

材料物理专业人才培养方案

一、专业代码、名称

080402，材料物理

二、培养目标

本专业培养具备扎实的现代材料科学与技术方面的知识和较强的实践能力，能在新能源、信息、生物、冶金、机械、化工、石油化工、军事等行业领域从事新材料的科学研究、设计、开发与制造、性能测试、应用以及管理等方面工作的专业人才。

三、培养要求

本专业学生主要学习材料科学方面的基本理论、基本知识和基本技能，受到科学思维与科学试验方面的基本训练，具有运用物理学和材料学的基础理论、基本知识和实验技能进行材料研究和技术开发的基本能力。本专业积极致力于新材料领域的科学研究和新技术开发，主要学习纳米材料、生物材料、复合材料、电子材料、催化材料的可控制备技术、结构与性能、表面改性与涂层以及应用研究。

学生应达到以下几方面知识和能力的培养要求：

1. 具有人文社会科学素养、社会责任感和工程职业道德；
2. 掌握数学、物理、化学等方面的基本理论和基本知识；
3. 掌握材料制备（或合成）、材料加工、材料结构与性能测定及材料应用等方面的基础知识、基本理论和基本实验技能；
4. 了解相近专业的一般原理和知识；
5. 熟悉国家关于材料科学与工程研究、科技开发及相关产业政策，国内外知识产权等方面的法律法规；
6. 了解材料物理的理论前沿、应用前景和最新发展动态，以及材料科学与工程产业的发展状况；
7. 掌握外文资料查询、文献检索以及运用现代信息技术获取相关信息的基本方法；具有一定的实验设计，实验条件创造，应用计算机进行材料设计及结构分析，归纳、整理、分析试验结果，撰写论文，参与学术交流的能力。

四、主干学科

材料科学与工程，物理学

五、核心知识领域

材料物理所需的数学、物理、化学等自然科学的基础理论和基础知识；材料的组成与结构、材料的测试与表征、材料的制备与合成、材料的性能与应用的相关知识。

六、核心课程

量子力学、固体物理、材料科学基础、X 射线衍射与电子显微分析、材料科学导论、材料测试与研究方法等。

七、主要实践性环节

金工实习、电工电子实习、专业综合实验、认识实习、生产实习、毕业实习与毕业论文。

八、修业年限及最低学分要求

基本修业年限 4 年。毕业最低学分要求 170 学分。其中必修课 90.5 学分，专业选修课 34.5 学分（其中限选课 ≥ 18 学分），通识选修课 8 学分，讲座与辅导课 6 学分，实践教学环节 31 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

材料物理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	3.00	48	48				3								
	02	B27020100	中国近现代史纲要 Outline of Modern Chinese History	2.00	32	32					2							
	03	B27030100	马克思主义基本原理概论 Introduction to the Basic Theory of Marxism	3.00	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 Theoretical System of Mao Zedong Thought and Socialism with Chinese Characteristics	4.00	64	64							4					
	05	B14010101	大学体育 1 College Physical Education 1	1.00	32	32				2								
	06	B14010102	大学体育 2 College Physical Education 2	1.00	32	32					2							
	07	B14010103	大学体育 3 College Physical Education 3	1.00	32	32						2						
	08	B14010104	大学体育 4 College Physical Education 4	1.00	32	32							2					
	09	B10060111	大学英语 A1 College English A1	4.00	64	64				4								
	10	B10060112	大学英语 A2 College English A2	4.00	64	64					4							
	11	B08060300	计算机应用 (C 语言) Computer Application(C language)	3.00	48	24	24				3							
学科基础课	12	B06010121	高等数学 B1 High Mathematics B1	5.00	80	80				5								
	13	B06010122	高等数学 B2 High Mathematics B2	5.00	80	80					5							
	14	B06050121	大学物理 B1 College Physics B1	3.00	48	48				3								
	15	B06050122	大学物理 B2 College Physics B2	3.00	48	48						3						

16	B06050211	大学物理实验 A1 Experiments for College Physics A1	0.75	24		24			2						
17	B06050212	大学物理实验 A2 Experiments for College Physics A2	0.75	24		24			2						
18	B02040120	基础化学原理 B Fundamental Chemistry Principles B	4.00	64	64			4							
19	B02070220	基础化学原理实验 B Experiments for Fundamental Chemistry Principles B	1.00	32		32			2						
20	B02060520	物理化学 B Physical Chemistry B	4.00	64	64				4						
21	B02070620	物理化学实验 B Experiments for Physical Chemistry B	1.00	32		32			2						
22	B06010200	线性代数 Linear Algebra	2.00	32	32				2						
23	B07050430	电工电子学 C Electrotechnics and Electronics C	3.00	48	38	10			3						

(续上表)

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	
专业基础课	24	B04011900	材料物理专业新生研讨课 Freshman seminar course for material physics	2.00	32	32				2							
	25	B04010100	量子力学 Quantum Mechanics	3.00	48	48					3						
	26	B04010210	固体物理 A Solid State Physics A	4.00	64	64						4					
	27	B04010310	材料科学基础 A Fundamentals of Material Science A	4.00	64	64							4				
	28	B04020520	材料测试与研究方法 B Materials Testing and Research Methods B	3.00	48	48						3					
	29	B04012300	材料科学导论 (双语) Introduction to Materials Science	3.00	48	48				3							
专业课	30	B04010500	X 射线衍射与电子显微分析 X-ray Diffraction and Electronic Micro-analysis	3.00	48	48						3					
	31	B04011020	高分子化学与物理 B Polymer Chemistry and Physics B	5.00	80	80							5				
	32	B04010800	材料物理专业实验 1 Specialty Experiments for Material Physics 1	2.00	64		64						3				
	33	B04010900	材料物理专业实验 2 Specialty Experiments for Material Physics 2	2.00	64		64							3			
必修课学分 (学时)				90.50	1632	1358	274	0	22	24	24	16	12	3	0	0	0

