

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Композиционные материалы с дисперсным наполнением»

по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки  
22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» (уровень бакалавриата)

**Направленность (профиль):** Композиционные материалы

**Общий объем дисциплины** – 3 з.е. (108 часов)

**Форма промежуточной аттестации** – Зачет.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:**

- ПК-4: способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации;
- ПК-5: готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации;

**Содержание дисциплины:**

Дисциплина «Композиционные материалы с дисперсным наполнением» включает в себя следующие разделы:

**Форма обучения очная. Семестр 8.**

**1. Основные характеристики дисперсных наполнителей.** Методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации. Классификация композитов, наполненных частицами. Сравнение композитов с волокнистым и дисперсным наполнителем. Формы частиц. Распределение частиц по размерам. Удельная поверхность. Химический состав частиц. Характер упаковки частиц. Системы с максимально плотной упаковкой частиц. Системы с минимальной плотностью упаковки. Физические свойства дисперсных наполнителей. Химические свойства дисперсных наполнителей. Физико-механические свойства: прочность, деформативность, модуль Юнга, соотношение модулей матрицы и наполнителя. Реологические свойства (коэффициент Эйнштейна, его смысл, влияние геометрии частиц на реологические свойства композиции).

**2. Основные характеристики дисперсных наполнителей.** Влияние степени наполнения, размеры частиц и пространственного их распределения на прочностные и деформативные свойства. Описание основных механизмов и возможностей усиления. Изменение модуля Юнга при наполнении.

**3. Влияние дисперсных наполнителей на свойства наполненных композиций.** Структурообразование в матрицах при создании ПКМ с дисперсным наполнителем при высоких степенях наполнения. Механизм разрушения высоконаполненных композиций.

**4. Параметры усиления наполненных систем.** Разрушение композитов с дисперсными частицами в хрупкой матрице. Распределение напряжений в пластичной матрице. Уравнение разрушения Гриффитса. Соотношение Девиджа и Грина для вычисления критического размера частицы.

**4. Влияние дисперсных наполнителей на свойства наполненных композиций.** Роль адгезии в зависимости от размера частиц, степени наполнения и природы наполнителя. Расположение трещины, ее геометрия и путь разрушения. Распространение фронта растущей трещины вблизи частиц. Упругие свойства неоднородных материалов хаотической структуры. Влияние остаточных термических напряжений на образование трещины. Влияние размера частиц на продвижение фронта трещины перед разрушением. Влияние степени наполнения на прочность композитов. Влияние типа и количества наполнителя на трещиностойкость наполненных КМ в отвержденном состоянии. Влияние формы частиц на модули упругости композитов. Зависимость прочности от наличия трещин, возникших либо до приложения напряжений, либо в процессе нагружения. Влияние шероховатости поверхности на изменение энергии разрушения.

**6. Высоконаполненные композиции.** Зависимость физических свойств системы, состоящей из регулярной или нерегулярной упаковки частиц в матрице. Модуль упругости композитов с дисперсными частицами. Размерные параметры дисперсного компонента, влияющие на прочность композита..

Разработал:  
доцент  
кафедры ССМ  
Проверил:  
Декан ФСТ

Е.А. Головина

С.В. Ананьин