Шифр специальности:

05.17.11 Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов

Формула специальности:

В специальность входят в качестве объектов исследования:

1. Силикатные и тугоплавкие неметаллические материалы (сиТНМ), включающие:

– по химическому составу – оксиды, их соединения, силикаты, неметаллические углеродсодержащие материалы, нитриды, карбиды, бориды, силициды, фосфиды, арсениды, в том числе оксикарбиды, оксинигриды, сиалоны, карбонитриды и др.;

– по структуре слагающих фаз – аморфные и кристаллические (монокристаллические, поликристаллические, нанокристаллические);

– по особенностям технологии, строению и функциональному назначению – вяжущие, керамика, огнеупоры, стеклянные и стеклокристаллические материалы, композиционные материалы на основе СиТНМ (полиминеральные, керметы, армированные стекла, армированные бетоны, композиционные керамические, нано-композиционные, функционально-градиентные материалы и др.);

– по размерным параметрам – наноразмерные, порошковые, волокна, пленки, покрытия, объемные (монолитные) материалы.

2. Физико-химические принципы технологии материалов и изделий из СиТНМ, включают стадии подготовки исходных материалов, смешивания и гомогенизации компонентов, формования заготовок или изделий, их упрочнения, высокотемпературных процессов, обработки материалов и изделий для придания им требуемых свойств, формы и размеров. Конструирование изделий и оснастки. Технологические схемы производства материалов и изделий, применяемое оборудование. Ресурсо- и энергосбережение. Охрана труда и окружающей среды.

3. Физико-химические свойства конденсированных состояний фаз и веществ в коллоидно-дисперсном состоянии; гетерогенных концентрированных систем твердое – жидкое, твердое – газ, твердое – жидкость – газ в конденсированном и свободно-дисперсном состоянии; исходных материалов; полупродуктов; готовых материалов и изделий в зависимости от химико-минерального состава и структуры (химические, механические, термические, термомеханические, электрофизические, электромагнитные, сегнетоэлектрические, оптические и др.). Диаграммы состояния. Полиморфные переходы. Равновесные и неравновесные состояния.

4. Решение проблемы «состав-структура-свойство» для конденсированных поли- и монодисперсных систем.

Области исследований:

1. Физико-химические основы технологии и свойства материалов и изделий. Материаловедение. Применение.

1.1. Стекло и стеклокристаллические материалы и изделия. Получение исходных материалов; составление шихты; процессы при варке, формовании, отжиге изделий из стекла; при его промпереработке, процессы кристаллизации для создания стеклокристаллической структуры, изготовление стеклянных или стеклокристаллических изделий; глазурование и эмалирование, обработка изделий для придания требуемых свойств и формы. Нетрадиционные методы синтеза стекол.

1.2. Керамические и огнеупорные материалы и изделия на их основе. Получение исходных материалов, в том числе порошков с требуемой структурой (химическим и фазовым составом, формой частиц, размером, распределением по размеру); смешивание компонентов; формование заготовок; процессы обжига и спекания; послеобжиговая обработка для придания требуемых свойств.

1.3. Неорганические вяжущие вещества и изделия. Получение исходных материалов, их смешивание; синтез фаз, обладающих вяжущими свойствами; процессы синтеза и твердения вяжущих материалов; способы регулирования их строительно-технических свойств.

1.4. Композиционные материалы на основе СиТНМ, в том числе в сочетании с металлами и органическими высокомолекулярными соединениями. Получение исходных материалов; смешивание компонентов; формирование структуры на стадии изготовления заготовок и их последующего упрочнения; обработка материалов и изделий для придания требуемых свойств.

2. Физико-химические процессы, происходящие при эксплуатации в материалах и изделиях на основе СиТНМ. Материаловедение.

Отрасль наук:

технические науки
химические науки