材料学二级学科（080502）

Materials Science

一、学科简介

材料学是研究材料的成分、组织及结构、合成制备及加工工艺与性能及使役特性之间关系的学科，为材料设计、制备、工艺优化和合理使用提供科学依据，注重研究各类材料及其相互渗透的交叉性和综合性，以及与相关学科的交叉与融合，不仅与揭示材料本质和演化规律的材料物理与化学学科相关，而且和提供材料工程技术的材料加工工程学科有密切关系；不仅探讨材料科学的普遍规律，而且着眼于工程价值。本学科经过多年的建设和发展，形成了硅镁材料制备与合金化、光电信息功能材料、绿色建筑材料、储能与换能材料、材料复合与强韧化等特色鲜明的研究方向。在硅基材料、镁及其合金的高效安全制备、力电光热等功能耦合材料的机理探讨与性能优化、导电高分子材料的应用推广、矿山废弃物的绿色应用以及材料的复合与强韧化制备技术等方面进行了大量富有成效的科学理论和应用技术的研发工作，取得了一系列在国内外具有重要影响的学术成果。

二、培养目标

本学科培养具有一定的创新能力；具备材料科学与工程的基础理论和系统的专业知识，了解本学科的发展现状和趋势；掌握相关材料研究领域先进的工艺设备、测试手段及评价体系；具有从事科学研究工作和技术工作的能力，能做出具有学术价值或应用价值的研究成果；具有良好的表达交流能力和团队精神，能比较熟练地阅读本专业的外文资料。

三、研究方向

1. 硅镁材料制备与合金化
2. 光电信息功能材料
3. 绿色建筑材料
4. 储能与换能材料
5. 材料复合与强韧化

四、课程设置

课程设置详见材料学学科课程设置表。

五、其它环节及要求

1. 学校要求：详见《西安科技大学工学硕士研究生培养工作的规定》（2007年3月修订）、《西安科技大学硕士研究生申请学位论文答辩的规定》（2016年6月修订）。
2. 学科要求：

材料学学科课程设置

课程类别	课程编号	课程名称	学时	学分	开课学期	开课单位	先导课程		
学位课	公共课	6217001	中国特色社会主义理论与实践研究	36	2	秋	马院	马克思主义哲学原理	
		6316001	英语（硕士）	216	3	秋,春	人外学院	大学英语（1-4）	
		6117002	自然辩证法概论	18	1	春	马院	马克思主义哲学原理	
	基础课	6308003	数值分析	54	3	秋	计算机学院	高等代数、线性代数、程序设计语言	
		6201001	数理统计	36	2	秋	理学院	高等数学、概率论	
		6201011	固体物理学	36	2	秋	理学院	普通物理	
	专业课	6211101	晶体化学	36	2	秋	材料学院	普通化学	
		6100001	专业外语*	36	1	春	材料学院	大学英语	
		7111101	材料科学与工程学科前沿*	18	1	春	材料学院	材料科学与工程基础	
		7311201	材料合成与制备	54	3	秋	材料学院	材料科学基础	
		7311202	材料结构与性能（双语）	54	3	秋	材料学院	材料科学基础，材料物理性能	
		7311203	固态相变原理	54	3	秋	材料学院	材料科学基础	
	非学位课	专业课	7311204	材料现代研究方法	54	3	春	材料学院	材料科学基础，晶体化学
			7311205	高分子科学基础	54	3	秋	材料学院	高分子物理，高分子化学
			8211206	先进复合材料学	36	2	秋	材料学院	复合材料
8211207			新能源材料与器件	36	2	秋	材料学院	固体物理，材料物理	
8211208			功能高分子材料	36	2	春	材料学院	高分子化学与物理	
8211209			新型金属材料	36	2	秋	材料学院	材料加工原理	
8211210			超细粉体加工技术	36	2	秋	材料学院	材料合成与制备，粉体工程	
8211211			胶凝材料学	36	2	春	材料学院	无机材料工艺学	
8211212			高温结构材料	36	2	秋	材料学院	材料科学基础，材料力学性能	
8211213			电介质物理	36	2	春	材料学院	普通物理，电工学，复变函数	
公共课	公共课	8211214	耐磨材料制备技术	36	2	春	材料学院	金属材料热处理	
		8211107	电子封装工程	36	2	春	材料学院	热固性树脂	
		8211109	薄膜材料与技术	36	2	秋	材料学院	材料物理与化学	
		5100001	创新创业教育	18	1	秋,春			
		5016002	日语（硕士）	54	0	春	人外学院		
		5112001	体育	36	1	秋,春	体育部		
5017004	中国传统文化	36	0	秋	马院				
5017005	中外名著赏析	36	0	春	马院				
5017006	法理学	36	0	春	马院				

