



河南理工大学

HENAN POLYTECHNIC UNIVERSITY

河南理工大学

材料科学与工程学院 材料化学专业课程教学大 纲汇编

二〇一六年十二月

材料化学专业 2016 级教学大纲目录

《应用电化学》课程教学大纲.....	1
《材料化学》课程教学大纲	7
《材料制备技术》课程教学大纲.....	11
《复合材料工艺学》课程教学大纲	13
《纺织材料学》课程教学大纲.....	16
《化工原理》课程教学大纲	19
《文献阅读与检索》课程教学大纲	22
《材料科学研究方法》课程教学大纲	26
《生物医学材料》课程教学大纲.....	29
《新能源材料设计与制备》课程教学大纲	31
《新能源材料设计与制备课程设计》课程教学大纲	34
《储能材料与技术》课程教学大纲	37
《材料分析测试技术》课程教学大纲	39
《材料科学与工程专业英语》课程教学大纲	43
《计算机在材料科学中应用》课程教学大纲	47
《碳材料科学与工程》课程教学大纲	50
《新能源材料与器件前沿专题讲座 1》课程教学大纲.....	52
《建筑节能材料与技术》课程教学大纲.....	54
《导电材料》课程教学大纲	56
《仿生材料》课程教学大纲	58
《高分子材料》课程教学大纲.....	61
《新型膜材料》课程教学大纲.....	64
《材料表面工程》课程教学大纲.....	67
《AutoCAD 绘图基础》课程教学大纲.....	70
《先进陶瓷材料》课程教学大纲.....	74
《绿色化学》课程教学大纲	76
《化工原理课程设计》教学大纲.....	81
《新能源材料与器件前沿专题讲座 2》课程教学大纲.....	84
《纳米材料学》课程教学大纲.....	86
《功能高分子》课程教学大纲.....	89
《实验设计与数据处理》课程教学大纲.....	91
《超分子化学》课程教学大纲.....	94

《认识实习》课程教学大纲	98
《生产实习》课程教学大纲	101
《毕业实习/实验室实习》课程教学大纲	103
《毕业设计(论文)》课程教学大纲	105

《应用电化学》课程教学大纲

课程编号：061060290

总学时及其分配：32 学时（授课）

学分数：2

适用专业：材料化学

任课学院、系部：材料学院

课程负责人：杨政鹏

编制日期：2016.10.10

一、课程简介

《应用电化学》是材料化学专业的一门专业必修课。它是利用电化学基本原理，解决科学研究和生产实际中涉及电化学应用领域内有关金属腐蚀、金属电沉积及化学电源等方面的实际问题的课程。

二、课程教学的目标

通过本课程的教学，使学生掌握应用电化学的基本知识和基本原理，了解化学电源、金属表面处理等知识；掌握无机物的电解合成、有机物的电解合成、电化学腐蚀等知识；重点掌握电解池的设计、电化学过程热力学、金属的阳极氧化等知识，为学生将来从事电化学工业领域工作、科学研究及开拓新技术打下坚实基础。

三、课程教学的基本内容及教学安排

第一章 电化学基础理论（4 学时）

1.教学基本要求

理解和掌握可逆过程、电化学过程热力学和电极的极化等相关的电化学基础理论和知识。了解电化学体系的基本单元、电化学研究的基本方法及电极反应动力学。

2.要求学生掌握的基本概念、理论、技能

通过本章教学，掌握电解池的设计、可逆过程、电化学过程热力学，掌握影响电极反应的速度因素和电极的极化。

3.教学重点和难点

教学重点是电化学过程热力学。教学难点是影响电极反应速度的因素和电极反应动力学。

4.教学内容

（1）电化学体系中的两类导体

主要知识点：电化学体系中第一类导体、第二类导体。

（2）电化学体系的基本单元

主要知识点：电化学体系基本单元；电极、隔膜、电解质溶液；电解池的设计与安装。

（3）电解质的活度和活度系数

主要知识点：活度和活度系数；德拜休克尔方程。

(4) 迁移数和电导

主要知识点：迁移数；电导、电导率和摩尔电导率；电导率的应用。

(5) 电化学过程热力学

主要知识点：可逆过程热力学；不可逆过程热力学。

(6) 法拉第过程和影响电极反应速度的因素

主要知识点：电极反应的种类；影响电极反应速度的因素，电极的极化；电极反应动力学。

第二章 金属表面的电化学处理加工（4 学时）

1.教学基本要求

理解电镀生产工艺，掌握几种常用的电化学处理加工技术。了解金属镀层的影响因素和常见的几种金属表面精饰的方法。

2.要求学生掌握的基本概念、理论、技能

通过本章教学，准确理解和掌握电沉积和电镀的原理、金属的阳极氧化、电泳涂装技术和金属电沉积过程中表面活性剂的作用。

3.教学重点和难点

教学重点是电沉积原理。教学难点是金属阳极氧化。

4.教学内容

(1) 金属电沉积和电镀原理

主要知识点：简单金属离子和金属络离子的还原；金属结晶动力学；表面活性剂在金属沉积过程中的应用。

(2) 电镀

主要知识点：镀层的质量；电镀工艺；几种典型的电镀过程。

(3) 金属的阳极氧化

主要知识点：金属的阳极氧化原理；铝和钛的阳极氧化。

(4) 电化学抛光

主要知识点：电化学抛光的原理；铝和铝合金的电化学抛光；银的电化学抛光。

(5) 电解加工

主要知识点：电解加工的原理。

(6) 电泳涂装技术

主要知识点：阳极涂装技术；阴极涂装技术。

第三章 化学电源（6 学时）

1.教学基本要求

理解一次电池、二次电池和燃料电池的原理，掌握一次电池、二次电池和燃料电池的应用，了解化学电源的分类、研究前沿和进展。

2.要求学生掌握的基本概念、理论、技能

通过本章教学，掌握各种化学电源的性能、构造和充放电过程及原理。

3.教学重点和难点

教学重点是衡量化学电源的主要性能和各种电源的充放电原理。教学难点是解释各种化学电源的充放电原理，尤其是锂电池。

4.教学内容

(1) 化学电源的基本概述

主要知识点：化学电源的主要性能；化学电源的选择和应用。

(2) 一次电池

主要知识点：一次电池的通性和应用；碱性锌锰电池；锂电池。

(3) 二次电池

主要知识点：二次电池；铅蓄电池；锂离子二次电池；镍氢电池。

(4) 燃料电池

主要知识点：燃料电池的特点、分类及研究现状；质子交换膜燃料电池。

第四章 无机物的电解合成（4 学时）

1.教学基本要求

掌握典型的无机盐电解工业。掌握氯酸盐、高氯酸盐的合成、锰化合物的电解合成及电解法生产过氧化氢。了解水的电解。

2.要求学生掌握的基本概念、理论、技能

通过本章教学，准确掌握氯碱工业、氯酸盐、过氧化氢的电合成原理。掌握工艺原理、工艺流程和注意事项等。

3.教学重点和难点

教学重点是氯碱工业的三种电解方法，尤其是离子膜法。教学难点是氯酸钠和高氯酸钠的电解合成。

4.教学内容

(1) 概述

主要知识点：无机电解反应的类型；电解合成的优点和不足；几个重要的概念和术语。

(2) 氯碱工业

主要知识点：隔膜槽电解法；汞槽电解法；离子膜法；氯碱工业的展望。

(3) 水的电解

主要知识点：槽电压；能量消耗；电解槽；电解水技术的发展。

(4) 氯含氧酸盐的电合成

主要知识点：次氯酸盐和氯酸钠的电合成；高氯酸盐的电合成。

(5) 锰化合物的电解合成

主要知识点：电解合成二氧化锰。

(6) 电解法生产过氧化氢

主要知识点：过硫酸法；过硫酸铵法；过硫酸钾法。

(7) 赤血盐和高铁酸钠

主要知识点：赤血盐的电解合成；高铁酸钠的电解合成。

第五章 有机物的电合成（4 学时）

1. 教学基本要求

理解典型有机物的电解合成，掌握电合成原理、流程和电解过程中应注意的事项。了解有机物的电化学氟化和国内外有机电化学的发展动向。

2. 要求学生掌握的基本概念、理论、技能

通过本章教学，掌握有机电合成的发展方向，己二腈和四乙基铅的电合成方法及注意事项。

3. 教学重点和难点

教学重点是有机化合物的电合成反应。教学难点是己二腈的电解合成。

4. 教学内容

(1) 概述

主要知识点：有机电合成的发展、优越性和局限性；有机电合成的种类；有机电合成的溶剂、电解质和电极。

(2) 有机化合物的电合成反应

主要知识点：烃的电合成；醇的电合成；醛、酮、醌及羧酸的电合成；胺类的电合成；有机卤化物的电合成；电聚合。

(3) 有机电合成的若干发展方向

主要知识点：间接电解合成法；消耗电极的有机电合成；利用相转移的电解法；利用修饰电极的有机电合成；利用 SPE 电解法的有机电合成；高附加值有机电合成。

(4) 有机化合物工业化实例

主要知识点：己二腈的电合成；四乙基铅的电合成；L-半胱氨酸的电合成；导电有机高聚物的电合成。

第六章 金属的电化学腐蚀与防护（6 学时）

1. 教学基本要求

理解金属腐蚀的原理与防腐蚀的重要意义。掌握各种金属的防腐蚀方法。了解金属的电化学腐蚀原理。

2. 要求学生掌握的基本概念、理论、技能

通过本章教学，准确掌握金属的电化学腐蚀原理、金属的电化学防腐蚀方法。

3. 教学重点和难点

教学重点是金属的电化学腐蚀原理。教学难点是金属的电化学防

护。

4.教学内容

(1) 金属腐蚀与防护的意义

主要知识点：金属的腐蚀现状；金属腐蚀的定义。

(2) 金属的电化学腐蚀与腐蚀原电池模型

主要知识点：金属的电化学腐蚀；电化学腐蚀的电极过程；腐蚀原电池。

(3) 电化学腐蚀的分类

主要知识点：电偶腐蚀；小孔腐蚀；应力腐蚀；缝隙腐蚀；晶间腐蚀；选择性腐蚀；杂散电流腐蚀；磨损腐蚀；生物污损腐蚀。

(4) 析氢腐蚀

主要知识点：析氢腐蚀的特点及影响因素。

(5) 吸氧腐蚀

主要知识点：吸氧腐蚀的步骤；吸氧腐蚀的一般规律；吸氧腐蚀的影响因素；差异充气腐蚀。

(6) 金属的电化学防腐蚀

主要知识点：金属镀层；电化学保护；缓蚀剂保护。

第七章 电化学测试方法（4学时）

1.教学基本要求

理解电化学测试方法的基本原理和基本体系。掌握稳态和暂态测量技术、控制电势技术和光谱化学的基本原理。了解常见的电化学测试方法的基本装置及旋转圆环-圆盘电极。

2.要求学生掌握的基本概念、理论、技能

通过本章教学，掌握稳态测量技术、控制电势技术和光谱化学的基本原理，掌握紫外-可见光谱法，红外光谱电化学方法，激光拉曼光谱法。

3.教学重点和难点

教学重点是稳态和暂态。教学难点是光谱电化学方法。

4.教学内容

(1) 测量电化学步骤动力学参数的稳态和暂态方法

主要知识点：稳态和暂态；稳态极化的测量；暂态测量方法。

(2) 控制电势技术——单电势阶跃法

主要知识点：单电势阶跃法的原理。

(3) 光谱电化学方法

主要知识点：光谱化学方法的建立；光谱化学的基本原理；紫外-可见光谱法；红外光谱电化学方法；激光拉曼光谱法。

(4) 旋转圆环-圆盘电极(RRDE)

主要知识点：旋转圆环-圆盘电极结构和工作原理；旋转圆环-

圆盘电极上理论捕集系数；旋转圆环-圆盘电极反应。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

《应用电化学》是在学生已学习《无机化学》、《物理化学》、《有机化学》等学科基础上为学生学习后继基础课及从事生产实习而开设的一门技术基础课程。

五、建议使用教材与教学参考书

教材：

《应用电化学》 主编：陈伟 出版社：哈尔滨工业大学出版社
出版时间：2008年

参考书：

1.《应用电化学》 主编：贾梦秋 出版社：高等教育出版社 出版时间：2004年

2.《应用电化学》 主编：杨辉 出版社：科学出版社 出版时间：2007年

3.《应用电化学》 主编：杨绮琴 出版社：中山大学出版社 出版时间：2005年

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

教学方法：课堂讲授、小组讨论等。

重点：本课程的有关基本理论和基本概念，常用化学电源的种类及充放电原理，有机、无机电解工业的原理及工艺，金属的表面修饰和金属的腐蚀及防腐。

难点：电化学的基本原理，有机、无机电解原理，金属防腐

自主学习建议：查阅化学储能材料最新发展动向

七、课程考核及成绩评定方式

成绩考核形式：期末成绩（闭卷考试）（70%）+平时成绩（作业、课堂讨论等）（30%）。成绩评定采用百分制，60分为及格。

《材料化学》课程教学大纲

课程编号：060060110

总学时及其分配：总学时 56，其中授课学时 56

学分数：3.5

适用专业：材料化学

任课学院、系部：材料学院材料化学系

课程负责人：李海艳

编制日期：2016.10.10

一、课程简介

能源、信息和材料被认为是当今社会发展的三大支柱。其中材料更是科学技术发展的物质基础，没有先进的材料，就没有先进的工业、农业和科学技术。从世界科技发展史看，重大的技术革新往往起始于材料的革新，而近代新技术（如原子能、计算机、集成电路、航天工业等）的发展又促进了新材料的研制。因此，近年来材料科学技术受到人们的普遍重视并获得迅猛发展。

材料化学伴随着材料科学的发展而诞生和成长，它是材料科学的重要组成部分，又是化学学科的一个分支。材料化学从分子水平到宏观尺度认识结构与性能的相互关系，从而调节改良材料的组成、结构和合成技术及相关的分析技术，并发展出新型的具有优异性质与性能的先进材料

二、课程教学的目标

本课程涉及材料的结构、性能、合成和应用等方面的化学问题。通过本课程的学习，使学生从材料的结构、性能、制备等基本要素出发，认识和理解材料科学与工程中的相关化学问题，从而能够把以往所学的化学知识结合到材料的研究与开发、选择和使用等。

本课程要求学生深刻理解材料的结构与性能的关系；牢固掌握各种材料的化学合成与制备技术；一般掌握金属材料、无机非金属材料、高分子材料和高性能复合材料的基本知识和应用；了解纳米材料结构、性能、制备和应用。

三、课程教学的基本内容及教学安排

第一章 绪论（2 学时）

- 1.1 材料与化学
- 1.2 材料的分类
- 1.3 材料化学的特点
- 1.4 材料化学在各个领域的应用
- 1.5 材料化学的主要内容

第二章 材料的结构（6 学时）

- 2.1 元素和化学键

重点介绍元素的一些基本性质、原子间的键合及其所形成材料的性能特点、势能阱等概念。

2.2 晶体学基本概念

介绍晶体学的一些基本概念，包括晶格、晶胞、晶格参数、密勒指数等。

2.3 晶体材料的结构

介绍材料常见的晶体结构类型，包括金属晶体、离子晶体、硅酸盐晶体等。

2.4 晶体缺陷

介绍晶体的各种缺陷，重点讲述点缺陷、位错及其对材料性能的影响。

2.5 固溶体

介绍固溶体的种类、形成及其对材料性质的影响

第三章 材料的性能（4 学时）

3.1 化学性能

3.2 力学性能

3.3 热性能

3.4 电性能

3.5 磁性

3.6 光学性能

第四章 材料化学热力学（2 学时）

4.1 化学热力学基础及应用

4.2 埃灵罕姆图（Ellingham Diagrams）及其应用

4.3 相平衡与相图

第五章 材料的制备（6 学时）

5.1 晶体生长技术

5.2 气相沉积法

5.3 溶胶-凝胶法

5.4 液相沉淀法

5.5 固相反应

5.6 插层法和反插层法

5.7 自蔓延高温合成法

第六章 金属材料（3 学时）

6.1 金属材料结构与性能

6.2 超耐热合金

6.3 超低温合金

6.4 超塑合金

6.5 形状记忆合金

6.6 贮氢合金

6.7 非晶态金属材料

第七章 无机非金属材料（5 学时）

7.1 无机非金属材料的分类及特点

7.2 水泥与玻璃

7.3 陶瓷

7.4 半导体材料

7.5 超导材料

第八章 高分子材料（2 学时）

8.1 高分子结构与性能（自学）

8.2 高分子合成（自学）

8.3 聚合物光子材料

8.5 化学功能高分子

第九章 高性能复合材料（2 学时）

9.1 复合材料概述

9.2 复合材料的命名与分类

9.3 复合材料的基体材料

9.4 复合材料的增强相

9.5 复合材料主要性能与制造

第十章 纳米材料（2 学时）

10.1 纳米材料的种类

10.2 纳米材料的特性

10.3 纳米材料的制备

10.4 纳米材料的应用

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

先修课程：无机化学、物理化学、有机化学

五、建议使用教材与教学参考书

《无机材料化学》林建华 荆西平等编著 北京大学出版社 2006 年 2 月出版

《材料化学》李奇 陈光巨编著 高等教育出版社 2004 年 12 月出版

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

本课程的重点是

第一章：材料化学的基本概念、特点及其主要内容；介绍材料化学在各个领域的应用和发展，使学生从整体上把握材料化学的学习内容。

第二章：介绍材料的几种晶体结构及其性能特点；介绍材料的缺陷和固溶体相关概念。难点是晶体学的一些基本概念。

第三章：介绍材料各种性能与材料组成和结构的关系，以及一些性

能的测试表征方法。

第四章：材料制备过程所采用的工艺手段及相关的化学过程。

第六章：介绍一般金属材料的结构性能特点，然后着重介绍几类新型金属材料。重点引导学生结合前面所学内容，理解金属材料结构与性能特点以及获得特殊性能的方法和工艺手段。

第七章：介绍玻璃、水泥和普通陶瓷等无机非金属材料的结构性能特点，然后着重介绍几种现代无机非金属材料。重点引导学生结合前面所学内容，理解无机非金属材料的结构与性能特点以及获得特殊性能的方法和工艺手段。

第八章：关于高分子结构、性能和合成等内容由学生自学。着重介绍几种新型高分子材料。

第九章：重点介绍复合材料的类型、原理、性能及应用。

第十章：重点介绍纳米材料的特性、制备方法及纳米材料的应用。

七、课程考核及成绩评定方式

闭卷考试，总成绩由卷面成绩、平时成绩组成。

《材料制备技术》课程教学大纲

课程编号：061060010

总学时及其分配：总学时 24，其中授课学时 24

学分数：1.5

适用专业：材料化学

任课学院、系部：材料学院、材料化学系

课程负责人：李忠月

编制日期：2016.10.10

一、课程简介

材料制备技术是高等工科院校材料化学专业必修的专业选修课。

二、课程教学的目标

通过本课程的学习，学生应达到下列要求：

1. 掌握各类材料合成与制备原理、常用方法、加工工艺及特点；
2. 初步掌握一些新材料的制备技术；
3. 初步具有对一般材料进行选定合理的制备方法、成形工艺的能力。

三、课程教学的基本内容及教学安排

第一章 单晶材料的制备（3 学时）

第一节 固相—固相平衡的晶体生长的形变再结晶理论及应变退火和工艺设备

第二节 单组液相—固相平衡的晶体生长的理论基础、制备工艺。

第二章 薄膜的制备（4 学时）

第一节 物理气相沉积——真空蒸镀

第二节 溅射成膜；化学气相沉积（CVD）

第三章 非晶态材料的制备（3 学时）

第一节 非晶态材料的基本概念和基本性质

第二节 非晶态材料的形成理论

第三节 非晶态材料的制备原理与方法

第四章 复合材料的制备（4 学时）

第一节 复合材料的基本概念和性能

第二节 树脂基复合材料、金属基复合材料、陶瓷基复合材料、碳/碳复合材料的制备原理、方法、技术。

第五章 功能陶瓷的合成与制备（3 学时）

第一节 功能陶瓷概论

第二节 高温超导陶瓷、敏感陶瓷、压电陶瓷、半导体陶瓷、磁性陶瓷的制备原理及方法。

第六章 结构陶瓷的制备（3 学时）

第一节 结构陶瓷概论

第二节 结构陶瓷的制备方法、技术、工艺

第三节 高性能结构陶瓷的应用

第七章 功能高分子材料制备 (4 学时)

第一节 功能高分子材料概述;

第二节 医用生物材料——聚乳酸、磁性高分子微球、高分子—无机夹层化合物、极化聚合物电光材料、高分子液晶的合成。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

先修课程：《材料科学导论》、《无机化学》、《有机化学》《物理化学》。

后修课程：《新能源材料设计与制备》、《材料分析测试技术》、《纳米材料学》、《功能高分子》。

五、建议使用教材与教学参考书

1、《材料合成与制备方法》曹茂盛、徐群等编 哈尔滨工业大学出版社

2、《材料制备新技术》吴建生、张春柏主编 上海交通大学出版社

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

1、上课认真听讲，要求学生在课堂上能够消化教学内容

2、上课记课堂笔记，对课堂笔记要经常检查

3、要求学生独立完成作业

4、课下及时复习并解决疑难问题,每周有固定的答疑时间

5、两周一次定期与学生展开讨论，帮助学生解决疑难问题并听取学生的意见建议，进一步提高授课质量

七、课程考核及成绩评定方式

闭卷考试，卷面成绩占 70%，平时成绩 30%。

《复合材料工艺学》课程教学大纲

课程编号：061060220

总学时及其分配：总学时 24，其中授课学时 24

学分数：1.5

适用专业：材料化学

任课学院、系部：材料学院，材料化学系

课程负责人：李忠月

编制日期：2016.10.10

一、课程简介

《复合材料工艺学》是材料学院材料化学专业一门专业选修课。本方向的学生是未来的材料研究与制备的工程技术人才,掌握各种复合材料的成型方法、工艺原理、生产设备等方面的系统知识。通过课堂学习和实践,掌握各种复合材料工艺的原理及技术关键,要求能合理地选择设计成型工艺,并能组织生产,是今后从事复杂的技术工作和开发新材料的重要基础。