表二

材料物理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	B04011100	纳米科学与技术 Nanoscience and Nano technology	3	48	48								3			
	02	B04010700	材料工艺学 Material Processing	3	48	48							3				
	03	B04012200	材料热处理 Heat-treatment of Materials	3	48	48					3						
	04	B04030810	复合材料学 A Composite Materials A	3	48	48							3				
	05	B04011310	生物材料 A Biomaterials A	4	64	64									4		
	06	B04011400	高分子材料加工工艺 The Processing Technology of Polymer Materials	3	48	48									3		
	07	B04010620	材料性能学 B Properties of Materials B	3	48	48									3		
	08	B05150900	机械制图 Mechanical Drawing	3.5	64	48	16	0			3.5						
至少修满 18 学分。限选课学分 (学时)				25.50	416	400	16	0	0	0	3.5	3	6	13	0	0	
任选课	09	B04011500	半导体物理 Semiconductor Physics	2	32	32						2					
	10	B04011600	化学镀技术 Electroless Plating Technology	2	32	32							2				
	11	B04091170	半导体器件 Semiconductor Apparatus	2	32	32							2				
	12	B04011720	功能材料 B Functional Materials B	2	32	32								2			
	13	B04011820	能源材料 B Energy MaterialsB	2	32	32								2			
	14	B04030800	工程电介质物理与电缆 Engineering Dielectric Physics and Cable	2	32	32								2			
	15	B04012400	专业英语 (材物)	2	32	32									2		

		Specialty English													
16	B04012610	计算机在材料科学中的应用 A Computer Application in Materials Science A	3	48	32	0	16								3
17	B04012100	智能材料 Intelligence Materials	2	32	32										2
18	B04012000	薄膜材料 Thin Film Materials	2	32	32										2
任选课学分 (学时)			21.00	336	320	0	16	0	0	0	2	6	6	7	0
选修课学分 (学时)			46.50	752	720	16	16	0	0	3.5	5	12	19	7	0

表三

材料物理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	思想政治实践 Practice of Ideological and Political Theory Courses	2	2				2					
B07991100	电工电子实习 A Electrical & Electronic Practice A	2	2			2						
B05991930	金工实习 C Metalworking Practice C	2	2				2					
B04990240	课程设计 D Curriculum designD	1	1						1			
B04990320	专业综合实验 B Comprehensive Specialty ExperimentsB	3	3								3	
B04990110	认识实习 B Acquaintanceship PracticeB	2	2					2				
B04990520	生产实习 B Production PracticeB	1	1						1			
B04990400	毕业实习与毕业设计 (论文) Graduation Practice & Graduation Design (Thesis)	16	16									16
合 计		31	31.00	2	0	2	4	2	2	3	16	

(校稿人 : 王宝祥)

材料物理专业培养目标—培养要求—课程安排矩阵图

知识/能力/素质	课程与教学环节
<p>具有一定的人文社会知识、良好的思想道德品质，较强的社会责任感，较好的人文科学素养，良好的职业道德，创新意识、竞争意识和合作精神</p>	<p>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，通识教育课，讲座与辅导课</p>
<p>具有材料物理专业所需的数学、物理等自然科学的基本理论和基本知识</p>	<p>高等数学B1，高等数学B2,线性代数，大学物理B1，大学物理B2，大学物理实验A1,大学物理实验A2</p>
<p>具有材料物理专业所需的相关化学学科基本理论和基本知识</p>	<p>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</p>
<p>了解纳米科技前沿，掌握纳米基础知识和表征手段，熟悉纳米技术应用和纳米发展趋势</p>	<p>量子力学，固体物理，材料测试与研究方法B，X射线衍射与电子显微分析，纳米科学与技术，材料科学导论（双语），复合材料学，功能材料</p>
<p>掌握材料合成与制备的基本原理、基础知识和基本技能</p>	<p>高分子化学与物理、材料物理基础实验，复合材料学，功能材料，复合材料学，材料物理综合实验，科学研究实践</p>
<p>掌握材料的结构、结构表征等方面的基础理论和基础知识</p>	<p>材料科学基础，材料测试与研究方法，材料物理专业实验，X射线衍射与电子显微分析，</p>
<p>掌握材料的组成、工艺、结构、性能的关系以及相应的基础理论和基础知识</p>	<p>高分子化学与物理，材料科学基础，材料性能学，材料工艺学，高分子材料加工工艺，</p>
<p>具有综合运用所学专业理论和技术手段分析并解决材料生产应用中的实际问题及开发新工艺、新技术、新设备和新材料的初步能力</p>	<p>高分子材料加工工艺，复合材料学，功能材料，薄膜材料，材料工艺学，材料热处理，化学镀技术</p>
<p>了解材料科学与工程的发展状况，具有一定的实际工作</p>	<p>认识实习，毕业实习，金工实习，工程绘图，</p>

能力，熟悉生产和工程实际中流程，操作，注意事项。	电工电子学
了解材料物理的理论前沿、应用前景和最新发展动态	功能材料，半导体器件，复合材料学，生物材料，智能材料，能源材料
掌握材料、化学文献检索、资料查询及运用现代信息技术获取相关信息的基本方法；	计算机应用(C语言)，计算机基础，文献检索与应用，计算机在材料科学中的应用
具有一定的科学研究能力，能够设计实验，创造实验条件，归纳、整理、分析实验结果，撰写论文，参与学术交流，具有一定的批判性思维能力	材料物理专业实验、材料物理综合实验，素质拓展与科技创新，课程设计，毕业论文，大学生科技创新大赛，科学研究实践，科学研究实践
熟悉国家关于材料科学与工程研究、科技开发及相关产业的政策，国内外知识产权等方面的法律法规	思想道德修养与法律基础，认识实习，课程设计，毕业实习，毕业设计
具有国际视野和跨文化的交流、竞争与合作能力。具有将国际领域内前沿的技术资料合理科学应用到实际工作中去的能力	大学英语A1，大学英语A2，专业外语，文献检索与应用，课程设计，科技创新，毕业设计
具有强健的体魄、基本军事素质、竞争与合作能力，养成良好的体育锻炼习惯	大学体育1、大学体育2、大学体育3、大学体育4、军事教育

