

无机非金属材料工程专业人才培养方案

一、专业代码、名称

080406 无机非金属材料工程

二、培养目标

本专业培养德智体全面发展的，掌握无机非金属材料生产、制备、表征和应用等基本理论和基本技能的，具备终身学习能力和运用所学知识解决无机非金属材料领域科研或工程实际问题能力的，能在高校、科研院所和企事业单位从事材料相关领域教学和科学研究、技术和产品开发、工艺和设备设计、技术改造、生产管理和经营等方面工作的，具有国际视野和创新精神的工程技术人才。

三、培养要求

本专业学生主要学习材料科学与工程方面的基础理论和基本知识，掌握材料的制备、组成、组织结构与性能之间关系的规律，接受无机非金属材料的制备、结构与性能检测分析、设计与开发的基本训练，具备开发新材料、研究新工艺、改善材料性能和提高产品质量的基本能力。

本专业培养的毕业生必须达到如下知识、能力与素质的培养要求：

1. 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决无机非金属材料领域复杂工程问题；

2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析无机非金属材料领域复杂工程问题，以获得有效结论。

3. 设计/开发解决方案：能够设计针对无机非金属材料领域复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

4. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对无机非金属材料领域复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。

5. 使用现代工具：能够针对无机非金属材料领域复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对无机非金属材料领域复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

6. 工程与社会：能够基于无机非金属材料工程领域相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。

7. 环境和可持续发展：能够理解和评价针对无机非金属材料领域复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

8. 职业规范：具有人文社会科学素养、具有较强的爱国敬业精神和责任感，能够在无机非金属材料工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。

9. 项目管理：理解并掌握无机非金属材料工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。

10. 个人和团队：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。

11. 沟通：能够就无机非金属材料复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

12. 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。

四、主干学科

材料科学与工程

五、核心知识领域

无机非金属材料工程专业所需的数学、物理、化学等自然科学的基本理论和基本知识；材料合成与制备的基本原理、基础知识和基本技能；材料的组成、工艺、结构与性能的关系以及相应的基础理论和基础知识；

六、核心课程

高等数学，物理化学，材料科学基础，材料性能学，材料测试与研究方法，无机材料物理化学，无机材料热工基础，无机材料工业设备，无机非金属材料工艺学等。

七、主要实践性环节

金工实习，认识实习，生产实习，课程设计，专业综合实验，毕业实习与毕业设计（论文）等实践环节。

八、学制及最低学分要求

基本修业年限 4 年。毕业最低学分要求 170 学分。其中必修课 96.5 学分，专业选修课 29.5 学分（其中限选课 ≥ 18 学分），通识选修课 8 个学分，讲座与辅导课 6 学分，实践教学环节 30 学分。

九、授予学位

工学学士

十、教学计划进程及课程学分（学时）分配表

表一

无机非金属材料工程专业必修课教学计划进程表

| 课程类别 | 序号 | 课程编号 | 课程名称 | 学分 | 学时 | 学时分配 | | | 按学年学期分配每周时数 | | | | | | | | | |
|-------|----|-----------|---|-----|----|------|-------|----|-------------|---|------|---|-------|---|------|---|--|--|
| | | | | | | 理论教学 | 实验或实践 | 上机 | I学年 | | II学年 | | III学年 | | IV学年 | | | |
| | | | | | | | | | 一 | 二 | 三 | 四 | 五 | 六 | 七 | 八 | | |
| 公共课 | 01 | B27010100 | 思想道德修养与法律基础 Ideology and Morality Training and the Basis of Law | 3 | 48 | 48 | | | | 3 | | | | | | | | |
| | 02 | B27020100 | 中国近现代史纲要 Outline of Modern Chinese History | 2 | 32 | 32 | | | | 2 | | | | | | | | |
| | 03 | B27030100 | 马克思主义基本原理概论 Introduction to the Basic Theory of Marxism | 3 | 48 | 48 | | | | | 3 | | | | | | | |
| | 04 | B27040100 | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 Introduction to the Mao Zedong Thought and Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristics | 4 | 64 | 64 | | | | | | 4 | | | | | | |
| | 05 | B10060111 | 大学英语 A1 College English A1 | 4 | 64 | 64 | | | | 4 | | | | | | | | |
| | 06 | B10060112 | 大学英语 A2 College English A2 | 4 | 64 | 64 | | | | | 4 | | | | | | | |
| | 07 | B14010101 | 大学体育 1 College Physical Education 1 | 1 | 32 | 32 | | | | 1 | | | | | | | | |
| | 08 | B14010102 | 大学体育 2 College Physical Education 2 | 1 | 32 | 32 | | | | | 1 | | | | | | | |
| | 09 | B14010103 | 大学体育 3 College Physical Education 3 | 1 | 32 | 32 | | | | | | 1 | | | | | | |
| | 10 | B14010104 | 大学体育 4 College Physical Education 4 | 1 | 32 | 32 | | | | | | | 1 | | | | | |
| | 11 | B08060300 | 计算机应用 (C 语言) Computer Application (C Language) | 3 | 48 | 24 | 24 | | | | 3 | | | | | | | |
| 学科基础课 | 12 | B06010121 | 高等数学 B1 Advanced Mathematics B1 | 5 | 80 | 80 | | | | 5 | | | | | | | | |
| | 13 | B06010122 | 高等数学 B2 Advanced Mathematics B2 | 5 | 80 | 80 | | | | | 5 | | | | | | | |
| | 14 | B06010200 | 线性代数 Linear Algebra | 2 | 32 | 32 | | | | | | 2 | | | | | | |
| | 15 | B06050131 | 大学物理 C1 College Physics C1 | 2.5 | 40 | 40 | | | | 2 | | | | | | | | |
| | 16 | B06050132 | 大学物理 C2 College Physics C2 | 2.5 | 40 | 40 | | | | | | 2 | | | | | | |
| | 17 | B06050221 | 大学物理实验 B1 College Physical Experiment B1 | 0.5 | 16 | | 16 | | | | 1 | | | | | | | |
| | 18 | B06050222 | 大学物理实验 B2 College Physical Experiment B2 | 0.5 | 16 | | 16 | | | | | | 1 | | | | | |
| | 19 | B02040120 | 基础化学原理 B Fundamentals of Chemistry Theory B | 4 | 64 | 64 | | | | 4 | | | | | | | | |
| | 20 | B02060520 | 物理化学 B | 4 | 64 | 64 | | | | | | 4 | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|-----------|--|---|------|------|-----|----|----|----|----|----|----|----|---|---|--|--|--|
| | | Physical ChemistryB | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | B02070620 | 物理化学实验 B Experiment of Physical Chemistry B | 1 | 32 | | 32 | | | | 1 | | | | | | | | |
| 22 | B02070220 | 基础化学原理实验 B Fundamentals of Chemistry Theory B | 1 | 32 | | 32 | | 2 | | | | | | | | | | |
| 23 | B07050430 | 电工电子学 C Electrotechnics and Electronic C | 3 | 48 | 38 | 10 | | | | 3 | | | | | | | | |
| 24 | B05150900 | 工程制图 Engineering Drawing | 3.5 | 64 | 48 | 16 | | 3 | | | | | | | | | | |
| 专业基础课 | 25 | B04030900 | 无机非金属材料新生研讨课 Freshman seminar course for Inorganic non metallic materials | 1 | 16 | 16 | | | 1 | | | | | | | | | |
| | 26 | B04012300 | 材料科学导论(双语) Introduction to Materials Science | 3 | 48 | 48 | | | 3 | | | | | | | | | |
| | 27 | B04010310 | 材料科学基础 A Fundamentals of Material Science A | 4 | 64 | 64 | | | | | 4 | | | | | | | |
| | 28 | B04030200 | 无机材料物理化学 Physical Chemistry of Inorganic Materials | 4 | 64 | 64 | | | | | 4 | | | | | | | |
| | 29 | B04030300 | 无机材料热工基础 Foundation of Inorganic Materials Thermotechnical process | 3 | 48 | 48 | | | | | | 3 | | | | | | |
| | 30 | B04020510 | 材料测试与研究方法 A Materials Testing and Research Methods A | 4 | 64 | 64 | | | | | | | 4 | | | | | |
| | 31 | B04020900 | 材料工程基础 Foundations of Materials Engineering | 2 | 32 | 32 | | | | | | | | 2 | | | | |
| 专业课 | 32 | B04010610 | 材料性能学 A Properties of Materials A | 4 | 64 | 64 | | | | | | 4 | | | | | | |
| | 33 | B04021410 | 无机非金属材料工艺学 A Inorganic Metalloid Materials Technics A | 4 | 64 | 64 | | | | | | 4 | | | | | | |
| | 34 | B04032300 | 无机材料工业设备 Industrial equipments of Inorganic Materials | 2 | 32 | 32 | | | | | | | 2 | | | | | |
| | 35 | B04030500 | 无机非金属材料工程专业基础实验 Professional Experiments for Inorganic Materials Engineering 1 | 2 | 64 | | 64 | | | | | 4 | | | | | | |
| | 36 | B04030600 | 无机非金属材料工程专业实验 Professional Experiments for Inorganic Materials Engineering 2 | 2 | 64 | | 64 | | | | | | 4 | | | | | |
| 必修课学分 (学时) | | | 96.50 | 1728 | 1454 | 274 | 0 | 23 | 21 | 14 | 16 | 15 | 12 | 0 | 0 | | | |