二、课程教学的目标

本课程的内容注重理论与实践的密切结合,在讲述基本理论的同时,也讲述大量的应用实例。通过学习本课程,使学生了解复合材料的发展概况、基本性能;掌握复合材料研究与生产中的材料选用,各种成型方法的工艺原理、工艺过程及优缺点等方面的系统知识;能应用课堂上学到的知识为日常的生活、工作和学习服务。

三、课程教学的基本内容及教学安排

第一章 绪论 (2 学时)

- 1.1 复合材料发展概况
- 1.2 复合材料的基本性能
- 1.3 复合材料的成型工艺
- 1.4 选择成型工艺方法的原则

第二章 手糊成型工艺 (2 学时)

- 2.1 原材料选择
- 2.2 手糊成型模具与脱模剂
- 2.3 手糊工艺过程
- 2.4 喷射成型工艺
- 2.5 树脂传递模塑与反应注射模塑

第三章 夹层结构成型工艺 (2 学时)

- 3.1 概述
- 3.2 蜂窝夹层结构制造工艺
- 3.3 泡沫塑料夹层结构制造工艺

第四章 模压成型工艺 (2 学时)

- 4.1 概述
- 4.2 模压料
- 4.3 SMC 成型工艺
- 4.4 模压工艺
- 第五章 层压工艺（2 学时）
 - 5.1 概述
 - 5.2 胶布制备工艺
 - 5.3 层压工艺
 - 5.4 玻璃钢卷管工艺
- 第六章 缠绕成型工艺（2 学时）
 - 6.1 概述
 - 6.2 芯模
 - 6.3 缠绕规律
 - 6.4 缠绕工艺设计
 - 6.5 定长管非测地线稳定缠绕
 - 6.6 锥体缠绕
- 第七章 其它成型工艺（2 学时）
 - 7.1 概述
 - 7.2 连续制管工艺
 - 7.3 拉挤成型工艺
 - 7.4 连续制板工艺
 - 7.5 离心法制管工艺
- 第八章 热塑性复合材料及其工艺理论基础（2 学时）
 - 8.1 热塑性复合材料的发展概况
 - 8.2 热塑性复合材料成型工艺理论基础
- 第九章 挤出成型工艺（2 学时）
 - 9.1 热塑性复合材料粒料生产工艺
 - 9.2 影响热塑性复合材料性能的因素
 - 9.3 FRTP 挤出成型工艺
 - 9.4 FRTP 管挤出成型工艺
- 第十章 注射成型工艺（2 学时）
 - 10.1 概述
 - 10.2 注射成型工艺
- 第十一章 热塑性片状模塑料及其制品冲压成型工艺（2 学时）
 - 11.1 概述
 - 11.2 热塑性片状模塑料的生产工艺
 - 11.3 热塑性复合材料制品冲压成型工艺
- 第十二章 无机非金属基复合材料成型工艺（2 学时）

12.1 概述

12.2 水泥基复合材料

12.3 陶瓷基复合材料

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

该课程是一门承上启下的关键课程之一。学习本课程前应先修《有机化学》、《物理化学》等课程的知识，同时该课程对本专业其他后续课程《材料分析测试技术》《导电材料》《仿生材料》等的学习具有重要的基础作用。

五、建议使用教材与教学参考书

- 1、《复合材料工艺及设备》，刘雄亚 谢怀勤，武汉工业大学出版社
- 2、赵玉庭 姚希曾 主编，《复合材料聚合物基体》，武汉理工大学出版社；
- 3、欧阳国恩 欧国荣 主编，《复合材料测试技术》，武汉工业大学出版社；
- 4、闻荻江主编，《复合材料原理》，武汉工业大学出版社；
- 5、黄丽 主编，《聚合物复合材料》，中国轻工业出版社；
- 6、周祖福 主编，《复合材料学》，武汉理工大学出版社；
- 7、鲁云 朱世杰 马鸣图 潘复生 主编，《先进复合材料》，机械工业出版社；
- 8、张佐光 主编，《功能复合材料》，化学工业出版社。

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

- 1、上课认真听讲，要求学生在课堂上能够消化教学内容
- 2、上课记课堂笔记，对课堂笔记要经常检查
- 3、要求学生独立完成作业
- 4、课下及时复习并解决疑难问题,每周有固定的答疑时间
- 5、两周一次定期与学生展开讨论，帮助学生解决疑难问题并听取学生的意见建议，进一步提高授课质量

七、课程考核及成绩评定方式

闭卷考试，卷面成绩占 70%，平时成绩 30%。

《纺织材料学》课程教学大纲

课程编号：061040550

总学时及其分配：24 学时，其中授课 24 学时

学分数：1.5

适用专业：材料化学

任课学院、系部：材料学院，材料化学系

课程负责人：李忠月

编制日期：2016.10.10

一、课程简介

本课程作为材料专业(本科)的一门专业选修课程。。

二、课程教学的目标

本课程将向学生介绍有关纺织纤维、纱线、织物的结构、性能和测试方面的基本理论、基本知识和基本技能。其中纺织纤维的结构、性能等部分内容是纺织工艺理论分析、设备设计和纺织工艺设计的理论基础，并为纺纱、织造、针织等工艺参数设计、纺织机器设备的工艺参数设计、适用的纺织产品的结构设计和原料选配等提供依据。纱线和织物的结构和性能等另一部分的理论是产品品质评定和控制的基本依据。此外，纤维、纱线、织物的品质评定和测试技术，纱线和织物的结构、性能与测试等一些内容则为有关专业毕业生工作中实际应用的提供专业知识和专业技能。

三、课程教学的基本内容及教学安排

绪论（2 学时）

第一节 纺织纤维及其制品的分类

第二节 纺织材料生产发展状况

第三节 纺织纤维的微观结构概述

第四节 纺织材料几个基本名词术语

第一章 天然纤维素纤维（2 学时）

第一节 原棉

第二节 麻纤维

第二章 天然蛋白质纤维（2 学时）

第一节 毛

第二节 天然丝

第三章 化学纤维（4 学时）

第一节 化学纤维的分类与命名

第二节 化学纤维的制造与化纤品质特征

第三节 化学纤维的形态尺寸与检验

第四节 化学纤维的品质评定

第五节 纺织纤维的鉴别

- 第四章 纺织纤维的内部结构（2 学时）
 - 第一节 纤维素纤维的微观结构
 - 第二节 蛋白质纤维的微观结构
 - 第三节 合成纤维的微观结构概述
- 第五章 纱线的几何性质和品质评定（2 学时）
 - 第一节 纱线的细度
 - 第二节 纱线的细度不匀
 - 第三节 纱线的捻度与纤维在纱中的配置
 - 第四节 纱线的品质评定
- 第六章 纺织材料的吸湿性（讲课 2 学时）
 - 第一节 吸湿指标与吸湿机理
 - 第二节 大气条件与纤维吸湿
 - 第三节 吸湿性对纺织材料性能的影响
 - 第四节 吸湿性的测试方法
- 第七章 纤维和纱线的机械性质（2 学时）
 - 第一节 纤维和纱线的拉伸性质
 - 第二节 纤维和纱线的蠕变、松弛和疲劳
 - 第三节 纤维和纱线的弯曲、扭转和压缩
 - 第四节 纤维和纱线的摩擦与抱合
- 第八章 纺织材料的热学、光学和电学性质（2 学时）
 - 第一节 热学性质
 - 第二节 光学性质
 - 第三节 电学性质
- 第九章 织物的基本性能与品质评定（4 学时）
 - 第一节 织物的拉伸性能、撕裂和顶破
 - 第二节 织物的耐磨性
 - 第三节 织物的弯曲性能与手感
 - 第四节 机织物的起毛、起球与钩丝
 - 第五节 织物服用性能与纤维性能的关系
 - 第六节 织物穿着舒适性与透通性
 - 第七节 机织物品质评定

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

学习本课程前应先修《无机化学》《有机化学》《物理化学》等课程的知识，同时该课程对本专业其他专业课《导电材料》《仿生材料》《新型膜材料》等的学习具有重要的基础作用。

五、建议使用教材与教学参考书

- 1、《纺织材料学》，于伟东. 中国纺织出版社.
- 2、张海泉主编，《纺织材料学》，中国纺织出版社.

3、姚穆主编，《纺织材料学》，第三版，中国纺织出版社.

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

- 1、上课认真听讲，要求学生在课堂上能够消化教学内容
- 2、上课记课堂笔记，对课堂笔记要经常检查
- 3、要求学生独立完成作业
- 4、课下及时复习并解决疑难问题,每周有固定的答疑时间
- 5、两周一次定期与学生展开讨论，帮助学生解决疑难问题并听取学生的意见建议，进一步提高授课质量

七、课程考核及成绩评定方式

闭卷考试，卷面成绩占 70%，平时成绩 30%。

《化工原理》课程教学大纲

课程编号：060040370

总学时及其分配：32 学时（授课 32 学时、实验 0、线上学时或实践周数 0）

学分数：2

适用专业：材料化学

任课学院、系部：材料科学与工程学院

课程负责人：杨政鹏

编制日期：2016.10.10

一、课程简介

《化工原理》是高分子材料专业一门重要的专业基础课，它的内容是讲述化工单元操作的基本原理、典型设备的结构原理、操作性能和设计计算。化工单元操作是组成各种化工生产过程、完成一定加工目的的基本过程，其特点是化工生产过程中以物理为主的操作过程，包括流体流动过程、传热过程和传质过程。以其了解常见聚合物品种的化工合成原理。

二、课程教学的目标

通过本课程的学习，培养学生有分析和解决单元操作中各种问题的能力，即在科学研究和生产实践中对设备应具有操作管理、设计、强化与过程开发的本领。

三、课程教学的基本内容及教学安排

第一章 流体流动（6学时）

要求深刻理解与熟练掌握的重点内容有：

1、流体静力学基本方程及其应用；

连续性方程式；

柏努利方程式及其应用；

流体在管内的流动阻力；

要求一般理解与掌握的内容有：

1、串联、并联、分支管路计算；

难点：能量守恒 控制体的选取 因次分析 边界层概念等

第二章 流体输送机械（6学时）

要求深刻理解与熟练掌握的重点内容有：

1、离心泵工作原理、气缚现象、主要性能参数与特性曲线、影响性能的因素、气蚀现象与安装高度、泵的工作点及其流量调节；

要求一般理解与掌握的内容有：

2、往复压缩机工作过程及多级压缩，往复压缩机的主要性能参数

3、各种流体输送机械的介绍。

难点：离心泵特性曲线 性能的影响因素 离心泵的安装高度等

第三章 机械分离和固体流态化（6学时）

要求深刻理解与熟练掌握的重点内容有：

- 1、重力沉降速度，降尘室的计算；
- 2、离心分离因素，旋风分离器的主要结构、操作原理、性能；
- 3、恒压过滤方程式；
- 4、过滤机的生产能力；

要求一般理解与掌握的内容有：

- 5、典型过滤设备；
- 6、各种离心机简介、流化设备简介等

难点：

过滤基本方程式推导 过滤常数的测定等

第四章 传热（6学时）

要求深刻理解与掌握的内容有：

- 1、平壁的稳定热传导；
- 2、圆筒壁的稳定热传导；
- 3、传热过程计算：平均温度差法；
- 4、影响对流传热系数的因素、流体有相变时的对流传热系数；
- 5、两固体间的辐射传热；
- 6、列管式换热器的设计和选用

要求一般理解与掌握的内容有：

- 7、换热器类型，典型换热器结构；
- 8、列管式换热器的设计和选用；
- 9、间壁式换热器的比较和传热的强化途径。

难点：

- 1、对流传热机理分析；
- 2、牛顿冷却定律；
- 3、对流传热系数及其主要影响因素；
- 4、对流传热过程的因次分析等。

第五章 蒸发（4学时）

要求深刻理解与掌握的内容有：

- 1、溶液的沸点和温度差损失；
- 2、单效蒸发的计算（物料与热量衡算，总传热系数，传热面积）；
- 3、蒸发器的生产能力和生产强度。

要求一般理解与掌握的内容有：

- 4、多效蒸发的操作流程；
- 5、多效蒸发与单效蒸发的比较。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

本课程在高等数学、普通物理和物理化学三门先修课的基础上进行教学。对先修课程的要求如下：

高等数学:熟悉微积分及微分方程等内容。

普通物理:对力学、热学、电学、物态和光学等概念清楚,内容熟悉。

物理化学:对热力学、相平衡、溶液理论、分子运动理论等章节的概念清楚,内容熟悉。

五、建议使用教材与教学参考书

1.《化工原理》(第2版)(上、下)大连理工大学化工原理教研室 高等教育出版社(2009年)

2.《Unit Operations of Chemical Engineering (5th Edition)》. Warren L. McCabe et al.. McGraw-Hill, Inc., 1999

3.化工原理课程设计:典型化工单元操作设备设计 王存文、付家新、王为国、肖稳发 化学工业出版社 (2010-12 出版)

4.化工单元过程及设备课程设计(第2版) 匡国柱、史启才 化学工业出版社 (2008-02 出版)

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

通过对单元操作基本原理、过程计算和典型设备的讲授,培养学生从过程的基本原理出发,观察、分析、综合、归纳众多影响因素,从中找出问题的主要方面,运用所学知识解决工程问题的科学思维能力和创新思维能力。

通过本课程学习,培养学生的自学能力和独立工作能力,能根据所处理问题的需要,寻找、阅读有关手册、参考书、文献资料并理解其内容。

七、课程考核及成绩评定方式

闭卷考试形式考核,卷面成绩占70%,平时成绩(签到,作业)占30%

《文献阅读与检索》课程教学大纲

课程编号： 060040380

总学时及其分配： 16 学时（授课）

学分数： 1

适用专业： 材料化学

任课学院、系部： 材料学院

课程负责人： 杨政鹏

编制日期： 2016.10.10

一、课程简介

《文献阅读与检索》是材料化学专业的一门专业必修课。要求学生在学习并掌握文献阅读与检索使用的基本方法，了解文献基础知识及各类不同文献的检索方法，并学习利用计算机进行文献检索。

二、课程教学的目标

培养学生进行初步文献检索的能力并了解各类文献检索方法，最后能对检索到的文献进行加工整理利用。包括以下具体要求：

- (1) 掌握基本的文献检索方法，并逐步掌握文献筛选方法。
- (2) 建立其知识产权意识，逐步养成知识产权自我保护的习惯。
- (3) 学会从文献中提取信息，并逐步提高文献翻译的能力。

三、课程教学的基本内容及教学安排

第一章 文献检索基础（3 学时）

1.教学基本要求

掌握文献检索基本概念，掌握文献功能与分类方法，了解文献检索原则、意义和作用，初步了解文献检索原理和方法，并初步学习对文献检索结果进行加工整理。

2.课程内容

- (1) 文献及相关概念
- (2) 文献功能及各种分类
- (3) 科技文献检索的原则
- (4) 检索工具及其种类
- (5) 文献检索的意义和作用
- (6) 文献检索语言

3.考核知识点和考核要求

- (1) 识记：文献概念，文献功能，文献分类，文献检索意义和作用。
- (2) 领会：文献检索原则，检索工具及种类，检索语言。

第二章 中文文献检索与阅读（3 学时）

1.教学基本要求

掌握技术标准及查阅方法，掌握技术标准的分类、特点、意义和

作用；了解我国文献报道与检索体系；掌握几种主要的专业类检索工具及专业期刊；了解《全国报刊索引》（科技版）的编制及查阅方法，了解国际标准机构及国际标准。了解矿物加工类主要的中文期刊；了解几种矿加手册的检索。

2.课程内容

- (1) 中文文献检索刊
- (2) 标准文献及其检索
- (3) 国际标准与国际标准化组织
- (4) 产品样本和说明书
- (5) 数据事实检索
- (6) 中文文献阅读

3.考核知识点和考核要求

- (1) 识记：期刊论文，标准文献，手册和工具书。
- (2) 领会：标准化组织，文献阅读，文学翻译，专业术语；各类文献的特点。

第三章 专利文献的检索与阅读（3学时）

1.教学基本要求

掌握专利的概念和特点，掌握专利申请范围及取得专利的条件，掌握专利文献的特点及专利权人的权利和义务；了解我专利制度和专利法、专利审批制度；了解专利分类和专利说明书，了解并掌握专利文献检索方法。阅读专利文献，并从中获得所需信息。了解并掌握专利申请材料准备。建立产权保护意识。

2.课程内容

- (1) 专利基础知识
- (2) 专利文献，特点及分类
- (3) 国际专利分类法
- (4) 专利文献检索
- (5) 专利文献阅读
- (6) 专利申请材料准备

3.考核知识点和考核要求

- (1) 识记：专利概念与专利基础知识，专利及专利文献分类，专利性质、特点，专利分类法。
- (2) 领会：国家专利分类法，专利文献检索，专利文献阅读，专利申请书撰写。

第四章 美国《化学文摘》（2学时）

1.教学基本要求

掌握美国《化学文摘》的分类编排体制，掌握分类及主题途径文献检索，熟悉并掌握美国《化学文摘》著录款目及分辨，了解美国《化

学文摘》各种索引并掌握几种主要索引的使用。

2.课程内容

- (1) 概况
- (2) 检索体系
- (3) 分类及编排
- (4) 编排与著录
- (5) 检索方法

3.考核知识点和考核要求

(1) 识记：著录与著录款目，检索体系，分类与编排，关键词索引，著录款目的分辨。

(2) 领会：检索系统，出版情况，沿革，各种索引。

第五章 其它外文文献检索与阅读（3学时）

1.教学基本要求

掌握英文研究论文的检索、阅读和使用，了解并掌握美国《科学引文索引》(SCI)的特点、索引体系及检索方法；了解并掌握美国《工程索引》(EI)的特点、索引体系和检索方法；了解并掌握学位论文的检索与使用。初步了解美国四大科技报告：BP、AD、NASA和DOE的内容及检索方法；初步了解会议情报、学位论文等的检索；初步了解英国《科学文摘》的检索。

2.课程内容

- (1) 研究论文的检索
- (2) 美国《科学引文索引》
- (3) 工程索引
- (4) 科技报告的检索
- (5) 学位论文的检索
- (6) 会议文献的检索

3.考核知识点和考核要求

(1) 识记：研究论文的写作要点、内容与格式；参考文献写作要点、内容与格式；美国SCI、Ei的检索使用、学位论文的写作要点、内容与格式。

(2) 领会：专业术语、科技报告、会议文献。

第六章 计算机文献检索简介（2学时）

1.教学基本要求

掌握计算机文献检索的概念、特点和方式；了解计算机文献检索原理；了解国际联机检索系统；了解文献资料的网络检索；了解光盘检索及计算机检索的优缺点。

2.课程内容

- (1) 计算机检索的基本内容

- (2) 计算机检索原理
- (3) 检索策略
- (4) 国内文献资料的检索
- (5) 国外文献资料的检索
- (6) 国际联机检索系统简介
- (7) 光盘检索简介
- (8) 计算机检索的利与弊

3.考核知识点和考核要求

- (1) 识记：检索策略及其编制，算符，计算机检索原理。
- (2) 领会：国际联机检索体系，光盘检索，计算机检索的利与弊。

四、本课程与其他课程的关系（先修后续关系）

《文献阅读与检索》是在学生已学习《材料化学》、《应用电化学》、等学科基础上为学生学习后继基础课及从事生产实习而开设的一门技术基础课程。

本课程将为后续的专业课程学习及毕业设计的顺利进行打下良好基础。

五、建议使用教材与教学参考书

教材：

《信息检索指南》 主编：沈传尧 出版社：湖南科学技术出版社

参考书：

1. 《化学文献及查阅方法》主编：余向春 出版社科学技术出版社
2. 《化学文献检索与利用冯白云》主编：李京华 出版社：清华大学出版社
3. 《专利文献实用指南》主编：彭海卿 出版社：天津大学出版社

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

- 1、上课认真听讲，要求学生在课堂上能够消化教学内容
- 2、上课记课堂笔记，对课堂笔记要经常检查
- 3、要求学生独立完成作业
- 4、课下及时复习并解决疑难问题,每周有固定的答疑时间
- 5、两周一次定期与学生展开讨论，帮助学生解决疑难问题并听取学生的意见建议，进一步提高授课质量

七、课程考核及成绩评定方式

闭卷考试，卷面成绩占 70%，平时成绩 30%

《材料科学研究方法》课程教学大纲

课程编号：061060040

总学时及其分配：总学时 24，其中授课学时 24

学分数：1.5

适用专业：材料化学

任课学院、系部：材料学院，材料化学系

课程负责人：李忠月

编制日期：2016.10.10

一、课程简介

《材料科学研究方法》作为材料类各专业的专业基础教学知识平台之一设置。主要介绍材料科学与工程学科的内在科学规律和发展趋势，以及材料的研究开发思路。

二、课程教学的目标

该课程体系的目的是使材料类各专业及相关专业的学生对材料科学与工程学科的内在科学规律和发展趋势有一个宏观的认识，对材料的研究开发思路和各种方法有一个科学辩证的概念，进一步激发学生的学习积极性和创新精神，为以后各有关课程的学习打下良好的基础。