《材料物理专业新生研讨课》课程介绍与修读指导建议

课程中英文名称：材料物理专业新生研讨课（Freshman Seminar of Material Physics）

课程编号：B04011900

课程性质：专业基础课

开设学期及时分分配：第 1 学期，每周 2 学时

适用专业及层次：材料物理及相关专业本科生

先行课程：无

后继课程：材料科学基础、材料测试与研究方法 A、材料热处理、材料物理性能、高分子物理与化学

教材：暂无

推荐参考书：

1. 复合材料， 吴人杰主编，天津大学出版社， 1 版次 2012
2. 智能材料. 姚康德，成国祥主编. 北京：化学工业出版社，2012
3. 《功能材料学》，周馨我 主编，北京理工大学大学出版社，2013 年。
4. 《新型功能材料》，贡长生、张克立编著，化学工业出版社，2011 年
5. 《纳米材料及其制备技术》，刘漫红等编著，冶金工业出版社，2014 年

课程目的与内容：

本课程目的是使刚刚进入大学的本专业学生了解材料物理专业能学到什么和毕业后能去干什么，帮助新生尽快熟悉和了解自己的专业。其形式主要是邀请不同研究方向的老师从多个方面讲解该专业一些基本的知识和应用，其内容包括：纳米材料，高分子材料，智能材料，先进陶瓷，金属材料，复合材料，功能材料等。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。

课程修读指导建议：

能够准确理解材料物理专业的知识范畴，能够知道学好本专业后未来能干什么。通过不同老师对多个材料方向的介绍和解读，激起同学们学好本专业的热情。能够把握本专业应该学好的基础课和专业课，有利于未来的学习有的放矢。

撰写人：王宝祥

审核人：王宝祥

《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：B04010100

课程性质：专业基础课

开设学期及时分分配：第三学期，3 学时/周。

适用专业及层次：材料物理，新能源材料与器件，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：王宝祥

《固体物理 A》课程介绍与修读指导建议

课程中英文名称：固体物理 A (Solid State Physics A)

课程编号： B04010210

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： 材料物理专业、无机非金属专业、材料化学专业、金属材料专业，新能源材料与器件，本科生

先行课程： 量子力学、数理方法、材料科学基础、半导体物理

后继课程： 薄膜材料、电子材料、纳米科学与技术

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

推荐参考书：

1. 《固体物理学》，黄昆原著，韩汝琦改编，高等教育出版社，2012 年。
2. 《固体物理学》，陈长乐编著，科学出版社，2014。
3. 《固体物理学》(上、下册)，方俊鑫编著，上海科学技术出版社，2011。
4. 《固体物理学》，吴代鸣编著，吉林大学出版社，2016。
5. 《固体物理学》，程开甲编著，人民教育出版社，2010。
6. 《固体物理导论》，C 基泰尔著，杨顺华译，化学工业出版社，2015。
7. 《固体物理学》，朱建国，郑文琛，郑家贵，孙小松，王洪涛编著，科学出版社，2015。

课程目的与内容：

课程目的：

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。

课程修读指导建议：

教学基本要求：

(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。

(4) 固体物理学重在培养学生严密的逻辑思维，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。

撰写人： 郭小松

审核人： 王宝祥

《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：B040103100

课程性质：专业基础课

开设学期及学时分配：第 5 学期，每周 4 学时

适用专业及层次：材料物理、新能源材料与器件专业，本科

先行课程：大学物理、物理化学、材料科学导论

后继课程：X 射线衍射与电子显微分析

教材：《材料科学基础》，石德珂编，机械工业出版社，2012 年，第 2 版

推荐参考书：

1. 《材料科学基础》，刘智恩编，西北工业大学出版社，2013 年第 2 版
2. 《材料科学基础》。陶杰、姚正军、薛烽编，化学工业出版社. 2016 年第 2 版

课程目的与内容：

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。内容分为材料成分、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；点缺陷、线缺陷、面缺陷的模型和特点；纯金属的结晶过程、结晶的热力学条件、形核规律、长大规律；二元相图的基本类型、分析与使用方法，铁碳相图；单晶体、多晶体的塑变规律，塑性变形对金属组织与性能的影响，金属及合金强化的位错解释；金属及合金在退火过程中的变化，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：

修读本课程时须抓住三个重点内容，分别是：位错理论、二元相图知识及凝固扩散机制。在掌握这三部分内容的基础上，将知识延拓到其他章节，触类旁通，因此要求学生具有较强的自学和跟学能力，善于理论联系实际，具有一定的创新意识。

撰写人：郝春成

马继

审核人：王宝祥

《材料测试与研究方法 B》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 B (Materials Testing and Research Methods B)

课程编号：B04020520

课程性质：专业基础课

开设学期及时分分配：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,新能源材料与器件，本科

先行课程：有机化学、基础化学

后继课程：纳米科学与技术、高分子物理与化学

教材：《材料研究方法》.王培铭，许乾慰.科学出版社，2008

推荐参考书：1、《材料科学研究与测试方法》.朱和国.东南大学出版社，2016

2、《材料物理性能及其分析测试方法》.高智勇等.哈尔滨工业大学出版社，2015

3、《波谱原理及应用》.李丽华.中国石化出版社，2016

4、《有机波谱分析》陈洁，宋启泽.北京理工大学出版社，2016

课程目的与内容：

本课程以色谱、紫外-可见吸收光谱、红外吸收光谱、核磁共振波谱、质谱、热分析和各种仪器联用技术为纲，讲授各种测试方法的基本原理、仪器和应用。使学生对材料的各种现代测试方法有一个较全面的了解和认识，为学生今后从事材料研究工作奠定基础。通过掌握相应的基本知识、基本技能及必要的理论基础，使学生学习课程后能够做到：正确选择材料分析、测试方法；看懂或会分析一般的测试结果；可以与分析测试专业人员共同商讨有关材料分析研究实验方案和分析较复杂的测试结果；具备专业从事材料分析测试工作的初步基础；具备通过继续学习掌握材料分析新方法、新技术的自学能力。