表二

无机非金属材料工程专业选修课教学计划进程表

| 课程类别 | 序号 | 课程编号 | 课程名称 | 学分 | 学时 | 学时分配 | | | 按学年学期分配每周时数 | | | | | | | | |
|-------------------------|----|-----------|---|-------|-----|------|-------|----|-------------|---|------|---|-------|----|------|---|--|
| | | | | | | 理论教学 | 实验或实践 | 上机 | I学年 | | II学年 | | III学年 | | IV学年 | | |
| | | | | | | | | | 一 | 二 | 三 | 四 | 五 | 六 | 七 | 八 | |
| 限选课 | 01 | B04021310 | 粉体工程 A Powder Technology A | 3 | 48 | 48 | | | | | 3 | | | | | | |
| | 02 | B04011100 | 纳米科学与技术 Nanoscience and Nano technology | 3 | 48 | 48 | | | | | | 3 | | | | | |
| | 03 | B04030810 | 复合材料学 A Composite Materials A | 3 | 48 | 48 | | | | | | 3 | | | | | |
| | 04 | B04011030 | 高分子物理与化学 C Polymer Physics and Chemistry C | 3 | 48 | 48 | | | | | | 3 | | | | | |
| | 05 | B04032100 | 专业英语 Specialty English | 2 | 32 | 32 | | | | | | | | 2 | | | |
| | 06 | B04031300 | 膜技术 Membrane Technology | 2 | 32 | 32 | | | | | | | | 2 | | | |
| | 07 | B04031400 | 耐火材料工艺学 Processing of Refractory Materials | 2 | 32 | 32 | | | | | | | | 2 | | | |
| | 08 | B04030700 | 电子材料 Electronic Materials | 2 | 32 | 32 | | | | | | | | 2 | | | |
| | 09 | B04012620 | 计算机在材料科学中的应用 B Computer application in Materials Science B | 2 | 48 | 18 | | 30 | | | | | | | | 2 | |
| 至少修满 18 学分。限选课学分 (学时) | | | | 22.00 | 368 | 338 | 0 | 30 | 0 | 0 | 0 | 3 | 9 | 8 | 2 | 0 | |
| 任选课 | 10 | B04031500 | 工程陶瓷 Engineering Ceramics | 2 | 32 | 32 | | | | | | | 2 | | | | |
| | 11 | B04031200 | 功能陶瓷 Functional Ceramics | 2 | 32 | 32 | | | | | | | 2 | | | | |
| | 12 | B04011820 | 能源材料 B Energy Materials B | 2 | 32 | 32 | | | | | | | | 2 | | | |
| | 13 | B04011330 | 生物材料 C Biomaterials C | 2 | 32 | 32 | | | | | | | | 2 | | | |
| | 14 | B04010100 | 量子力学 Quantum Mechanics | 2 | 48 | 48 | | | | | 3 | | | | | | |
| | 15 | B04010220 | 固体物理 B Solid State Physics B | 2 | 48 | 48 | | | | | | 3 | | | | | |
| | 16 | B05170330 | 机械设计基础 C Foundation of Mechanical Design C | 2 | 32 | 32 | | | | | | 2 | | | | | |
| | 17 | B05160620 | 工程力学 B Mechanics of Engineering B | 2 | 48 | 40 | 8 | | | | | 3 | | | | | |
| | 18 | B04031700 | 新型玻璃 Advanced Glass | 2 | 32 | 32 | | | | | | | | | | 2 | |
| | 19 | B04022000 | 催化新材料 New Catalysis Materials | 2 | 32 | 32 | | | | | | | | | | 2 | |
| 任选课学分 (学时) | | | | 23.00 | 368 | 360 | 8 | 0 | 0 | 2 | 6 | 3 | 4 | 4 | 4 | 0 | |
| 选修课学分 (学时) | | | | 45.00 | 736 | 698 | 8 | 30 | 0 | 2 | 6 | 6 | 13 | 12 | 6 | 0 | |

表三

无机非金属材料工程专业实践环节安排表

| 编号 | 实践环节 | 周数 | 学分 | 各学期周数分配 | | | | | | | | | |
|-----------|---|-----------|--------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|---|----|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | |
| B21991100 | 军事教育 Military Education | 2 | 2 | 2 | | | | | | | | | |
| B27050200 | 思想政治理论课实践 Practice of Ideological and Political Theory Courses | 2 | 2 | | | | 2 | | | | | | |
| B05991930 | 金工实习 C Metalworking Practice C | 2 | 2 | | | 2 | | | | | | | |
| B04990120 | 认识实习 B Cognition Practice B | 1 | 1 | | | | 1 | | | | | | |
| B04990520 | 生产实习 B Production Practice B | 2 | 2 | | | | | | 2 | | | | |
| B04990220 | 课程设计 B Curriculum Design B | 3 | 3 | | | | | | | | | 3 | |
| B04990330 | 专业综合实验 C Comprehensive Experiment in Specialty C | 2 | 2 | | | | | | | | | 2 | |
| B04990400 | 毕业实习与毕业设计(论文) Graduation Practice & Graduation Design (Thesis) | 16 | 16 | | | | | | | | | | 16 |
| 合计 | | 30 | 30.00 | 2 | 0 | 2 | 3 | 0 | 2 | 5 | 16 | | |

(校稿人:于薛刚)

无机非金属材料工程专业培养要求与课程矩阵图

| 知识/能力/素质 | 课程与教学环节 |
|--|---|
| 1. 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决无机非金属材料领域复杂工程问题。 | 高等数学B1，高等数学B2，线性代数，大学物理C1，大学物理C2，大学物理实验B1，大学物理实验B2，基础化学原理B，基础化学实验B，物理化学B，物理化学实验B，工程制图，机械设计基础C，工程力学B，电工电子学C，计算机基础，计算机应用（C语言），量子力学，固体物理B，材料科学基础，材料性能学A，高分子物理与化学C，生物材料C，能源材料B，计算机在材料科学中的应用B，粉体工程A，无机非金属材料工艺学A，无机材料热工基础，膜技术，工程陶瓷，新型玻璃，专业英语，无机材料工业设备 |
| 2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析无机非金属材料领域复杂工程问题，以获得有效结论。 | 量子力学，固体物理B，材料科学基础，材料性能学A，高分子物理与化学C，纳米科学与技术，材料科学导论（双语），材料测试与研究方法A，材料工程基础，无机非金属材料工艺学A，催化新材料，无机材料物理化学，无机材料热工基础，电子材料，复合材料学A，功能陶瓷，膜技术，新型玻璃，毕业实习及毕业设计(论文)， |
| 3. 设计/开发解决方案：能够设计针对无机非金属材料领域复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。 | 固体物理B，高分子物理与化学C，纳米科学与技术，材料科学导论（双语），材料测试与研究方法A，材料工程基础，粉体工程A，无机非金属材料工艺学A，催化新材料，无机材料物理化学，无机材料热工基础，电子材料，复合材料学A，功能陶瓷，膜技术，耐火材料工艺学，工程陶瓷，无机材料工业设备，课程设计B，专业综合实验C，无机非金属材料工程基础实验，无机非金属材料工程专业实验，工程制图 |
| 4. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对无机非金属材料领域复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。 | 量子力学，材料科学基础，材料性能学A，高分子物理与化学C，纳米科学与技术，生物材料C，能源材料B，材料科学导论（双语），材料测试与研究方法A，材料工程基础，无机非金属材料工艺学A，催化新材料，无机材料物理化学，电子材料，功能陶瓷，耐火材料工艺学，工程陶瓷，新型玻璃，无机材料工业设备课程设计B，专业综合实验C，无机非金属材料工程基础实验，无机非金属材料工程专业实验 |
| 5. 使用现代工具：能够针对无机非金属材料领域复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工 | 计算机基础，计算机应用（C语言），文献检索与应用，量子力学，计算机在材料科学中的应用B |

| | |
|--|---|
| 具和信息技术工具,包括对无机非金属材料领域复杂工程问题的预测与模拟,并能够理解其局限性。 | |
| 6. 工程与社会:能够基于无机非金属材料工程领域相关背景知识进行合理分析,评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响,并理解应承担的责任。 | 课程设计B,毕业实习及毕业设计(论文),无机非金属材料工程基础实验,无机非金属材料工程专业实验,学业指导 |
| 7. 环境和可持续发展:能够理解和评价针对无机非金属材料领域复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。 | 无机非金属材料工艺学A,无机非金属材料新生研讨课,认识实习B,毕业实习及毕业设计(论文),生产实习B,金工实习C |
| 8. 职业规范:具有人文社会科学素养、具有较强的爱国敬业精神和责任感,能够在无机非金属材料工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范,履行责任。 | 思想道德修养与法律基础,中国近现代史纲要,马克思主义基本原理概论,毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论,思想政治理论实践 |
| 9. 个人和团队:能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。 | 大学体育1、大学体育2、大学体育3、大学体育4、军事教育,课程设计B,专业综合实验C |
| 10. 沟通:能够就无机非金属材料复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流,包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野,能够在跨文化背景下进行沟通和交流。 | 大学英语A1,大学英语A2,生物材料C,专业英语,课程设计B,毕业实习及毕业设计(论文), |
| 11. 项目管理:理解并掌握无机非金属材料工程管理原理与经济决策方法,并能在多学科环境中应用。 | 无机非金属材料新生研讨课,认识实习B,生产实习B,毕业实习与毕业设计(论文) |
| 12. 终身学习:具有自主学习和终身学习的意识,有不断学习和适应发展的能力。 | 军事教育、思想政治理论课实践,量子力学,固体物理B,生物材料C,能源材料B,材料科学导论(双语),计算机在材料科学中的应用B,粉体工程A,无机非金属材料工艺学A,无机材料热工基础,膜技术,新型玻璃,专业英语,毕业实习及毕业设计(论文) |

《量子力学》课程介绍与修读指导建议

课程中英文名称：量子力学（Quantum Mechanics）

课程编号：B4010100

课程性质：专业任选课

开设学期及学时分配：第三学期，3学时/周。

适用专业及层次：无机非金属材料工程专业，本科。

先行课程：普通物理，高等数学，数学物理方法。

后继课程：固体物理

教材：《量子力学教程》，周世勋 编，高等教育出版社，2013 年。

推荐参考书：《量子力学数理基础进展》，范洪义，唐绪兵 著，中国科学技术大学出版社，2014 年。

《量子力学学习指导》，张鹏飞，阮图南，朱栋培，吴强 著，中国科学技术大学出版社，2014 年。

《量子力学的物理基础和哲学背景》，金尚年编著，复旦大学出版社，2014 年。

《时间简史》，史蒂芬·霍金 (Stephen Hawking) 著，湖南科技出版社，2010 年。

课程目的、内容与要求：

量子力学是在经典物理学理论、高等数学、数学物理方法的基础上，建立起来的反映微观粒子运动规律的最成功的理论，并在许多近代技术中得到广泛应用，是材料科学的重要理论，是我院材料物理专业本科生的基础课，也是今后从事材料研究工作的基础。本课程以经典物理学理论为基础，讲授微观粒子运动规律的基本概念和基础理论，是学生学习固体物理、研究材料微观结构及现象等的基础。

