

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.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

| Статус | Должность | И.О. Фамилия |
|---------------|---|---------------------|
| Разработал | доцент | Е.С. Ананьева |
| Согласовал | Зав. кафедрой «ССМ» | С.В. Морозов |
| | 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] 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.**

Самостоятельная работа (76ч.)

1. Подготовка к практическим занятиям {творческое задание} (16ч.)[1,2,4,5,6] Решение практических задач на основе анализа лекционного материала, интернет источников.
 2. Подготовка к лекционным занятиям(16ч.)[1,4,5,6] Штудирование материала лекций и литературы по заданной тематике
 3. Подготовка к экзамену(36ч.)[1,4,5,6]
 4. экскурсия на предприятия композитного кластера с целью изучения процесса пропитки. {экскурсии} (8ч.)[5,6]
5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронной информационно-образовательной среде АлтГТУ:

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_0snNanoSyst_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_0snNanoSyst_pz_prakt.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

4. Нанотехнологии и специальные материалы : учебное пособие / Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин, С. А. Вологжанина, А. П. Петкова ; под ред. Ю. П. Солнцева. - Санкт-Петербург : Химиздат, 2020. - 336 с. : ил. - Режим доступа: по подписке. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=98343> (дата обращения: 17.04.2023). - Библиогр.: с. 313-315. - ISBN 978-5-93808-346-3. - Текст : электронный.

5. Илюшин, В. А. Наноматериалы : учебное пособие : [16+] / В. А. Илюшин ; Новосибирский государственный технический университет. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. - 114 с. : ил., табл. - Режим доступа: по подписке. - URL:

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574749>

6.2. Дополнительная литература

5. Физико-химические основы нанотехнологий : методические указания / составители М. Е. Колпаков, Е. В. Петрова, А. Ф. Дресвянников. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. – 64 с. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/63530.html>

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_dm1.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.

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. (http://нэб.рф/) |

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

| |
|---|
| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
| 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».