

## АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОИЗВОДСТВА ПОРОШКОВЫХ И КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ»

#### 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»

код направления подготовки

#### 7 семестр

#### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Целью освоения дисциплины «Технологические основы производства порошковых и композиционных материалов» по ОПОП направления 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» является формирование у студентов знаний и компетенций в области технологических процессов получения порошковых и композиционных материалов и изделий из них.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО: дисциплина входит в вариативную часть блока 1 и является дисциплиной по выбору при освоении ОПОП бакалавриата по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов».

#### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

- способность использовать на практике современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями (ПК-6);
- способность применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов (ПК-11).

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

##### Раздел №1. Процессы порошковой металлургии.

##### **Тема №1. Свойства порошков и методы их определения.**

Введение. Цель и задачи курса. Химический состав. Форма и размер частиц. Гранулометрический состав порошка. Удельная поверхность. Плотность. Микротвердость. Технологические свойства: насыпная плотность, текучесть порошка, прессуемость и формуемость.

##### **Тема №2. Методы получения порошков.**

Измельчение твердых металлов. Теория и практика размола в шаровых, вихревых, молотковых, планетарных мельницах, щековых и валковых дробилках. Измельчение ультразвуком. Распыление расплава. Грануляция. Получение металлических порошков методом восстановления химических соединений. Физико-химические основы восстановления. Получение порошков электролизом растворов и расплавов. Получение металлических порошков цементацией, автоклавным осаждением и методом межкристаллитной коррозии. Термическая диссоциация карбониллов. Метод конденсации металлов.

##### **Тема №3. Процессы получения изделий из порошков.**

Процессы, происходящие при прессовании. Зависимость плотности брикета от давления прессования. Подготовка порошков к формованию. Классификация методов формования. Изостатическое формование. Непрерывное формование. Технология мундштучного

прессования. Вибрационное формование. Высокоскоростные методы формования. Жидкофазное спекание. Горячее изостатическое прессование. Самораспространяющийся высокотемпературный синтез.

**Раздел №2. Физико-химические основы технологии композиционных материалов.**

**Тема №4. Общая характеристика композиционных материалов.**

Основные понятия и определения. Классификация композиционных материалов. Дисперсно-упрочненные, волокнистые, слоистые композиты. Требования, предъявляемые к компонентам композиционных материалов.

**Тема №5. Взаимодействие металлических расплавов с армирующими наполнителями.**

Проблема совместимости металлической матрицы и армирующего наполнителя. Поверхности раздела. Физико-химические процессы на межфазных границах. Смачивание и растекание жидких металлов по поверхности твердых материалов. Современные подходы к оценке процессов взаимодействия между компонентами композиционных сплавов. Подавление образования нежелательных фаз.

**Тема №6. Формирование физико-механических и эксплуатационных свойств композиционных материалов.**

Влияние поверхности раздела на механические свойства композиционных материалов. Теории прочности и разрушение композитов. Расчет физико-механических характеристик композиционных материалов по свойствам исходных компонентов.

**Раздел №3. Технологические процессы получения композиционных материалов.**

**Тема №7. Дисперсно-упрочненные композиционные материалы.**

Классификация дисперсно-упрочненных композитов. Основные принципы выбора армирующих частиц. Получение композитов методами порошковой металлургии. Жидкофазные методы экзогенного и эндогенного армирования. Метод механического замешивания частиц в расплав. Метод реакционного синтеза. Свойства и применение дисперсно-упрочненных композиционных материалов. Нанокompозиты.

**Тема №8. Волокнистые композиционные материалы.**

Непрерывные и дискретные волокна и нитевидные монокристаллы, применяемые для армирования волокнистых композитов. Технологические схемы получения композитов и применяемое оборудование. Самопроизвольная и принудительная пропитка каркасов из волокон. Метод непрерывного литья. Метод пластической деформации. Диффузионная сварка.

**Тема №9. Слоистые композиционные материалы.**

Преимущества слоистых материалов и их свойства. Анизотропия свойств в слоистых композитах. Получение и применение слоистых композитов. Металлополимерные композиции. Алюмокомпозиты.

**5. ВИД АТТЕСТАЦИИ:** экзамен

**6. КОЛИЧЕСТВО ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ:** 4 ЗЕ

Составитель: доцент кафедры ТФиКМ

Е.С. Прусов

Заведующий кафедрой ТФиКМ

В.А. Кечин

Председатель  
учебно-методической комиссии  
направления 22.03.01 «Материаловедение  
и технологии материалов»

В.А. Кечин

Печать МТФ \_\_\_\_\_ 2015 г.