课程修读指导建议：

本课程是材料物理专业重要的专业基础课之一，难度大，比较抽象，覆盖面广，对数学和物理知识要求较高，要求学生在学习普通物理、高等数学、数学物理方法的基础上，掌握量子力学的基础理论知识和利用假设解决问题的方法。

撰写人：于庆先

审核人：于薛刚

《固体物理 B》课程介绍与修读指导建议

课程名称：固体物理 B (Solid State Physics B)

课程编号：B04010220

课程性质：专业任选课

开设学期及学时分配：第 4 学期，每周 3 学时

适用专业及层次：无机非金属专业本科生

先行课程：高等数学、线性代数、材料科学导论、物理化学、大学物理、大学物理实验、基础化学原理

后继课程：材料测试与研究方法、无机非金属材料工艺学、无机非金属材料工程基础实验、纳米科学与技术、复合材料学、耐火材料工艺学

教材：《固体物理学》(2 版)，陆栋、蒋平、徐至中编著，上海科学技术出版社，2010 年

推荐参考书：

1. 《固体物理学》(重排本)，黄昆编著，北京大学出版社，2014 年。
2. 《固体物理教程》，王矜奉编著，山东大学出版社，2013。
3. 《高等固体物理学》，(美) Philip Phillips，世界图书出版社，2015 年。
4. 《固体物理基础 (第三版)》，阎守胜编著，北京大学出版社，2011 年。
5. 《固体物理基础》，吴代鸣，高等教育出版社，2015 年。
6. 《固体物理基础》，孙会元主编，科学出版社，2016 年。
7. 《固体物理学》，朱建国，郑文琛，郑家贵，等，科学出版社，2016 年。
8. 《固体物理学》，陈长乐编著，科学出版社，2016 年。

课程目的与内容：

固体物理是研究固体的结构及其组成粒子（原子、离子、电子等）之间相互作用与运动规律，以阐明其性能和用途的学科。本课程任务是通过各种教学环节，使学生掌握固体物理、晶体学方面的基础知识，对相关的材料的物理性能和结构之间的联系有基本的概括和了解。基本内容包括：(1) 掌握晶体的结构及描述方法，对称操作类型，掌握晶胞和固体物理学原胞的概念并在此基础上理解晶体的周期性结构。(2) 晶体的结合力类型及晶体的分类，推导不同类型晶体的内聚能。晶格振动理论和声子的概念，用爱因斯坦模型和德拜模型处理晶体的比热问题。理解长波近似，应用非简谐效应解释热膨胀和热传导现象。(3) 电子气的能量状态和电子气的热容量，能带论中的布洛赫定理，近自由电子近似方法，紧束缚近似方法，晶体中电子的速度，加速度和有效质量以及布里渊区和费密面等概念；功函数和接触电势差，导体，半导体和绝缘体的能带结构。

课程修读指导建议：

固体物理学这门课程重在培养学生严密的逻辑思维能力，通过物理模型的建立和不断修正

来应用理论解释物理现象的产生，一方面培养学生的理论素养，另一方面要培养学生实际解决问题的能力。这就要求学生在学习过程中有严密的逻辑思维能力，在学习晶体结构时有很好的空间构图能力，在晶体结合、晶格振动等的学习中有严谨的公式推演能力。需要在课堂上不走神，集中精力跟进课堂进度，课下及时复习，同时重视课堂上学习的基本典型例题，认真完成课后作业，有不懂的问题及时或与同学讨论、或与老师讨论，在学习过程中不断温故知新。在最终复习环节，需要从头复习所有知识点，并把前后章节的知识相互结合，综合总结，同时整理课堂例题、课后作业、课后习题，记住必要的公式。固体物理的学习对学生思维能力、解决问题的能力是个很好的锻炼，能为学生后继课程学习的思维习惯甚至工作中解决问题提供很好的思维能力，所以还需要学生加以重视，认真对待。

撰写人：闫凤英

审核人：于薛刚

《材料科学基础 A》课程介绍与修读指导建议

课程中英文名称：材料科学基础 A (Fundamentals of Materials Science A)

课程编号：B04010310

课程性质：专业基础课

开设学期及时分分配：第四学期，4 学时/周

适用专业及层次：无机非金属材料工程，本科

先行课程：普通物理,物理化学

后继课程：材料性能学

教材：《材料科学基础》，石德珂编，机械工业出版社，2016 年第 2 版

推荐参考书：

1. 《材料科学基础》，陶杰、姚正军、薛烽主编，化学工业出版社，2014 年第 1 版
2. 《材料科学基础》，胡赓祥、蔡珣主编，上海交通大学出版社，2016 年第 3 版
3. 《材料科学基础》，潘金生、仝健民、田民波主编，清华大学出版社，2011 年第 1 版

课程目的与内容：

《材料科学基础》是材料科学与工程专业一门同生产实际有密切联系的重要专业基础课。本课程的教学目的是使学生系统掌握材料的化学成分、组织结构与性能之间的关系及其变化规律的基础理论以及显微组织的分析方法，为后继专业课的学习奠定基础。主要内容为材料成分、组织、结构及加工过程与性能间的相互关系；材料的结合方式、晶体学基础、材料的晶体结构；各种晶体缺陷；二元相图以及三元相图的基本知识；单晶体和多晶体的塑性变形规律；材料的回复、再结晶、晶粒长大及金属热变形的规律。

课程修读指导建议：

《材料科学基础》是在第四学期开课，学生刚开始接触专业课，基本没有专业基础知识，一切从零开始，并且本课程是理论性比较强的一门课，相对比较抽象，也比较难理解，所以在学本课程时，要求学生做好课前预习，课堂上专心听课，认真记好笔记，每节课后做好课后复习，并完成课后思考题。学生跟授课老师协商好课后网上答疑时间，学生有不理解的问题可以及时跟老师沟通。通过本课程的学习，学生应掌握材料科学的基本理论、基本概念和基本技能，并初步具有材料研究测试的能力，同时注意将所学知识与实践相结合，努力提高综合运用知识的能力，为后续课程的学习打下基础。

撰写人：隋丽娜

审核人：于薛刚

《材料性能学 A》课程介绍与修读指导建议

课程中英文名称：材料性能学 A (Properties of Materials A)

课程编号：B04010610

课程性质：专业课

开设学期及时分分配：第五学期，4 学时/周

适用专业及层次：无机非金属材料工程，本科

先行课程：大学物理，材料科学基础

后继课程：材料测试与研究方法，无机非金属材料工艺学

教材：《材料性能学》，王从曾编著，北京工业大学出版社，2004

推荐参考书：

1. 《材料物理性能》，刘勇、陈国钦编著，北京航空航天大学出版社，2015
2. 《材料性能学》，付华、张光磊编著，北京大学出版社，2010
3. 《材料物理与性能学》，耿桂宏编著，北京大学出版社，2010
4. 《材料性能学》，张帆，周伟敏编著，上海交通大学出版社，2014

课程目的与内容：

“材料性能学”是为我院无机非金属材料工程专业的本科生拓宽知识面、加强专业基础而开设的一门专业课。主要讲授材料的各种性能，包括力学性能、热学性能、磁学性能、电学性能、光学性能等，阐述各种性能的重要原理及机制，材料成分、组织结构与性能之间的关系。本课程是一门专业课，要求学生了解材料的各种性能，为学好后续课程打下坚实的基础。本课程选用“面向 21 世纪材料科学与工程高等教育改革适用教材”，并且充分利用国内外重要专业期刊了解行业最新动态，不断更新及补充教学内容，确保教学内容的先进性，为学生以后进一步深造学习以及就业提供重要的专业知识基础。

课程修读指导建议：

此课程跟实际材料的性能联系比较多，而且是在第五学期开课，学生已经学习了《材料科学基础》等专业课，所以很多知识点理解起来相对容易。要求学生课堂上专心听课，认真记好笔记，有不理解的内容随时提问。每节课授课结束后，学生应完成课后思考题，并预习下一节课即将讲授的内容。学生也可与授课教师协商好课后网上答疑时间，有不明白的问题可以及时跟老师沟通。通过本课程的学习，学生应对材料的各种性能有充分的认识，理解材料各种性能的理论基础，并且能够对生活或生产中遇到的材料的应用做出判断和解释，为今后开发新材料打好理论基础。

撰写人：隋丽娜

审核人：于薛刚

《高分子物理与化学 C》课程介绍与修读指导建议

课程中英文名称：高分子物理与化学 C (Polymer Physics and Chemistry C)

课程编号：B04011030

课程性质：专业限选课

开设学期及时分分配：第 5 学期，3 学时/周

适用专业及层次：无机非金属材料工程，本科

先行课程：基础化学原理，物理化学，材料科学基础，无机材料物理化学

后继课程：材料测试与研究方法，膜技术，能源材料

教材：

1. 《系统有机化学》.杨丰科.化学工业出版社.2007
2. 《高分子化学》(第五版).潘祖仁.化学工业出版社.2011
3. 《高分子物理》(第三版).何曼君.复旦大学出版社.2006

推荐参考书：

1. 《高分子化学与物理基础》(第二版)，魏无忌等主编，化学工业出版社，2011
2. 《高分子化学与物理》，赵俊会. 中国轻工业出版社，2010

课程目的与内容：

《高分子物理与化学》课程是无机非金属材料工程专业的一门重要的专业选修课。由于该专业的学生未修有机化学，因此，在学习高分子物理与化学之前，先介绍一部分有机化学的基本知识。有机化学部分简要介绍有机化合物的分类、结构和反应中涉及到的电子效应，为高分子的合成打下基础。高分子物理与化学讲述高分子的基本概念、合成反应原理及控制聚合物反应速率和分子量的方法，以及高分子的结构特征及其与加工性能和使用性能的关系。

课程修读指导建议：

针对《高分子物理与化学》课程理论性、应用性强，具有概念多而抽象、结构纷繁而复杂、性能多变等特点，建议学习者在学习该课程前认真阅读教学大纲，了解课程的基本内容、主要特点和学习要求，回顾以往所学涉及高分子的相关知识，培养学习该课程的良好兴趣；在学习过程中，要在记忆中理解、在理解中记忆，紧跟教师教学思路和授课进程，重点熟记基本概念、基本公式和推导方法，加深对高分子物理与化学知识的理解，形成系统全面的知识脉络。同时，要注重理论联系实际，能够从多角度、直观、形象、生动地进行学习理解，提高综合运用知识的能力。课后要及时总结，加深对课程内容的理解，真正掌握高分子物理与化学相关知识，为学习后续专业课程或今后从事高分子相关工作奠定良好的基础。