课程编号：6211101 **课程名称：晶体化学**

英文译名：Crystal Chemistry

授课方式：讲授为主

适用学科：材料学、材料物理与化学、材料加工工程

前导课程：结晶化学、无机化学

内容概要：晶体生长理论、晶体结构理论、晶体形态学及几何结晶学、结晶化学、X射线晶体学、晶体物理学基础等。

主要教材及参考文献：

1. 《现代晶体化学》 陈敬中编著，科学出版社，2010
2. 《A design aid for crystal growth engineering》，Jinjin Li et al. Progress in Materials Science, 2016,
3. 《Materials Crystal Chemistry》 R.C. Buchanan and Taeun Park. CRC Press, 1997

课程编号：6100001 **课程名称：专业外语**

英文译名：Postgraduate Specialized English

授课方式：讲授为主

适用学科：材料学、材料物理与化学、材料加工工程

前导课程：大学英语、本科专业英语

内容概要：材料类科技论文英文摘要的写作、互评与点评，材料类英文科技论文的格式及内容展开，英文论文的写作、图表的英文表达，国际会议投稿与写作及注意事项，英语简历、公务信函等写作。

主要教材及参考文献：

1. 《Fundamentals of materials science and engineering》 William D. Callister, Jr
2. 《Essentials of materials science and engineering 》 Askeland, Donald R.
3. Journal Wuhan University of Technology, Materials Science Edition
4. Journal of Materials Science and Technology
5. Journal of Alloys and Compounds
6. Materials Research Bulletin

课程编号：7111101 **课程名称：材料科学与工程学科前沿**

英文名称：Academic Frontiers of Materials Science and Engineering

授课方式：讲授为主

适用学科：材料学、材料加工工程、材料物理与化学

前导课程：材料科学基础，材料合成与制备

内容概要：本课程主要介绍无机非金属材料、金属材料、高分子材料以及复合材料的最新进展及发展方向。

主要教材及参考文献：

1. 《材料科学导论—融贯的论述》 冯端，化学工业出版社，2002
2. 《材料科学进展》师昌绪，科学出版社，1986
3. 《材料科学进展》 科技期刊

课程编号：7311201 **课程名称：材料合成与制备**

英文译名：Materials Synthesis and Preparation

授课方式：讲授为主

适用学科：材料学、材料加工工程、材料物理化学

前导课程：材料科学基础、材料物理化学

内容概要：主要介绍粉体合成、薄膜、非晶态材料、形状记忆合金、储氢合金、结构陶瓷、功能陶瓷、功能高分子材料、生物材料以及仿生材料等方面新概念、新理论、新技术、新工艺。注重协调材料科学与材料工程的关系，既加强材料科学基础的内容，又强调材料工程基础，以满足培养宽口径材料学人才的需求。

主要教材及参考文献：

- 1 《材料合成与制备》曹茂盛，哈尔滨工业大学出版社，2011
- 2 《无机材料合成》，刘海涛等，化工出版社，2009
- 3 《材料制备科学与技术》，朱世富，高等教育出版社，2009
- 4 《材料制备技术》，吴健生，上海交大出版社，2012

课程编号：7311202

课程名称：材料结构与性能

英文名称：Structures and Properties of Materials

授课方式：讲授为主

适用学科：材料学、材料加工工程及材料物理化学

前导课程：材料科学基础，材料物理性能

内容概要：本课程为材料类研究生的专业基础课，为双语（中-英）课程。材料的组织结构与性能之间的关系，材料制备与材料结构的关系，材料结构与性能的研究方法，材料最新进展及发展方向。重点在于阐述不同材料的组织结构与材料性能之间的关系，能够从材料的组织结构设计的角度来理解材料的研究和开发。

