекомендации по составу и способам обработки конструкционных композиционных и иных материалов и технологии их модификации и упрочнения. ПК 3.1 Устанавливает связь состава, структуры и свойств материалов, в том числе наноматериалов, с технологическими и эксплуатационными свойствами {беседа} (6ч.)[2,4,5,7] Области применения УД и наноматериалов в высокотехнологичных областях производства.

Самостоятельная работа (60ч.)

10. лекции, практические занятия, СРС. ПК 3.2 Разрабатывает рекомендации по составу и способам обработки конструкционных композиционных и иных материалов и технологии их модификации и упрочнения. ПК 3.1 Устанавливает связь состава, структуры и свойств материалов, в том числе наноматериалов, с технологическими и эксплуатационными свойствами {использование общественных ресурсов} (14ч.)[2,4,7] подготовка к практическим занятиям

11. Лекции, практические занятия, СРС. ПК 3.2 Разрабатывает рекомендации по составу и способам обработки конструкционных композиционных и иных материалов и технологии их модификации и упрочнения. ПК 3.1 Устанавливает связь состава, структуры и свойств материалов, в том числе наноматериалов, с технологическими и эксплуатационными свойствами {использование общественных ресурсов} (10ч.)[1,2,5,7] Подготовка к лекционным занятиям

12. Лекции, практические занятия, СРС. ПК 3.2 Разрабатывает рекомендации по составу и способам обработки конструкционных композиционных и иных материалов и технологии их модификации и упрочнения. ПК 3.1 Устанавливает связь состава, структуры и свойств материалов, в том числе наноматериалов, с технологическими и эксплуатационными свойствами {использование общественных ресурсов} (36ч.)[1,2,4,5,5,6,7] Подготовка к сдаче экзамена

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Гусев, Александр Иванович.  
Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии : научное издание / А. И. Гусев. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 412 с. 5 экз.

## 6. Перечень учебной литературы

### 6.1. Основная литература

2. Епифанов, Г. И. Физика твердого тела : учебное пособие / Г. И. Епифанов. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 288 с. – ISBN 978-5-8114-1001-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/167893> (дата обращения: 28.05.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Меньшутина, Н. В.  
Введение в нанотехнологию : научное издание / Н. В. Меньшутина. - Калуга : Изд-во науч. лит. Бочкаревой Н. Ф., 2006. - 131 с. : ил. - Библиогр.: с. 131. - 500 экз. - ISBN 5-89552-241-6. 10 экз.

### 6.2. Дополнительная литература

4. Лахтин, Юрий Михайлович Материаловедение : [учебник для вузов] / Ю. М. Лахтин, В. П. Леонтьева. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Машиностроение, 1990. - 527 с. : ил. - 91 экз.

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

5. Успехи физических наук» <http://ufn.ru/>

5. «Наука и жизнь» <http://www.nkj.ru/>

6. "New Scientist" <http://www.newscientist.com/>

7. "Physics Today" <http://www.physicstoday.org/>

## 8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

## 9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-

образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Национальная электронная библиотека (НЭБ) – свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

#### 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».