撰写人：于建华

审核人：于薛刚

《纳米科学与技术》课程介绍与修读指导建议

课程中英文名称：纳米科学与技术(Nanoscience and nanotechnology)

课程编号：B04011100

课程性质：专业限选课

开设学期及时分分配：第5学期，每周3学时

适用专业及层次：无机非金属材料，材料物理，金属材料，材料化学的本科生

先行课程：基础化学原理，物理化学，材料科学基础，材料性能学

后继课程：材料合成与制备实验，材料测试与研究方法

教材：

《纳米材料及制备技术》，刘漫红等编，冶金工业出版社，2014年。

推荐参考书：

- 1、《纳米科技基础》，陈乾旺编著，高等教育出版社，2014年
- 2、《纳米材料化学简明教程》，汪信，刘孝恒编著，化学工业出版社，2014年
- 3、《纳米化学：纳米材料的化学途径》，杰弗里·厄津，安德烈·阿瑟诺，卢多维科·卡德马蒂里著，科学出版社，2014年
- 4、《显微传：清晰的纳米世界》，章效峰著，清华大学出版社，2015年
- 5、《纳米材料与纳米结构：合成、性能和应用》，Guozhong Cao, Ying Wang 著，董星龙译，高等教育出版社，2012年
- 6、《纳米材料基础：双语版》，张耀君，王亚超，刘礼才编著，化学工业出版社，2011年
- 7、《纳米材料导论》，唐元洪主编，湖南大学出版社，2014年

课程目的、内容：

纳米科技是指在纳米尺度范围内认识和改造自然，通过直接操作和安排原子、分子创造新的物质，即是指在纳米尺度上研究物质的特性和相互关系，以及利用这些特性的科学和技术。本课程在无机化学、物理化学等课程的基础上，讲授纳米科学与技术的基本概念、基本理论，纳米材料的物理法、化学法制备，以及纳米材料的特异性质及其典型应用。

课程修读指导建议：

纳米科学与技术是学生今后从事材料研究的基础。纳米科学与技术这门课程是材料系最重要的专业基础课之一，内容多，覆盖面广，要求学生掌握纳米科学与技术的基本概念、基础理论、纳米材料的制备方法、特异性质及其典型应用。

本课程是学生学习了专业基础知识以后开设的课程，纳米科技的一个最显著的特点是它的跨学科特性。纳米科技主要包括：(1) 纳米体系物理学；(2) 纳米化学；(3) 纳米材料学；(4) 纳米生物学；(5) 纳米电子学；(6) 纳米加工学；(7) 纳米力学。因此，在本课程中涉及了一些固体物理、材料的物理性能以及无机化学制备的基础知识，部分学生基础知识不扎实，需要补充一些内容。要求学生上课专心听讲，部分内容需要记笔记。下课要及时复习，有什么不明白的地方及时找老师答疑，做到理解以后进行记忆。平时根据课程需要布置作业，在纳米材料的物理性质之后布置一篇纳米材料应用的小论文，在深刻理解概念的基础上了解纳米材料可能的应用。课程考核按照平时成绩20%，期末考试80%计算，平时成绩包括小论文成绩、作业以及考勤。

撰写人：刘漫红

审核人：于薛刚

《生物材料 C》课程介绍与修读指导建议

课程中英文名称：生物材料 C (Biological materials C)

课程编号：B04011330

课程性质：专业选修课

开设学期及时分分配：第 6 学期，2 学时/周

适用专业及层次：材料物理、无机非金属材料、材料化学、金属材料专业，本科

先行课程：大学物理、物理化学、有机化学、高分子化学与物理、材料科学基础

后继课程：毕业实习与毕业设计（论文）

教材：《生物材料学》（第二版） 徐晓宙，高琨编著，科学出版社，2016 年

推荐参考书：

《生物医用材料导论》 吕杰，程静，候晓蓓编著，同济大学出版社，2016 年。

《生物医用高分子材料》（第二版） 赵长生，孙树东编著，化学工业出版社，2016 年。

《生物材料与组织工程》 熊党生编著，科学出版社，2010 年。

课程目的与内容：

生物材料是用来对生物体进行诊断、治疗、修复或替换其病损组织、器官或增进其功能的材料。本课程主要包含了金属生物材料、无机非金属生物材料、高分子生物材料、生物复合材料、生物医用材料表面改性和仿生材料等内容。

课程修读指导建议：

在学习本课程前，建议学生认真阅读教学大纲，了解本课程的基本内容和学习要求，并结合前期所学各类材料的不同结构、特性和性能，充分了解它们在生物方面的应用。在本课程的学习过程中，注意结合课堂讲解内容的主线，对其能够自发地进行内容补充和拓展，尽可能的形成系统的知识网络，切忌不要死记硬背，注重理解记忆。课后要做到对所学内容及时归纳总结，并加深对其的理解，吃透知识点，抓住重点和难点，能够顺利通过最终对本门课程的课堂测试、课程考试等考核。

撰写人：张 乾

审核人：于薛刚

《能源材料 B》课程介绍与修读指导建议

课程中英文名称：能源材料 B (Energy Materials B)

课程编号： B04011820

课程性质： 任选课

开设学期及时分分配： 第 6 学期，2 学时/周

适用专业及层次： 材料物理、无机非金属材料、材料化学、金属材料专业，本科

先行课程： 大学物理、物理化学、固体物理、高分子物理与化学

后继课程： 课程设计 B、毕业设计

教材：《新能源材料》，吴其胜 编著，华东理工大学出版社，2012

推荐参考书： 《新能源材料科学与技术》，《新能源材料科学与技术应用》编委会著，科学出版社，2016 年

《新能源材料科学与技术》，韩伟强著，科学出版社，2016 年

《新能源材料技术》，朱继平著，化学工业出版社，2015 年

《绿色二次电池的材料表征和电极过程机理》，杨传铮著，科学出版社，2015 年

课程目的与内容：

本课程的主要目的是使学生能够对能源利用过程中所涉及的相关材料有一定的认识和掌握，并对各类化学电源的工作原理、相关材料和发展趋势有深刻的理解和认识，了解能源材料今后的发展趋势。本课程主要介绍了当今世界上能源材料的发展概况、化学电源的基础知识和相关参数，包括常见化学电源的基本概念和基本工作原理，发展前景及最新进展，重点阐述二次电池材料、燃料电池材料、太阳能电池材料等方面。

课程修读指导建议：

本课程的开设要求学生具有扎实的理论基础，前期应开始物理化学、半导体物理、基础化学、物理等基本知识。由于新能源材料是一门新兴的并且还在不断发展中的学科，每年都有大量的新的研究成果报道，因此在教学过程中必须注意教学内容的前沿性。鼓励学生阅读文献，通过文献阅读使学生跟踪世界上最先进的研究成果，讲解知识点的同时紧跟学科前沿。在坚持“以教师为主导，以学生为主体”的教学模式，一方面采用现代化教学手段，紧密结合教学内容精心准备图文并茂的课件，使学生对新能源材料获得足够的感官认识，另一方面注重理论与实践相结合，通过讲授实际案例来强化学生对理论知识的理解、激发对专业学习的兴趣。结合新能源材料课程内容丰富、信息量大，关注学科前沿的特点，采取平时成绩、大作业成绩和期末考试相结合的形式考察学生。平时成绩重要由学生课堂出勤情况、课堂提问环节及平时作业等共同决定；大作业是完成一篇课程论文，期末考试采用开卷考试的形式，开卷考试考查内容灵活，避免了学生考前突击，死记硬背的情况。

撰写人：李斌

审核人：于薛刚

《材料科学导论（双语）》课程介绍与修读指导建议

课程中英文名称：材料科学导论（双语）（Introduction to Materials Science）

课程编号：B04012300

课程性质：专业基础课

开设学期及学时分配：第二学期，每周3学时

适用专业及层次：无机非金属材料工程专业本科生

先行课程：大学物理，基础化学原理，大学英语

后继课程：材料测试与研究方法 A，材料力学性能，材料物理性能

教材：《Understanding Materials Science》，Second Edition Rolf E. Hummel 编，Springer 出版社，2004 年

推荐参考书：

1. 《材料科学与工程基础》影印版，William F. Smith，机械工业出版社，2006 年
2. 《材料科学与工程基础》影印节选版，Askeland, Donald R.，清华大学出版社，2005 年
3. 《走进材料科学》，Robert W. Cahn，化学工业出版社，2008 年

课程目的与内容：

材料科学与工程导论是按照“教育要面向现代化、面向世界、面向未来”的要求，为适应经济全球化和科技国际化的挑战，采用国外原版教材和双语教学，为材料科学与工程专业本科生开设的一门专业基础课。要求学生通过对本课程的学习，了解国外材料科学与工程领域的最新进展，掌握材料学科的概念的英文名称，同时强化专业英语的学习。

课程修读指导建议：

建议学习者具有扎实的平面几何，基本的高等数学基础和较好的英语水平。因为本课程为双语课程，且课本为英文教材。课前做好预习，提前学习英语专业词汇，了解课程的基本内容和学习要求。在学习过程中，应专心听讲、认真钻研，结合教师讲解抓住主线，由表及里，形成系统全面的知识脉络，注意加强理解，不要死记硬背，要在记忆中理解，理解中记忆。本课程着重传授学生材料科学基本概念如晶格，缺陷和相图，让学生理解材料发展的历程和材料科研方法。要求学生课下及时复习，打下坚实的基础。考核也将着重考察对材料学基本概念和知识以及基本测试研究方法等。

撰写人：张帅

审核人：于薛刚

《计算机在材料科学中的应用 B》课程介绍与 修读指导建议

课程中英文名称：计算机在材料科学中的应用 B (Computer Application in Materials Science B)