本课程基本的任务是：

- 1、了解材料科学与工程学科的历史、地位、作用；
- 2、掌握现代材料研究和技术开发工作的基本方法、基本过程、基本思路和基本分析手段；
- 3、从宏观到微观比较深入地了解各类材料的共同特点与共同的效应；
- 4、树立材料的成分、结构、加工制备、性质、使用功能和环境间的系统工程概念；
- 5、培养学生一种对材料科学的创新思维、材料研究创新活动的科学方法及材料研究创新成果的分析能力。

三、课程教学的基本内容及教学安排

第1章 材料科学发展史（1学时）

材料科学在人类历史发展各个阶段的状况及成就，石器时代，青铜时代，铁器时代，近代和现代的几次工业革命中材料的发展与对促进生产力的作用，特别着重近代和现代时期的材料发展情况。

第2章 材料科学共性（4学时）

全材料科学的形成过程 材料学科的细分化到综合、材料学科的交叉和渗透、材料科学与工程的形成；材料科学与工程学科的地位和特点；材料科学的共性规律 晶体学结构规律、材料缺陷与断裂强度、材料的相变原理、材料的形变与断裂规律、材料的强韧化原理；材料的共同效应 界面效应、表面效应、复合效应、形状记忆效应、动态

效应、环境效应和纳米效应。

第3章 材料研究基本方法（2学时）

重点介绍材料研究的自然科学基本方法、特点及应用 类比法、归纳法、演绎法、移植法、组合法、系统分析法、黑箱法、相关法、数学方法、模型法等。

第4章 材料结构设计与系统分析（4学时）

材料结构的基本特性 可分与穷尽、转变与守恒、表象与真实、量变与质变；材料性能的基本特性 现象与本质、区分与联系、复合与转换、主要与次要等；材料结构的稳定性；材料结构的测定与表征；材料结构的设计与控制；结构与性能的系统分析方法；材料结构的自组织；材料结构的仿生研究；材料过程的基本原理和材料过程的能量分析方法。

第5章 材料使用与环境评价方法（4学时）

材料与环境、资源的关系 材料生产对环境和资源的影响、生态环境材料与能源材料、材料流理论；材料环境协调性评价与设计 材料环境协调性评价、材料环境协调性设计、生态环境材料设计的原则、金属材料的环境协调性设计、非金属材料的环境协调性设计、环境协调性产品的设计；材料环境适应性评估 材料工况环境适应性评估、材料自然环境适应性评估。

第6章 材料计算设计与方法（3学时）

材料设计概述 定义、发展、范围、层次、任务；材料设计的主要途径与方法 从相图角度进行设计，从数量冶金学角度进行设计，基于量子理论的设计，基于物理、数值模拟的设计，多尺度材料模型与计算设计；材料设计的主要技术；数学方法在计算设计中的应用 有限元法、遗传算法、分形理论等；材料计算设计实例 复合材料的可设计性与研究方法，超硬材料计算设计，工程应用层次的材料计算设计。

第7章 材料物理模拟与数值模拟（2学时）

模型化的基本概念、数值模型化与模拟、基本范畴与分类、基本思路；材料研究的物理模拟 基本概念、金属塑性加工物理模拟、薄板冲压工艺模拟技术、塑料注射成形过程模拟仿真；材料研究的数值模拟 基本概念、铸造工艺过程的数值模拟、计算机数值模拟应用的实例。

第8章 材料经济学（2学时）

材料的循环：生态材料、再生材料、绿色材料技术。材料的选用与竞争：材料选用的基本原则、各类材料的竞争、材料竞争的国际化；材料的经济分析：材料经济分析方法、材料经济的能源与环境因素、材料经济的潜在效益。

第9章 材料发展前沿 学术报告（2学时）

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

该课程是一门承上启下的关键课程之一。学习本课程前应先修《物理化学》《大学物理》等课程的知识，同时该课程对本专业其他后续专业课《新能源材料的设计与制备》《材料分析测试技术》《材料表面工程》《纳米材料学》等的学习具有重要的基础作用。

五、建议使用教材与教学参考书

1、《材料科学研究方法》,戴起勋,赵玉涛等编著,国防工业出版社,2004。

2、《材料研究方法》王培铭,许乾慰编著,科学出版社,2016。

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

- 1、上课认真听讲,要求学生在课堂上能够消化教学内容
- 2、上课记课堂笔记,对课堂笔记要经常检查
- 3、要求学生独立完成作业
- 4、课下及时复习并解决疑难问题,每周有固定的答疑时间
- 5、两周一次定期与学生展开讨论,帮助学生解决疑难问题并听取学生的意见建议,进一步提高授课质量

七、课程考核及成绩评定方式

闭卷考试,卷面成绩占70%,平时成绩30%

《生物医学材料》课程教学大纲

课程编号：061011030

总学时及其分配：总学时 24，其中授课学时 24

学分数：1.5

适用专业：材料化学

任课学院、系部：材料学院，材料化学系

课程负责人：李忠月

编制日期：2016.10.10

一、课程简介

生物材料学是涉及材料科学、生物学、临床医学、生命科学等多学科的一门新兴交叉学科，也是近年来国内外最活跃的研究领域之一。本课程主要针对工科院校材料科学各专业、应用化学、环境工程、生物医学工程等专业的的高年级本科生，系统介绍了生物材料相关的基本概念和基本原理，着重讲述和分析了医用金属材料、医用陶瓷材料、医用高分子材料和天然生物材料的基本结构、性能特点和与生命体各组织间的相互作用和生物相容性，以及在组织器官替代修复、组织工程支架和组织诱导、药物控释等领域的研究和应用成果。

二、课程教学的目标

本课程通过综合介绍材料学、生物学和医学等交叉学科的相关知识，使同学们掌握生物材料的基本概念和基本原理，了解国内外生物材料研究的最新研究进展。着重掌握材料与生物体相互作用规律，以及用生物材料进行仿生构建和组织再生的方法和原理，为进行生物材料的研究奠定理论基础。

三、课程教学的基本内容及教学安排

第一章 生物学，生理学相关基础知识与理论（3 学时），

1、生物材料发展背景、分类和基本性质；

2、了解人体各组织的基本结构和功能

第二章 生物材料与生物体相互作用关系（3 学时）

生物材料与生物体相互作用的理论与实例

第三章 生物学评价基本方法与案例分析（3 学时）

第四章 天然生物材料及仿生构建（3 学时）

1、天然生物材料的结构性能

2、仿生设计的理论与实践

第五章 生物材料与组织再生（3 学时）

1、生物医用材料的种类、结构和性能特点和在医学上的应用

2、生物材料在体内的物理化学反应和控制技术

3、生物降解材料的结构性能特点，降解机理和降解产物的代谢规律，以及在组织工程支架和组织再生修复材料上的应用分析

第六章 药物缓释和控释材料 (3 学时)

第七章 纳米技术在生物医学领域的应用 (3 学时)

第八章 生物材料最新发展与产业化 (3 学时)

四、本课程与其他课程的联系 (先修后续关系)

学习本课程前应先修《无机化学》《有机化学》、《物理化学》等课程的知识,同时该课程对本专业其他专业课《仿生材料》《高分子材料》等的学习具有重要的基础作用。

五、建议使用教材与教学参考书

1、《生物材料-生物学与材料科学的交叉》,J.S.Temenoff, A.GMikos, 王远亮译,科学出版社,2009年

2、阮建明,邹俭鹏,黄伯云编著,《生物材料学》,科学出版社,北京,2004

3、冯庆玲,《生物材料概论》,清华大学出版社,2009年

4、李世普,《生物医用材料导论》,武汉工业大学出版社,2000年

5、李玉宝主编,《纳米生物医药材料》,化学工业出版社,2004年

6、陈治清,《口腔生物材料学》,化学工业出版社,2004年

六、教学方法与学习建议 (重点、难点及后续自主学习建议)

1、课程重点:

掌握材料与生物体相互作用关系的基本特点和表征方法,以及生物学评价及相关分析测试方法,了解生物材料的设计制备原则。典型生物材料的基本制备方法和技术,以及相关检测方法。

2、课程难点:

生物体对材料的相互作用关系理论,生物材料仿生设计理论

3、能力培养要求:

要求学生掌握生物材料学的基本概念;熟悉生物材料制备,加工,检测的原则和方法;了解国内外生物材料研究和发展的最新进展。

4、学习建议:

(1) 上课认真听讲,要求学生在课堂上能够消化教学内容

(2) 上课记课堂笔记,对课堂笔记要经常检查

(3) 要求学生独立完成作业

(4) 课下及时复习并解决疑难问题,每周有固定的答疑时间

(5) 两周一次定期与学生展开讨论,帮助学生解决疑难问题并听取学生的意见建议,进一步提高授课质量

七、课程考核及成绩评定方式

闭卷考试,卷面成绩占 70%,平时成绩 30%。

《新能源材料设计与制备》课程教学大纲

课程编号：060060120

总学时及其分配：32 学时（授课）

学分数：2

适用专业：材料化学

任课学院、系部：材料学院

课程负责人：杨政鹏

编制日期：2016.10.10

一、课程简介

《新能源材料设计与制备》是材料化学专业的一门专业必修课。本课程介绍新能源材料设计、制备与应用方面的基础知识，涉及锂离子电池材料、燃料电池材料、太阳能电池材料等领域。

二、课程教学的目标

通过本课程的学习，使学生了解新能源材料的基本类型和特点，初步掌握新能源材料工程基础知识、原理和技术，具有初步的功能材料研究和设计能力，为将来学生进行新材料的利用与开发奠定理论基础，同时也为学生以后从事新能源领域的相关工作提供必备的工程基础知识。

三、课程教学的基本内容及教学安排

第一章 绪论（2 学时）

1.1 新能源材料的基本特征和基本分类

1.2 新能源材料的基本应用和在国民经济中的地位

主要知识点：新能源材料的基本特征，新能源材料的基本分类，新能源材料的基本应用和研究主要进展。

第二章 新型二次电池材料（10 学时）

2.1 新型二次电池材料概述

2.2 金属氢化物镍电池材料

2.3 锂离子电池材料

2.4 有机化合物电池材料

主要知识点：二次电池和一次电池的基本区别，镍氢电池的基本结构和工作原理，镍氢电池对正极材料的基本要求，储氢材料在镍氢电池在基本用途和基本要求，几种常见储氢合金的基本特征、基本性质和研究动态，锂离子电池中正极材料和负极材料的基本类型、基本要求和最新研究发展。

第三章 燃料电池材料（8 学时）

3.1 燃料电池现状与未来

3.2 质子交换膜型燃料电池材料

3.3 熔融碳酸盐燃料电池材料

3.4 固体氧化物燃料电池材料

主要知识点：燃料电池的基本结构和基本工作原理，燃料电池的几种基本类型，几种基本燃料电池中关键材料的基本特征和基本要求，质子交换膜型燃料电池中电催化剂、多孔气体扩散电极和质子交换膜的基本性能要求，熔融碳酸盐燃料电池中电池隔膜和电极的基本性能要求，固体氧化物燃料电池中电解质、电解质膜和电极材料的基本性能要求。

第四章 太阳电池材料（10 学时）

4.1 太阳电池材料概述

4.2 晶体硅太阳电池材料

4.3 非晶硅太阳电池材料

4.4 II-VI族多晶薄膜太阳电池材料

4.5 III-V族化合物太阳电池材料

主要知识点：太阳电池的工作原理，太阳电池的发展历史和研究现状，晶体硅太阳电池的结构和晶体硅材料的基本性能要求，非晶硅太阳电池的工作原理，非晶硅材料在太阳能电池中的基本性能要求，新型II-VI族多晶薄膜太阳电池和III-V族化合物太阳电池和工作原理，新型太阳能电池中关键材料的基本性能和现代制备方法。

第五章 核能材料（2 学时）

5.1 核能材料概述

5.2 改进型水冷动力堆材料

5.3 先进的核燃料的氚增殖材料

5.4 新一代结构材料

主要知识点：核能材料基本分类和特征，核能材料的辐照效应，辐照缺陷的产生过程和辐照损伤现象，核能材料基本性能要求和研究新动向，新一代核能利用结构材料的主要特征和主要类型，新型陶瓷材料的石墨材料在核能利用中应用。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

《新能源材料设计与制备》是在学生已学习《应用电化学》、《材料化学》、《材料制备技术》等学科基础上为学生学习后继基础课及从事生产实习而开设的一门技术基础课程。

五、建议使用教材与教学参考书

教材：

《新能源材料-基础与应用》 主编：艾德生 出版社：化学工业出版社 出版时间：2010年

参考书：

1.《新能源材料》 主编：雷永泉 出版社：天津大学出版社 出版时间：2000年

2. 《新能源材料与应用》 主编：童忠良 出版社：国防工业出版社 出版时间：2008 年

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

教学方法：课堂讲授、小组讨论等。

重点：本课程的有关基本理论和基本概念，常用电池中关键材料的基本性能要求和制备方法。

难点：电池的基本结构和工作原理，提高关键材料性能的主要途径和制备方法。

自主学习建议：新型能源材料最新发展动向

七、课程考核及成绩评定方式

成绩考核形式：期末成绩（闭卷考试）（70%）+平时成绩（作业、课堂讨论等）（30%）。成绩评定采用百分制，60 分为及格。

《新能源材料设计与制备课程设计》课程教学大纲

课程编号：060060351

总学时及其分配：2周

学分数：2

适用专业：材料化学

任课学院、系部：材料学院

课程负责人：杨政鹏

编制日期：2016.10.10

一、课程简介

《新能源材料设计与制备课程设计》是材料化学专业的一门专业必修课。本课程内容包括对于单体电池容量的设计，电池极芯数量的设计，正负极片长度和宽度、正负极片面积和电流密度的设计。

二、课程教学的目标

通过本课程的学习，使学生了解锂离子动力电池发展状况，初步掌握电动汽车用锂离子动力方形电池设计原理和技术，具有初步的电池研究和设计能力，为将来学生进行电池的利用与开发奠定技术基础，同时也为学生以后从事新能源领域的相关工作提供必备的工程基础知识。

三、课程教学的基本内容及教学安排

课程设计内容：

(1) 锂离子动力电池发展状况综述报告。

(2) 18Ah、144V、243A 电动汽车用锂离子动力方形电池设计，要求电池组容量要按过量 10% 设计，通过计算画出正、负极片示意图和单体电池示意图。可以有 2-3 种设计方案。

(3) 12Ah、21.6V、电流密度为 $18\text{mA}/\text{cm}^2$ 电动自行车用锂离子动力方形电池设计，要求电池组容量要过量 16% 设计，通过计算画出正、负极片示意图和单体电池示意图。可以有 2-3 种设计方案。

(4) 课程设计总结

课程设计任务：

1. 锂离子动力电池发展状况综述报告；
2. 计算正、负极片活性物质质量；
3. 计算正、负极片物质总量；
4. 根据正、负极片物质的密度大小计算正、负极片物质体积；
5. 根据正、负极片总厚度计算正、负极片的面积；
6. 计算正、负极片的涂敷量；
7. 根据正、负极片的宽度计算正、负极片的长度；
8. 计算正、负极片的电流密度；

9. 画出正、负极片示意图;

10. 画出单体电池示意图;

11. 课程设计总结。

课程设计进度安排:

1. 锂离子动力电池发展状况综述报告 (第 1 周)

2. 18Ah、144V、243A 电动汽车用锂离子动力方形电池设计 (第 1 周)

(1)计算正、负极片活性物质质量、物质总量;

根据正、负极片物质的密度大小计算正负极片物质体积;

(2)根据正、负极片总厚度计算正、负极片的面积、涂敷量;

根据正、负极片的宽度计算正、负极片的长度;

(3)计算正、负极片电流密度;

画出正、负极片示意图和单体电池示意图。

3. 12Ah、21.6V、电流密度为 $18\text{mA}/\text{cm}^2$ 电动自行车用锂离子动力方形电池设计 (第 2 周)

(1)计算正、负极片活性物质质量、物质总量;

根据正、负极片物质的密度大小计算正、负极片物质体积;

(2)根据正、负极片总厚度计算正、负极片的面积、涂敷量;

根据正、负极片的宽度计算正、负极片的长度;

(3)计算正、负极片电流密度;

画出正、负极片示意图和单体电池示意图。

4. 课程设计总结。(第 2 周)

四、本课程与其他课程的联系 (先修后续关系)

《新能源材料设计与制备课程设计》是在学生已学习《应用电化学》、《材料化学》等学科基础上为学生学习后继基础课及从事生产实习而开设的一门技术基础课程。

五、建议使用教材与教学参考书

教材:

《新一代锂二次电池技术》 主编: 谢凯等 出版社: 国防工业出版社 出版时间: 2013 年

参考书:

1. 《化学电源-电池原理及制造技术》 主编: 郭炳焜等 出版社: 中南工业大学出版社 出版时间: 2004 年

2. 《新型二次电池》 主编: 翟秀静等 出版社: 东北大学出版社 出版时间: 2003 年

六、教学方法与学习建议 (重点、难点及后续自主学习建议)

教学方法: 课堂讲授、小组讨论等。

重点: 不同容量锂离子动力电池设计方法及有关电极、电解液等

的计算。

难点：电池设计相关计算

自主学习建议：其他二次电池的设计

七、课程考核及成绩评定方式

课程设计考核方法是课程设计论文，成绩评定采取百分制，要求课程设计论文批阅和评分客观、公正、准确。

1. 考核方式：考查

2. 评分办法：

(1) 论文综述报告占 10%

(2) 课程设计论文占 80%

(3) 课程设计过程中的工作态度（考勤）占 10%

《储能材料与技术》课程教学大纲

课程编号：061060060

总学时及其分配：总学时 24，其中授课学时 24

学分数：1.5

适用专业：材料化学

任课学院、系部：材料学院，材料化学系

课程负责人：李忠月

编制日期：2016.10.10

一、课程简介

本课程是新能源材料与器件专业学生的一门专业选修课，本课程的任务是使学生获得有关储能的基本理论和基本知识；掌握储能技术的开发与利用，使学生获得较全面的储能技术知识。

二、课程教学的目标

通过对该门课程的学习，使学生了解世界和中国储能的发展现状，掌握储能的基本原理及形式，了解机械储能、电磁储能和热能存储，熟悉化学储能的基本原理，深化理解二次电池和液流电池的原理和材料，加深对化学储能应用的认识。重点把握各种储能技术的特点和适用范围。在此基础上掌握大规模储能的基本原理和应用现状。

三、课程教学的基本内容及教学安排

第一章 绪论（2 学时）

第二章 机械储能（4 学时）

第一节 抽水储能

第二节 压缩空气储能

第三节 飞轮储能

第三章 化学储能（8 学时）

第一节 电化学基础

第二节 铅酸电池

第三节 二次电池：Ni-Cd 电池和锂离子电池

第四节 氧化还原液流电池

第五节 钠流电池及其它化学电池（金属空气电池）

第七节 化学电池的应用（普通民用，工业应用，军事应用，航天应用）

第四章 电磁储能（2 学时）

第一节 超导概论

第二节 超导储能

第三节 超级电容储能和高能密度电容储能

第五章 热能存储（4 学时）

第一节 显热储存

第二节 潜热储存

第三节 化学能储存

第四节 地下含水层储热

第六章 大规模储能（2 学时）

大规模储能的原理与技术，世界和中国大规模储能现状。

第七章 储能技术特点总结和展望（2 学时）

各种储能技术的特点和适用范围，未来储能技术的发展。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

学习本课程前应先修《有机化学》、《物理化学》等课程的知识，同时该课程对本专业其他专业课《新能源材料与制备》《绿色化学》等的学习具有重要的基础作用

五、建议使用教材与教学参考书

- 1、《储能技术》（法）Yvest Bruet 等著，唐西圣 等译，储能技术，北京：机械工业出版社，2013.4
- 2、《储能材料与技术》，樊栓狮、梁德青、杨向阳等 编著，化学工业出版社，2004.10
- 3、《热能存储技术与应用》，郭茶秀、魏新利 编著，化学工业出版社，2005.5
- 4、《蓄热技术及其应用》，崔海亭、杨锋 编著，化学工业出版社，2004.8
- 5、《大规模储能技术》（美）巴恩斯 等著，肖曦 等译，机械工业出版社，2013.7
- 6、《薄膜太阳电池及光伏电站》第十三章，段光复，段伦 编著，北京：机械工业出版社，2013.6
- 7、能量储存技术概论，周国兵，华北电力大学课件，2011

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

- 1、上课认真听讲，要求学生在课堂上能够消化教学内容
- 2、上课记课堂笔记，对课堂笔记要经常检查
- 3、要求学生独立完成作业
- 4、课下及时复习并解决疑难问题,每周有固定的答疑时间
- 5、两周一次定期与学生展开讨论，帮助学生解决疑难问题并听取学生的意见建议，进一步提高授课质量

七、课程考核及成绩评定方式

闭卷考试，卷面成绩占 70%，平时成绩 30%。

《材料分析测试技术》课程教学大纲

课程编号：060010220

总学时及其分配：总学时 32，授课学时 24、实验学时 8

学分数：2

适用专业：材料化学

任课学院、系部：材料科学与工程学院

课程负责人：杨政鹏

编制日期：2016.10.10

一、课程简介

本课程是材料科学与工程专业的理论必修课程，与材料科学基础、材料工程基础、材料物理性能、材料工艺学等课程构成专业基础课程平台。本课程的目的在于提供一个完整的材料分析方法的知识体系，以无机非金属材料常用的 x 射线衍射分析、电子显微分析和热分析等基本测试方法为主要内容，辅以红外光谱分析和核磁共振分析及用于表面分析的光电子能谱分析，主要讲授基本原理、基本分析方法，结合综合实验练习，在专业培养计划中，起到由基础理论课程向专业课程过渡的承上启下的作用。

