Шифр специальности:

05.16.08 Нанотехнологии и наноматериалы (по отраслям)

Формула специальности:
Нанотехнологии и наноматериалы – область науки и техники, включающая теоретические и практические аспекты получения, обработки и применения материалов (объемных, компактных, порошковых, пленочных), состоящих из нанометрических (до 100 нм) элементов (кластеров, зёрен), структуры которых оказывают определяющее влияние на их механические, физические и химические свойства; разработку технологии и оборудования для получения наноструктурных металлических, керамических, композиционных (на основе металлической, керамической, минеральной и полимерной матриц) матрицами, в том числе, с наноструктурыми поверхностными функциональными слоями и покрытиями, обладающих широким спектром функциональных свойств; изучение связи между химическим составом, структурным состоянием и свойствами наноматериалов; установление закономерностей влияния технологии получения и обработки наноматериалов на их структуру, механические, химические и физические свойства, а так же технологические свойства изделий, предназначенных для использования в различных областях промышленности и медицины.

Области исследований:

1. Металлургия и материаловедение:
   1.1. Технологические и экспериментальные исследования процессов получения наноматериалов и их обработки, в том числе посредством формирования наноструктур на подложках, объёмного модифицирования расплавов, интенсивной пластической деформации, консолидации нанопорошков, модифицирования поверхности материалов, облучения ускоренными частицами, термической и термомеханической обработки; разработка технологий и оборудования.
   1.2. Исследование влияния наноразмерных элементов структуры на свойства наноматериалов.
   1.3. Исследование фазовых равновесий, фазовых переходов, поверхностных явлений в наноматериалах.
   1.4. Исследование процессов временной устойчивости структур изделий из наноматериалов при их эксплуатации, процессов деградации наноструктур и разработка способов обеспечения долгоживучести наноструктур.
   1.5. Исследование взаимосвязи химического и фазового составов, структурного состояния с физическими, механическими, химическими, технологическими, эксплуатационными и другими свойствами наноматериалов.

1.6. Исследование процессов нанесения функциональных наноструктурных покрытий на различные материалы и конструкции, разработка технологий и оборудования.

1.7. Исследование процессов обработки различных изделий с целью получения наноструктурных поверхностных функциональных слоев, разработка технологий и оборудования.

1.8. Разработка новых и совершенствования существующих методов анализа структуры и свойств наноматериалов.

1.9. Разработка и компьютерная реализация математических моделей при производстве, обработке, и переработке наноматериалов. Компьютерный анализ и оптимизация процессов, системная интеграция.

1.10. Система управления качеством, сертификация и аккредитация наноматериалов и изделий из них, нанотехнологий, оборудования для их производства, обработки и переработки.

2. Строительство:

2.1. Исследование технологии получения наноструктур строительного назначения (расплав, золь-гелевый синтез, молекулярный синтез, управляемая гидратация, супертонкое измельчение и др.).

2.2. Разработка и компьютерная реализация математических моделей для исследования структуры, свойств и процессов получения наноматериалов, используемых в строительстве.

2.3. Исследование технологии перемешивания и гомогенизации жидких смесей с нанодисперсными частицами, методов их активации и живучести, реологических свойств.

2.4. Исследование влияния наносистем на процессы гидратации минеральных вяжущих веществ, разработка и исследование наноструктурированных вяжущих веществ и бетонов.

2.5. Исследование технологии, структуры и свойств наноструктурированных высокоплотных и высокопрочных строительных композитов и бетонов, материалов специального назначения.

2.6. Разработка и исследование наномодификаторов структуры и свойств для строительных материалов.

2.7. Исследование поведения наноматериалов при воздействии различных температур, влажности, агрессивных факторов и времени эксплуатации.

2.8. Разработка и исследование пленочных наносистем для повышения долговечности и архитектурной выразительности строительных материалов и конструкций.

2.9. Разработка и исследования углеродных, базальтовых, металлических, стеклянных, арамидных и других микроволокон с наноразмерными характеристиками и строительных композитов на их основе.

2.10. Разработка и исследование наноматериалов для ремонта и упрочнения строительных элементов, оснований и фундаментов.

2.11. Диагностика наноструктур и наноматериалов строительных систем, методов исследования наноструктуры материалов на основе дисперсных систем, в том числе исследование нанобъектов пустот в пористых системах.

3. Химия и химическая технология:

3.1. Экспериментальные исследования процессов получения и технологии наноматериалов, формирования наноструктур на подложках, синтеза порошков наноразмерных простых и сложных оксидов, солей и других соединений, индивидуальных металлов и сплавов, в том числе редких и платиновых металлов.

3.2. Выявление влияния размерного фактора на функциональные свойства и качества наноматериалов.

3.3. Исследование фазовых равновесий и поверхностных явлений в наноматериалах.

3.4. Моделирование структуры, свойств и процессов получения наноматериалов.

3.5. Исследование процессов нанесения покрытий из наноструктурированных материалов на различные наполнители.

3.6. Совершенствование существующих и разработка новых методов анализа структуры и свойств наноматериалов.

3.7. Исследование структуры, свойств и технологии композиционных наноструктурированных материалов.

3.8. Исследование физико-химических свойств неорганических наполнителей.

3.9. Новые технологические процессы с участием наноструктурированных сред и наноматериалов.

Смежные специальности:

05.16.09 – Материаловедение (по отраслям)
05.16.01 – Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов
05.16.06 – Порошковая металлургия и композиционные материалы
05.16.02 – Металлургия черных, цветных и редких металлов
05.16.04 – Линейное производство
05.16.05 – Обработка металлов давлением
01.04.07 – Физика конденсированного состояния
01.04.15 – Физика и технология наноструктур атомная и молекулярная физика»
05.27.01 – Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и наноэлектроника приборы на квантовых эффектах
02.00.01 – Неорганическая химия
02.00.02 – Аналитическая химия
02.00.04 – Физическая химия
02.00.11 – Коллоидная химия
02.00.21 – Химия твердого тела
05.23.05 – Строительные материалы и изделия

Родственные специальности:

05.02.23 – Стандартизация и управления качеством продукции
05.11.15 – Метрология и метрологическое обеспечение

Отрасль наук:

технические науки
химические науки (по п. 3)
возможны физико-математические науки (по п.п. 1.1, 1.2, 1.3, 1.8)