课程编号： B04012620

课程性质： 专业限选课

开设学期及学时分配： 第 7 学期，2 学时/周

适用专业及层次： 无机非金属，材料物理，本科

先行课程： 计算机文化基础

后继课程： 毕业设计（论文）

教材：《计算机在材料科学中的应用》，许鑫华编著，机械工业出版社，2011

推荐参考书： 1. 计算机在材料热加工工程中的应用，王军，化学工业出版社，2012.10

2. Origin9.1 科技绘图及数据分析，叶卫平，机械工业出版社，2015.1

3. 图像处理、分析与机器视觉，Milan Sonka，清华大学出版社，2016.6

课程目的与内容：

计算机作为一种现代工具在材料科学研究与工程中的应用越来越广泛，极大地促进了材料科学研究的深入和发展，计算机可以帮助材料学专家设计和分析新材料、制造新合金，完成原本极为复杂的材料设计。本课程可以结合材料科学领域的新方法、新技术中计算机的应用，培养和引导学生的创新意识。

本课程系统地介绍了计算机技术及网络技术在材料科学研究中的应用，使学生能够初步掌握在材料科学研究领域中更好地应用计算机的思路、方法和原理。

课程修读指导建议：

计算机作为一种现代工具，在当今世界的各个领域日益发挥巨大的作用，它已经渗透到各门学科领域以及日常生活中成为现代化的标志。在材料科学与工程领域，计算机也正在逐渐成为极其重要的工具，计算机在材料科学与工程中应用正是材料研究和开发飞速发展的主要原因之一。该课程主要包括互联网在材料科学研究中的应用、材料科学研究中的数据与图像处理、计算机在材料检测中的应用、材料加工过程的计算机控制、材料数据库和新材料、新合金的设计、数据处理软件 Origin 基础等相关内容。这门课程开设学期放在第七学期，目的是用于学生本科毕业设计时材料制备、数据分析，是一门重要的专业选修课程。学习过程中，学生应课堂上认真听讲，课堂后仔细总结，将知识融会贯通，同时使用计算机进行上机操作，真正做到学会使用相关软件，对实验所得相关数据能够进行准确合理的处理。

撰写人：于薛刚

审核人：于薛刚

《材料测试与研究方法 A》课程介绍与修读指导建议

课程中英文名称: 材料测试与研究方法 A (Materials Testing and Research Methods A)

课程编号: B04020510

课程性质: 专业基础课

开设学期及时分分配: 第 6 学期、每周 4 学时

适用专业及层次: 无机非金属材料工程、本科生

先行课程: 材料科学基础、纳米科学与技术、复合材料学

后继课程: 无机非金属材料工程专业实验

教材: 《材料分析测试方法》，黄新民、解挺编，国防工业出版社，2013 年。

推荐参考书: 1. 《材料分析方法》，周玉主编，机械工业出版社，2013 年。

2. 《材料现代分析测试方法》，王富耻主编，北京理工大学出版社，2011 年。

3. 《波谱分析教程》，邓芹英、刘岚、邓慧敏编著，科学出版社，2012 年。

课程目的与内容:

“材料测试与研究方法 A”课程目的是使学生掌握多种材料测试方法的基本概念、基本原理、实验方法与仪器及其应用，结合理论与实践知识学会分析典型的实验数据。

本课程的主要内容为：X 射线衍射原理、透射电子显微镜、电子衍射、透射电子显微成像理论、扫描电子显微分析、电子探针、扫描探针显微分析、材料热分析方法、紫外-可见吸收光谱、X 射线光电子能谱等方法基本原理、实验方法、仪器设备及其应用。

课程修读指导建议:

材料测试与研究方法是材料科学工作者的“眼睛”，无论是本科毕业论文阶段还是后续的研究生阶段，都要用各种材料测试方法对所合成的材料进行表征，以便于对材料的物相、结构、形状、大小、成分、热稳定性等各个方面进行分析，因此必须认真学习该课程。能够准确理解各种方法的基本原理。能够运用所学知识，根据所研究的材料，正确选择相应的测试方法。能够把握各方法的典型测试结果。能够分析各种典型的测试结果。能够与分析测试专业人员共同商讨有关测试方案、分析比较复杂的测试结果。能够具备本专业从事材料测试与研究工作的初步基础，具有材料测试与研究新方法、新技术的自学能力。学习该课程，学生除了具有比较扎实的高等数学、大学物理学的基础知识外，还应具有比较扎实的材料科学基础、纳米科学与技术、复合材料学等方面的知识。本课程的重点与难点比较多，要求同学们要提前预习，上课认真听讲，理解所学的内容，要做好课堂笔记。课下要认真复习，要对课堂笔记进行补充。要真正理解方法的内涵。本课程要学在平时，不能搞突击。本课程采用闭卷考试。总评成绩构成：考勤与平时作业占 20%，闭卷考试成绩占 80%。

撰写人：韩荣江

审核人：于薛刚

《材料工程基础》课程介绍与修读指导建议

课程中英文名称：材料工程基础（Foundation of Materials Engineering）

课程编号：B04020900

课程性质：专业基础课

开设学期及学时分配：第六学期，2 学时/周

适用专业及层次：无机非金属材料工程 本科

先行课程：《材料科学基础》，《无机材料物理化学》

后继课程：《新型玻璃》，《催化新材料》

教材：《材料工程基础》，徐德龙版 武汉理工大学出版社，2008 年

推荐参考书：《材料工程基础》周勇敏编；化学工业出版社，2011 年

课程目的、内容：

材料工程基础是高等学校材料科学与工程一级学科专业课程体系中一门重要的学科基础课程。本课程主要阐述了材料工程领域中的共性基础理论—动量、能量和质量传递的基本规律。通过本课程的学习使学生掌握材料工程中的基础知识，为今后专业课程学习和工程实践打下基础。

课程修读指导建议：

建议学习者在学习本课程之前回顾学习基础化学、大学物理和大学数学相关知识。课程设置中的流体力学和热传导等概念需要加强的物理和数学基础。课前做好预习，对课程中用到的基本知识提前回顾。学习者应该充分认识到本课程是材料科学与工程专业非常重要的基础课程，对将来其他相关专业课程的学习非常有帮助，应当端正态度，努力打好基础。在学习过程中，应专心听讲、抓住主线，形成系统全面的知识脉络，夯实相关基础，在听讲中不明白的问题及时与老师沟通提问，勤于思考，跟随老师的讲解，培养自己对材料科学基本研究方法和思路。课下结合实际问题和工厂实习的实际经验，进一步加深对材料工程基础知识的理解。本课程着重传授学生材料工程基本概念如能量和质量传递，加工工艺等，让学生理解材料学科研方法。考核也将着重考察对材料工程基本概念和知识以及学生运用知识分析问题的能力。

撰写人：张帅

审核人：于薛刚

《粉体工程 A》课程介绍与修读指导建议

课程中英文名称：粉体工程 A (Powder Technology A)

课程编号：B04021310

课程性质：限选课

开设学期及学时分配：第 4 学期 3 学时/周

适用专业及层次：无机非金属材料工程、材料物理、材料化学本科

先行课程：物理化学、材料科学导论

后继课程：无机材料热工基础、无机非金属材料工艺学 A

教材：《粉体技术及设备》，张长森编著，华东理工大学出版社，2007 年

推荐参考书：1、《粉体工程学》，李玉海、赵旭东、张立雷，国防工业出版社出版，2013 年

2、《粉体工程学》，许珂敬，中国石油大学出版社出版，2010 年

3、《粉体工程与设备》，陶珍东，郑少华，化学工业出版社，2010 年

4、《粉体工程》，盖国胜，清华大学出版社，2009 年

课程目的与内容：

本课程的主要目的是使学生掌握粉体工程的基本理论及粉体工程相关机械设备的工作原理、构造与性能。本课程主要分两大部分内容：第一部分主要阐述了粉体工程的基础知识和基本理论，主要包括颗粒物性、粉体物性、颗粒流体力学、粉体机械力化学效应和粉尘爆炸；第二部分分别讨论粉体加工过程的部分单元操作，包括粉体的制备、分离、分级等。

课程修读指导建议：

粉体工程是一门新兴的多学科交叉的综合性技术科学，它既与若干基础科学相毗邻，又与工程应用广泛相连，要求学生在学的过程中充分认识到其在国民经济发展中的重要作用，重视理论与工程实际的结合。粉体工程课程以材料科学基础、无机材料物理化学、基础化学为基础课程，并为后续的无机材料热工基础和材料工艺学做相应的铺垫。粉体工程课程分为理论教学和实践教学两部分。通过理论课程的学习，使学生掌握粉体物料的基本性质、粉体加工过程的基本理论和主要设备，为学生将来从事粉末材料、粉体工程领域的生产、科研打下坚实的理论基础，具有将粉体加工新工艺、新技术、新设备的实验研究成果工业化的基本能力，能正确、合理地应用专业基础知识解决粉体工程实际问题。通过实验教学部分使学生具有基本的科研能力，培养学生的创新精神和创新能力。教学方式主要采取教师课堂板书授课为主，除讲授教材的理论知识外，还根据内容适当的增加一部分最新的科研成果，扩大学生的知识面。该课程的考核方式主要采取闭卷考试的形式进行，考试成绩占 100%比例，为避免一部分学生考前突击复习，死记硬背，考试内容适当增加主观分析讨论题的比重。

撰写人：李斌

审核人：于薛

《无机非金属材料工艺学 A》课程介绍与 修读指导建议

课程中英文名称：无机非金属材料工艺学 A (Inorganic Metalloid Materials Technics A)

课程编号： B04021410

课程性质： 专业课

开设学期及时分分配： 第五学期 64 学时，每周 4 学时

适用专业及层次： 无机非金属材料工程专业、本科

先行课程： 材料科学导论、材料科学基础

后继课程： 无机材料工业设备，耐火材料工艺学

教材：《无机非金属材料工学》，潘志华编著，化学工业出版社，2015 年

推荐参考书：

1. 《无机非金属材料学》，陈照峰 著，西北工业大学出版社；2011；
2. 《无机非金属材料工艺原理》 姜建华主编，.北京；化学工业出版社，2005；
3. 《陶瓷工艺学》.张瑞，王海龙，许宏亮，化学工业出版社，2013；
4. 《耐火材料工艺学》.王维邦.北京；冶金工业出版社，2014；
5. 《玻璃制造工艺》，王承遇等编著，化学工业出版社，2016 年

