《陶瓷与粉末材料工程》教学大纲

1. **课程编号： 100092219**
2. **课程名称：陶瓷与粉末材料工程**
3. **高等教育层次：本科**
4. **课程在培养方案中的地位：**

课程性质：限定选修

对应于材料成型及工程专业；属于：BZ专业课程基本模块

1. **开课学年及学期 非强制**
2. **先修课程（**a必须先修且考试通过的课程，b必须先修过的课程，c 建议先修的课程**）**

b 材料科学基础，物理化学。

1. **课程总学分：2.0**，总**学时:32**；
2. **课程教学形式：**0普通课程
3. **课程教学目标与教学效果评价**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程教学目标（给出知识能力素养各方面的的具体教学结果）(必填) | 教学效果评价 | | | |
| 不及格 | 及格，中 | 良 | 优 |
| 1.知悉和理解粉末表征的基本方法，粉末制备工艺及其影响因素； | 1. 完全不知道， 2. 对粉末表征的基本方法，粉末制备工艺及其影响因素，有碎片化的理解。 | 1.对粉末表征的基本方法，粉末制备工艺及其影响因素主要内容，表征与制备核心过程能理解，但不完整。 | 1.对粉末表征的基本方法，粉末制备工艺及其影响因素主要内容，表征与制备核心过程能完整理解，但不系统，存在断点。 | 1.对粉末表征的基本方法，粉末制备工艺及其影响因素主要内容，表征与制备核心过程能完整系统地理解。 |
| 2. 知悉和理解粉末成型的常用方法、原理和特点，能根据产品的需求设计合适的成型工艺； | 1. 完全不知道， 2. 对粉末成型的常用方法、原理和特点，有碎片化的理解。 | 1.对粉末成型的常用方法、原理和特点主要内容，成型工艺核心过程能理解，但不完整。 | 1.对粉末成型的常用方法、原理和特点主要内容，成型工艺核心过程能完整理解，但不系统，存在断点。 | 1.对粉末成型的常用方法、原理和特点主要内容，成型工艺核心过程能完整系统地理解。 |
| 3. 知悉和理解陶瓷材料烧结的常用方法，原理和特点，能根据产品的需求和成型工艺设计合适的烧结工艺； | 1. 完全不知道， 2. 对陶瓷材料烧结的常用方法，原理和特点，有碎片化的理解。 | 1.对陶瓷材料烧结的常用方法，原理和特点主要内容，烧结核心过程能理解，但不完整。 | 1.对陶瓷材料烧结的常用方法，原理和特点主要内容，烧结核心过程能完整理解，但不系统，存在断点。 | 1.对陶瓷材料烧结的常用方法，原理和特点主要内容，烧结核心过程能完整系统地理解。 |
| 4. 知悉和理解高温结构陶瓷的性质和应用，能根据产品的需求设计粉末制备、成型、烧结和检测方案； | 1. 完全不知道， 2. 对高温结构陶瓷的性质和应用有碎片化的理解。 | 1.对高温结构陶瓷的性质和应用主要内容，高温结构陶瓷材料特性能理解，但不完整。 | 1.对高温结构陶瓷的性质和应用主要内容，高温结构陶瓷材料特性核心过程能完整理解，但不系统，存在断点。 | 1.对高温结构陶瓷的性质和应用主要内容，高温结构陶瓷材料特性核心过程能完整系统地理解。 |
| 5. 拥有根据所掌握的粉末制备、成型、烧结和表征知识，针对各种社会需求提出相应的高温结构陶瓷系统选择方案，具有材料性能与成型和烧结工艺等因素关系能力，形成根据应用选择和设计材料的思维模式； | 1.完全没能力根据所掌握的材料粉末制备、成型与烧结技术，针对各种社会需求提出相应的材料选择与设计方案，完全不能分析影响高温结构材料性能因素问题；  2.具有零碎的影响高温结构材料性能因素的概念。 | 1.整体上拥有根据所掌握的材料粉末制备、成型与烧结相关知识，整体上形成了对高温结构材料进行研究分析的思维模式，但缺乏系统性。 | 1.整体上拥有根据所掌握的材料粉末制备、成型与烧结相关知识，整体上形成了对高温结构材料进行研究分析的思维模式，有一定的系统性，但系统性方面存在断点。 | 1. 拥有根据所掌握的材料粉末制备、成型与烧结相关知识，整体上形成了对高温结构材料进行研究分析的思维模式。 |

1. **课程教学目标与所支撑的毕业要求对应关系**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 毕业要求（指标点）编号 | 毕业要求（指标点）内容 | 课程教学目标（给出知识能力素养各方面的的具体教学结果） |
|
| 1.3 | 能将材料成型及控制专业知识运用于工程问题的解释和分析，提出解决方案。； | 1.知悉和理解粉末制备与表征，陶瓷材料成型与烧结等相关知识；  2. 知悉和理解高温结构陶瓷材料性质与工艺； |
| 12.2 | 对材料成型及控制专业的技术现状和发展趋势具有比较明确的认识，具有不断学习和适应发展的能力。 | 1. 拥有根据所掌握的材料粉末制备、成型与烧结相关知识，整体上形成了对高温结构材料进行研究分析的思维模式。 |