课程修读指导建议：

材料测试与研究方法课程是通过对各种材料研究分析仪器的原理、结构、应用的介绍，要求学生掌握利用合理的方法及仪器分析材料的组成、结构，并研究材料组成、结构与材料性能之间的关系。该课程的学习要以基础化学、有机化学为先行课程，使学生具备基本的材料结构基础，授课方式主要以 PPT 教学为主，充分利用多媒体教学的优势，将文字、图片、音频视频有机结合起来，将枯燥乏味的理论知识直观化和形象化地展现给学生，充分调动学生的学习积极性和兴趣，使学生更加容易地理解课堂讲授的内容。同时，在授课的过程中结合科研工作的实验成果，给学生列举一定量的实际谱图实例，并准备一定量的练习题，增加学生对知识的巩固。该课程的考核方式为闭卷考试，卷面成绩占 100%，题型方面侧重主观题量的分值分配，注重理论知识与实际相结合的谱图分析的题量安排，避免学生考前突击，死记硬背，让学生在平时的学习过程中加强对基础知识的掌握。

撰写人：杜芳林

审核人：王宝祥

《材料科学导论》课程介绍与修读指导建议

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

课程编号：B04012300

总学时：48

总学分：3

课程性质：专业必修课

开设学期及学时分配：第2学期，课堂授课48学时

适用专业及层次：材料学，本科生

相关课程：无机化学、材料科学基础

教材：《Introduction to Materials Science and Engineering》，陈克正，王玮，刘春廷编

推荐参考书：《Fundamentals of Materials Science and Engineering》，William D. Callister 著，Jr., 7th Edition, John Wiley & Sons, Inc., 2007

课程目的与内容：

本课程是我校为材料类宽专业本科学生开设的专业课程。课程凝聚材料学科知识和应用型英语知识的精髓，使用英文教材，通过中英双语授课工程材料技术，材料家族，材料组成、结构、性质、表征、分类、加工与再生利用，以及材料选择的基本概念和基础理论，结合上述专业知识讲授相关的专业英语语言知识，并讲授英语学术演讲和英语科技论文写作基础知识和要点。

课程修读指导建议：

能够准确理解材料科学的基本知识，初步了解材料的基本概况及其在人类社会进程中的作用。了解材料家族、材料分类、材料组成-结构-加工工艺-性质、智能材料、纳米材料等；了解材料家族、材料分类、材料组成-结构-加工工艺-性质、智能材料、纳米材料等；理解并能掌握几种不同的材料，包括：金属材料、无机非金属材料、高分子材料的基本概念和基础知识，掌握各类材料组成、结构、加工与性能和应用之间的关系；初步掌握英语学术演讲和英语科技论文写作基础知识和要点。

撰写人：陈克正

王玮

审核人：王宝祥

《X 射线衍射与电子显微分析》课程介绍与 修读指导建议

课程中英文名称：X 射线衍射与电子显微分析 (X-ray Diffraction and Electron Micro-analysis)

课程编号：B04010500

课程性质：限选课。

开设学期及学时分配：第四学期，3 学时/周。

适用专业及层次：材料物理，本科。

先行课程：普通物理、量子力学、固体物理、材料科学基础

后继课程：无

教材：《材料 X 射线衍射与电子显微分析》，周 玉、武高辉 编著 哈尔滨工业大学出版，2014 年。

推荐参考书：

《粉末多晶 X 射线衍射技术原理及应用》，张海军，贾全利，董林编，郑州大学出版社，2010 年。

《X 射线衍射技术及应用》，姜传海，杨传铮 著，华东理工大学出版社，2010 年。

《X 射线衍射方法及应用》，廖立兵，地质出版社，2014 年。

课程目的与内容：

本课程是一门试验课，主要介绍采用 X 射线衍射和电子显微镜来分析材料的微观组成结构及显微成分的方法。本课程在普通物理、量子力学、固体物理、金属物理基础基础上，主要讲授 X 射线衍射分析、透射电镜、扫描电镜、电子探针显微分析的基本原理、实验方法及应用。

课程修读指导建议：

通过学习，应掌握 X 射线衍射和电子显微镜的基本原理、了解常用的实验方法，在实际工作中能正确地选用本课程中介绍的实验方法，并能与专门从事 X 射线与电子显微分析的人员共同制订试验方案与分析结果。

撰写人：于庆先

审核人：王宝祥

《高分子化学与物理 B》课程介绍与修读指导建议

课程中英文名称：高分子化学与物理 B (Polymer Chemistry and Physics B)

课程编号：B04011020

课程性质：专业课

开设学期及学时分配：5/80

适用专业及层次：材料物理，本科生

先行课程：《材料科学基础》，《大学基础化学》

后继课程：《高分子材料加工工艺》，《材料物理专业实验 1》

教材：《高分子化学》，潘祖仁主编，化学工业出版社，第五版，2016 年；

《高分子物理》，何曼君等编，复旦大学出版社，第三版，2016 年。

推荐参考书：《高分子化学与物理》，魏无际主编，化学工业出版社，第一版，2012 年。

课程目的与内容：

高分子材料是当今人类生产和生活所不可缺少的材料，高分子科学是伴随着高分子材料的出现而迅速发展形成的一个新的材料科学分支，它主要由高分子化学、高分子物理和高分子工程三大部分组成。高分子化学主要讲述由低分子化合物生成高分子的化学反应原理，本课程按照聚合机理和方法的共同规律，依次讲授了绪论、逐步聚合、自由基聚合、自由基共聚、离子聚合、配位聚合、和聚合方法。高分子物理讲述的是高分子的结构特征及其性能的关系，依次讲授链结构、高分子溶液、非晶态高分子、晶态高分子、高分子流变行为、非晶态及玻璃态高分子的力学性能、高分子的高弹性及粘弹性。高分子化学与物理是材料物理专业必修的专业基础课程。本课程讲授高分子化学及高分子物理的基本概念和基础理论，是学生学习高分子加工及其它相关应用课程的基础，也是今后从事高分子材料研究工作的基础。本课程是重要的专业基础课，内容多，涉及领域及覆盖面广，理论和概念比较多，要求学生掌握高分子化学与高分子物理的基本概念、基础理论及其基本应用。

课程修读指导建议：

在学习过程中，注意讲联系，讲方法，结合实际案例，明确学习目的，在课堂的案例教育和互动教育中，通过用所学知识解决具体案例的应用，加深了对理论知识的理解和把握，也提高了探索问题的主动性和积极性。在学习过程中，进行学生上课出勤的考核；授课前复习学过的知识点；授课过程中，涉及到的知识点，随时提问；通过互动，及时了解对知识的掌握和听课状态；定时进行课后复习题的安排和批阅；考试前进行复习和集中答疑；在重视学生学习成绩的同时更加关注学生通过学习，学习能力和解决问题能力的培养；进行闭卷考试，成绩上报以及试卷分析。