二、课程教学的目标

使学生掌握常用的材料分析测试技术的基本理论，明确各种测试技术的应用领域，了解材料研究过程的一般性思维与方法，培养学生综合应用材料基本知识和分析方法进行分析研究的能力。同时使学生对材料近代测试技术的常用术语外文能够熟练掌握，对英语相关资料能够准确理解。为后续专业课程的学习、毕业论文以及毕业后从事材料科学研究和生产开发打下基础，提高学生的综合素质和创新能力。

三、课程教学的基本内容及教学安排

第 1 章 X 射线衍射（6 学时）

知识要点: X 射线的本质；X 射线产生条件；X 射线谱，连续谱、特征谱产生机理；X 射线与物质的相互作用，相干散射，非相干散射，X 射线的吸收，吸收系数，吸收限，X 射线衰减规律及其在实际中的应用，多晶研究方法，衍射仪法，物相分析，晶胞参数测定。

目标要求：了解 X 射线的性质、X 射线的吸收、劳厄方程、X 射线衍射束的强度、转动晶体法、粉末衍射仪的构造及衍射几何以及衍射峰位的确定方法，深入理解 X 射线的特点与衍射原理，牢固掌握 X 射线在材料研究工作中的广泛应用，熟练分析 X 射线衍射图。掌握 X 射线的特点，衍射的条件，测试内容和分析方法。

采用课堂教学，6 学时。

第 2 章 扫描电子显微镜（4 学时）

知识要点: 电子与物质的作用、扫描电镜的结构、工作原理、扫描电镜试样制备、扫描电镜的应用、电子探针显微分析。

目标要求: 掌握电子束与固体样品作用时产生的信号种类(二次电子、背散射电子、俄歇电子、特征 X 射线)、扫描电镜的结构、工作原理、扫描电镜衬度像(二次电子像、背散射像)、扫描电镜的制样方法。

采用课堂教学, 4 学时。

第 3 章 透射电子显微镜(6 学时)

知识要点: 电子衍射及显微分析;透射电镜的工作原理, 透射电镜的结构, 电子衍射的基本公式及衍射花样的标定方法, 透射电镜样品的制备方法。

目标要求: 掌握透射电镜的工作原理, 透射电镜的结构, 掌握电子衍射的基本公式及衍射花样的标定方法。

采用课堂教学, 6 学时。

第 4 章 热分析方法(4 学时)

知识要点: 热分析的定义、热分析方法的起源与历史; 差热分析、差示扫描量热分析和热重法的实验仪器、分析原理、试验方法及用途。

目标要求: 理解热分析的术语定义、差热曲线的特征、差热分析的影响因素、差热分析定量原理、热重分析的应用等内容; 掌握差热分析的基本原理、差热分析的应用、热重分析基本原理。

采用课堂教学, 4 学时。

第 5 章 红外吸收光谱分析(2 学时)

知识内容: 分子结构分析的基本原理; 聚合物红外光谱的特征, 傅里叶变换红外光谱的差减光谱、定量分析基本原理, 傅里叶变换红外光谱在聚合物中的应用, 聚合物的取向结构与红外二向色性, 聚合物红外光谱表面分析技术。拉曼光谱与红外光谱的区别。

目标要求: 了解振动光谱的基本原理, 掌握振动光谱的谱图解析方法。

采用课堂教学, 2 学时。

第 6 章 核磁共振波谱法(2 学时)

知识内容: 核磁共振的基本原理、核磁共振技术的基本参数、化学位移、屏蔽效应、诱导效应、各向异性效应、自旋耦合、原子核的自旋与磁矩、核磁共振弛豫过程、核磁共振的谱线宽度、图谱解析、核磁共振波谱仪简介。

目标要求: 了解核磁共振的基本原理、核磁共振的定义、发生核磁共振的必要条件; 掌握化学位移的定义、影响化学位移的各种因素、屏蔽效应、诱导效应、各向异性效应等; 了解核与核之间的自旋-自旋偶合及自旋-自旋偶合干扰而产生的裂分。要求在学习核磁共振基

本知识后，会辨认和计算裂分图象类型，能利用化学位移、偶合常数、积分面积来确定分子结构。

采用课堂教学，2学时。

实验教学环节（8学时）：X射线衍射技术及物相分析、电子显微分析、综合热分析、红外光谱和拉曼光谱分析、核磁共振分析。从中选作3个实验，其中X射线衍射技术及物相分析必做。

具体实验安排表如下。

序号	实验项目名称	实验内容	学时	实验类别	实验类型	每组人数	必/选做	已开/未开	说明	承担实验室
1	X射线衍射物相鉴定	X射线衍射仪的认识和样品制备，X射线衍射物相鉴定	4	专业基础	验证	10	必做	已开		材料科学与工程
2	扫描电镜的认识	扫描电镜的结构、工作原理、操作方法；样品制备；图像观察、记录和数据分	2	专业基础	演示	10	选做	已开		材料科学与工程
3	透射电镜的认识	透射电镜的结构、工作原理、操作方法；样品制备。	2	专业基础	演示	6	选做	未开	选做实验任选2个	材料科学与工程
4	综合热分析	综合热分析仪的结构、工作原理、操作方法；样品制备。DTA-TG曲线的分析。	2	专业基础	验证	10	选做	已开		材料科学与工程
5	傅里叶变换红外光谱分析	傅立叶变换红外光谱仪的结构、工作原理、操作方法；样品制备；谱图的分析方法。	2	专业基础	验证	10	选做	已开		材料科学与工程
6	核磁共振波谱分析	核磁共振波谱仪的结构、工作原理、操作方法；样品制备；谱图的分析方法。	2	专业基础	验证	10	选做	已开		材料科学与工程

注：“实验类别”为基础、技术（专业）基础、专业、科研、生产、毕业设计（论文）或其它；“实验类型”为演示性、验证性、综合性、设计性、创新性；“每组人数”为基础或专业基础课实验一般1人或2人一组，专业课实验一般不超过5人，有特殊要求和特殊情况的以满足实验每组最少人数为限，但最多不超过15人一组。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

本课程的先修课程为：大学物理、无机化学和化学分析、物理化学、有机化学、材料科学基础。

本课程将为后续的专业课程学习及毕业设计的顺利进行打下良好基础。

五、建议使用教材与教学参考书

教材：

管学茂主编《现代材料分析测试技术》中国矿业大学出版社2013。

参考书:

李润卿主编,《有机结构波谱分析》,天津大学出版社,2002。

刘文西等,《材料结构电子显微分析》,天津大学出版社,1989。

左演声,陈文哲,梁伟主编《材料现代分析方法》北京工业大学出版社,2000。

周玉,武高挥主编《材料分析测试技术》哈尔滨工业大学出版社,1998。

范雄.《金属 X 射线学》机械工业出版社,1992。

六、教学方法与学习建议(重点、难点及后续自主学习建议)

教学方法:采用多媒体辅助教学、课后自学、习题课、实验课等教学方式。

课堂教学

以基本理论——工作原理——应用及结果分析为主线,对课程中的重点、难点问题着重讲解。对重点、难点章节安排习题课,例题的选择以培养学生消化和巩固所学知识,用以解决实际问题为目的。

课后自学

为了培养学生综合分析、整理归纳的能力,要求学生课后进行自学,对讲授过的重点进行归纳整理,对了解部分的内容进行自学加深。

课外作业

课外作业题的选择基于对基本理论的理解和巩固,培养综合分析问题的能力。每章布置 2-3 题。

实验课

由于本课程既具有理论性又具有实践性,因此在教学过程中要注意理论联系实际,通过实验将各种分析方法的实际应用纳入教学过程,培养学生思考问题、分析问题和解决问题的能力。通过实验,要求学生做到:学会根据需要选择分析检测手段;能够预习实验,自行设计实验方案并撰写实验报告;能够独立分析实验结果。

七、课程考核及成绩评定方式

考试采取闭卷考试方式,内容以基本概念、基本理论为主。题型采用填空、选择、分析、计算、综合题等。考试成绩占 70%,平时成绩占 10%,实验成绩占 20%。

《材料科学与工程专业英语》课程教学大纲

课程编号：061011020

总学时及其分配：24 学时（授课学时 24）

学分数：1.5

适用专业：材料化学

任课学院、系部：材料科学与工程学院

课程负责人：杨政鹏

编制日期：2016.10.10

一、课程简介

《材料科学与工程专业英语》是针对材料科学与工程专业学生在学完公共英语课后开设的一门选修课程，主要目的是通过学习与专业相关的英语知识后，能较熟练地阅读专业文献，为毕业论文（设计）或今后从事专业研究打下坚实的基础。通过本课程的学习，同学们应该大致了解专业英语的文章的结构、词汇、写作方法及其与公共英语的异同点。掌握材料专业常用的英语词汇，能较顺利的阅读、理解和翻译有关的科技英文文献和资料并掌握英文论文的书写格式及英文论文摘要的写作技巧，从而使同学们进一步提高英语能力，并能在今后的生产实践中有意识地利用所学知识，通过阅读最新的专业英语文献，能跟踪学科的发展动态，同时能与外国专家进行交流，为从事创新性的工作打下基础。

二、课程教学的目标

通过教学环节，最终力争达到如下要求：

- 1、掌握本专业所需的常用英语专业词汇及词组。
- 2、能顺利阅读本专业的英文文献资料、速度每分钟 50—100 词，理解正确。
- 3、能借助字典翻译本专业资料，英译汉速度每小时 250 个词汇以上，要求理解正确，译文通顺。
- 4、在教师指导及参考论文的帮助下能用英文写摘要，要求表达原意，无重大语言错误。

三、课程教学的基本内容及教学安排

本课程教学内容旨在帮助理工科学生在应用提高阶段进一步发展、巩固和提高基础阶段已掌握的读、听、写、说、译五种技能，并使部分有一定口语能力基础的学生在听说能力方面也能有较大的提高，以适应材料行业对高级人才的需求。材料选自国外原版教材、文选、论著、会议论文、实用文件、报刊杂志等。内容涉及材料科学及相关专业的基本物理概念、基础工程知识、发展简史或重大发明创造、人物传记、重要组织机构简介以及发展动向。

以下分章阐述。

UNIT ONE 材料科学与工程（1 学时）

阅读与理解：材料科学与工程介绍

阅读与实践：先进材料与经济(I)

阅读与翻译：先进材料与经济(II)

采用课堂教学，1 学时。

UNIT TWO 固态晶体的结构（2 学时）

阅读与理解：晶体的结构

阅读与实践：晶体的缺陷

阅读与翻译：各向同性和各向异性

采用课堂教学，2 学时。

UNIT THREE 材料的腐蚀（2 学时）

阅读与理解：腐蚀的代价

阅读与实践：腐蚀的类型

阅读与翻译：防止腐蚀的措施

采用课堂教学，2 学时。

UNIT FOUR 表面工程（2 学时）

阅读与理解：表面工程介绍

阅读与实践：铝合金阳极氧化

阅读与翻译：表面硬化

采用课堂教学，2 学时。

UNIT FIVE 金属的断裂（2 学时）

阅读与理解：金属的断裂

阅读与实践：疲劳裂纹的形成和生长

阅读与翻译：断裂机制

采用课堂教学，2 学时。

UNIT SIX 钢铁（2 学时）

阅读与理解：低合金钢的显微组织设计

阅读与实践：钢中的相和结构

阅读与翻译：铁及其合金的强化

采用课堂教学，2 学时。

UNIT SEVEN 非金属合金（2 学时）

阅读与理解：铝的革命

阅读与实践：铝合金的性能

阅读与翻译：铜合金系统

采用课堂教学，2 学时。

UNIT EIGHT 传统陶瓷（2 学时）

阅读与理解：传统陶瓷简介

阅读与实践：陶瓷原料

阅读与翻译：成型工艺

采用课堂教学，2 学时。

UNIT NINE 先进陶瓷（2 学时）

阅读与理解：文章一：先进陶瓷的研究与开发

文章二：1-2-3 之外的超导体

阅读与实践：电子陶瓷的发展

阅读与翻译：生物陶瓷在临床中的成功应用

采用课堂教学，2 学时。

UNIT TEN 高分子材料（2 学时）

阅读与理解：简介

阅读与实践：工程热塑性材料

阅读与翻译：热塑性材料的加工与制造

采用课堂教学，2 学时。

UNIT ELEVEN 无机基复合材料（2 学时）

阅读与理解：金属基复合材料的工程问题

阅读与实践：金属基复合材料

阅读与翻译：金属基复合材料的加工

采用课堂教学，2 学时。

UNIT TWELVE 聚合物基复合材料（2 学时）

阅读与理解：纤维增强材料

阅读与实践：高聚物基体材料

阅读与翻译：高聚物基复合材料的制造

采用课堂教学，2 学时。

总复习（1 学时）

采用课堂教学，1 学时。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

本课程是前面已学习的《大学英语》课程的延续，前者教学主要是以英语语言知识与应用技能、学习策略和跨文化交际为主要内容，以外语教学理论为指导，以遵循语言教学和语言习得的客观规律为前提，集多种教学模式和教学手段为一体的教学体系，而本课程重点针对材料专业的相关词汇及文献阅读、听写能力的训练。

五、建议使用教材与教学参考书

1 教材：

杨福玲编，《新世纪理工科英语教程-材料科学与工程》，上海外语教育出版社，2006

2 参考书：

[1] 魏万德主编，《无机非金属材料专业英语阅读教程(全新改版)》。武汉理工大学出版社，2009

[2] 杜永娟编,《无机非金属材料专业英语》,化学工业出版社,2010

[3] 黄德馨、金玉杰,《无机非金属建筑材料专业英语》,化学工业出版社,2011

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

本课程教学环节包括课堂讲授、学生自学、讨论,习题、期中测验和期末考试等,期中测验采用可查阅词典情况下翻译 1000 字左右的英语专业文献。

本课程的最终目的是巩固和提高学生在基础英语阶段中获得的能力、扩大词汇,并通过大量阅读实践,使学生能真正以英语为工具,熟练地获取和交流本专业所需的信息。因此在教学中特别注意以下几点:

1、本课程要注重在阅读中增长词汇,原词汇水平要求在 4000 左右。

2、多鼓励学生自学,多读为主,上课时间以多读多理解为主,减少检字典环节。

3、可给学生一些专业期刊上的最新文献,其中以 Science、Nature、Advanced Materials、Materials Chemistry and Physics 等为主,读后鼓励学生讨论,用英文、中文或混合的方法复述文章大意。

七、课程考核及成绩评定方式

课程考核方式采取闭卷考试,成绩评定按照平时成绩占 30%,考试成绩占 70%。

《计算机在材料科学中的应用》课程教学大纲

课程编号：061011370

总学时及其分配：总学时 24，其中授课 16、实验 8

学分数：1.5

适用专业：材料化学

任课学院、系部：材料学院

课程负责人：李忠月

编制日期：2016.10.10

一、课程简介

《计算机在材料科学中的应用》是高等学校材料科学与工程专业的本科生的选修课。计算机是人类社会在不断探索和了解自然奥秘的发展过程中发明出来的计算工具，材料学科本身又是个多学科交叉的新兴学科。计算机在材料科学中的应用领域非常广泛，比如材料设计、材料数据库、材料数据的处理、材料的专家系统、材料加工过程中的控制与优化等等。由此也可以看出，计算机在材料领域的地位以及将来的发展趋势。

二、课程教学的目标

了解计算机在材料科学领域的各种典型应用，学会利用计算机进行文献资料的查询。掌握计算机应用中经常采用技术手段的工作原理、性能和特点。掌握材料研究、材料制备、材料工程中可以运用计算机解决问题的基本方法。初步认识计算建模的思想，初步学会利用计算机对试验结果与数据的处理，在上机实验中能比较熟练地掌握计算机使用方法、学习并熟练应用 Origin 软件进行数据管理、计算、绘图等处理。

三、课程教学的基本内容及教学安排

以下分章阐述：

第一部分：课堂教学部分（16 学时）

第一章 绪论（2 学时）

从材料学本身特点出发，学习材料科学发展中应用科学手段解决各种问题的成功事例，了解新时代材料科学面临的问题和研究内容，掌握材料科学与工程研究、生产的特点要求。计算机应用于材料学领域的各个方面，在典型的应用中，主要介绍材料设计、材料数据库、人工智能的应用、计算机模拟的应用、计算机在材料组成和结构研究中的应用、计算机在材料性能表征和性能研究中的应用、材料工艺过程的优化及自动控制等内容。

第二章 材料研究中的数学模型与数据分析（6 学时）

掌握数学模型的基本概念，建立数学模型的基本步骤和原则，常用数学建模方法；掌握材料科学研究中的数据处理方法，Origin 软件

的基本功能和使用方法，Origin 在材料科学研究中的应用举例，材料科学研究中的数据处理。

第三章材料数据库和专家系统（4 学时）

数据库系统的发展、组成、结构、主要特征；了解材料数据库的特点；专家系统的历史和发展；专家系统的工作原理；专家系统的类型，人工神经网络。掌握数据库管理系统，专家系统的工作原理以及人工神经网络在材料科学中的应用。

第四章 材料加工过程的计算机控制（2 学时）

计算机控制技术基础，掌握计算机控制的基本形式，了解计算机控制系统分类，熟悉测控计算机选择。掌握现代测试系统的输入与输出，理解材料加工的计算机控制，以金属与无机非等材料加工的自动化控制为例。

第五章 互联网在材料研究中的应用（2 学时）

了解互联网上的材料科学信息资源，学习如何利用计算机在互联网上进行文献资料的查询。

第二部分：实验部分（8 学时）

通过该课程的实验环节，使学生能够将所学的书本知识应用于实际，并用实践检验理论，提高学生动手能力的同时，进一步加强学生提出问题、分析问题、解决问题的能力。

1、Origin 软件的使用（6 学时）

了解 origin 的基本功能，熟悉其主要操作界面；掌握 origin 的基本数据分析功能；掌握 origin 软件的制图功能。

2、互联网检索在材料研究中的应用（2 学时）

理解如何在互联网上进行文献资料的查询。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

本课程的先修课是，相关的课程有：《微机原理与应用》《材料学》《材料科学与工程导论》《热工仪表及自动化》《高等数学》《数字电子技术》，《模拟电子技术》等。

五、建议使用教材与教学参考书

教材：《计算机在材料科学中的应用》 机械工业出版社

许鑫华主编

参考教材：

《计算机在材料学中应用》 燕山大学出版社 杨庆祥主编

《材料科学与工程中的计算机技术》 中国矿业大学出版社

樊新民主编

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

建议多媒体授课为主。

七、课程考核及成绩评定方式

本课程主要是课堂讲授和上机操作结合，通过上机加强学生对材料数据库数据处理能力应用。

考核方法：该课程对本科生是选修课，闭卷考试和上机操作。最终考核成绩中卷面成绩占 70%，平时上机成绩占 30%。

《碳材料科学与工程》课程教学大纲

课程编号： 061040470

总学时及其分配： 16（授课）

学分数： 1

适用专业： 材料化学

任课学院、系部： 材料科学与工程学院

课程负责人： 赵瑞奇

编制日期： 2016.10.10

一、课程简介

《碳材料科学与工程》是材料科学与工程专业本科开设的一门专业课程，是在学习了材料相关课程、高分子化学、高分子物理与聚合物加工原理等课程的基础上，为了使学生更好的掌握材料科学与工程的基本概念与基本原理、了解功能高分子材料而开设的一门课程。通过本课程的学习，使学生在专业理论知识的基础上，了解碳材料的基本概念、制备方法、表征分析方法以及碳材料的分类和应用领域，加深和拓展对高分子材料物理化学性质和结构与性能的认识。

二、课程教学的目标

通过本课程的学习，使学生掌握碳的基本定义、制备方法、分类，了解各种碳的基本性质与结构的关系，了解碳材料的应用领域，能够更深层次的理解高分子科学的基本概念与基本原理。

三、课程教学的基本内容及教学安排

本课程内容涉及到碳材料的基本概论、分类、制备方法、表征分析方法、碳材料的同素异形体、碳材料的应用等内容，使学生对碳材料有一个全面的了解，具体的章节如下：

第一讲 碳材料概论；(2 学时)

第二讲 碳化；(2 学时)

第三讲 活性炭和碳纤维；(2 学时)

第四讲 富勒烯；(2 学时)

第五讲 碳纳米管；(2 学时)

第六讲 石墨烯；(2 学时)

第七讲 三维碳气凝胶；(2 学时)

第八讲 聚合物/纳米碳复合材料；(2 学时)

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

本课程是在学生学习了高分子化学与高分子物理的课程之后开设的高分子材料专业选修课程，通过本课程的学习，拓展学生对高分子材料的认识、加深对高分子科学的基本概念和原理的认识和理解。

五、建议使用教材与教学参考书

1.教学参考书：

(1)《碳材料科学与工程基础》 稻垣道夫等 清华大学出版社 (第二版)

(2) 《介孔碳材料的合成与应用》， 刘玉荣，国防工业出版社

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

本课程主要是课堂讲授，辅以习题课，通过习题讲解，加强概念的理解和理论的应用。每章布置一定量的课后思考题，以加深本章节重点内容的理解和巩固。

七、课程考核及成绩评定方式

本课程的成绩分为卷面成绩和平时成绩，其中卷面成绩占 70%，平时成绩 30%。

《新能源材料与器件前沿专题讲座 1》课程教学大纲

课程编号：061060130

总学时及其分配：16 学时（授课）

学分数：1

适用专业：材料化学

任课学院、系部：材料学院

课程负责人：杨政鹏

编制日期：2016.10.10

一、课程简介

《新能源材料与器件前沿专题讲座 1》是材料化学专业的一门专业选修课。本课程介绍电池隔膜、电解液等新能源材料以及锂离子电池、钠离子电池、铝电池等。

二、课程教学的目标

通过本课程的学习，使学生了解新能源材料与器件前沿的发展趋势及发展方向、了解科学或专门技术上发展中的最新成果和新技术，拓宽知识面，把握本研究领域国内外研究现状、发展动态，扩充本科生的基础理论和专业知识。

