

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 наноструктурами 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. Metallurgy and materials science:

1.1. Technological and experimental studies of processes of nanomaterials production and their processing, in particular by means of nanostucture formation on substrates, volumetric modification of melts, intensive plastic deformation, consolidation of nanopowders, modification of material surfaces, irradiation with accelerated particles, thermal and thermomechanical processing; development of technologies and equipment.

1.2. Study of the influence of nanosized elements of structure on the properties of nanomaterials.

1.3. Study of phase equilibria, phase transitions, surface phenomena in nanomaterials.

1.4. Study of processes of temporary stability of structures of products from nanomaterials during their operation, processes of degradation of nanostuctures and development of ways of ensuring their long-term stability.

1.5. Study of the interrelation of chemical and phase composition, structural state with physical, mechanical, chemical, technological, operational and other properties of nanomaterials.

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)