撰写人：王兆波

审核人：王宝祥

《纳米科学与技术》课程介绍与修读指导建议

课程英文名称：纳米科学与技术(Nanoscience and Nano technology)

课程编号：B04011100

课程性质：专业选修课

开设学期及学时分配：第六学期 3 学时/周

适用专业及层次：材料物理专业、新能源材料与器件专业本科三年级

先行课程：固体物理、材料科学基础、材料测试与研究方法

后继课程：智能材料、薄膜材料、电子材料

教材：《纳米材料及其制备技术》，刘漫红等编著，冶金工业出版社，2014 年

推荐参考书：《纳米技术与纳米材料》，张志焜，崔作林著，国防工业出版社，2000 年
《纳米材料和纳米结构》，张立德，牟季美著，科学出版社，2007 年

课程目的与内容：

纳米科学与技术课程是在固体物理、材料科学基础、材料测试与研究方法等课程的基础上，结合当今世界纳米材料研究的最新进展，旨在讲授纳米科学技术的基本概念和基础理论，纳米材料的合成方法和表征手段，纳米材料的物理化学性质及其在不同领域的应用。本课程涉及了材料、物理、化学、电子学等多学科的交叉，包含了至少一个维度在纳米尺度的功能性结构的设计、构筑和应用，这些纳米材料展示了不同于体相材料和单个原子的新颖和急剧提高的物理、化学性质。通过本课程的学习，学生能够掌握纳米材料领域的相关基础知识，有助于拓宽知识面，培养创新思维和能力，提高新材料设计和解决实际问题的能力，增强对材料科学与工程领域科研和生产工作的兴趣。

课程修读指导建议：

建议学习者在学习《纳米科学与技术》课程前应充分认识纳米科学与技术的发展对于材料学科的进步的重要意义，认真阅读教学大纲，了解课程的基本内容和学习要求，回顾《材料科学基础》、《材料测试与研究方法》等相关基础课程知识，为《纳米科学与技术》课程奠定基础。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，形成系统全面的知识脉络。注意教师在课堂上对纳米科学与技术前沿的讲解，努力与实践相结合，积极寻求在科研、实验过程中与课堂知识的相关性。在运用知识的过程中培养兴趣、勤于思考，及时发现问题并积极与任课教师沟通，更多通过自己课余时间查阅资料解决问题。课后及时总结，加深对课程内容的理解，使自己真正掌握纳米科学与技术中的基本原理和相关技术。

撰写人：李桂村

石良

审核人：王宝祥

《材料工艺学》课程介绍与修读指导建议

课程中英文名称：材料工艺学（Material Processing）

课程编号：B04010700

课程性质：专业限选课

开设学期及学时分配：第五学期，48 学时

适用专业及层次：材料物理专业本科生

先行课程：材料科学导论、材料热处理、大学物理

后继课程：高分子材料加工工艺

教材：《材料工艺学》，刘春廷等，化学工业出版社，2014

推荐参考书：1、《材料加工工艺》，黄天佑主编，清华大学出版社，2014 年

2、《工程材料与材料成型工艺》，王纪安编著，高等教育出版社，2011 年

课程目的与内容要求：

课程目的在于使学生了解金属材料的常见工艺如热处理、压力加工、铸造、焊接、切削加工的基础知识，特别是要求学生掌握压力加工和切削加工工艺的相关工艺案例，且对非金属材料即陶瓷材料和复合材料的成型工艺等有进一步的认识和了解。本课程在培养学生的实践能力，为学生理论结合实际，了解工厂中的具体零件生产工艺，打下坚实的基础。学生通过本课程的学习，掌握金属材料的各种加工工艺，同时针对不同的应用场合选择不同的工艺，制定简单合理的零件加工工艺。

课程修读指导建议：

了解金属材料的常见工艺如铸造、锻压、焊接、切削加工的基础知识，特别是要求学生掌握压力加工和切削加工工艺的相关工艺案例，且对非金属材料即陶瓷材料、高分子材料和复合材料的成型工艺等有进一步的认识和了解。

撰写人：陈英杰

审核人：王宝祥

《材料热处理》课程介绍与修读指导建议

课程中英文名称：材料热处理（Heat Treatment of Materials）

课程编号： B04012200

课程性质：专业选修课

开设学期及学时分配：4/48

适用专业及层次：材料物理，新能源材料与器件，本科。

先行课程：材料科学导论、材料科学基础

后继课程：材料加工工艺、材料性能学

教材：《金属材料及热处理》，史美堂编著，上海科学技术出版社，2012年。

推荐参考书：《金属学及热处理》，胡德林编著，西北工业大学出版社，2015年。

《金属学与热处理原理》，崔忠圻编著，哈尔滨工业大学出版社，2013。

课程目的与内容：

材料热处理是一门理论与实践并重的专业基础课，要求学生既掌握扎实的材料强化理论基础，又有较强的实践动手能力，以适应未来社会需求。通过本课程的讲授，学生系统学习金属学、金属材料、材料强化的基本原理及热处理原理与工艺等方面的基本知识。重点讲授铁碳合金；钢的热处理原理与工艺；合金钢及其热处理；铸铁及其热处理；有色金属与合金等内容。通过本课程的学习，要求学生具备以下能力：能够准确理解材料的主要强化机制以及金属材料的热处理强化原理；能够运用所学知识，解决工程实际中的金属材料热处理问题；能够根据工程实际的需求，合理选材；能够从事与材料科学技术相关的管理和新产品研发。

课程修读指导建议：

修读本课程的学生应先修读《材料科学导论》或《材料科学基础》课程，具备材料科学的基础知识。修读过程中除了阅读金属学、热处理原理与工艺方面的教材外，还应阅读相关领域的国内外期刊，以及《热处理工艺手册》等。

撰写人：谢广文

审核人：王宝祥

《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 Material A)