课程目的与内容：

本课程是无机非金属材料专业的专业必修课。本课程着重介绍无机非金属材料生产和制造过程中的共性规律，以单元操作为重点系统介绍无机非金属材料的生产过程、性能及其应用。其内容包括两大部分，第一部分为生产工艺过程，第二部分为各品种介绍。第一部分中，在介绍四种无机材料生产工艺时，将其有机地结合，着重介绍生产工艺过程、操作单元中的共性部分，使其融会贯通。在第二部分各品种的介绍中，突出个性部分。教学中尽量反映新工艺、新技术和新产品研究方面的进展。通过本课程的学习，应使学生掌握无机非金属材料制备原理和生产过程、工艺流程的共性和特点，使学生对无机非材料的性能、生产过程和应用有较全面的了解。

课程修读指导建议：

建议学习者在学习《无机非金属材料工艺学 A》课程之前应充分认识和了解无机非金属材料对人类社会、国民经济发展的重要意义。认真阅读教学大纲，了解课程的基本内容和学习要求，回顾已学的《材料物理与化学》、《材料性能学》等专业基础课程知识，为更好的学习本课程奠定基础。在学习过程中应该应专心听讲、认真学习，结合课堂讲解抓住主线，形成系统的知识脉络和体系，加强理解不要死记硬背。同时将理论与实践相结合，在专业试验中验证所学到的理论知识，指导实验过程，努力提高综合运用知识的能力。在学习的过程中培养学习兴趣、勤于思考，发现问题并学会查阅资料来解决问题。课后要及时总结，加深对课程的理解，做到真正掌握无机非金属材料制备的工艺。

撰写人：李霞

审核人：于薛刚

《催化新材料》课程介绍与修读指导建议

课程中英文名称：催化新材料（New Catalysis Materials）

课程编号：B04022000

课程性质：专业任选课

开设学期及学时分配：第 7 学期，2 学时/周

适用专业及层次：无机非金属，本科

先行课程：物理化学，纳米科学与技术

后继课程：毕业实习与毕业设计（论文）

教材：催化剂与催化作用，王桂茹主编，大连理工大学出版社，2015

推荐参考书：1. 催化剂工程导论，王尚弟，孙俊全，王正宝编著，化学工业出版社，2015

2. 催化剂与催化作用：石油、非石油资源催化转化制取能源及化学品，王桂茹主编，大连理工大学出版社，2015

3. 化工催化剂与催化技术研究，李睿，徐晓强，王博编著，中国水利水电出版社，2014

4. 催化材料导论，韩巧凤，卑凤利编著，化学工业出版社，2013

课程目的、内容：

催化剂正日益广泛深入地渗透于石油炼制工业、化学工业、材料工业、生物化学工业、食品工业、医药工业以及环境保护产业的绝大部分工艺过程中，起着举足轻重的作用。催化剂工程是以工业催化剂的制造生产、评价测试、设计开发、操作使用等工程问题为其研究对象的一门科学。它有理由成为 21 世纪专业人才所必备的基本知识之一。课程主要阐明催化剂的组成、结构、性质间的相互关系及其在生产过程中的基本规律，成为介于基础科学和专业技术之间的一门重要的专业课。本专业的学生是未来的材料研究与生产的工程技术人才，掌握上述的基础理论并了解催化剂的作用基础和催化反应的规律是及其必要的。

课程修读指导建议：

催化新材料作为一门应用性前沿学科，涉及到多学科交叉的新知识，新方法，如光催化、电催化、环境催化、能源催化等，这些内容都是近十几年来刚刚出现的，本课程着重概括近十几年来催化科学与技术发展的新领域、新成就，即用于能源、环境、材料、生物等领域的催化技术和取得的成就。本课程介绍了工业催化的发展史，环境催化、能源催化、生物催化和新材料催化等催化新材料。要求学生掌握催化基本概念、基础理论、催化剂的制备方法、各种不同的催化新材料及其在各个领域的应用。

要求学生上课专心听讲，部分内容需要记笔记。下课要及时复习，有什么不明白的地方及时找老师答疑，做到理解以后进行记忆。平时根据课程需要布置作业，在课程进行一定阶段后，要求学生选一个小专题，写一篇催化新材料及其应用的小论文，在深刻理解概念的基础上了解催化新材料的应用。课程考核按照平时成绩 20%，期末考试 80%计算，平时成绩包括小论文成绩、作业以及考勤。

撰写人：刘漫红

审核人：于薛刚

《无机材料物理化学》课程介绍与修读指导建议

课程中英文名称：无机材料物理化学 (Physical Chemistry of Inorganic Materials)

课程编号：B04030200

课程性质：专业基础课

开设学期及学时分配：第4学期，4学时/周

适用专业及层次：无机非金属，本科

先行课程：物理化学

后继课程：工程陶瓷，功能陶瓷

教材：《无机材料科学基础》，曾燕伟 主编，武汉理工大学出版社，2012

推荐参考书： 1. 硅酸盐物理化学，李丽霞，天津大学出版社，2010.3

2. 物理化学，朱志昂，科学出版社，2014.3

3. 近代晶体学，张克从，科学出版社，2011.5

课程目的、内容：

“无机材料物理化学”是无机非金属材料工程专业的一门重要基础理论课程。该课程把无机化学、物理化学、固体物理中的基本理论，具体应用到无机非金属材料的制备和性能研究上。主要阐明无机材料的组成、结构、性质间的相互关系及其在生产过程中变化的基本规律，成为介于基础科学和专业技术之间的一门重要的专业基础课。本专业的学生是未来的材料研究与生产的工程技术人才，掌握上述的基础理论并了解材料的结构、物性和化学反应的规律及相互关系是及其必要的。

课程修读指导建议：

《无机材料物理化学》是无机非金属材料工程专业的一门专业基础课，是学生全面进入专业领域、从基础课到专业课的过渡课程。它概念多、学科知识面宽、应用基础理论广，既包括基本原理，又涉及工程实践应用，学生学起来有一定难度。建议学生要在有限的学时内能够掌握基本内容，晶体学基础、晶体缺陷、熔体与玻璃体、相图、表面界面、烧结等基本知识是重点。该课程各部分内容之间是紧密联系的，因此学生应该有一个整体认识，清楚各部分内容之间的相互关联。学生通过查找相关参考书籍，总结概括相关知识要点，然后学会分析讨论，提高学生的自学能力和对材料专业课的学习兴趣。课堂上认真听讲，课堂后仔细总结，同时结合生产实际，加深对所学内容的理解，努力提高分析问题、解决问题的能力。

撰写人：于薛刚

审核人：于薛刚

《无机材料热工基础》课程介绍与修读指导建议

课程中英文名称：无机材料热工基础（Foundation of Inorganic Materials Thermotechnical Process）

课程编号：B04030300

课程性质：专业基础课

开设学期及学时分配：第5学期，3学时/周

适用专业及层次：无机非金属材料工程，本科

先行课程：高等数学，物理化学，材料科学导论

后继课程：无机材料工业设备，无机非金属材料工程专业实验，膜技术，耐火材料工艺学，工程陶瓷，功能陶瓷

教材：硅酸盐工业热工基础（重排本），孙晋涛主编，武汉理工大学出版社，2014年1月本

推荐参考书：1. 无机材料热工基础，肖奇，黄苏萍，冶金工业出版社，2010年

2. 硅酸盐工业热工基础，隋良志主编，化学工业出版社，2011年5月

3. 化工原理，陈敏恒，丛德滋，齐鸣斋，等，化学工业出版社，2015年7月

课程目的与内容：

“无机材料热工基础”是无机非金属材料工程专业的一门重要的专业基础课程。本课程主要介绍无机非金属材料的热工过程基本理论，系统地阐明窑炉内气体流动、传热和燃料燃烧等的基本规律，旨在介绍有关基本原理和典型公式的运用，重点是通过一些基本原理诠释一些客观现象，并让学生了解其原理在实际生产中的应用。本专业的学生是未来的材料研究与生产的工程技术人才，掌握上述的基础理论并了解其工业应用是及其必要的。

课程修读指导建议：

学生学习本课程，要用到高等数学微积分理论的思路及方法、物理化学等课程的理论和知识。本课程公式多、计算题较多，在学习过程中即需要不断强化对基础知识的理解和掌握，还需要多做习题和作业，以便于加深对基础知识的理解和灵活运用，建议学生在学习过程中，在课堂上认真听讲、跟进课程进程不走神，课下及时复习，勤于思考、多做习题，从例题和习题的解题过程中总结经验、达到举一反三的目的，从而顺利、完整掌握课程体系里的知识点。在考试前，需要从头复习所有知识点，并把前后章节的知识相互结合，综合总结，同时整理课堂例题、课后作业、课后习题，记住必要的公式。学生通过本课程的学习，要掌握在无机材料的制备过程中必不可少热加工过程的理论知识，以理论技术课为基础，与其它专业课程相互结合、相互补充，形成本专业的系统的知识体系。

撰写人：闫凤英

审核人：于薛刚

《电子材料》课程介绍与修读指导建议

课程中英文名称：电子材料 (Electronic Materials)

课程编号：B04030700

课程性质：专业限选课

开设学期及时分分配：第 6 学期、每周 2 学时

适用专业及层次：无机非金属材料工程、本科生

先行课程：材料科学基础、纳米科学与技术、复合材料学

后继课程：无

教材：《电子与光电子材料》，朱建国、孙小松，国防工业出版社，2015 年。

推荐参考书：

1. 《电子材料导论》，李言荣、恽正中，清华大学出版社，2015 年。
2. 《信息材料概论》，林健，化学工业出版社，2012 年。

课程目的与内容：

“电子材料”是无机非金属材料工程专业的一门重要的专业选修课。本课程目的使学生拓宽专业知识面。本课程内容广泛，涉及半导体材料、激光材料、非线性光学材料、电光材料、超导材料、压电材料、铁电材料等多个领域。主要涉及各类电子材料的发展概况、基本概念、材料的分类、特性、制备工艺及其应用等内容。