1. **教学内容、学时分配、与进度安排**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 教学内容 | 学时分配 | 所支撑的课程教学目标 | 教学方法与策略（可结合教学形式描述）（选填） |
| 绪论 | 2 | 1.3 12.2 | 讲授、课堂讨论。 |
| 第一章粉末表征与制备  1.1陶瓷粉体的基本物理性能  1.2陶瓷粉体的制备方法 | 4 | 1.3 12.2 | 讲授，提问,作业。 |
| 第二章 压制成型  2.1 压制成型原理  2.2压制成型工艺  2.3影响压制成型的因素  2.4等静压成型 | 4 | 1.3 | 讲授，课堂讨论。 |
| 第三章 挤压成型与注浆成型  3.1 挤压成型  3.2注浆成型 | 4 | 1.3 | 讲授，课堂讨论。 |
| 第四章 热压铸成型与注射成型  4.1热压铸成型  4.1注射成型 | 4 | 1.3 | 讲授，课堂讨论。 |
| 第五章 粉末材料的烧结  5.1 烧结过程与烧结机理  5.2烧结方法  5.3影响烧结的因素 | 5 | 1.3 | 讲授，课堂讨论。 |
| 第六章 高温结构陶瓷  6.1氧化物陶瓷  6.2氮化物陶瓷  6.3碳化物陶瓷  6.4新兴陶瓷工艺与性能 | 5 | 1.3，12.2 | 讲授，实物展示，课堂讨论。 |
| 实验教学部分  实验一 粉末成形工艺实验  实验二 粉末烧结工艺实验 | 4 | 1.3，12.2 |  |

1. **考核与成绩评定：平时成绩、期末考试在总成绩中的比例，平时成绩的记录方法。**

考核方式：闭卷考试

成绩构成：平时考查： 含作业，出勤，课堂讨论，共20分；

实验：含预习报告，讨论，实验过程，10分；

期末考试：70分

1. **教材，参考书:**

**教科书**：

黄培云．粉末冶金原理[M]．北京：冶金工业出版社，2006.

**参考书**：

[1]周玉．陶瓷材料学[M]．哈尔滨：哈尔滨工业大学出版社，1995．

[2]田增英．精密陶瓷及应用[M]．北京：科普出版社，1993．

[3]刘康时．陶瓷工艺原理[M]．广州：华南理工大学出版社1997．

[4]陈振华．现代粉末冶金技术[M]．北京：化学工业出版社，2007．

1. **大纲说明：**

学习本课程的目的在于使学生掌握陶瓷材料、粉末冶金材料成形工艺理论基础、成形所涉及的方法与设备和必要的实验技能；能分析并制定合理的粉末材料、陶瓷材料成形工艺，并具备初步分析和解决生产实际问题的能力，为未来新材料探索和研究打下基础。

本课程是材料成型及控制专业的一门专业选修课。它主要讲述粉体表征与制备、陶瓷材料成型与烧结和高温结构陶瓷材料性能等内容，使学生掌握陶瓷材料与粉末冶金材料成形技术的基本知识，具备从事陶瓷材料与粉末冶金材料成形工艺的制定、以及新工艺、新技术开发的基本能力。

1. **编写教师：于晓东**

编写教师签名：

责任教授签名：

开课学院教学副院长签名：

Engineering of Ceramics and Powders

**Course code: 100092219**

**Course name: Engineering of Ceramics and Powders**

**Lecture Hours: 28**

**Laboratory Hours: 4**

**Credits: 2**

**Term(If necessary):**

**Prerequisite(s): Fundamentals of Materials Science ，** **Physical Chemistry，**

**Course Description:**

This course is to explore an insights in processes, which play a role in the fabrication of ceramic materials. The fabrication process is treated and the importance is emphasized for understanding the effects of processing variables on the evolution of microstructural parameters. The properties of high temperature ceramics were introduced.

**Course Outcomes**:

After completing this course, a student should be able to:

1. Develop reasonable process for ceramic materials.
2. Analyze the characterizations of powder materials.

**Course Content:**

**Lectures and Lecture Hours:**

1. Introduction 2

2. Characteristics and Preparation of Powders 4

- Basic Properties of ceramic powder

- Preparation of ceramic powder

3. Press Forming 4

- Principle of Die Pressing

- Processing of Die Pressing

- Factors affecting Die Pressing

- Cold Isotactic Pressing

4. Extrusion and Slip casting 4

- Extrusion

- Slip casting

5. Hot pressure Casting and Injection Molding 4

- Hot pressure Casting

- Injection Molding

6. Sintering 5

- Principle and Procedures of Sintering

- Sintering Method

- Factors affecting Sintering

6. High Temperature Structural Ceramics 5

- Oxides Ceramics

- Nitrides Ceramics

- Carbides ceramics

-The Emerging Ceramics

**Laboratories and Laboratory Hours:**

1. Forming of Ceramic powder 2

2. Sintering of Ceramic powder 2

**Grading:**

Homework 10%

Inclass Quizzes 10%

Laboratories 10%

Final 70%

**Text & Reference Book**:

H. Peiyun, Powder Metallurgy Science, 2thed., 2006, ISBN 9787502420475