课程编号：B04030810

课程性质：专业选修课

开设学期及学时分配：第五学期，3 学时/周

适用专业及层次：材料科学与工程及相关专业本科生

先行课程：材料科学基础

后继课程：功能材料、能源材料

教材：《复合材料概论》，王荣国等编著，哈尔滨工业大学出版社，2014 年

推荐参考书：《复合材料学》，周祖福编著，武汉理工大学出版社，2015 年

《复合材料》吴人杰编著，天津大学出版社，2010 年

课程目的与内容要求：

本课程目的在于使学生了解复合材料基本概念、复合原理及复合材料的性能与其在当代工程材料中的应用，是应用化学专业的一门学科基础课程，包括多学科、多领域的一门综合性学科。本课程以恰当的比例分别对复合材料的各种增强材料、复合材料的各种基体材料以及聚合物基复合材料、陶瓷基复合材料等的性能、制备、应用和发展动态进行了较为系统的讨论。

课程修读指导建议：

使学生在已有的材料科学的基础上，较为系统地学习复合材料的各种基体材料和增强材料，以及各种复合材料的性能、制备方法与应用，了解材料的复合原理，以及复合材料的发展方向。从而丰富和拓宽学生在材料及材料学方面的知识。

撰写人：刘通
审核人：王宝祥

《生物材料 A》课程介绍与修读指导建议

课程中英文名称：生物材料 A (Biomaterials A)

课程编号： B04011310

课程性质： 专业选修课

开设学期及学时分配： 第 6 学期，4 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：

教材：《生物医用材料学》，郑玉峰、李莉编著，哈尔滨工业大学出版社，2016 年

推荐参考书：《生物医用材料》，俞耀庭编著，天津大学出版社，2010 年；

《生物材料学》，阮建明、邹俭鹏、黄伯云编著，科学出版社，2014 年；

《纳米生物材料学》，张阳德编著，化学工业出版社，2015 年

《生物医用高分子材料》，赵长生编著，化学工业出版社，2014 年

《生物材料与组织工程》，熊党生，科学出版社，2010 年

《Tissue engineering: fundamentals and applications = 组织工程: 基础与应用》，筏义人 (Ikada, Yoshito) 著，科学出版社，2014 年

《组织工程原理》，R.P.兰扎, R.兰格, J.瓦康提编著，化学工业出版社，2016 年

课程目的与内容：

生物材料是用于人体组织和器官的诊断、修复或增进其功能的一类高技术材料，即用于取代、修复活组织的天然或人造材料，其作用药物不可替代。本课程从人体器官对替换材料的基本要求出发，系统学习生物材料在骨科、口腔科、眼耳鼻喉科、心脑血管系统以及组织工程中的应用，重点学习各种生物材料的组成、结构、加工工艺及性能，掌握生物材料的生物相容性及其检测评价方法，掌握纳米生物材料和组织工程学研究范围，了解生物材料研究前沿和发展方向。

课程修读指导建议：

了解材料在生物医学工程、生物科学、生物技术及医学中的地位和作用，培养和增强学生学习和应用本门学科的兴趣和社会责任感。能够准确理解生物材料学的基本知识，了解本学科发展的前沿动态，掌握研究本门学科的一般方法；能够理解并能掌握几种不同的生物材料，包括：金属生物医用材料、无机非金属生物医用材料、高分子生物医用材料及生物医用复合材料相关的基本概念和基础知识，掌握各类材料组成、结构、加工与性能和应用之间的关系；

撰写人：王 玮

审核人：王宝祥

《高分子材料加工工艺》课程介绍与修读指导建议

课程中英文名称：高分子材料加工工艺（The Processing Technology of Polymer Materials）

课程编号：B04011400

课程性质：专业选修课

开设学期及学时分配：6/48

适用专业及层次：材料物理，材料化学，本科。

先行课程：高分子化学与物理 B

后继课程：材料物理专业实验 2

教材：《高分子材料成型加工》。周达飞主编，中国轻工业出版社，第 2 版，2016 年。

推荐参考书：《高分子材料成型加工原理》。王贵恒主编，化学工业出版社，第 1 版，2016 年。

《高分子材料加工原理》。沈新元主编，中国纺织出版社，第 2 版，2015 年。

《高分子材料加工工艺学》。邬国铭主编，中国纺织出版社，第 1 版，2010 年。

课程目的与内容：

高分子材料加工工艺是将高分子转变成实用材料或制品的一种工程技术。实现这种转变必须采用适当的方法，研究这些方法及所获得的产品质量与各种因素（材料的流动和形变的行为以及其它性质、各种加工条件参数和设备结构等）的关系，就是本课程的基本任务。本课程集合了塑料、橡胶等基本原材料及助剂，塑料的加工原理和橡胶加工工艺原理等众多的内容，适合于非高分子材料专业的其他专业学生必修。课程内容包括引言、高分子材料、高分子添加剂、高分子配方设计、高分子的混合与制备、模压成型、挤出成型、注塑成型、压延成型及其它成型工艺。本课程是高分子材料最重要的专业课之一，内容多，覆盖面广，要求学生掌握塑料和橡胶加工的共性和差异；高分子化学和高分子物理是本课程的先行课程；通过高分子材料加工工艺课程的学习，对推广和开发高分子的应用有十分重要的意义。

课程修读指导建议：

在学习过程中，注意讲联系，讲方法，结合实际案例，明确学习目的，在课堂的案例教育和互动教育中，通过用所学知识解决具体案例的应用，加深了对理论知识的理解和把握，也提高了探索问题的主动性和积极性。在学习过程中，进行学生上课出勤的考核；授课前复习学过的知识点；授课过程中，涉及到的知识点，随时提问；通过互动，及时了解对知识的掌握和听课状态；定时进行课后复习题的安排和批阅；考试前进行复习和集中答疑；在重视学生学习成绩的同时更加关注学生通过学习，学习能力和解决问题能力的培养；进行闭卷考试，成绩上报及试卷分析。