三、课程教学的基本内容及教学安排

本课程的基本内容分为三大专题，具体内容安排如下：

前沿讲座一：锂离子电池（8 学时）

1.1 锂离子电池电解液及隔膜材料

1.2 聚合物锂离子电池

1.3 锂-空气电池

1.4 锂-硫电池

前沿讲座二：钠离子电池（4 学时）

1.1 钠离子电池电极及电解质材料

1.2 钠硫电池

1.3 钠-空气电池

前沿讲座三：铝电池（4 学时）

1.1 铝电池电极及电解液材料

1.2 铝空气电池

1.3 铝水电池

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

《新能源材料与器件前沿专题讲座 1》是在学生已学习《新能源材料设计与制备》、《新能源材料设计与制备课程设计》等学科基础上为学生学习后继基础课及从事生产实习而开设的一门技术基础课程。

五、建议使用教材与教学参考书

教材：

《化学电源》 著：程新群 出版社：化学工业出版社 出版时间：2008年

参考书：

1. 《锂离子电池：应用与实践》 主编：吴宇平 出版社：化学工业出版社 出版时间：2012年

2. 《二次电池的原理与制造技术》 主编：马松艳 出版社：黑龙江教育出版社 出版时间：2006年

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

教学方法：课堂讲授、小组讨论等。

重点：本课程的有关基本理论和基本概念，电池的组装方法。

难点：电池的基本结构和工作原理

自主学习建议：二次化学电源的最新发展动向

七、课程考核及成绩评定方式

1. 考核方式：考查

2. 评分办法：

（1）课程论文占 80%

（3）授课中的工作态度（考勤）占 20%

《建筑节能材料与技术》课程教学大纲

课程编号：061060220

总学时及其分配：总学时 16，其中授课学时 16

学分数：1

适用专业：材料化学

任课学院、系部：材料学院

课程负责人：李海艳

编制日期：2016.10.10

一、课程简介

本课程要求学生从理论上掌握建筑节能设计的基本思路与方法，典型节能技术策略。通过实践掌握科学研究的基本方法及科技论文的基本写作方法。给学生开展绿色建筑设计、独立的课题研究打下基础。

二、课程教学的目标

通过本课程的学习，使学生能在国家规范、法律、行业标准的范围内，使用适宜的节能设计思想，建筑节能及其构造设计方案，完成设计，具备从事本专业岗位需求的设计技能。

三、课程教学的基本内容及教学安排

第一章 建筑节能概论（2 学时）

- （1）课程内容简介
- （2）建筑能耗现状
- （3）相关基本知识点

第二章 建筑围护结构节能（4 学时）

- （1）节能建筑材料
- （2）门窗节能技术
- （3）墙体节能技术
- （4）屋面节能技术

第三章 建筑空调、照明系统节能（4 学时）

- （1）空调系统组成及其技术现状
- （2）空调系统节能设计方法
- （3）建筑照明节能技术现状
- （4）建筑照明节能设计方法

第四章 再生能源利用系统（4 学时）

- （1）可再生能源的建筑应用现状。
- （2）可再生能源在建筑中应用的设计方法。

第五章 建筑节能新材料（2 学时）

- （1）节能新材料的构成
- （2）节能新材料的应用

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

先修课程：无

五、建议使用教材与教学参考书

参考教材：

- 1.建筑节能，涂逢祥主编
- 2.建筑节能技术，龙惟定,武涌主编
- 3.超低能耗建筑技术及应用，薛志峰等著
- 4.建筑节能环保技术与产品，上海现代建筑设计(集团)有限公司

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

（1）重点

- 1.建筑能耗现状及不同国家、地方的能耗差异原因；
- 2.节能建筑材料的种类和用途；
- 3.建筑空调系统、建筑照明系统节能的常用技术；
- 4.可再生能源在建筑中应用的常用技术；
- 5.了解国内外节能建材的发展；

（2）难点

- 1.建筑节能的基本概念：导热系数、导温系数、蓄热系数、表面换热系数、建筑物耗冷量指标、建筑物耗热量指标、空调、采暖设备设备能效比、热惰性指标；
- 2.建筑门窗、墙体、屋面节能技术的研究热点；
- 3.建筑空调系统节能技术的能效、建筑照明节能设计方法；
- 4.可再生能源在建筑中应用的设计方法；
- 5.掌握常规材料的节能优化原理；

七、课程考核及成绩评定方式

闭卷考试，总成绩包含卷面成绩和平时成绩。

《导电材料》课程教学大纲

课程编号：061060230

总学时及其分配：总学时 16，其中授课学时 16

学分数：1

适用专业：材料化学

任课学院、系部：材料学院

课程负责人：李海艳

编制日期：2016.10.10

一、课程简介

导电材料是电子元件和集成电路中应用最广泛的一种材料，用来制造传输电能的电线电缆，传导电信息的导线，引线和布线。

导电材料最主要的性质是良好的导电性能。一般情况下，电阻率在 $10^{-7} \sim 10^{-4}$ 欧姆每米。

导电材料的导电机理主要是自由电子导电。

根据使用情况的不同，除了导电外，有时还要求足够的机械强度、耐磨、弹性、耐高温、抗氧化、耐腐蚀等

二、课程教学的目标

- (1) 熟悉导电材料的基本概念；
- (2) 掌握导电材料的制备、性能与应用；
- (3) 了解超导材料和半导材料的发展前景；

三、课程教学的基本内容及教学安排

第一章 导电材料概论 (2 学时)

1 导电材料结构

2 导电材料种类

2 导电材料的机理

3 导电材料的应用

第二章 超导材料及应用 (6 学时)

本章的重点与难点、需掌握的主要知识：BCS 理论

2.1 超导材料概述，包括超导基本现象，超导临界参数，

2.2 超导产生的物理本质；BCS 超导理论

2.3 超导材料的约瑟夫效应及应用

2.4 高温超导体

2.5 超导材料的制备及应用

第三章 半导体材料 (8 学时)

本章的重点与难点、需掌握的主要知识：半导体的物理基础

3.1 半导体概述

3.2 半导体材料的物理基础

3.3 半导体材料的光电特性

3.4 半导体微结构材料

3.5 几种典型半导体特性及制备方法

3.6 半导体光电子材料及应用

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

先修课程：无机化学

五、建议使用教材与教学参考书

超导电材料 作者：中国科学院物理研究所 出版社：科学 出版时间：1973-02-01

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

本章的重点与难点、需掌握的主要知识：BCS 理论、半导体的物理基础

七、课程考核及成绩评定方式

闭卷考试，总成绩包含卷面成绩和平时成绩。

《仿生材料》课程教学大纲

课程编号：061040380

总学时及其分配：总学时 16，其中授课学时 16

学分数：1

适用专业：材料化学

任课学院、系部：材料学院

课程负责人：李海艳

编制日期：2016.10.10

一、课程简介

这门课程的出现是 21 世纪中国科技发展对创新型人才的需要；是建设创新型大学的课程设置顺应市场经济的需要；是提高中华民族的整体素质，提高综合国力的需要。因此，生物医学材料领域的教师，在总结了本领域前辈们几十年科研成败的经验和教训以及对材料仿生有较深刻感悟的基础上，创建了此门新课。

二、课程教学的目标

- 1、培养学生的设计思想
- 2、拓展有必要的仿生的高级科普知识
- 3、提高学生的创新能力

三、课程教学的基本内容及教学安排

第 1 章 概述 （2 学时）

1.1 生命的启示

- (1) 大千世界中多姿多彩的生命
- (2) 认识生命、了解生命
- (3) 生命的启示

1.2 仿生学与材料仿生

- (1) 仿生概念
- (2) 材料仿生和仿生材料
- (3) 材料仿生研究的内容和分类

1.3 材料仿生需要思维开放

- (1) 对生命的感悟是仿生的基础
- (2) 对于创新，想象比知识更重要
- (3) 学科交叉才能迸发出思维创新的火花

第 2 章 生命的起源与自组装现象 （4 学时）

2.1 概论

- (1) 生命的意义
- (2) 生命的重要属性
- (3) 生命起源的各种学说

2.2 生命起源的物质基础

- (1) 生命起源的三个阶段
- (2) 生命起源的各个步骤及相关证据
- 2.3 自组装是生命活动的基本组合模式之
 - (1) 分子自组装是生命体系中的普遍现象
 - (2) 微观分子的自组装现象
 - (3) 超分子（高分子）的自组装现象
 - (4) 细胞膜的结构与自组装
- 2.4 自组装现象在材料仿生方面的应用
 - (1) 自组装现象对我们的启示
 - (2) 自组装现象在材料领域中的应用
- 第3章 物种进化的物质基础（4学时）
 - 3.1 达尔文的进化论及进化树
 - (1) 达尔文的生平简介
 - (2) 达尔文进化论思想的形成及启示
 - (3) 进化树
 - (4) 进化论的发展
 - 3.2 遗传的保守和变异是物种进化的基础
 - (1) 遗传与变异的关系
 - (2) 杂交水稻新品种培育及启示
 - 3.3 物种进化的宏观过程对材料仿生的启迪
 - (1) 实验室的研究启示
 - (2) 从自清洁功能的仿生表面看材料仿生的意义
- 第4章 个体发育中组织和器官的结构和功能及仿生应用（6学时）
 - 4.1 动物个体发育及其相关的仿生研究
 - (1) 发育的基本过程
 - (2) 仿生研究 I：胚胎干细胞及其在再生医学中的应用
 - (3) 仿生研究 II：克隆技术
 - 4.2 人体组织器官的结构和功能及其仿生
 - (1) 骨组织的结构和功能与材料仿生
 - (2) 牙的结构和功能与材料仿生
 - (3) 血管的结构和功能与材料仿生
 - 4.3 动物组织器官的结构和功能及其仿生
 - (1) 蜘蛛丝的仿生
 - (2) 壁虎、蜘蛛等动物和昆虫足的仿生
 - (3) 昆虫翅膀表面的自洁性仿生研究
 - (4) 水龟轻功仿生研究
- 四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）
 - （无）

五、建议使用教材与教学参考书

《材料仿生与思维创新》 作者：孙树东 四川大学出版社 2012 年

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

课程的重点是生命的启示,仿生概念,材料仿生和仿生材料,材料仿生研究的内容和分类生命的意义,生命的重要属性,生命起源的各种学说,生命起源的三个阶段,生命起源的各个步骤及相关证据,自组装现象对我们的启示, 达尔文进化论思想的形成及启示,杂交水稻新品种培育及启示, 从自清洁功能的仿生表面看材料仿生的意义, 胚胎干细胞及其在再生医学中的应用,骨组织的结构和功能与材料仿生,壁虎、蜘蛛等动物和昆虫足的仿生。

七、课程考核及成绩评定方式

闭卷考试, 总成绩包含卷面成绩和平时成绩。

《高分子材料》课程教学大纲

课程编号： 061040010

总学时及其分配：总学时 32，授课 32

学分数： 2

适用专业：材料化学

任课学院、系部：材料科学与工程学院

课程负责人：杨政鹏

编制日期：2016.10.10

一、课程简介

本课程是材料科学与工程专业高分子方向的专业选修课程，是以高聚物流变学和高分子化学及物理的基本理论为指导，分析高分子材料的结构性能、成型加工的特点，掌握成型用物料的配制、选材的基本原理与方法，并了解一些典型制品的加工工艺及生产中的不正常现象产生的原因及对策。

通过本课程学习，使学生在下列能力培养方面得到锻炼与提高：

- 1 . 掌握高分子材料（塑料材料为主）制品的选材的基本理论。
- 2 . 能运用所学的材料、助剂及工艺知识，合理进行成型用物料的配方设计和成型工艺设计。
- 3 . 具有高分子材料（塑料材料为主）产品测试、质量分析的能力，初步具备独立解决工程技术问题的能力。
- 4 . 具有独立操作和科研设计的能力。
- 5 . 了解国内外的发展趋势。

二、课程教学的目标

本课的教学环节包括课堂讲授，学生自学，习题讨论课，习题，答疑，质疑和期末考试。通过上述基本教学步骤，要求学生具备高分子材料的基本知识，能独立地阅读并理解有关文献、资料，具有一定的分析与解决问题的能力，具有从事简单配方设计、工艺条件选定的能力，并能正确地应用这些知识解决问题，为后续的课程与毕业设计奠定良好的基础。

三、课程教学的基本内容及教学安排

第 1 章 概述

- 1.1 介绍高分子学科形成的历史过程，重点人物，重要事件；
- 1.2 高分子材料及工程发展的各个过程；
- 1.3 高分子材料及工程发展现状，研究热点；
- 1.4 高分子未来发展趋势；
- 1.5 本课程的主要内容、讲授方法、考试形式；

第 2 章 原料及配制

- 2.1 各类不同的聚合物原料的结构、性质等；

2.2 聚合物加工中常见助剂的种类、作用机理、应用等；

2.3 聚合物物料配制的原理及方法。

第3章 塑料设计材料

3.1 概述

3.2 通用热塑性塑料

3.3 通用工程塑料

3.4 特种工程塑料

3.5 热固性塑料

3.6 热塑性弹性体

3.7 聚合物基复合材料

3.8 泡沫塑料

第4章 橡胶材料

4.1 橡胶的概念

4.2 橡胶材料的特点

4.3 橡胶性能的特征

4.4 橡胶的用途

4.5 橡胶的发展历史

第5章 高分子产品结构设计

5.1 塑件的结构要素

5.2 基本设计规则

5.3 产品的工艺性设计

第6章 高分子产品组装设计

6.1 热熔焊接

6.2 化学黏合

6.3 压配连接

第7章 高分子产品功能设计

7.1 装饰设计

7.2 安全设计

7.3 绿色设计

7.4 组合设计

第8章 课程总结

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

预修课程：高分子化学，高分子物理，聚合物成型工艺，高分子材料合成工艺学。

五、建议使用教材与教学参考书

建议教材：

1、郁文娟 顾燕编，塑料产品工业设计基础，化工出版社。

2、张克惠. 塑料材料学——高等学校材料科学系列教材. 西安：

西北工业大学出版社；

3、王文广.塑料材料的选用. 北京：化学工业出版社。

教学参考书：

1、《高分子材料加工助剂》，方海林编，化学工业出版社

2、王文英，橡胶加工工艺，北京：化学工业出版社

3、华南理工大学等合编，橡胶及塑料加工工艺，北京：化学工业出版社

4、Eirich, Frederick R., Science and Technology of Rubber, New York: Academic Press Inc.

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

教学方法建议采取讲授式教学法、比较式教学法相结合和情境教学法，学习建议结合现场实际，切实做到理论联系实际，提高学习效果和教学效率。

七、课程考核及成绩评定方式

课程考核方式采取闭卷考试，成绩评定按照平时成绩占 30%，考试成绩占 70%。

《新型膜材料》课程教学大纲

课程编号：061060140

总学时及其分配：总学时 16，其中授课学时 16

学分数：1

适用专业：材料化学

任课学院、系部：材料学院，材料化学系

课程负责人：李忠月

编制日期：2016.10.10

一、课程简介

《新型膜材料》薄膜材料与技术是材料化学专业选修课，通过本课程的教学，帮助学生掌握薄膜材料与薄膜技术等理论与方法。本课程的重点是真空及薄膜的物理基础、薄膜工艺及薄膜材料等。

二、课程教学的目标

通过本课程的学习，要求学生能够使用多种类型薄膜材料的设备、分析多种类型的薄膜的性能，并初步具备开发新设备、制备新材料的能力。学会分析薄膜结构，以及电子态的基本问题。并能够运用基本理论分析实际的薄膜、多层膜有关问题。为学习材料化学专业打好基础。

三、课程教学的基本内容及教学安排

第一章 真空技术基础 (2 学时)

第一节：真空的基本知识

第二节：稀薄气体的基本性质

第三节：真空的获得

第四节：真空的测量

第二章 真空蒸发镀膜法 (2 学时)

第一节：真空蒸发原理

第二节：蒸发源的蒸发特性及膜厚分布

第三节：蒸发源的类型

第四节：合金及化合物的蒸发

第五节：膜厚和沉积速率的测量与监控

第三章 溅射镀膜 (2 学时)

第一节：溅射镀膜的特点

第二节：溅射的基本原理

第三节：溅射镀膜类型

第四节：溅射镀膜的厚度均匀性

第四章 离子镀膜 (2 学时)

第一节：离子镀原理

第二节：离子镀的特点

第三节：离子轰击的作用
第四节：离子镀的类型
第五章 化学气相沉积 (2 学时)
第一节：化学气相沉积的基本原理
第二节：化学气相沉积的特点
第三节：CVD 方法简介
第四节：低压化学气相沉积
第五节：等离子体化学气相沉积
第六节：其他化学气相沉积法
第六章 溶液镀膜法 (2 学时)
第一节：化学反应沉积
第二节：阳极氧化法
第三节：电镀法
第四节：LB 膜的制备
第七章 薄膜的形成 (2 学时)
第一节：凝结过程
第二节：核形成与生长
第三节：薄膜形成过程与生长模式
第四节：溅射薄膜的形成过程
第五节：薄膜的外延生长
第八章 薄膜的性质 (2 学时)
第一节：薄膜的力学性质
第二节：金属薄膜的电学性质
第三节：介质薄膜的电学性质
第四节：半导体薄膜的性质
第五节：薄膜的其他性质

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

学习本课程前应先修《高等数学》《大学物理》《材料制备技术》《材料科学研究方法》等课程的知识，同时该课程对本专业其他专业课《纳米材料学》《超分子化学》《功能高分子》等的学习具有重要的基础作用。

五、建议使用教材与教学参考书

- 1、杨邦朝，王文生主编，《薄膜物理与技术》成都电子科技大学出版社，1994。
- 2、陈国平主编，《薄膜物理与技术》，东南大学出版社，1993。
- 3、唐伟忠，《薄膜材料制备原理、技术及应用》，冶金工业出版社，1999。

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

重点：气体分子运动论的基本概念，气体的流动状态与真空抽速，真空泵简介与真空的获得，物质的热蒸发，元素的平衡蒸气压，薄膜沉积的厚度均匀性和纯度，阴影响效应，真空蒸发装置，气体放电现象与等离子体，辉光放电，溅射沉积装置，直流溅射，射频溅射，

磁控溅射，离子束溅射，化学气相沉积的反应类型式，连续薄膜的形成及其机制，薄膜厚度的测量，薄膜结构的表征方法，薄膜成分的表征方法。

难点：真空的测量，薄膜的成核长大动力学，物质的溅射现象，溅射产额，化学气相沉积过程的原理，气体的相关原理，表面吸附及表面化学反应，表面扩散，薄膜生长过程与生长模式，薄膜附着力的测量方法。

七、课程考核及成绩评定方式

闭卷考试，卷面成绩占 70%，平时成绩 30%。

《材料表面工程》课程教学大纲

课程编号：061060240

总学时及其分配：总学时 32，其中授课学时 30，实验学时 2。

学分数：2

适用专业：材料化学

任课学院、系部：材料学院，材料化学系

课程负责人：李忠月

编制日期：2016.10.10

一、课程简介

表面工程是近年来迅速发展起来的一门新的跨学科的综合课程，主要论述如何改变金属及其合金，陶瓷，玻璃，聚合物，半导体及电子材料等现代材料表面特性，特别是提高精密机械零件表面抗磨、耐腐和抗疲劳特性，以及延长机械零件的使用寿命的各种技术、设备、工业应用等，是工科院校学生应当具有的基本知识和技能。本课程是材料成型与控制工程专业和材料科学与工程专业的专业选修课。

二、课程教学的目标

本课程的主要任务是：

1. 从表面改性技术的不断改进和发展，培养学生理论联系实际，不断创新的精神；
2. 使学生了解各种现代材料表面改性技术，改性机理，应用领区域；
3. 让学生根据所用零件具体情况，正确选择现代材料表面改性技术，提高零件表面特性；
4. 使学生具备正确选择使用表面技术和设备的能力，实现用最低的费用，获得最好的表面改性效果。

三、课程教学的基本内容及教学安排

第一章 表面技术概论（2 学时）

一、表面工程的涵义

二、表面技术的分类、主要内容及目的意义

三、表面技术的应用和发展动态概述

第二章 表面科学中某些基本概念和理论（2 学时）

一、固体材料及其表面

二、表面晶体学

三、表面热力学与动力学

第三章 电镀与化学镀（4 学时）

一、电镀

二、电刷镀

三、化学镀

第四章 表面涂覆技术（4 学时）

- 一、堆焊
- 二、热喷涂
- 三、陶瓷涂层熔结

第五章 表面改性技术（8 学时）

- 一、表面形变强化
- 二、表面纳米化
- 三、表面化学热处理
- 四、等离子体表面处理
- 五、激光表面处理
- 六、电子束表面处理
- 七、离子注入表面改性

第六章 气相沉积技术（6 学时）

- 一、薄膜及其制备方法
- 二、真空蒸镀
- 三、溅射镀膜
- 四、离子镀
- 五、化学气相沉积

第七章 复合表面处理技术简介（2 学时）

实验:

序号	实验项目名称	实验内容	学时	实验类别	实验类型	每组人数	必/选做	已开/未开	说明	承担实验室
1	铝合金的硫酸阳极氧化及检验	铝合金的硫酸阳极氧化及检验	2	技术（专业）基础	综合性	2	必做			

注：“实验类别”为基础、技术（专业）基础、专业、科研、生产、毕业设计（论文）或其它；“实验类型”为演示性、验证性、综合性、设计性、创新性；“每组人数”为基础或专业基础课实验一般 1 人或 2 人一组，专业课实验一般不超过 5 人，有特殊要求和特殊情况的以满足实验每组最少人数为限，但最多不超过 15 人一组。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