主要教材及参考文献：

1. Structure-Property Relations, Robert E. Newnham, Springer-Verlag Berlin Herdelberg, New York, 1992
2. 《材料科学导论—融贯的论述》冯端，化学工业出版社，2002
3. Structure and Bonding in Crystalline Materials, G. S. Rohrer, Cambridge University Press, 2001.
4. 《材料结构与性能》黄维刚，薛冬峰，华东理工大学出版社，2010
5. 《结晶化学导论》钱逸泰，中国科学技术大学出版社，1999

课程编号：7311203

课程名称：固态相变原理

英文译名：Principle of Transformation in Solids

授课方式：讲授为主

适用学科：材料学、材料加工工程

前导课程：材料科学基础、物理化学

内容概要：本课程研究各类材料及不同状态下的相转变过程热力学、动力学变化和微观组织结构变化，是金属材料、热处理工艺、材料成形原理等课程的先修课程，主要任务是使学生掌握相变的基本理论和在材料中的实际应用，理解和掌握固态相变的基本概念、基本原理及公式演绎过程和计算方法。让学生了解与本学科相关的相变领域的前沿研究方向。

主要教材及参考文献：

1. 《固态相变原理》朱景川等，科学出版社，2010

2. 《金属与合金中的固态相变》陈景榕等，冶金工业出版社，1997
3. 《固态金属中的扩散与相变》戚正风编，机械工业出版社，1998
4. 《相变理论基础及应用》宫秀敏编，武汉理工大学出版社，2004
5. 《材料固态相变与扩散》程晓农等编，化学工业出版社，2006

课程编号：7311204 **课程名称：材料现代研究方法**

英文译名：Modern Methods of Materials Analysis

授课方式：讲授为主

适用学科：材料学、材料物理与化学、材料加工工程

前导课程：材料科学基础、晶体化学

内容概要：X 射线衍射分析、电子显微分析、能谱分析和热分析。课程主要侧重讲授分析原理、结果分析及谱图解读、试样制备及测试条件、应用示例等。

主要教材及参考文献：

1. 《材料科学与技术丛书——材料的特征检测》 R.W.Cahn，科学出版社，1998
2. 《X 射线结构分析与材料性能表征》 腾凤恩，王煜明，姜小龙，科学出版社，1997
3. MATERIALS SCIENCE, CHARACTERIZATION
4. ACTA MATERIALIA
5. NANOTECHNOLOGY
6. COMPOSITES SCIENCE AND TECHNOLOGY
7. JOURNAL OF THE EUROPEAN CERAMIC SOCIETY

课程编号：7311205 **课程名称：高分子科学基础**

英文译名：Foundation of Polymer Science

授课方式：讲授为主

适用学科：材料物理与化学，材料学，材料加工工程

前导课程：高分子化学、高分子物理

内容概要：本课程分为高等高分子化学和高等高分子物理。高等高分子化学讲述高分子化合物合成的原理及控制聚合物反应速率和分子量的方法、高分子化学反应的特征以及聚合方法的选择；高分子物理阐述聚合物的结构与力学、电学、热学、溶液、老化等性能之间的关系。

主要教材及参考文献：

- 1 《高分子化学与物理基础》魏无忌，化学工业出版社，2011 年
- 2 《高分子化学与物理》赵俊会. 中国轻工业出版社. 2010
- 3 《高分子化学》（增强版）. 潘祖仁. 化学工业出版社. 2007
- 4 《Progress in polymer science》

课程编号：8211206 **课程名称：先进复合材料学**

英文译名：Advanced Composite Materials

授课方式：讲授为主

适用学科：材料学、材料物理与化学、材料加工工程

前导课程：复合材料

内容概要：本课程系统介绍金属基复合材料、陶瓷基复合材料、聚合物基复合材料以及纳米

内容概要：本课程系统介绍氧化物、碳化物、氮化物等典型高温结构陶瓷材料的制备工艺、结构与性能、应用及其之间的关系，对其发展趋势也做了介绍。通过学习，使材料类专业学生能够系统掌握高温结构陶瓷材料的性质、用途及制备方法。