撰写人：王兆波

审核人：王宝祥

《材料性能学 B》课程介绍与修读指导建议

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

课程编号：B04010620

课程性质：专业基础课

开设学期及时分分配：第 7 学期，4 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，本科

先行课程：大学物理、高等数学、量子力学、固体物理、物理化学、高分子化学与物理、材料科学基础

后继课程：材料力学性能

教材：《材料性能学》，王从曾主编，北京工业大学出版社，2011 年

推荐参考书：

《金属力学性能》，束德林主编，机械工业出版社，2015 年

《材料力学性能》，石德珂、金志浩，西安交通大学出版社，2014 年

《材料物理性能》，田蔚著，北京航空航天大学出版社，2013 年

课程目的与内容：

材料性能学属于材料科学与工程一级学科主干专业课，要求掌握材料各种主要性能的基本概念、物理本质、变化规律、一级性能指标的工程意义，了解影响材料性能的主要因素及材料性能与其化学成分、组织结构之间的关系，基本掌握改善或提高材料性能指标、充分发挥材料性能潜力的主要途径，一级材料或机件失效的基本分析方法，同时对材料测试原理、方法及相关仪器设备有所了解，以培养学生具有合理选择、开发新型材料的基础知识和基本技能。第一至第七章为力学性能部分，介绍材料在静载下的力学性能、冲击韧性、断裂韧性、疲劳性能、磨损性能及高温力学性能。后 2 章以材料的物理性能尤其是热学和磁学为主。

课程修读指导建议：

修读本课程时理解材料各种主要性能的基本概念、物理本质、变化规律一级性能指标的工程意义，掌握改善或提高材料性能指标、充分发挥材料性能潜力的主要途径，一级材料或机件失效的基本分析方法；能够了解材料测试原理、方法及相关仪器设备。

撰写人：王宝祥

审核人：王宝祥

《半导体物理》课程介绍与修读指导建议

课程中英文名称：半导体物理（Semiconductor Physics）

课程编号：B04011500

课程性质：专业选修课

开设学期及时分分配：第四学期，2 学时/周

适用专业及层次：材料物理，本科

先行课程：大学物理，量子力学

后继课程：半导体器件

教材：《半导体物理学》，刘恩科、朱秉升、罗晋生等编著，电子工业出版社，2011 年

推荐参考书：

1. 《半导体物理学》，黄昆、谢希德编著，科学出版社，2012 年
2. 《半导体物理基础》，黄昆、韩汝琦编著，科学出版社，2010 年
3. 《半导体物理学》，叶良修编著，高等教育出版社，2007 年

课程目的与内容：

“半导体物理”课程是专业选修课之一，理论性和系统性较强，通过本课程的学习，可以使 学生获得半导体物理的基本概念和基本规律，培养学生分析和应用半导体各种物理效应的能力， 了解半导体性质以及受外界因素的影响及其变化规律。本课程主要阐明半导体的晶格结构和电 子状态，杂质和缺陷能级，载流子的统计分布，载流子的散射及电导问题，非平衡载流子产生、 复合及其运动规律；要求学生熟悉半导体物理的基本理论和半导体的基本性质，并能够应用一 些基本理论公式计算半导体物理中的实际问题。

课程修读指导建议：

本课程要求学生掌握半导体物理的基本概念和基本规律，对于基础理论，要求应用简单的 模型定性说明，并能作简单的数学处理。在学习过程中，学生应认真阅读教学大纲，了解课程 的基本内容和学习要求。上课应专心听讲、认真钻研，结合授课教师的讲解抓住主线，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，努力提高分析、解决实际问题的能力以及综合运用知识的 能力。要求学生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解 决。学生在课后要及时总结，加深对课程内容的理解，为学习后续课程打下坚实的理论基础。

撰写人：于立岩

审核人：王宝祥

《化学镀技术》课程介绍与修读指导建议

课程中英文名称：化学镀技术（Electroless Plating Technology）

课程编号：B04011600

课程性质：专业选修课

开设学期及时分分配：第5学期，2学时/周

适用专业及层次：材料物理，本科

先行课程：基础化学原理，物理化学，材料科学导论等

后继课程：功能材料，薄膜材料等

教材：《化学镀实用技术》，李宁，化学工业出版社，2012

推荐参考书：

1. 《化学镀镍》，沃尔夫冈.里德尔，2016
2. 《化学镀镍基合金理论与技术》，李宁，哈尔滨工业大学出版社，2010
3. 《化学镀理论及实践》，姜晓霞，国防工业出版社，2010
4. 《现代化学镀镍和复合镀新技术》，闫洪，国防工业出版社，2011

课程目的与内容：

化学镀镍技术是为材料学院材料物理专业的本科生拓宽知识面，培养创新思维能力，提高专业技能，增强对材料科学与工程领域科研和生产工作的兴趣而开设的一门专业选修课。

本课程主要讲述化学镀反应机理、化学镀镍工艺、化学镀镍设备、化学复合镀、化学镀镍基多元合金、废液治理等方面的内容，并参考实例介绍了化学镀在表面处理、腐蚀与防腐、非导体材料金属化等方面的应用，是一门实用性很强的专业选修课。通过本课程的学习，要求学生能掌握化学镀技术的相关理论知识，并能利用所学的知识来解决实际问题。

课程修读指导建议：

修读本课程时能够准确理解化学镀镍工艺的反应机理；能够运用所学的知识设计简单的化学镀镍工艺过程；能够掌握化学镀镍溶液的配制工艺、化学镀层质量检验工艺；能够明确各种基体的预处理工艺；

撰写人：张萍萍

审核人：王宝祥

《半导体器件》课程介绍与修读指导建议

课程中英文名称：半导体器件（Semiconductor Apparatus）

课程编号：B04091170

课程性质：专业选修课

开设学期及学时分配：第五学期，2 学时/周

适用专业及层次：材料物理，本科

先行课程：大学物理，固体物理，半导体物理

后继课程：

教材：《半导体器件物理》，刘树林、商世广、张华曹、柴常春编著，电子工业出版社，2015

推荐参考书：

《半导体器件与物理工艺》，施敏（美国）编著，苏州大学出版社，2012 年，第二版。《半导体器件基础》，(美) Robert F. Pierret 著；黄如等译，电子工业出版社，2014 年。

《半导体器件物理》，刘树林、张华曹、柴常春编著，电子工业出版社，2015 年。

《半导体器件物理》，Robert F. Pierret 著，黄如等译，电子工业出版社，2014。

《半导体器件电子学》，R. M. Warner, B. L. Grung 著，吕长志等译，电子工业出版社，2015。

《半导体制造技术》，(美) Michael Quirk, (美) Julian Serda 著，韩郑生等译，电子工业出版社，2014 年。

课程目的与内容：

半导体器件是现代电子技术的基础，本课程主要介绍半导体材料及半导体器件的发展历史、各类常用半导体器件的工作原理、性能参数及其半导体材料参数、器件结构参数和制造工艺参数之间的相互关系。