该课程是一门承上启下的关键课程之一。学习本课程前应先修《物理化学》《应用电化学》《材料化学》《材料制备技术》等课程的知识，同时该课程对本专业其他后续专业课《纳米材料学》《功能高分子》等的学习具有重要的基础作用。

五、建议使用教材与教学参考书

- 1、钱苗根、姚寿山编著，《现代表面技术》，机械工业出版社，1999 年，第 1 版
- 2、邴振声等主编，《现代表面工程技术》，机械工业出版社，2007 年，第 1 版

- 3、赵文轸主编，《材料表面工程导论》，西安交通大学出版社，1998年，第1版
- 4、胡赓详等主编，《金属学》，上海科学技术出版社，1980年，第1版
- 5、吴承建等主编，《金属材料学》，冶金工业出版社，2000年，第1版
- 6、付献彩主编，《物理化学》，高等教育出版社，2006第，1版
- 7、束德林主编，《金属力学性能》，机械工业出版社，1987年，第1版

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

学生应掌握的基本知识：表面工程的基本知识，表面工程的主要类型，表面涂层试验法及其设计原则。

学生应掌握的基本理论和方法：堆焊合金的选择原则；热喷涂理论，热喷涂材料及其热喷涂方法的选择；电刷镀理论及其强化理论；气相沉积技术的基本原理和工艺；检验涂层的试验法。

学习建议：

- 1、上课认真听讲，要求学生在课堂上能够消化教学内容
- 2、上课记课堂笔记，对课堂笔记要经常检查
- 3、要求学生独立完成作业
- 4、课下及时复习并解决疑难问题,每周有固定的答疑时间
- 5、两周一次定期与学生展开讨论，帮助学生解决疑难问题并听取学生的意见建议，进一步提高授课质量

七、课程考核及成绩评定方式

闭卷考试，卷面成绩占70%，平时成绩30%。

《AutoCAD 绘图基础》课程教学大纲

课程编号： 061030430

总学时及其分配： 32 学时，其中授课 8 学时，实验 24 学时

学分数： 2

适用专业： 材料化学

任课学院、系部： 材料学院，材料化学系

课程负责人： 赵瑞奇

编制日期： 2016.10.10

一、课程简介

AutoCAD 软件是用于二维及三维设计、绘图的系统工具，广泛应用于机械、电子、建筑、广告等设计领域。本课程由浅入深、循序渐进地讲授了 AutoCAD 关于工程图的基本功能、基本操作和相关技术。通过对本课程的学习及上机实践练习，进而使学生掌握绘制工程图的基本方法和基础技巧，能独立的绘制各种工程图；同时深入的了解 AutoCAD 绘制工程图的主要功能、方法和技巧，从而达到融会贯通、灵活运用。

二、课程教学的目标

1、AutoCAD2005 操作基础

了解安装 AutoCAD 的系统要求，掌握启动 AutoCAD 的几种方法，认识 AutoCAD 的用户界面，掌握如何制定 AutoCAD 的绘图环境和使用 AutoCAD 的辅助功能。

2、创建简单图形

学会绘制点、直线、矩形、圆、弧线、椭圆、圆环、多义线、参照线、和样条曲线等，掌握图案填充的操作。

3、编辑图形

掌握偏移、复制、镜像、阵列、移动、旋转、打断、修剪、分解等编辑修改命令的操作与使用。

4、图形填充

掌握创建图形填充、设置填充、编辑填充；掌握创建面域、提取数字信息。

5、高效制图

理解块的概念，掌握如何定义图块、插入图块、分解图块等。掌握外部参照命令。熟悉 AutoCAD 设计中心界面，会用设计中心打开文件。

6、文字标注与尺寸标注

掌握如何定义字体样式、如何标注单行文本和多行文本及特殊字符的输入。

7、绘制三维图形

熟悉视口、视点的操作，熟悉各种坐标系，学会创建三维面、特殊三维曲面以及基本的表面图形。掌握编辑表面模型的方法。

8、实体创建与编辑

学会创建基本三维实体，及编辑三维实体，掌握高级编辑命令。

9、着色与渲染处理

掌握消隐和着色、渲染模型的方法。熟悉渲染选项。

10、打印 AutoCAD 图形

理解布局的基本概念及布局的基本操作等，熟悉图形输出的相关设置等。

三、课程教学的基本内容及教学安排

1、 AutoCAD2005 操作基础

- (1) AutoCAD2005 基础知识
- (2) 设置绘图环境
- (3) 课堂练习 1-1: 设置绘图窗口的背景
- (4) 操作图形文件
- (5) 控制图形文件的显示
- (5) 课堂练习 1-2: 精确绘图

理论学时: 2

2、创建简单图形

- (1) 点、直线、射线和构造线
- (2) 多线、多线段及正多边形和矩形
- (3) 圆、圆弧、圆环及椭圆、椭圆弧
- (4) 课堂练习 2-1: 轴承俯视图
- (5) 课堂练习 2-2: 创建齿轮

理论学时: 2, 实验学时: 2

3、编辑图形

- (1) 选取对象
- (2) 编辑对象
- (3) 课堂练习 3-1;绘制圆轴平面图
- (4) 课堂练习 3-2;绘制机械零件的平面图
- (5) 使用夹点功能编辑对象
- (6) 编辑对象特性

理论学时: 2, 实验学时:4

4、图形填充

- (1) 创建图形填充
- (2) 面域对象
- (3) 课堂练习 4-1;编辑填充图案
- (4) 课堂练习 4-2;提取数字信息

实验学时：2

5、高效制图

- (1) 块
- (2) 块的属性
- (3) 课堂练习 5-1:操作块
- (4) 外部参照
- (5) 课堂练习 5-2:利用外部参照增强工作
- (6) AutoCAD 设计中心与标准
- (7) 课堂练习 5-3: 创建和附加 CAD 标准样板

理论学时：2，实验学时:2

6、文字标注与尺寸标注

- (1) 标注文字
- (2) 课堂练习 6-1:导入外部文本并编辑格式
- (3) 标注尺寸
- (4) 尺寸标注的类型
- (5) 课堂练习 6-2:尺寸标注实例
- (6) 编辑尺寸标注

实验学时：2

7、绘制三维图形

- (1) 三维绘图基础
- (2) 用户坐标系
- (3) 创建简单三维对象
- (4) 课堂练习 7-1:创建线框模型
- (5) 创建三维面
- (6) 课堂练习 7-2:使用 3DFACE 生成的三维面
- (7) 创建基本表面模型
- (8) 编辑表面模型
- (9) 课堂练习 7-3:三维动态观察器

实验学时：4

8、实体创建与编辑

- (1) 实体造型
- (2) 编辑实体
- (3) 课堂练习 8-1:制作水杯的模型
- (4) 布尔运算
- (5) 课堂练习 8-2:轴承的制作

实验学时：4

9、着色与渲染处理

- (1) 消隐和着色

- (2) 渲染模型
- (3) 课堂练习 9-1:实体渲染
- (4) 渲染选项
- (5) 课堂练习 9-2:渲染水杯

实验学时：2

10、打印 AutoCAD 图形

- (1) 工作空间
- (2) 布局
- (3) 课堂练习 10-1:使用布局样板创建标准布局图
- (4) 视口
- (5) 图形输出的相关设置
- (6) 课堂练习 10-2:输出图形

实验学时：2

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

本课程是专业基础课，是学习其他专业课程的必不可少的工具。

五、建议使用教材与教学参考书

- 1、《AutoCAD 机械应用教程》。机械工业出版社，2008.
- 2、王斌.中文版 AutoCAD 实用培训教程.清华大学出版社出版,2005.
- 3、文英宁.计算机辅助设计 AUTOCAD2004 实用教程. 中国水利水电出版社,2005.
- 4、《AutoCAD2002 实例精解》编委会 .AutoCAD2002 实例精解. 西北工业出版社，2003.

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

- 1、上课认真听讲，要求学生在课堂上能够消化教学内容
- 2、上课记课堂笔记，对课堂笔记要经常检查
- 3、要求学生独立完成作业
- 4、课下及时复习并解决疑难问题,每周有固定的答疑时间
- 5、两周一次定期与学生展开讨论，帮助学生解决疑难问题并听取学生的意见建议，进一步提高授课质量

七、课程考核及成绩评定方式

闭卷考试，卷面成绩占 70%，平时成绩 30%。

《先进陶瓷材料》课程教学大纲

课程编号：061011400

总学时及其分配：总学时 16，其中授课学时 16

学分数：1

适用专业：材料化学

任课学院、系部：材料学院材料化学系

课程负责人：李海艳

编制日期：2016.10.10

一、课程简介

本课程从无机材料晶体结构出发,系统介绍陶瓷材料的结构与性能之间的关系,主要包括:无机材料晶体结构、显微组织,陶瓷相变与相图,氧化物、碳化物、氮化物与玻璃陶瓷典型材料及陶瓷基复合材料,并结合其应用,对其力学性能进行详细介绍。同时对特种陶瓷在各方面的应用与发展做了介绍。

二、课程教学的目标

本课程要求掌握典型陶瓷材料的结构、组成及其制备工艺。包括:材料的晶体结构、显微组织,陶瓷粉末的制备、成型方法及其烧结技术等;掌握结构陶瓷、陶瓷纤维和纤维强化陶瓷基复合材料的力学性能、制备及性能,重点掌握陶瓷材料及复合材料的强化、韧化机制;了解先进陶瓷的发展前沿及其应用,包括功能陶瓷、半导体陶瓷、金属陶瓷等。通过学习,使材料学专业学生能够系统掌握常用陶瓷材料的性质、用途及制备方法。

三、课程教学的基本内容及教学安排

第一章 概述 (2 学时)

本章主要内容

简述特种陶瓷材料的概念、特性、应用领域及发展前景

第二章 特种陶瓷的化学键和晶体结构 (3 学时)

本章主要内容

特种陶瓷的化学键、典型晶体结构、硅酸盐晶体结构以及固溶体、间隙相及玻璃相等。

第三章 结构陶瓷 (3 学时)

本章主要内容

结构陶瓷的力学性能、典型结构陶瓷

第四章 功能陶瓷 (3 学时)

本章主要内容

功能陶瓷的基本概念、典型功能陶瓷

第五章 半导体陶瓷 (2 学时)

本章主要内容

半导体陶瓷的物理基础、典型半导体陶瓷

第六章 陶瓷纤维和纤维强化陶瓷基复合材料（3 学时）

本章主要内容

复合材料的基本概念及强化、韧化机制、典型陶瓷基复合材料的体系与制备、典型的无机纤维和晶须

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

先修课程：材料科学基础,材料力学性能,物理化学

五、建议使用教材与教学参考书

教材：

王零森.特种陶瓷.中南工业大学出版社,1996

参考资料：

(1)金志浩,高积强,乔冠军.工程陶瓷材料.西安交通大学出版社,2000

(2)周玉.陶瓷材料学.哈尔滨工业大学出版社,1995

(3)Salmang H.陶瓷学.北京轻工出版社,1989

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

重点与难点、需掌握的主要知识

1.重点掌握传统粉末冶金、传统陶瓷和特种陶瓷各自的特点和联系

2.必须掌握的知识点：面心立方和密排六方点阵构成的典型陶瓷结构、硅酸盐晶体结构、固溶体、间隙相及玻璃相主要难点和重点：典型陶瓷的晶体结构、硅酸盐晶体结构

3.必须掌握的知识点：陶瓷材料的力学性能、高熔点氧化物、碳化物、氮化物陶瓷的基本概念

4.必须掌握的知识点：电磁理论基础装置瓷.电容器陶瓷.压电陶瓷.磁性瓷.导电和超导瓷的基本概念

5.必须掌握的知识点：半导体陶瓷的物理基础、典型半导体陶瓷（包括热敏、压敏、气敏、敏半导体陶瓷）

6.必须掌握的知识点：复合材料的基本概念及强化、韧化机制、典型陶瓷基复合材料的体系与制备、典型的无机纤维和晶须

主要难点和重点：陶瓷材料的增韧技术、陶瓷的电磁学理论、半导体陶瓷的结构与物理特性的关系、陶瓷材料的强韧化机制。

七、课程考核及成绩评定方式

闭卷考试，总成绩包含卷面成绩和平时成绩。

《绿色化学》课程教学大纲

课程编号：061060150

总学时及其分配：总学时 32，其中理论学时 24，实验学时 8

学分数：2

适用专业：材料化学

任课学院、系部：材料学院材料化学系

课程负责人：李海艳

编制日期：2016.10.10

一、课程简介

绿色化学是 20 世纪 90 年代中期出现的一门具有重大社会需求和明确科学目标的新兴交叉学科，是当今国际化学化工科学研究的前沿和重要发展领域。本课程主要研究如何节约能源、开发新资源和从源头上消除污染，是实现循环经济和可持续发展的重要科学技术基础。开设本课程的目的在于通过在大学生中普及绿色化学基本知识，培养大学生的绿色化学意识，了解如何利用科学技术实现可持续发展。这对于提高大学生的综合素质，增强社会责任感十分重要。

二、课程教学的目标

通过本课程的学习，使同学们较好地了解绿色化学的兴起与发展，掌握绿色化学的基本原理和方法，熟悉化学化工行业中具有先进性、实用性和前瞻性的绿色化学技术及其在现代化学工业中的应用，树立以绿色化学为核心的可持续发展观，为将来从事本专业相关工作和在科学研究过程中时时刻刻以可持续发展的观点考虑问题打下一定的基础。学生在学习本课程过程中应掌握的基本方法是理论联系实际。重点掌握各种化学化工过程绿色化的基本概念、基本原理和实际应用，同时结合绿色化学学科前沿，在课程学习中注重能力和技能的培养。

三、课程教学的基本内容及教学安排

第一章 绪论（2 学时）

1、本章内容说明

- (1) 全球性资源、环境问题。
- (2) 可持续发展战略。

2、基本要求

- (1) 了解国内外资源的现状与前景、了解国内外环境的现状及发展。
- (2) 认识实行可持续发展战略的涵义、必要性、紧迫性。
- (3) 初步掌握中国未来可持续发展战略。

第二章 绿色化学原理（8 学时）

1、本章内容是重点部分。

- (1) 绿色化学的涵义。

- (2) 绿色化学的 12 项原则。
- (3) 原子经济性。
- (4) 绿色化学合成的内容。

2、基本要求

- (1) 了解绿色化学的涵义及其发展与现状。
- (2) 掌握绿色化学的 12 项原则。
- (3) 掌握原子经济性的概念及其评价方法。
- (4) 掌握化工生产原料绿色化的意义。
- (5) 掌握化工生产反应溶剂、试剂绿色化的意义。
- (6) 掌握化工生产催化剂绿色化的意义。
- (7) 掌握化工生产合成路线绿色化的意义。
- (8) 了解化工生产能量绿色化的意义。
- (9) 了解化工生产产品绿色化的意义。

第三章 绿色化学生产（8 学时）

本章内容是重要部分

(1)绿色化学生产相关内容

2 基本要求

- 1) 掌握涂料工业绿色化的知识与意义
- 2) 掌握制革工业绿色化的知识与意义
- 3) 掌握造纸工业绿色化的知识与意义
- 4) 掌握交通绿色化的知识与意义
- 5) 掌握可降解塑料的知识与意义
- 6) 掌握涂新型汽油添加剂的知识与意义
- 7) 掌握绿色消毒与漂白的知识与意义
- 8) 掌握绿色精细化工的知识与意义
- 9) 掌握绿色制冷的知识与意义
- 10) 掌握绿色洗涤的知识与意义
- 11) 掌握绿色装修的知识与意义
- 12) 掌握绿色水处理的知识与意义

第四章 绿色化学与生活健康（6 学时）

- (1) 着装中的化学
- (2) 烟酒奶茶醋化学
- (3) 饮水与健康
- (4) 毒品简介。
- (5) 美容与化学。
- (6) 添加剂化学

2、基本要求

- (1) 掌握着装中的化学知识

- (2) 掌握烟酒奶茶醋中的化学知识
- (3) 了解饮水与健康方面的知识
- (4) 了解毒品的基本知识。
- (5) 了解美容中的化学知识。
- (6) 掌握添加剂化学的相关知识

实验安排表如下。

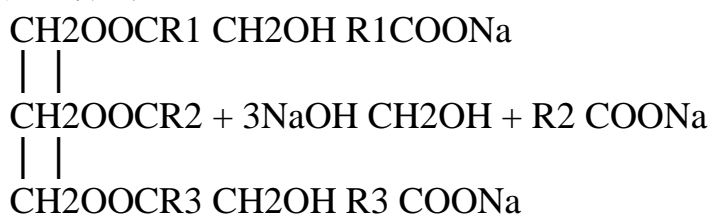
序号	实验项目名称	实验内容	学时	实验类别	实验类型	每组人数	必 / 选做	已开 / 未开	说明	承担实验室
1	绿色手工皂的制备	皂化法是将油脂与碱直接进行皂化反应而制取皂基，实验利用白油、橄榄油、椰子油、棕榈油和其他添加剂配成的基础油和氢氧化钠反应制备手工皂	8	专业	验证	2-4	必做			实验中心

注：“实验类别”为基础、技术（专业）基础、专业、科研、生产、毕业设计（论文）或其它；“实验类型”为演示性、验证性、综合性、设计性、创新性；“每组人数”为基础或专业基础课实验一般 1 人或 2 人一组，专业课实验一般不超过 5 人，有特殊要求和特殊情况的以满足实验每组最少人数为限，但最多不超过 15 人一组。

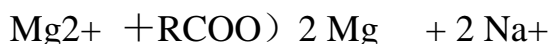
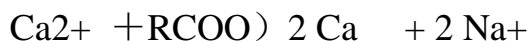
实验题目：绿色手工皂的制备

一、实验原理

皂化法是将油脂与碱直接进行皂化反应而制取皂基，可用以下化学反应式表示：



肥皂在硬水体系中，硬水中的钙、镁离子会与肥皂反应生成不溶于水的钙皂和镁皂，降低肥皂的去污能力。



肥皂属于阴离子表面活性剂，它同样具备离子型表面活性剂的物理化学性能。但是肥皂的组成不同，表现出的性能有所差异。

二、实验仪器与原料

仪器：电热套、恒温水浴锅（或酒精灯）、铁架台、烧杯 500ml 2 个、150ml 2 个、温度计 2 根、铁架台、搅拌棒 2 只、天平（至少精确到 1 克）、pH 试纸、模具若干、有盖子的空瓶子（玻璃制品用来装液碱水）；量匙（用来测量添加物或药草等原料）、100ml 量筒、胶头滴管一只、小刀（用来分割香皂）、塑料手套、抹布一块、研钵。

原料：白油 150g、橄榄油 150g、椰子油 100g、棕榈油 100g、NaOH 73g、水 155g、EDTA（乙二胺四乙酸二钠）（与金属离子结合）0.4g，3.4.4-三氯均二苯脲 TCC（杀菌.抑菌.防腐和除臭）0.4g，石蜡（香皂中皂基的碱含量较高，对皮肤有脱脂性，刺激性较大，为了减少这些副作用，加入多脂剂可以中和香皂的碱性，洗后留在皮肤表层，使皮肤滋润光滑）8.0g，钛白粉（增加香皂白色，降低透明度）加入量为 0.4g，泡花碱用量为（抗氧化剂）用量为：0.2g，聚氧乙烯醚硫酸盐(钙皂分散剂抗硬水)0.3g、纯牛奶 20ml、香蕉皮 10g、维生素 E（保水和抗酸）5g。

三、实验步骤

1、用天平称取白油 150g、橄榄油 150g、椰子油 100g、棕榈油 100g 置于一 500ml 的烧杯中，称取 NaOH 73g，量取 155ml 水置于 500ml 的烧杯中，称取 EDTA 0.4g、3.4.4-三氯均二苯脲 TCC 0.4g、石蜡 8.0g、钛白粉 0.4g、泡花碱 0.2g、聚氧乙烯醚硫酸盐 0.3g、香蕉皮（研磨成糊状）10g、维生素 E 5g 于小烧杯中加入纯牛奶 20ml，将石蜡置于小烧杯中熔化备用。

2、将氢氧化钠缓慢的倒入蒸馏水中，并一边倒一边搅拌帮助其融解，一直搅拌到水变得透明为止。氢氧化钠遇水后会大量的释放热量，甚至沸腾。（一定记住是把氢氧化钠倒入水中，不要颠倒了次序）氢氧化钠属于强碱，在变成水溶液后用 pH 试纸测出其碱性强度。

3、将基础油放在水浴锅中加热，并不时用温度计测量温度。当热量达到 50 度左右即可把烧杯从在水浴锅中拿出，把牛奶保温到 40 度左右。（用温度计测量时请注意不要把温度计的头置于烧杯底部）用温度计轻轻搅拌基础油，这样可以使烧杯内的温度比较的均匀，便于测量。

4、氢氧化钠遇水后自身就会释放大量的热量，在加热基础油的时候同时用另一根温度计不时测量氢氧化钠的水溶液是否降温到 50 度左右。如果由于基础油加温所需时间过长，而氢氧化钠水溶液温度以低于 40 度，则需要再对其进行加温处理。

5、将氢氧化钠水溶液缓慢的一点点的倒入基础油中，并加以搅拌。搅拌时速度要快，但是不要把混合液体搅拌的飞出烧杯引起不必要的伤害，期间加入两个小烧杯中的原料。倒完后还是需要持续搅拌 30 分钟。（在搅拌的过程中也需要保证温度控制在 40 度左右，可以用温度计不时测量一下。如果温度过低，再次加温。但是整个过程中不要让温度高于 50 度）。

