

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
08.06.01 – Техника и технологии строительства,
Нанотехнологии и наноматериалы в строительстве
(очная)

Аннотация рабочей программы

дисциплины «Физико-химические основы структурообразования композитов с использованием наносистем»

(наименование дисциплины)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единиц, 108 часов, форма промежуточной аттестации – *экзамен*.

Программой дисциплины предусмотрены лекционные (*17 часа*), практические (*17 часов*), лабораторные занятия (*0 часов*), самостоятельная работа обучающегося составляет 74 часов.

Дисциплина предусматривает изучение следующих основных разделов:

1. Наносистемы и наноматериалы. Терминология, основные понятия. Наноматериалы и их классификация. Нормативные до-кументы, определяющие понятийный аппарат нано-технологий. ГОСТ Р 56085-2014 Нанотехнологии. Часть 4. Материалы наноструктурированные. Термины и определения. Цель применения наносистем в строи-тельных материалах. Дорожные карты (среднесрочные перспективы) нанотехнологий в строительной отрасли.
2. Структурообразующая роль наносистем при твердении неорганических вяжущих.
Два типа наносистем в композиционных вяжущих. Структуро- и фазообразующая роль наносистем при твердении вяжущих различного типа твердения. Нано-дисперсные и наноструктурированные «носители» функциональных наносистем в вяжущих материалах. Проблема введения и гомогенизации дисперсных наносистем в вяжущие материалы.
3. Применение наносистем при производстве тяжелых и ячеистых композиционных материалов.
Структурообразующая роль дисперсных углеродных наносистем при твердении тяжелых бетонов. Пласти-фицирующая роль углеродных нанотрубок и фуллеренов при производстве тяжелых бетонов. Дисперсное нано- и микроармирование конструкционных и ячеи-стых бетонов. Гомогенизация бетонных смесей с до-бавками нанодисперсных систем.
4. Наноструктурирование керамических материалов строительного назначения.

Особенности объёмных наноструктурных материалов, роль границ зёрен. Условия формования наноструктуры материалов, агломераты наночастиц. Микро-и макроструктура порошкового компакта. Трение в порошковом компакте. Градиенты плотности в порошковых компактах. Особенности объёмных наноструктурных материалов, роль границ зёрен. Порошковые технологии компактирования материалов. Холодное статическое прессование в закрытых пресс-формах. Горячее прессование. Изостатическое и квазиизостатическое прессование. Динамические, высокоэнергетические и импульсные методы прессования.

5. Наноструктурированные стекла

Нанопористые стекла, ксерогели, аэрогели, мембраны. Золь-гель процесс, химическое, конденсационное и плазменное осаждение на поверхности стекол. Легирование стекол наночастицами металлов.

6. Применение наносистем при производстве изделий из пластмасс

Геометрические типы наноразмерных модифицирующих наполнителей пластмасс. Модифицирование наноразмерных слоистых алюмосиликатов для производства наполнителей полимерных материалов. Пути обеспечения высокой адгезии наполнителей к матричному полимерному материалу.

7. Наносистемы в лакокрасочных материалах.

Нанотехнологии в производстве цветных пигментов. Наноразмерные функциональные наполнители. Пигменты на основе полупроводников. Стабилизация пигментных частиц в нанодисперсном состоянии. Наноглины. Первичные, вторичные водные дисперсии. Гидрозоли, гидрогели. Наноконтейнеры для самозаживления и ингибирования коррозии. Силикатные и кремнийорганические пленкообразователи.

8. Наносистемы в самоочищающихся и гидрофобных покрытиях.

Поверхностные свойства материалов. Смачивание. Супергидрофобные, супергидрофильные и водоотталкивающие покрытия. Модификации диоксида титана. Фотокатализ. Самоочищающиеся покрытия.