课程修读指导建议：

电子与光电子信息技术和产业中涉及半导体材料、激光材料、非线性光学材料、电光材料、超导材料、压电材料、铁电材料等多个方面。同学们要准确理解各种电子材料的基本概念、特性。能够运用所学的电子材料知识，了解其应用背景及其领域，拓宽专业知识面。能够把握各种材料的制备工艺。能够具备本专业从事电子材料生产、研究、应用和开发的基本能力。因此，本课程很重要。学习该课程，学生除了具有比较扎实大学物理学的基础知识外，还应具有比较扎实的材料性能学等方面的知识。本课程的重点多，难点少，要求同学们上课认真听讲，理解所学的内容，要做好课堂笔记。课下要认真复习。课下可以多看些与电子材料有关的新闻报道，了解电子材料的重要应用领域。本课程要学在平时，不能搞突击。本课程采用开卷考试方式考核。

撰写人：韩荣江

审核人：于薛刚

《复合材料学 A》课程介绍与修读指导建议

课程中英文名称：复合材料学 A (Composite Materials A)

课程编号： B04030810

课程性质： 专业限选课

开设学期及时分分配： 第 5 学期，3 学时/周

适用专业及层次： 无机非金属材料工程，本科

先行课程： 基础化学原理，物理化学，材料科学基础，无机材料物理化学

后继课程： 材料测试与研究方法，膜技术，能源材料，生物材料等

教材：《复合材料》，尹洪峰，魏剑，编著，冶金工业出版社，2010 年。

推荐参考书：

1. 《复合材料》，冯小明，张崇才编著，重庆大学 出版社，2011 年
2. 《复合材料学》，周祖福编著，武汉理工大学出版社，2007 年
3. 《先进复合材料》，胡保全编著，国防工业出版社，2006 年

课程目的与内容：

《复合材料学》课程是无机非金属材料工程专业学生在学完了材料学基础、材料科学与工程导论等主要专业基础课程之后，进一步拓宽专业知识而开设的一门专业限选课程。它包括基体材料、增强体材料、复合材料设计原理、金属基复合材料、聚合物基（或高分子基）复合材料及陶瓷基复合材料等内容。目的是通过课堂教学与课程论文交流等方式，使学生能够较全面和系统地理解复合材料的重要基本概念和理论，各类复合材料的性能、成型工艺和结构设计以及复合材料，特别是先进复合材料的发展趋势；同时具有初步的复合材料设计能力，为学生今后在复合材料领域的深造和专门研究奠定较坚实的基础。

课程修读指导建议：

针对《复合材料学》课程具有概念繁杂、工艺多样，与实际生活结合紧密等特点，建议学习者在学习该课程前认真阅读教学大纲，了解课程的基本内容、主要特点和学习要求，回顾以往所学涉及复合材料的相关知识与内容，培养学习该课程的良好兴趣；在学习过程中，要在记忆中理解、在理解中记忆，紧跟教师教学思路和授课进程，加深对复合材料知识的理解，形成系统全面的知识脉络。同时，要注重理论联系实际，能够从多角度、直观、形象、生动地进行学习理解，提高综合运用知识的能力。课后要及时总结，加深对课程内容的理解，真正掌握复合材料相关知识，为学习后续专业课程或今后从事材料领域相关工作奠定良好的基础。

撰写人：于建华

审核人：于薛刚

《无机非金属材料新生研讨课》课程介绍与 修读指导建议

课程中英文名称：无机非金属材料新生研讨课（Freshman Seminar Course for Inorganic Nonmetallic Materials）

课程编号：B04030900

课程性质：专业基础课

开设学期及学时分配：第1学期，每周1学时

适用专业及层次：无机非金属材料工程及相关专业本科生

先行课程：无

后继课程：材料科学基础、无机材料物理化学、材料测试与研究方法 A、材料性能学

教材：《迷人的材料》，马克·米奥多尼克，北京联合出版社，2015.9；

推荐参考书：《材料图传：关于材料发展史的对话》，郝士明，化学工业出版社，2014.10

课程目的及内容：

无机非金属材料新生研讨课是该专业的前言讲座课，本课程目的是使刚刚进入大学的本专业学生了解无机非金属材料工程专业能学到什么和毕业后能干什么，帮助新生尽快熟悉和了解自己的专业。通过本课程学习，要求学生能在头脑中形成基本的专业轮廓，从而激发学生对本专业的兴趣。内容包括：纳米材料，陶瓷材料，金属材料，光催化材料，发光材料，半导体材料，石墨烯材料，新能源材料等。

课程修读指导建议：

建议学习者在学习《无机非金属材料新生研讨课》课程前认真阅读教学大纲，了解课程的基本内容和学习要求，为学习该课程奠定基础。该课程重在培养学生的创新能力，上课老师会结合自己的科研情况对学生进行引导学习，所以学生在学习过程中，应专心听讲、认真钻研，结合教师讲解抓住主线，由表及里，形成系统全面的知识脉络，注意加强理解，不要死记硬背，要在记忆中理解，理解中记忆。同时注意将所学知识与实践相结合，努力提高综合运用知识的能力。在运用知识的过程中培养兴趣、勤于思考、发现问题并及时与任课教师沟通，查阅资料来解决。课后要及时总结，加深对课程内容的理解，使自己真正该课程知识。

撰写人：李霞

审核人：于薛刚

《功能陶瓷》课程介绍与修读指导建议

课程中英文名称：功能陶瓷（Functional Ceramics）

课程编号：B04031200

课程性质：专业任选课

开设学期及学时分配：第5学期，2学时/周

适用专业及层次：无机非金属，本科

先行课程：无机材料物理化学，材料科学基础，粉体工程

后继课程：无机材料工业设备

推荐参考书：1. 先进陶瓷材料的注凝技术与应用，陈大明，国防工业出版社，2011.11
2. 高温结构陶瓷研究浅论，郭景坤，科学出版社，2011.5
3. 先进光功能透明陶瓷，潘裕柏，科学出版社，2013.6

课程目的及内容

本课程着重介绍了功能陶瓷材料的代表性材料包括电容器介质陶瓷、压电陶瓷、敏感陶瓷、磁性陶瓷、生物陶瓷、超导陶瓷，以及陶瓷基复合功能材料的组成、微观结构、生产工艺条件与材料性能的关系。介绍了国内外功能陶瓷材料的现状和发展以及新材料、新工艺和新应用。

本课程要求学生掌握天然矿物原料、人工合成原料的基本特性和合成方法；常用陶瓷成型、烧结工艺及其对材料性能的影响；了解功能陶瓷的种类、特性及其应用。通过课程的学习，能解决陶瓷材料与制品制备过程中存在的工艺问题。

课程修读指导建议：

该课程主要包括功能陶瓷主要制造工艺及设备，功能陶瓷主要品种、性能及用途。着重对功能陶瓷主要品种的化学组成、工艺过程与显微结构和性能之间的关系作了详细的讨论，并列举了典型应用实例，综合了国内外无机非金属材料学科前沿的最新技术和科技成果。学生在学习前应该仔细阅读教学大纲，对所学知识有个清楚的认识，形成系统全面的知识脉络，结合老师讲课内容，课后及时总结，重点加强理解，注意与实践实习相结合，在学习过程中勤于思考，发现问题并提高解决问题的能力，提升学习专业知识的兴趣，从而提高综合运用知识的能力。

撰写人：于薛刚

审核人：于薛刚

《膜技术》课程介绍与修读指导建议

课程中英文名称：膜技术（Membrane Technology）

课程编号：B04031300

课程性质：专业限选课

开设学期及学时分配：第6学期，2学时/周

适用专业及层次：无机非金属材料工程，本科

先行课程：高等数学，物理化学，无机非金属材料工艺学，无机材料热工基础

后继课程：毕业实习与毕业设计（论文）

教材：膜技术（第二版），王学松，郑领英，化学工业出版社，2013年10月

- 推荐参考书：**
- 1.膜技术新进展与工程应用，陈观文等，国防工业出版社，2013年
 - 2.膜分离技术及其组合技术在石油化工领域的应用，章龙江，汤林，党延斋，石油化学出版社，2015年7月
 - 3.气体分离膜材料科学，藏雨等，哈尔滨工业大学出版社，2017年

课程目的与内容：

“膜技术”是无机非金属材料工程专业本科生应修的一门主要课程，本课程旨在介绍无机膜的制备工艺、无机膜的表征手段及其机理，同时分别对气体和液体在无机膜中的传递和分离基本规律以及无机膜在气体分离、液体分离中的应用加以介绍。通过本课程学习，要求学生能熟练掌握无机膜的各种制备工艺和方法，对常规的无机膜性能表征手段极其原理熟练掌握，能够客观地认识无机膜在气体分离和液体分离中的实际应用并能够利用传递和分离规律对其传递和分离效果进行评价。本专业的学生是未来的材料研究与生产的工程技术人才，掌握上述无机膜的制备工艺、表征手段并了解其工业应用是及其必要的。

课程修读指导建议：

膜技术为一门专业选修课程，学习过程中要应用高等数学、物理化学、无机材料物理化学等课程的理论知识。学生通过本课程的学习，要能够系统地掌握无机非金属分离膜材料的发展历程、制备方法、表征手段、应用领域等知识模块。课程不仅以先行课程为基础、与后续课程相互关联，在课程本身的内容上前后章节内容也是相互关联、前后对应的，所以在学习过程中应该记好课堂笔记，并不断温习已学章节的知识，把整个课程前后知识连贯起来。此外，本课程与实际科研、生产息息相关，学习过程中还要查阅资料，关注无机膜技术的发展现状，并把课本知识与现实中的科研或生产联系起来，关注理论和实践是怎样关联、彼此验证的，这样更加有利于对膜技术这门课程的整体把握和深入理解。建议学生在考试前，整理好课堂笔记，做好总结，画出重点知识点，对课程内容形成整体的把握和认识。

撰写人：闫凤英

审核人：于薛刚

《耐火材料工艺学》课程介绍与修读指导建议

课程中英文名称：耐火材料工艺学（Processing of Refractory Materials）

课程编号：B04031400

课程性质：专业限选课

开设学期及时分分配：第 6 学期，2 学时/周

适用专业及层次：无机非金属材料工程，本科

先行课程：无机材料科学基础，无机材料物理化学

后继课程：无

教材：《耐火材料概论》，宋希文主编，化学工业出版社，2009

推荐参考书：1. 王维邦主编，耐火材料工艺学，冶金工业出版社，北京：1999 年。
2. 徐平坤，魏国钊编著，耐火材料新工艺技术，冶金工业出版社，北京：2005；