6、搅拌结束后即可装入模具内，并置于阴凉通风处干燥。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

先修课程：无机化学、有机化学

五、建议使用教材与教学参考书

参考书

1. 胡常伟,李贤均. 绿色化学原理及应用,北京:中国石化出版社,2002,4
2. 闵恩泽,吴巍. 绿色化学与化工,北京:化学工业出版社,2000
3. 朱宪.绿色化学工艺,北京:化学工业出版社,2001

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

内容的重点部分

- (1) 绿色化学的涵义。
- (2) 绿色化学的 12 项原则。
- (3) 原子经济性。
- (4) 绿色化学合成的内容。
- (5) 绿色化学生产相关内容

七、课程考核及成绩评定方式

考试方法：闭卷，计分的比例为：平时成绩占 30%，期末理论考试成绩占 70%。

《化工原理课程设计》教学大纲

课程编号：060060361

总学时及其分配：2周（授课0学时、实验0、线上学时或实践周数2）

学分数：2

适用专业：材料化学

任课学院、系部：材料科学与工程学院

课程负责人：杨政鹏

编制日期：2016.10.10

一、课程简介

化工原理课程设计是一门专业实践课程，是综合运用《化工原理》课程和有关先修课程所学知识，完成以化工单元操作为主的一次设计实践，从而对学生进行一次设计技能的基本训练，培养学生综合运用所学的书本知识解决实际问题的能力，也为毕业设计打下基础。因此，化工原理课程设计是提高学生实际工作能力的重要教学环节。

二、课程教学的目标

化工原理课程设计以“化工原理课程教学基本要求”为依据，通过课程设计达到以下目的：

- 1、使学生掌握化工设计的基本程序与方法；
- 2、结合设计课题培养学生查阅有关技术资料及物性参数的能力；
- 3、通过查阅技术资料，选用设计计算公式，搜集数据，分析工艺参数与结构尺寸间的相互影响，增强学生分析问题、解决问题的能力；
- 4、对学生进行化工工程设计的基本训练，使学生了解一般化工工程设计的基本内容与要求；
- 5、通过编写设计说明书，提高学生文字表达能力，掌握撰写技术文件的有关要求；
- 6、了解一般化工设备图基本要求，对学生进行绘图基本技能训练。

三、课程教学的基本内容及教学安排

化工原理课程设计应以化工单元操作的典型设备为对象，课程设计的题目尽量从科研和生产实际中选题。

化工原理课程设计内容包括：

- 1、设计方案简介：包括对给定或选定的工艺流程、主要设备的型式进行简要的论述。（2学时）
- 2、主要设备的工艺设计计算：包括工艺参数的选定、物料衡算、热量衡算、设备的工艺尺寸计算及结构设计。（2学时）
- 3、典型辅助设备的选型和计算：包括典型辅助设备的主要工艺

尺寸计算和设备型号规格的选定。

4、工艺流程图：以单线图的形式绘制，标出主要设备和辅助设备的物料流向、物流量、能流量和主要化工参数测量点。（2学时）

5、主要设备工艺条件图：包括设备的主要工艺尺寸。（2学时）

6、编写设计说明书：掌握设计说明书的编写方法和格式。包括设计任务书、目录、设计方案简介与评述、工艺设计及计算、主要设备设计、工艺流程示意图（Visio 或 AutoCAD），电算程序及符号说明，设计结果总汇，设计结果的自我评价和结束语、参考文献等，要求整个设计内容全部用计算机打字排版、打印（其参见打印文本格式）。设计结果汇总表、参考文献等内容，并附工艺流程图和主要设备结构图。（2学时）

7、关于计算机的应用：掌握计算机编程计算。特别是优化设计计算，要求学生自编程序，自己上机操作，在说明书中附上计算框图，计算机程序及符号说明以及设计（2学时）

课程设计的题目类型及选题要求：题目一般为塔设备设计、换热器设计、干燥器设计、蒸发器设计等，具体设计时，一般只选择一个课题，设计的题目应尽量联系生产实际（16学时）

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

先修课程为《化工原理》，后续课程为《聚合物制备工程》

五、建议使用教材与教学参考书

1.陈英南《常用化工单元设备的设计》，上海：华东理工大学出版社，1996

2.梅慈云《化工原理课程设计》，广州，华南理工大学出版社，1990

3.化学工程手册编辑委员会《化学工程手册》，北京：化学工业出版社，1982

4.上海医药设计院《化工工艺设计手册》，北京，化学工业出版社，1986

5.[日]尾花英朗《热交换器设计手册》，北京，石油工业出版社，1980

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

化工原理课程设计是培养和提高学生独立工作能力的实践课程，由学生在教师的指导下独立完成一个课题的设计。课程设计的主要计算内容已在《化工原理》课中讲过，因此设计过程中课堂讲授的时间不宜过多，教师可根据设计课题的具体内容选择一些难点进行课堂讲解，大部分设计内容应由学生独立完成。具体教学安排如下：

1、设计启动阶段：由指导教师下达设计任务，简要介绍设计内

容、设计方法和设计要求，布置学生借阅设计参考书。

2、设计阶段：学生在教师的指导下，独立完成查阅技术资料 and 物性参数、选择设计方案、进行设计计算与优化、绘制工艺流程图与设备工艺条件图、编写设计说明书等设计任务。

3、设计答辩阶段：学生设计完成后，进行课程设计答辩，通过答辩，使学生对设计的方法和技能有进一步的认识和提高。应按照课程设计教学大纲规定及设计任务要求，用精练的语言、简洁的文字、清晰的图表来表达自己的设计思想和计算结果，做到设计内容完整，设计合理，计算正确，叙述层次分明，条理清楚。

七、课程考核及成绩评定方式

闭卷考试形式考核，卷面成绩占 70%，平时成绩（签到，作业）占 30%

《新能源材料与器件前沿专题讲座 2》课程教学大纲

课程编号：061060170

总学时及其分配：16 学时（授课）

学分数：1

适用专业：材料化学

任课学院、系部：材料学院

课程负责人：杨政鹏

编制日期：2016.10.10

一、课程简介

《新能源材料与器件前沿专题讲座 2》是材料化学专业的一门专业选修课。本课程介绍新型光敏材料、纳米碳材料等新能源材料以及燃料电池、太阳能电池、柔性能源器件等。

二、课程教学的目标

通过本课程的学习，使学生了解新能源材料与器件前沿的发展趋势及发展方向、了解科学或专门技术上发展中的最新成果和新技术，拓宽知识面，把握本研究领域国内外研究现状、发展动态，扩充本科生的基础理论和专业知识。

三、课程教学的基本内容及教学安排

本课程的基本内容分为四大专题，具体内容安排如下：

前沿讲座一：纳米碳材料（4 学时）

1.1 活性炭

1.2 碳纳米管

1.3 石墨烯

前沿讲座二：燃料电池（4 学时）

1.1 氢燃料电池

1.2 甲烷燃料电池

1.3 甲醇燃料电池

1.4 乙醇燃料电池

前沿讲座三：太阳能电池（4 学时）

1.1 新型光敏材料

1.2 染料敏化太阳能电池

1.3 钙钛矿太阳能电池

前沿讲座四：柔性能源器件（4 学时）

1.1 柔性电容器

1.2 柔性电池

1.3 可拉伸能源器件

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

《新能源材料与器件前沿专题讲座 2》是在学生已学习《新能源

材料设计与制备》、《新能源材料设计与制备课程设计》等学科基础上为学生学习后继基础课及从事生产实习而开设的一门技术基础课程。

五、建议使用教材与教学参考书

教材：

《化学电源》 著：程新群 出版社：化学工业出版社 出版时间：2008 年

参考书：

1. 《新型炭材料》 著：郑经堂 出版社：化学工业出版社 出版时间：2015 年

2. 《二次电池的原理与制造技术》主编：马松艳 出版社：黑龙江教育出版社 出版时间：2006 年

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

教学方法：课堂讲授、小组讨论等。

重点：本课程的有关基本理论和基本概念，电池的组装方法。

难点：电池的基本结构和工作原理

自主学习建议：二次化学电源的最新发展动向

七、课程考核及成绩评定方式

1. 考核方式：考查

2. 评分办法：

（1）课程论文占 80%

（3）授课中的工作态度（考勤）占 20%

《纳米材料学》课程教学大纲

课程编号：061040270

总学时及其分配：16（授课）

学分数：1

适用专业：材料化学

任课学院、系部：材料科学与工程学院

课程负责人：李忠月

编制日期：2016.10.10

一、课程简介

纳米材料学的授课对象是高分子材料专业本科生，是高分子材料专业的选修课。纳米科技是 21 世纪非常重要的，将对人类的生存、学习和发展产生重要影响的科技领域，掌握纳米科技与纳米器件的相关知识已成为现代凝聚态物理、材料物理和化学、半导体技术、生物、微电子机械等学科的重要基础。通过该课程的学习，使学生掌握纳米科学及技术的基本概念、理论及基本规律，并对纳米材料与器件课程的基本内容有较系统的认识。

二、课程教学的目标

通过该课程的学习，可使学生了解到当前纳米科学技术的发展趋势以及与其它各学科的交叉渗透关系，特别是纳米材料的基本理论、制备方法及相关应用。培养学生在介观领域中分析问题、解决问题的能力。通过纳米材料学整个教学学习过程，不断提高学生素质，增强学生的创新意识，为今后的知识创新、技术创新和产品创新打下必要的基础，为培养高层次、综合性、复合型人才提供保证。

三、课程教学的基本内容及教学安排

第一章 纳米科技发展综述

教学要求：了解纳米科技的提出与发展，基本概念和研究对象，纳米科技的基本概念和内涵，纳米科学的定义、范围。掌握纳米材料的分类、研究历史和研究现状，纳米网络资源的发展状况，研究特点和研究内容。

主要教学内容：（1）纳米材料发展历程及基本概念；（2）纳米材料的分类、研究历史和研究现状（3）纳米材料的研究特点和研究内容；（4）纳米科技可能对人类的危害和预防。

第二章 纳米微粒的基本理论

教学要求：了解纳米尺寸内电子的传导行为、库仑作用的影响、量子隧穿的基本特征相关知识内容。掌握久保理论、电子能级的统计学和热力学基本概念和内容。掌握由于纳米尺寸而产生的表面效应、小体积效应、量子尺寸效应等基本概念和内容；纳米尺寸表面能、表面原子数的特征以及引起性能的改变等知识，

主要教学内容：(1) 量子尺寸效应；(2) 小尺寸效应；(3) 表面效应；(4) 宏观量子隧道效应；(5) 纳米材料的物理、化学特性。

第三章 纳米微粒的制备与表面修饰

教学要求：了解机械粉碎法、气体凝聚法、离子溅射法、冷冻干燥法及其他方法制备纳米微粒的基本技术。了解气相化学反应法、沉淀法、喷雾热解法、水热合成法、溶胶-凝胶法制备纳米颗粒的基本方法。了解沉淀法、喷雾法、水热法、溶剂挥发法制备纳米颗粒的基本方法。熟悉纳米颗粒的表面物理和化学修饰的原理与过程。

主要教学内容：(1) 气相法制备纳米微粒；(2) 液相法制备纳米微粒；(3) 固相法制备纳米微粒；(4) 纳米微粒的表面修饰。

第四章 纳米材料的表征

教学要求：了解纳米表征的新的技术和设备，了解纳米表征现在与未来的手段。熟悉使用 SEM、TEM、XRD、AFM 进行纳米测量和纳米操作的基本特点和技术。了解透射电镜观察法、X 射线衍射线线宽法、拉曼散射法几种方法对纳米尺寸的评估原理及过程。

主要教学内容：(1) 基本概念；(2) 透射和扫描电子显微镜；(3) X 射线衍射线线宽法；(4) 电子探针显微分析；(5) 比表面积法。

第五章 一维纳米材料

教学要求：了解一维纳米材料的有关纳米结构的基本知识，了解一维纳米材料的特性及其应用、研究进展。掌握一维纳米材料的制备及检测分析方法。

主要教学内容：(1) 一维纳米材料的结构特点；(2) 一维纳米材料特性及其应用；(3) 一维纳米材料的制备方法。

第六章 纳米薄膜

教学要求：了解纳米薄膜材料的有关纳米结构的基本知识，了解纳米薄膜材料的特性及其应用、研究进展。掌握纳米薄膜材料的制备及检测分析方法。

主要教学内容：(1) 纳米薄膜的分类与结构；(2) 纳米薄膜特性及其应用；(3) 纳米薄膜的气相制备方法；(4) 纳米薄膜液相制备方法。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

先修课程：无机化学、大学物理、材料科学导论。

五、建议使用教材与教学参考书

刘焕斌主编，《纳米科学与技术导论》，化学工业出版社，2006

朱 静主编，《纳米材料与器件》，清华大学出版社，2005

张志焜主编，《纳米技术与纳米材料》，国防工业出版社，2000

阎守胜主编，《介观物理学》，北京大学出版社，2000

张立德主编，《纳米结构与纳米材料》，科学出版社，2002

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

本课程主要是课堂讲授，辅以习题课，通过习题讲解，加强概念的理解和理论的应用。每章布置一定量的课后思考题，以加深本章节重点内容的理解和巩固。

七、课程考核及成绩评定方式

考核方法：平时成绩（30%）加期末成绩（70%）。期末闭卷考试。着重是对基本概念、基本理论和基本方法掌握情况进行考核。

《功能高分子》课程教学大纲

课程编号：061040370

总学时及其分配：16（授课）

学分数：1

适用专业：材料化学

任课学院、系部：材料科学与工程学院

课程负责人：杨政鹏

编制日期：2016.10.10

一、课程简介

本课程为专业选修课。教学目的在于使学生掌握一些在工程上应用较广的和新型的功能高分子材料的性能、制备、应用和研究进展。要求学生掌握化学功能高分子、生物医用高分子材料、药用高分子、电功能高分子材料、高分子液晶等的基本概念、性能、制备、应用和研究进展。

二、课程教学的目标

本课程主要讲述在工程上应用较广及新型的功能高分子材料，要求学生在学这些功能高分子材料 2, 着重掌握它们的基本概念。基本原理、基本知识和应用，即材料的组成、结构与性能之间的构效关系及主要应用，同时让学生了解功能高分子材料的最新发展情况。

三、课程教学的基本内容及教学安排

1. 功能高分子的概述

功能高分子材料的概念和分类，功能高分子材料的功能设计原理和方法，功能高分子材料的发展。

2. 反应型高分子材料

高分子试剂及高分子催化剂的相关概念；常见的高分子化学反应试剂的分子结构特征及用途；高分子催化剂的种类及各自分子结构特点。发展反应型高分子材料的目的。化学功能高分子材料

3. 导电高分子材料

导电高分子材料概述；复合导电高分子材料的制备、性质及导电原理；电子导电型聚合物的导电机理与结构特征，电子导电聚合物的制备与性质；离子导电型高分子材料。

4. 高分子液晶

液晶的物理结构分类，液晶化合物的化学结构，高分子液晶化学结构与分类，高分子液晶结构对性质的影响，溶致主链高分子液晶的结构与合成，热致主链高分子液晶的结构与合成，侧链高分子液晶的结构与合成，液晶高分子材料的应用。

5. 高分子功能膜材料

高分子功能膜的分类；膜的分离过程与机制；高分子功能膜的结构与性质之间的关系。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

功能高分子是高分子材料专业在学习了高分子化学、高分子物理以及有机化学、物理化学基础上的一门选修课程。该课程的学习有助于学生了解和掌握目前工程上应用较广及新型的功能高分子材料，以及功能高分子材料功能设计、制备等方面的基本知识。

五、建议使用教材与教学参考书

建议教材：

1、《功能高分子材料》，赵文元，王亦军编著，化学工业出版社，2013(第二版)，ISBN 9787122179364

建议参考书：

1、《功能高分子材料》，焦健，姚军燕编著，化学工业出版社，2016年(第二版)

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

本课程在学习中以三个层次的不同要求，第一层次指能知道有关名词、概念、知识的意义，并能正确表述；第二层次是指在识记的基础上，能全面把握概念、基本原理、基本方法，能掌握有关概念、原理、方法的区别与联系；第三层次是指在领会的基础上，能应用基本概念、基本原理、基本方法分析和解决有关实际问题

七、课程考核及成绩评定方式

闭卷考试形式考核，卷面成绩占 70%，平时成绩（签到，作业）占 30%

《实验设计与数据处理》课程教学大纲

课程编号： 061060200

总学时及其分配：课程总学时为 24 学时，其中授课学时 16 学时，实验教学 8 学时

学分数： 1.5

适用专业：材料化学

任课学院、系部：材料科学与工程学院

课程负责人：赵瑞奇

编制日期：2016.10.10

一、课程简介

《实验设计与数据分析》是材料科学与工程专业设置的一门选修课程。本课程是为从事科学研究、工程实验、工程设计工作提供基本训练的专业基础性课程。通过这门课程的学习可以让学生掌握正确设计科研、工程试验方案并对试验结果进行处理的能力。从统计优化的角度，采用正确的理论和方法进行科研和工程设计，可达到花费较少的代价获得充分而有全面的信息，对材料科学这样一门需要大量试验并需要对试验数据进行处理分析的科学具有重要的意义。

二、课程教学的目标

通过这门课程的教学，使学生能够熟练的掌握试验设计的基本原理和知识，本课程设有实验环节，对培养学生的实际动手能力也有一定的促进作用，通过本课程的学习，可以使学生掌握材料科学专业试验的基本方法，培养学生分析问题，解决问题的能力，培养学生工程素质和创新素质，对实现人才培养目标具有很大的促进作用。

三、课程教学的基本内容及教学安排

需细化到章、节和知识点并说明授课、实验或实践学时安排等

本书以概率论与数理统计的基本理论为基础，主要讲授试验数据的误差分析、试验数据的表图表示法、方差分析、回归分析、优选法、正交试验设计、均匀设计和配方设计为主要内容。本课程还以大量的实例，详细地介绍了如何进行试验设计与数据处理。

以下分章阐述。

第一章 试验数据的误差分析（3 学时）

知识要点：真值与平均值、误差的基本概念、试验数据误差的来源及分类、试验数据的精准度、试验数据误差的统计检验、有效数字和试验结果的表示、误差的传递、Excel 在误差分析中的应用

目标要求：误差的正态分布理论、小子样误差的 t 分布、误差的表达；掌握间接测量中误差的传递及处理原则；掌握统计假设检验的基本原理和思想方法；熟练掌握 U 检验、t 检验、F 检验的原理及应用；熟练掌握单因素、多因素方差分析方法。

采用课堂教学 3 学时。

第二章 试验数据的表图表示法 (2 学时)

知识要点：列表法、图示法、计算机绘图软件在图表绘制中的应用

目标要求：掌握试验数据的图表表示方法，能够用绘图软件绘制试验数据图。

采用课堂教学 2 学时。

第三章 试验的方差分析 (4 学时)

知识要点：单因素试验的方差分析、双因素试验的方差分析。

目标要求：了解方差分析的原理；掌握单因素试验与双因素方差分析的基本方法。

采用课堂教学 4 学时。

第四章 试验数据的回归分析 (4 学时)

知识要点：最小二乘法原理、实验数据回归分析、实验数据的计算机处理。

目标要求：熟悉并掌握最小二乘法的原理及计算方法；熟悉并掌握直线回归和曲线回归的原理及方法；熟悉并掌握采用 Excel、Origin 等计算机软件处理实验数据的方法。

采用课堂教学 2 学时，实验教学 2 学时。

第五章 优选法 (2 学时)

知识要点：单因素优选法、双因素优选法

目标要求：掌握单因素优选法、双因素优选法的基本原则，能够选择正确优选方法。

第六章 正交试验设计 (6 学时)

知识要点：正交试验设计结果的直观分析法、正交试验设计结果的方差分析法

目标要求：掌握正交表的设计方法，能够对正交试验设计结果的进行直观分析和方差分析

采用课堂教学 2 学时，实验教学 4 学时。

第七章 均匀设计 (1 学时)

知识要点：均匀设计表、均匀设计基本步骤、均匀设计的应用

目标要求：掌握均匀设计的设计方法，能够对均匀设计的结果进行分析。

第八章 配方试验设计 (2 学时)

知识要点：配方试验设计约束条件、单纯形配方设计、配方均匀设计、Excel 在配方设计中的应用。

目标要求：掌握配方设计的基本原则，能够用单纯形法和配方均匀设计法对进行试验设计，并对实验结果进行处理。

采用实验教学 2 学时。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

本课程的先修课是：高等数学、线性代数、计算机技术基础。

五、建议使用教材与教学参考书

教材：

李云雁，胡传荣. 试验设计与数据处理（第二版），化学工业出版社.2008

参考书：

[1] 邱轶兵.试验设计与数据处理.中国科学技术大学出版社.2008.

[2] 肖怀秋，刘洪波主编. 试验设计与数据处理.化学工业出版社.2013.

[3] 赵选民. 试验设计方法.科学出版社. 2010.