主要教材及参考文献：

- 1 《特种陶瓷》王零森，中南工业大学出版社,1996
- 2 《工程陶瓷材料》金志浩，高积强，乔冠军，西安交通大学出版社,2000
- 3 《陶瓷材料学》周玉，哈尔滨工业大学出版社，1995
- 4 《陶瓷学》Salmang H.，北京轻工出版社,1989

课程编号：8211213 **课程名称：电介质物理**

英文译名：Dielectric Physics

授课方式：讲授为主

适用学科：材料学，材料物理化学，固体与微电子学

前导课程：《大学物理》、《电工学》、《复变函数》

内容概要：该课程主要讲授电场相关概念及其数学工具、电介质极化机理、电介质时域与频域响应、压电材料、铁电材料相关知识及物理本质。使学生系统掌握电介质物理的基本理论和分析手段，为今后材料科学的基础研究和实际生产建立理论基础。

主要教材及参考文献：

- 1 《电介质物理》张良莹，姚熹，翻印本
- 2 《电介质物理学》殷之文，科学出版社
- 3 《晶体物理学基础》陈纲，廖理几，郝伟，科学出版社，2007

课程编号：8211214 **课程名称：耐磨材料制备技术**

英文译名：Preparation Technology of Wear-Resistant Materials

授课方式：讲授为主

适用学科：材料学，材料加工工程

前导课程：《材料科学基础》、《金属材料热处理》

内容概要：通过该课程的教与学，学生应完全掌握现代耐磨材料科学与技术的发展方向，新材料研究、制备的新技术及相关耐磨材料的测试与分析方法，理解耐磨材料的磨损失效原理，掌握耐磨材料的设计理论、成型技术和热处理原理，并具有初步的磨损理论分析与生产实践能力。

主要教材及参考文献：

- 1 《耐磨材料应用手册》陈华辉、邢建东、李卫，机械工业出版社，2006
- 2 《摩擦磨损与抗磨技术》张建锋、周志芳，天津科技翻译出版公司，1993.5
- 3 《金属耐磨材料及其合金化》周一志、宫秀敏，华中理工大学出版社，1992
- 4 《磨损理论与抗磨技术》林福严，曲敬信，陈华辉，科学出版社，1993

课程编号：8211107 **课程名称：电子封装工程**

英文译名：Electronic Packaging Technology

授课方式：讲授为主

适用学科：材料、微电子、电气等相关专业

前导课程：《热固性树脂》

内容概要：本课程讲解电子封装的基本概念及其演变与进展、薄膜材料与工艺、厚膜材料与工艺、有机基板、无机基板、微互连技术、封装与封接技术、BGA 与 CSP 封装、电子封装的分析、评价及设计、超高密度封装的应用和发展等内容。

主要教材及参考文献：

- 1 《微电子封装技术》，中国电子学会生产技术分会丛书编委会，中国科学技术大学出版社，2011
- 2 《电子封装材料与工艺》，查尔斯 A.哈珀编著，中国电子学会电子封装专业委员会译，化学工业出版社出版，2006
- 3 《高密度封装基板》，田民波，林金堵，祝大同编著，清华大学出版社，2003

课程编号：8211109

课程名称：薄膜材料与技术

英文译名：Thin Film and Technology

授课方式：讲授为主

适用学科：材料物理与化学、材料学

前导课程：材料物理化学

内容概要：系统介绍薄膜材料的真空制备技术、薄膜的化学制备和物理制备方法、薄膜的形成和生长原理、薄膜的表征，并对目前广泛研究和应用的无机薄膜、金属薄膜、有机薄膜以及复合薄膜材料进行介绍、评述和展望。了解各种典型薄膜材料的制备方法、结构、性质和应用前景。

主要教材及参考文献：

- 1 《薄膜材料与薄膜技术》郑伟涛著，化学工业出版社，2008
- 2 《Handbook of Deposition Technologies for Films and Coatings》(Third Edition), Peter M. Martin, Elsevier, 2010
- 3 《纳米光电薄膜材料》，吴锦雷著，北京大学出版社，2011
- 4 《高分子膜材料》，徐又一等编著，化学工业出版社，2005
- 5 《光电功能超薄膜》，黄春辉等著，北京大学出版社，2001