

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

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ФСТ

С.В. Ананьин

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.4 «Основы наносистем»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **22.03.01**

**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	Е.С. Ананьева
Согласовал	Зав. кафедрой «ССМ»	С.В. Ананьин
	руководитель направленности (профиля) программы	Е.С. Ананьева

г. Барнаул

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

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-2	Способен выбирать металлические, неметаллические и композиционные материалы для деталей машин, приборов и инструментов на основе знаний о взаимосвязи структуры и свойств материалов	ПК-2.1	Устанавливает связь состава и структуры материалов с их физико-механическими, технологическими и эксплуатационными свойствами

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Высшая математика, Физика, Химия, Химия полимеров
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Композиционные материалы с дисперсным наполнением, Методы испытаний полимерных и композиционных материалов, Механика композиционных материалов

## 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	16	76	38

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

Форма обучения: очная

Семестр: 3

### **Лекционные занятия (16ч.)**

- 1. Физико-химические основы нанотехнологий {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,4,5]** Наноматериалы и нанотехнологии. Основные термины и определения. Объекты наномира. Мир 5 измерения.
- 2. Классификация объектов наномира. Принципы взаимодействия на наномасштабах. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[1,5,6]** Приводится классификация объектов наномира. Рассматриваются синергетические эффекты возникающие при переходе на наноуровень. Принципы взаимодействия на наномасштабах.
- 3. Размерный эффект и его проявление. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[1,4,6]** Влияние размеров объекта на его удельную поверхностную энергию. Переход от макро-к нано. Появление новых уникальных свойств материалов на наномасштабе. Свободная энергия термодинамической системы как компромисс между энтропией и внутренней энергией.
- 4. Физико-техническая специфика и проблематика нанотехнологий. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[4,5,6]** Какие макроскопические состояния «любит природа». Определение понятия антропогенной технологии. Общие принципы проведения идеализации реальных объектов и процессов нанотехнологии.
- 5. Классификация элементарных физико-химических процессов нанотехнологий. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,5,5]** Общие принципы создания моделей физико-химических процессов. Основопологающие представления. Взаимосвязь с физическими моделями технологических процессов.

### **Практические занятия (16ч.)**

- 1. Особые физические свойства нанобъектов {работа в малых группах} (4ч.)[2,4,6,7]** Теоретические задания в виде практических задач по свойствам нанобъектов и технологии нанопроцессов.
- 2. Размерный эффект и его проявления {работа в малых группах} (4ч.)[2,4,5,8]** Теоретические задания в виде практических задач по свойствам нанобъектов и технологии нанопроцессов.
- 3. Простые прототипы устройств, использующих особые свойства нанобъектов. {работа в малых группах} (4ч.)[2,4,5,7]** Теоретические задания в виде практических задач по свойствам нанобъектов и технологии нанопроцессов.
- 4. Измерение и анализ физических свойств нанобъектов {работа в малых группах} (4ч.)[2,5,6,7]** Теоретические задания в виде практических задач по свойствам нанобъектов и технологии нанопроцессов.

## 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. Ананьева Е. С. Курс лекций по дисциплине «Основы наносистем» для студентов направления

22.03. 01 «Материаловедение и технологии материалов» / Е.С. Ананьева; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. - Барнаул: АлтГТУ, 2021. - 146 с. - URL:[http://elib.altstu.ru/eum/download/ssm/Ananjeva\\_OsnNanoSyst\\_kl.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/ssm/Ananjeva_OsnNanoSyst_kl.pdf)

2. Ананьева, Е. С. Основы наносистем: Сборник заданий к практическим занятиям по курсу «Основы наносистем» для студентов направления 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов / Е.С. Ананьева; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. - Барнаул: АлтГТУ, 2021. - 20 с. [http://elib.altstu.ru/eum/download/ssm/Ananjeva\\_OsnNanoSyst\\_pz\\_prakt.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/ssm/Ananjeva_OsnNanoSyst_pz_prakt.pdf)

## 6. Перечень учебной литературы

### 6.1. Основная литература

4. Основы нанотехнологии : учебник / Н. Т. Кузнецов, В. М. Новоторцев, В. А. Жабрев, В. И. Марголин. — 2-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2017. — 400 с. — ISBN 978-5-00101-476-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/94129>

5. Головин, Ю. И. Основы нанотехнологий / Ю. И. Головин. — Москва : Машиностроение, 2012. — 656 с. — ISBN 978-5-94275-662-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/5793>

### 6.2. Дополнительная литература

5. Мишина, Е. Д. Методы получения и исследования наноматериалов и наноструктур. Лабораторный практикум по нанотехнологиям : учебное пособие : учебное пособие / Е. Д. Мишина, Н. Э. Шерстюк, А. А. Евдокимов ; под редакцией А. С. Сигова. — 6-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2021. — 187 с. — ISBN 978-5-93208-545-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/166740>

6. Ананьева Е. С. Основы наносистем и нанотехнологий. Дополнительный материал по дисциплине «Основы наносистем» для студентов направления 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» / Е.С. Ананьева; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. - Барнаул: АлтГТУ, 2021. - 206 с. [http://elib.altstu.ru/eum/download/ssm/Ananjeva\\_OsnNanoSystNanoTech\\_dml.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/ssm/Ananjeva_OsnNanoSystNanoTech_dml.pdf)

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

7. <http://www.nanometer.ru/>

8. <http://nano.msu.ru/education>

## **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.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## **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.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	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».