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

课程采用教师授课与实验课相结合的方法，根据一些具体的实验案例，课程的重点包括方差分析、回归分析、正交实验设计和配方设计，难点包括方差分析和回归分析。

七、课程考核及成绩评定方式

考核采用闭卷笔试的方式。

成绩评定：期末成绩 70%，平时成绩 30%。

《超分子化学》课程教学大纲

课程编号：061060210

总学时及其分配：总学时 32，其中理论学时 24，实验学时 8

学分数：2

适用专业：材料化学

任课学院、系部：材料学院材料化学系

课程负责人：李海艳

编制日期：2016.10.10

一、课程简介

超分子化学是基于冠醚与穴状配体等大环配体的发展以及分子自组装的研究和有机半导体、导体的研究进展而迅速发展起来的，它包括分子识别、分子自组装、超分子催化、超分子器件及超分子材料等方面。其中分子识别功能是其余超分子功能的基础。超分子学科的应用主要是围绕它的主要功能—识别、催化和传输来进行开发研究。

目前超分子化学的理论和方法正发挥着越来越重要的作用，该学科的研究不仅与各化学分支相结合，又与物理学、信息学、材料科学和生命科学等紧密相关。在与其他学科的交叉融合中，超分子化学已发展成了超分子科学。超分子科学涉及的领域极其广泛，它不仅包括了传统的化学(如有机化学、分析化学等)，而且还涉及材料科学、信息科学和生命科学等学科。由于超分子学科具有广阔的应用前景和重要的理论意义，超分子化学的研究近十多年来非常活跃。

二、课程教学的目标

超分子化学作为一门新兴的边缘学科，其内容新颖，生命力强大，用途广泛。从某种意义上讲，超分子化学淡化了有机化学、无机化学、生物化学和材料化学之间的界线，着重强调了具有特定结构的超分子体系(非单一分子体系)，将四大基础化学(无机、有机、分析、物化)有机地融为一体，对于学生理解和应用有着很大作用，并学习与研究分子器件、信息科学、材料科学、生命科学、能源科学、医药学和环境科学的发展开辟了一条崭新的道路。

三、课程教学的基本内容及教学安排

第一章 从分子化学到超分子化学 (2 学时)

- 一、超分子化学的发展历程
- 二、超分子化学的定义和分类方法
- 三、超分子化学发展现状

第二章 分子识别和分子自组装 (4 学时)

- 一、识别、信息、互补原则和分子受体的设计
- 二、分子自组装和自组织

第三章 主客体化学 (4 学时)

- 一、主客体化学的发展历程
- 二、主客体化学的分类方法和发展现状
- 第四章 轮烷和索烃 (4 学时)
 - 一、轮烷和索烃的发展历程
 - 二、轮烷和索烃的定义和分类方法
 - 三、轮烷和索烃发展现状
- 第五章 分子印迹技术 (6 学时)
 - 一、分子印迹技术的发展历程
 - 二、分子印迹技术的定义
 - 三、分子印迹技术发展现状
- 第六章 分子和超分子器件 (4 学时)
 - 一、了解分子和超分子器件

实验安排表如下。

序号	实验项目名称	实验内容	学时	实验类别	实验类型	每组人数	必/选做	已开/未开	说明	承担实验室
1	镁铝类水滑石的合成及其在水泥基材料中的应用	将硝酸镁和硝酸铝配置混合金属盐溶液,强氧化钠和碳酸钠配置碱溶液经全返混旋转液膜成核反应器中反应、一定温度下晶化、在离心洗涤至中性后,经超声分散,添加到水泥基材料中,进行成型操作,测试抗压强度。	8	专业	验证	2-4	必做	未开	无	实验中心

注：“实验类别”为基础、技术（专业）基础、专业、科研、生产、毕业设计（论文）或其它；“实验类型”为演示性、验证性、综合性、设计性、创新性；“每组人数”为基础或专业基础课实验一般 1 人或 2 人一组，专业课实验一般不超过 5 人，有特殊要求和特殊情况的以满足实验每组最少人数为限，但最多不超过 15 人一组。

超分子化学实验（镁铝类水滑石的合成及其在水泥基材料中的应用）

1、类水滑石简介

层状双羟基复合金属氧化物(Layered Double Hydroxide, 简称为 LDH) 是一类最具代表性的阴离子型粘土,其主体一般由两种金属的氢氧化物构成。又称为水滑石类化合物,包括水滑石 (Hydrotalcite) 和类水滑石(Hydrotalcite-like compound), LDH 的插层化合物称为插层水滑石。LDHs 的组成通式是: $[M_{2+}^{1-x}M_{3+}^x(OH)_2](An^-)_{x/n} mH_2O$, 其中 M_{2+} 为二价的金属阳离子, M_{3+} 为三价的金属阳离子, An^- 是层间阴离子, x 为 $M_{3+}/(M_{2+}+M_{3+})$ 的摩尔比值, m 为结晶水的数量。LDHs 是层间带有阴离子, 本身带正电荷的层板堆积而成的化合物 [2]。典型的 LDHs 化合物是镁铝碳酸根型水滑石, 其结构类似于水镁石 $Mg(OH)_2$, 由 MgO_6 八面体共用棱形成单元层, 位于层上的

Mg²⁺可在一定的范围内被半径相似的 Al³⁺同晶取代,使得 Mg、Al、OH 离子层带正电荷,这些正电荷被位于层间的 CO₃²⁻中和,CO₃²⁻与层板以静电引力及通过层间 H₂O 或层板上的 OH,以氢键 OH.....An-.....HO 的方式结合起来,使 LDHs 结构保持电中性。此外,在氢氧化物层中存在一些水分子,这些水分子可以在不破坏层状结构条件下除去。

2、制备方法-成核晶化隔离法

成核/晶化隔离法:将混合金属盐溶液和碱溶液在全返混旋转液膜成核反应器中迅速混合,剧烈循环搅拌几分钟后,将所得浆液在一定温度下晶化。

3、实验仪器及原料

仪器:电热套、烧杯 500ml 2 个、容量瓶、温度计 2 根、铁架台、搅拌棒 2 只、天平(至少精确到 1 克)、pH 试纸、模具若干、量匙、100ml 量筒、研钵。

原料: Mg(NO₃)₂·6H₂O、Al(NO₃)₃·9H₂O、NaOH、Na₂CO₃、水泥熟料

4、实验步骤

称取 Mg(NO₃)₂·6H₂O 51.28g(0.2mol), Al(NO₃)₃·9H₂O 37.514g(0.1mol),将两者溶于去离子水中,配成 250ml 混合盐溶液;称取 NaOH 19.20g(0.48mol), Na₂CO₃ 21.20g(0.2mol),将二者溶于去离子水,配成 250ml 混合碱溶液;将两种溶液迅速于全返混爆发式成核反应器中混合,剧烈循环搅拌 2~3min 后,将浆液在 100℃ 下回流晶化 5h,然后用热水离心洗涤(8-10 次)至 pH 值 7~8 之间,放入 70℃ 烘箱中干燥,得到镁铝碳酸根水滑石。

将制备好的镁铝类水滑石进行超声分散,添加到水泥基材料中,进行成型操作,测试抗压强度。

四、本课程与其他课程的联系(先修后续关系)

先修教材;无机、有机、分析、物化

五、建议使用教材与教学参考书

超分子化学 作者:莱恩 出版社:北京大学出版社

超分子化学 作者:(英)斯蒂德(Steed, J.W.),阿特伍德(Atwood, J.L.)著,赵耀鹏,孙震译出版社:化学工业出版社 出版时间:2006 年 7 月

六、教学方法与学习建议(重点、难点及后续自主学习建议)

教学重点和难点:

- 1.了解超分子化学的发展历程,掌握超分子化学的定义与分类;
- 2.了解识别、信息、互补原则和分子受体的设计,掌握分子识别和分子自组装的定义与作用;

3.掌握主客体化学的定义与分类,掌握冠醚、环糊精、杯芳烃的结构特征、制备方法和作用机理

4.了解轮烷和索烃的定义和分类方法,掌握的轮烷和索烃的组装原理,应用概括,合成方法;

5.掌握分子印迹技术的基本原理及印迹聚合物的制备方法,了解分子印迹技术具有构效预定性、特异识别性和广泛实用性.该技术制备的分子印迹聚合物具有亲和性、选择性高、稳定性好和应用范围广等特点

6.了解分子和超分子器件

七、课程考核及成绩评定方式

闭卷考试,总成绩包含卷面成绩和平时成绩。

《认识实习》课程教学大纲

课程编号：060040001

总学时及其分配：2周

学分数：2

适用专业：材料化学

任课学院、系部：材料学院

课程负责人：杨政鹏

编制日期：2016.10.10

一、课程简介

《认识实习》是材料化学专业学生基本的实践教学环节，实习目的是：1.让学生全面充分了解本专业所涉及的有关材料领域的基本情况，充分认识高分子、无机非金属材料行业在整个国民经济中的重要地位和作用。2.比较全面地了解主要高分子、无机非金属材料行业的原料特点、生产过程、生产方法及产品的应用范围。3.了解国内外高分子、无机非金属材料行业的现状及发展前景。4.巩固所学基本知识、基本理论，为后续课程的学习打下良好的基础。5.学会查阅文献、收集资料的基本方法。

二、课程教学的目标

通过本课程的学习，使学生熟悉和了解高分子、无机非金属材料行业产业背景、应用领域，不同部门对原材料的基本要求和特殊要求；熟悉高分子、无机非金属材料的生产工艺、主要设备的性能及参数，产品的性能；了解原料的类型及测试方法，充分认识原料性质对产品性能的影响；了解当前高分子、无机非金属材料行业先进的生产技术、生产工艺、新的原料品种及新的产品类型；了解高分子、无机非金属原材料及制品的检测技术、制样、选样的过程，充分认识检测对非金属原材料开发利用的重要性。

三、课程教学的基本内容及教学安排

认识实习的基本内容：

（一）实习动员，准备阶段

1.每一名学生充分认识到实习的重要性，提高实习过程中的自觉性，特别强调实习中的组织纪律、安全、仔细观察、详细记录等注意事项，以保证实习任务的顺利完成。2.据带队教师的要求，借阅有关资料，仔细阅读，熟悉高分子、无机非金属材料行业的基本情况。3.根据需要，准备好所需的所有物品。

（二）现场实习阶段

1. 水泥 了解水泥厂的基本情况，包括人员、设备、产品结构、生产工艺、生产规模。(1).水泥原料的种类及配比、破碎粉磨、烧成等工序。(2).观察水泥原料、生料及熟料的特征。(3).认识水泥生产过程

中的主要设备，了解其型号、性能参数、应用范围及工作状况，特别注意立窑与回转窑的区别。(4).生产经营状况。

2. 玻璃（平板玻璃、浮法玻璃）(1).玻璃原料的种类，原料性质对玻璃制品的影响，玻璃行业对各种原料的要求。(2).玻璃的生产工艺，包括原料破碎、配料、熔融、成型。(3).玻璃窑炉的结构、性能、工作原理、生产状况。(4).影响玻璃质量的主要因素，产品质量检测的方法，产品的规格及用途。(5).浮法玻璃与平板玻璃在生产工艺上的区别(6).企业的生产经营及管理状况。

3. 耐火材料(1).耐火材料原料的种类、产地、主要化学成份、矿物成分，原料的性能及其与耐火材料性能之间的关系。(2).不同类型的耐火材料的性能、应用范围。(3).耐火材料的生产工艺过程。(4).耐火材料生产的主要设备，其结构、工作原理及应用，窑炉的类型、结构、性能、产量、烧成制度。(5).耐火材料制品的用途，行业标准及检测项目。

4. 纸面石膏板：(1).生产纸面石膏板的重要原料及辅助原料的种类及指标要求。(2).纸面石膏板的生产工艺及主要设备。(3).纸面石膏板种类、规格及性能指标。(4).纸面石膏板的生产应用现状及发展前景。

5. 玻璃纤维：(1).玻璃纤维的原料种类、生产工艺、主要设备。(2).玻璃纤维的性能及用途。(3).用于保温隔热材料的纤维特点及保温隔热材料的生产工艺。

6. 高分子材料及聚合物基复合材料：(1) 高分子材料及聚合物基复合材料的原料种类、生产工艺及主要设备。(2) 高分子材料及聚合物基复合材料的性能及用途。(3) 高分子材料及聚合物基复合材料的生产应用现状及发展前景。

7. 非金属原材料及制品的测试，原料的深加工。

(三) 室内整理资料，编写实习报告

根据实习所获得的资料，结合查阅的相关资料，对实习内容进行整理和归纳总结，按要求、按时独立完成实习报告的编写（可附图说明）。同时，要求每一位同学针对某一种材料设计出简单的生产工艺流程（方框图或设备联系图），编写出简单的设计说明书。实习报告力求全面，层次清楚，简明扼要。

教学安排：

第一周一、二、 实习动员、准备、讲课、看录相

第一周三至第二周三 现场实习

第二周四、五 编写实习报告

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

《认识实习》是在学生已学习《有机化学》、《物理化学》等学科基础上为学生学习后继课程和课程设计、毕业设计打下必不可少的基

础，同时本课程又有助于学生材料化学知识能力、分析问题能力的提高。

五、建议使用教材与教学参考书

教材：

《材料化学》 主编：曾兆华 出版社：化学工业出版社 出版时间：2013 年

参考书：

1. 《复合材料大全》 主编：沃丁柱 出版社：化学工业出版社，出版时间：2002 年

2. 《无机非金属材料概论》 主编：戴金辉 出版社：哈尔滨工业大学出版社 出版时间：1999 年

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

教学方法：参观讲解、小组讨论等。

重点：高分子、无机非金属材料的工艺流程、制备方法。

难点：物料的生产过程及原理

自主学习建议：其它高分子、无机非金属材料的生产技术

七、课程考核及成绩评定方式

1. 考核方式：考查

2. 评分办法：

（1）实习报告占 80%

（2）实习的工作态度（考勤）占 20%

《生产实习》课程教学大纲

课程编号：060040021

总学时及其分配：4周

学分数：4

适用专业：材料化学

任课学院、系部：材料学院

课程负责人：杨政鹏

编制日期：2016.10.10

一、课程简介

《生产实习》是材料化学专业学生重要的实践教学环节，实习目的是通过对某一特定的生产车间或特定的生产装置的全面了解和参加实际生产，掌握该车间或装置的生产工艺和流程，获得该生产工艺的生产实践知识，培养学生理论联系实际分析和解决生产实践问题的能力，提高学生的动手能力，为毕业后的实际工作奠定良好的基础。

二、课程教学的目标

通过本课程的学习，使学生了解实习工厂主要产品的名称、成分、产量、性质、用途、价格、经济效益等；了解生产产品的原料规格、制造方法、工艺流程、反应机理等；了解设备类型、材质、体积、结构及特殊要求（如防腐，防爆，保温，散热，高压真空等）以及生产安全等；了解产品生产过程质量控制体系的软硬件结构及运作模式。

三、课程教学的基本内容及教学安排

生产实习的基本内容：

1、全厂部分

- (1) 工厂发展概况，主要产品的生产方法和工厂的组织管理
- (2) 原料及产品的规格、供应、运输和储存情况
- (3) 厂内水、电、蒸汽、燃料的供应情况
- (4) 工厂的技术保护制度
- (5) 工厂的发展前景

2、重点车间

- (1) 原料、产品规格、来源、用途及储存方法
- (2) 生产方法及生产过程的反应原理
- (3) 生产工艺流程、工艺条件及其对工厂生产的影响
- (4) 设备的形式、结构、作用、材质及操作方法
- (5) 生产中分析控制方法及控制仪表
- (6) 车间的布置、生产设备的平面布置图
- (7) 各种物料的输送装置
- (8) 以往的生产工艺的改革及在生产中的作用

(9) 国内外该产品的生产概况及发展趋势

3、非重点车间及外厂参观

了解所参观车间及工厂的主要工艺流程、主要设备及产品的主要用途

教学安排:

- 1、入场教育参观2天
- 2、第一车间实习12天
- 3、第二车间实习12天
- 4、专题讲座2天

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

《生产实习》是在学生已学习《材料化学》、《新能源材料设计与制备》等学科基础上为学生学习后继课程和毕业设计打下必不可少的基础，同时本课程又有助于学生材料化学知识能力、分析问题能力的提高。

五、建议使用教材与教学参考书

教材:

《材料化学》 主编：曾兆华 出版社：化学工业出版社 出版时间：2013年

参考书:

1.《复合材料大全》 主编：沃丁柱 出版社：化学工业出版社，出版时间：2002年

2.《无机非金属材料概论》 主编：戴金辉 出版社：哈尔滨工业大学出版社 出版时间：1999年

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

教学方法：参观讲解、小组讨论等。

重点：高分子、无机非金属材料的工艺流程、制备方法。

难点：物料的生产过程及原理

自主学习建议：其它高分子、无机非金属材料的生产技术

七、课程考核及成绩评定方式

1. 考核方式：考查
2. 评分办法：
 - (1) 实习报告占 80%
 - (2) 实习的工作态度（考勤）占 20%

《毕业实习/实验室实习》课程教学大纲

课程编号：060040081

总学时及其分配：4周

学分数：4

适用专业：材料化学

任课学院、系部：材料学院

课程负责人：杨政鹏

编制日期：2016.10.10

一、课程简介

毕业实习/实验室实习是学生完成全部学习任务所必需的最后一个教学环节，是理论学习和实践锻炼相结合的重要方式，是在学完必修和选修课程后，进行过校内外实习和课程设计的基础上进行的、对学生掌握从事本专业工作所必需的基础理论、基本知识和基本技能的全面检验,也是对学生提高政治思想水平与业务素质、综合运用所学知识解决生产实际问题的一次全面培养和训练，是学生走向工作岗位的前奏，为学生就业打下坚实基础。

二、课程教学的目标

1、通过毕业实习，使学生走进企业，加深对企业的认识，了解一线的相关生产和管理的知识。进一步加深对专业课程教学内容的理解、消化，巩固，在应用中获得一定的生产实践经验，培养学生运用所学习的理论知识去分析和解决生产实际问题的能力，为毕业后从事本专业工作打下基础。

2、通过毕业实习，使学生了解工厂的生产设备的类别、结构、使用，提高对企业的认识，开阔视野，了解相关设备及技术资料，熟悉产品的生产工艺。

3、通过毕业实习，培养学生应用理论知识解决实际问题 and 独立工作的能力，培养实事求是、严肃认真、细致踏实的工作作风，良好的职业道德、爱岗敬业精神,有责任意识 and 创新意识,为将来从事相关工作打下必要的基础。

4、通过毕业实习接触认识社会，提高社会交往能力，学习工人师傅和工程技术人员的优秀品质和敬业精神，培养学生的专业素质，明确自己的社会责任。

三、课程教学的基本内容及教学安排

毕业实习的基本内容：

- 1、了解并适应企业生产环境
- 2、熟悉企业的生产流程
- 3、熟悉产品检验和质量管理
- 4、熟悉产品的销售和管理

5、与专业相近的其他工作

教学安排：

- 1、入场教育参观3天
- 2、第一车间实习12天
- 3、第二车间实习12天
- 4、专题讲座1天

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

《毕业实习/实验室实习》是在学生已学习《材料化学》、《新能源材料设计与制备》等学科基础上为学生毕业设计打下必不可少的基础，同时本课程又有助于学生材料化学知识能力、分析问题能力的提高。

五、建议使用教材与教学参考书

教材：

《材料化学》 主编：曾兆华 出版社：化学工业出版社 出版时间：2013年

参考书：

1.《复合材料大全》 主编：沃丁柱 出版社：化学工业出版社，出版时间：2002年

2.《无机非金属材料概论》 主编：戴金辉 出版社：哈尔滨工业大学出版社 出版时间：1999年

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

教学方法：参观讲解、小组讨论等。

重点：高分子、无机非金属材料的工艺流程、制备方法。

难点：物料的生产过程及原理

自主学习建议：其它高分子、无机非金属材料的生产技术

七、课程考核及成绩评定方式

1. 考核方式：考查
2. 评分办法：
 - (1) 实习报告占 80%
 - (2) 实习的工作态度（考勤）占 20%

《毕业设计(论文)》课程教学大纲

课程编号：060040091

总学时及其分配：10周

学分数：10

适用专业：材料化学

任课学院、系部：材料学院

课程负责人：杨政鹏

编制日期：2016.10.10

一、课程简介

毕业设计(论文)是本科培养计划中的最后一个教学环节,是对学生的一次系统的综合训练,也是在学生毕业前对教学质量作一次全面的检查,因此是落实本科培养目标的重要组成部分。毕业论文的目的旨在培养学生综合运用所学知识和技能,独立分析与解决实际问题的工程实践能力、理论研究能力和创新意识。

二、课程教学的目标

通过本课程学习,要求学生能综合、灵活地应用所学的基础知识和专业理论知识,掌握中外文献查阅的方法和计算机的应用技术,能对文献资料进行归纳总结并提出自己的看法,拟定研究方案,完成任务书中规定的实验内容,对实验结果进行详细记录,对实验数据进行分析处理,撰写出毕业论文,并在答辩中清晰、正确地表达。

三、课程教学的基本内容及教学安排

毕业设计(论文)的基本内容:

1. 选题
2. 查阅、归纳总结中外文献资料
3. 拟定研究方案
4. 完成实验内容,并对实验结果进行分析处理
5. 撰写毕业论文
6. 答辩

教学安排:

1. 与指导教师见面、交流,确定毕业论文的题目,2天
2. 阅读、综合文献资料,与指导教师交流,进一步查阅文献资料,1周
3. 与指导教师交流,确定研究方案,3天
4. 进行实验工作,及时分析处理实验结果,并与指导教师交流,7周
5. 撰写毕业论文,1周
6. 答辩,1天

四、本课程与其他课程的联系(先修后续关系)

《毕业设计(论文)》是学生本科培养阶段的最后一门课程,本

课程有助于学生材料化学知识能力、分析问题能力的提高。

五、建议使用教材与教学参考书

教材：

《材料化学》 主编：曾兆华 出版社：化学工业出版社 出版时间：2013 年

参考书：

1. 《复合材料大全》 主编：沃丁柱 出版社：化学工业出版社，出版时间：2002 年

2. 《无机非金属材料概论》 主编：戴金辉 出版社：哈尔滨工业大学出版社 出版时间：1999 年

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

教学方法：实验（设计）讲解、小组讨论等。

重点：资料查阅、研究方案制定、实验及数据处理、论文写作。

难点：研究方案制定及实验数据分析处理

自主学习建议：提早参加科研锻炼

七、课程考核及成绩评定方式

1. 考核方式：考查

2. 评分办法：

（1）毕业论文占 80%

（2）答辩占 10%

（3）平时表现占 10%