课程目的与内容：

“耐火材料工艺学”是无机非金属材料工程专业的一门专业平台课。详细介绍了耐火材料的原料、生产工艺、性能与应用，具体包括耐火材料的组成、结构与性能， $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ 系耐火材料，碱性耐火材料，含碳耐火材料，非氧化物耐火材料，隔热耐火材料，不定形耐火材料及耐火材料的应用等内容。

课程修读指导建议：

本课程教学以课堂理论教学（教师为主导）和科研实践教学（学生为主导）相结合的方式进行，以求理论和实践的和谐统一，因此，要求学生要有扎实的学科专业知识，特别是注重先行课程的学习；学习过程中，既要认真学习基本概念和基础理论，又要结合本专业科研及生产实践，努力拓展学科知识面，同时提高综合分析能力和自我展示能力。

本课程考核采用考试和平时成绩（综合科研实践教学、出勤情况）相结合的方式，平时成绩不大于 30%。

撰写人：王志义

审核人：于薛刚

《工程陶瓷》课程介绍与修读指导建议

课程中英文名称：工程陶瓷（Engineering Ceramics）

课程编号：B04031500

课程性质：专业限选课

开设学期及时分分配：第 5 学期，2 学时/周

适用专业及层次：无机非金属材料工程，本科

先行课程：材料科学基础 A，粉体工程 A，无机材料物理化学

后继课程：新型玻璃

教材：《工程结构陶瓷》，郭瑞松编著，天津大学出版社，2002

推荐参考书：1. 先进陶瓷成型及加工技术，朱海编著，化学工业出版社，2016

2. 工程陶瓷先进加工与质量控制技术，田欣利编著，国防工业出版社，2014

3. 工程陶瓷及其应用，樊新民编著，机械工业出版社，2006

4. 特种陶瓷工艺学，李世普编著，武汉工业大学出版社，2007

课程目的与内容：

本课程系统介绍了工程陶瓷材料的主要类型、性能特点及其应用。内容包括氧化物陶瓷中的氧化铝陶瓷、氧化锆陶瓷、氧化镁陶瓷和氧化铍陶瓷，以及非氧化物陶瓷中的氮化硅陶瓷、氮化铝陶瓷、氮化硼陶瓷、碳化硅陶瓷、碳化硼陶瓷和碳化钛陶瓷，讲述了工程陶瓷材料的组成、制备、结构与性能的关系及应用，详细论述了氧化锆的晶体结构与相变、氧化锆相变增韧机理、氧化锆增韧陶瓷设计原则，同时介绍了结构陶瓷材料的力学性能和热学性能。反映了当前工程结构陶瓷领域最新的研究成就、发展动态及其应用背景。

课程修读指导建议：

本课程要求学生掌握工程陶瓷主要材料的特性、制备工艺、应用及发展趋势，具备从事工程陶瓷材料生产、研究、应用和开发的基本能力。教学实施过程是整个教学的核心，为了使生更好的完成课程标准制定的“能力目标”、“知识目标”和“素质目标”，要求学生首先进行必要的专业理论知识学习，对陶瓷粉体、制备工艺以及生产设备等基础理论知识有所掌握，其次有针对性的对工程陶瓷所涉及的材料进行全面的了解，掌握其性能、结构、制备工艺及原料之间的联系。同时，指导学生能针对具体的工程陶瓷材料，结合不同的使用目的及要求，进行原料、工艺上的设计，已到达使用的性能要求。另外，要求学生及时掌握工程陶瓷材料最新的制备技术及工艺，将其纳入到课堂教学内容中，结合课后的文献查阅，作为平时作业的考核要求，进一步提升学生学习的效果，使学生能够始终跟上陶瓷行业的发展要求。

撰写人：于寿山

审核人：于薛刚

《新型玻璃》课程介绍与修读指导建议

课程中英文名称：新型玻璃（Advanced Glass）

课程编号：B04031700

课程性质：专业任选课

开设学期及时分分配：第七学期 每周 2 学时

适用专业及层次：无机非金属材料工程专业、 本科

先行课程：材料科学基础、无机材料物理与化学、材料性能学

后继课程：毕业实习与毕业设计（论文）

教材：《新型功能玻璃材料》，卢安贤著，中南大学出版社，2013 年

推荐参考书：

1. 《功能玻璃》，李启甲编著，化学工业出版社，2014 年
2. 《新型光功能玻璃》，姜中宏编著，化学工业出版社，2013 年
3. 《微晶玻璃》，程金树等著，化学工业出版社，2012
4. 《自清洁玻璃》，李玲著，化学工业出版社，2006 年

课程目的、内容：

通过本课程的学习，要求学生了解国内外在玻璃科学研究以及功能玻璃材料开发方面的最新成果，和各类新型玻璃的概念、功能效应、研究与开发现状、应用领域以及发展方向；要求学生能够综合运用所学的基础知识和专业知识，掌握和了解玻璃形成和结构方面的科学知识；掌握微晶玻璃、光功能玻璃（光导纤维、激光玻璃等）、生化玻璃（生物玻璃、自清洁玻璃等）新型玻璃材料的制备技术和性能；掌握玻璃成分-结构-性能之间的关系；以指导帮助学生在今后的工作中更好的从事新型玻璃材料方面的科研生产和技术开发。

课程修读指导建议：

建议学习者在学习《新型玻璃》课程之前应充分认识和了解新型玻璃材料对高科技和国民经济发展的重要意义。认真阅读教学大纲，了解课程的基本内容和学习要求，回顾已学的《无机非金属材料工学》、《材料性能学》等专业基础课程知识，为更好的学习本课程奠定基础。在学习过程中应该应专心听讲、认真学习，结合课堂讲解抓住主线，形成系统的知识脉络和体系，加强理解不要死记硬背。同时将理论与实践相结合，在专业试验中验证所学到的理论知识，指导实验过程，努力提高综合运用知识的能力。在学习的过程中培养学习兴趣、勤于思考，发现问题并学会查阅资料来解决问题。课后要及时总结，加深对课程的理解。

撰写人：李霞

审核人：于薛刚

《专业英语》课程介绍与修读指导建议

课程中英文名称：专业英语（Specialty English）

课程编号：B04032100

课程性质：专业限选课

开设学期及时分分配：第 6 学期，2 学时/周

适用专业及层次：无机非金属材料工程，本科

先行课程：无机材料物理化学，粉体工程，功能陶瓷，无机非金属材料工艺学 A 等

后继课程：新型玻璃、专业综合实验、毕业论文 等

教材：《无机非金属材料专业英语阅读教程》，魏万德主编，武汉理工大学出版社，2012

推荐参考书：材料科学与工程专业英语（第四版），刘爱国，哈尔滨工业大学出版社，2013 年

课程目的、内容：

本课程是为了提高无机非金属材料专业本科生在学习了大学英语课程的基础上，进一步提升学生在从事专业过程中学习和使用专业英语的能力。通过本课程的学习，学生能够熟悉专业英语的语法结构特点、写作特点、词汇特点。通过本课程的学习，学生能够熟练的阅读专业英语文献。

本教程选用的文章均为最新的科技专业文章，题材广泛，在一定程度上代表了无机非金属材料科学与技术的发展现状。本课程在内容上着重介绍水泥、玻璃、陶瓷和微晶玻璃这几种常规的无机非金属材料。考虑各个学科的渗透以及拓宽学生的知识面。水泥部分包括发展历史、水泥的种类、熟料的成分、水化硬化等过程。玻璃部分主要介绍玻璃的性质、玻璃的结构以及玻璃的熔制和设备，还有污染控制和电脑在玻璃制备过程中的应用。陶瓷部分涉及陶瓷的性质、化学组成和发展史等。

课程修读指导建议：

建议学习者在学习《专业英语》课程之前应充分认识和了解学习专业英语的意义和必要性。认真阅读教学大纲，了解课程的基本内容和学习要求，回顾已学的《无机非金属材料工学》、《大学英语》等专业基础课程知识，为更好的学习本课程奠定基础。在学习过程中应该应专心听讲、认真学习，结合课堂讲解抓住主线，形成系统的知识脉络和体系，加强理解不要死记硬背。在学习的过程中培养学习兴趣、勤于思考，发现问题并学会查阅资料来解决问题。课后要及时总结，加深对课程的理解。

撰写人：李霞

审核人：于薛刚

《无机材料工业设备》课程介绍与修读指导建议

课程中英文名称：无机材料工业设备 (Industrial equipments of Inorganic Materials)

课程编号：B04032300

课程性质：专业课

开设学期及时分分配：第 6 学期，2 学时/周

适用专业及层次：无机非金属材料工程，本科

先行课程：机械设计基础

后继课程：无机非金属材料工艺学

教材：《无机材料生产设备》，单连伟主编，北京大学出版社，2013

(21 世纪全国高等院校教材类创新型应用人才培养规划教材)

推荐参考书： 1. 无机材料机械基础，王志发编著，化学工业出版社，2006

2. 无机非金属材料工业机械与设备，张庆今编著，华南理工大学出版社，2011

课程目的、内容：

“无机材料工业设备”是无机非金属材料工程专业的一门专业平台课，是一门交叉性学科，知识面跨越了机械设备、粉体工程、无机材料制备工艺等无机非金属材料工程的整个领域。主要介绍无机非金属材料制品生产过程中常用的机械设备的构造、工作原理、主要参数，以及在生产工艺过程中的作用等。

课程修读指导建议：

本课程要求学生具有综合应用、选择无机材料生产相关机械设备的能力，在工程实践中充分发挥机械效能，提高无机材料生产的机械化水平。因此，本课程教学以课堂理论教学（教师为主导）为主，科研实践教学（学生为主导）为辅的方式进行，以提高学生的工程实践能力。学生学习前，要特别注重先行课程的学习；学习过程中，既要认真学习相关机械设备原理、选型，构造等基本知识，又要结合本专业科研及生产工艺实践，提高综合分析能力和整体设计能力。

本课程考核采用考试和平时成绩（综合科研实践教学、出勤情况）相结合的方式，平时成绩不大于 30%。

撰写人：王志义

审核人：于薛刚