通过本课程的学习，学到有关半导体器件的基础知识、工作原理、以及性能参数的影响因素等。对进行半导体器件的设计及微加工等知识鉴定基础。

课程修读指导建议：

建议学习者在学习《半导体器件》课程前应充分了解半导体材料及器件的发展历程、基础知识、工作原理等，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《半导体物理》中半导体的相关知识与内容，为学习《半导体器件》课程奠定基础。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，使自己真正掌握半导体器件的相关知识。

撰写人：逢贝莉

审核人：王宝祥

《功能材料 B》课程介绍与修读指导建议

课程中英文名称：功能材料 B (Functional Materials B)

课程编号：B04011720

课程性质：选修课。

开设学期及时分分配：第六学期，2 学时/周。

适用专业及层次：材料物理，本科。

先行课程：普通物理、量子力学、固体物理、材料科学基础

后继课程：无

教材：《功能材料学》，周馨我 主编，北京理工大学大学出版社，2013 年第一版。

《新型功能材料》，贡长生、张克立编著，化学工业出版社，2011 年

推荐参考书：

《功能材料学》，周馨我 主编，北京理工大学大学出版社，2013 年第一版。

《新型功能材料》，贡长生、张克立编著，化学工业出版社，2011 年。

《功能材料导论》，何开元编，冶金工业出版社，2010 年。

《功能材料》，朱敏 主编，机械工业出版社，2012 年 3 月第一版。

课程目的与内容：

本课程是一门综合学科，它与许多学科交叉，涉及的领域很广，现已成为材料学科中最活跃的前沿学科分支之一。功能材料是指具有优良的物理、化学、生物或其相互转化的功能，用于非承载目的的材料。本课程主要包括红外材料，光信息材料，隐身能材料，梯度材料，智能材料，储氢材料，形状记忆材料，分离材料等。

课程修读指导建议：

从材料的功能性原理出发，掌握具有电、磁、光和特种功能的金属、无机非金属、有机高分子和复合等各种材料的组成、结构、性能、应用和发展方向，重点掌握红外材料，光信息材料，隐身能材料，梯度材料，智能材料，储氢材料，形状记忆材料，分离材料等特种物理功能材料概念与原理。

撰写人：于庆先

审核人：王宝祥

《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

开设学期及学时分配： 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： 《新能源材料科学与应用技术》，《新能源材料科学与技术应用》编委会著，科学出版社，2016 年

《新能源材料科学与应用技术》，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成绩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：王宝祥

《工程电介质物理与电缆》课程介绍与修读指导建议

课程中英文名称：工程电介质物理与电缆（Engineering Dielectric Physics and Cable）

课程编号：B04030800

课程性质：专业选修课

开设学期及学时分配：第5学期，2学时/周

适用专业及层次：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、固体物理学

后继课程：电介质测试技术

教材：《工程电介质物理与介电现象》，钟力生等著，西安交通大学出版社，2013年

推荐参考书：《电介质物理学》，殷之文著，科学出版社，2013年

《电介质物理基础》，孙目珍著，华南理工大学出版社，2010年

《高电压工程基础》，施围等著，机械工业出版社，2016年

课程目的与内容：

本课程的主要目的是使学生能够对电介质材料在电气、电子、航空航天等工程技术领域的应用有一定的认识，并对电介质的两个重要物理过程极化和电导有深刻的理解和认识；能够掌握电介质材料介电性能测试方法以及电缆的基础理论知识，为电介质材料的工程应用打下基础。本课程主要介绍了电介质材料的介电特性及其对物质微观结构联系的基本规律，重点阐述了电介质的极化、电导、损耗和击穿的物理过程、表征参数和基本特性；介绍了电介质材料介电性能测试的基本原理和方法；并结合工程应用，讲述了电缆的基本结构、技术指标和性能测试等方面的理论知识。

课程修读指导建议：

本课程主要讲述电介质材料的介电特性及其对物质微观结构联系的基本规律。学习基础方面，学生需要了解普通物理中的电感应强度、高斯定理等基本概念，理解固体物理学中的晶体结构、晶格缺陷、电子态等基础知识，并对电气绝缘材料有一定的了解；本课程的主要特点是理论性和实验性比较强，学习过程中，特别需要注意理论环节和实验环节二者的结合，对于相关理论知识，要充分利用课堂时间，集中精力学习，并建议利用课后时间搜集相关的资料，以达到对知识的融会贯通，将其更好地应用到科研中；此外，学生要充分利用好实验环节，掌握实验原理和测试方法，勤于思考，善于观察实验细节，有机会要多动手参与实验，鼓励学生积极参与老师和研究生的课题，多与老师和高年级学生交流。为了提高学生自主学习能力和协同合作意识，将大家分为若干个兴趣小组，通过讨论的形式，启发、引导学生加深对知识的理解，并培养从事科学研究的兴趣。建议学生提高主动性，积极参与话题讨论。

撰写人：李国倡

审核人：王宝祥

《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（Speciality English）

课程编号：B04012400

课程性质：专业选修课

开设学期及学时分配：第6学期，2学时/周

适用专业及层次：材料物理、无机非金属材料、材料化学、金属材料，本科

先行课程：大学物理、量子力学、固体物理、物理化学、高分子化学与物理、材料科学基础、复合材料学

教材：《材料科学与工程专业英语》，匡少平，张永恒，李旭东编著，化学工业出版社，2013年

推荐参考书：

《材料专业英语》，赵安源编著，华中科技大学出版社，2014年

《材料专业英语》，范积伟主编，机械工业出版社，2010年

《无机非金属材料专业英语》，杜永娟主编，化学工业出版社，2012年

课程目的与内容：

材料科学与工程专业英语属于材料科学与工程一级学科主干专业选修课，要求掌握材料科学与工程专业的相关专业英语知识，了解与材料科学相关的各类知识和材料科学的最新发展趋势，拓展对纳米材料和生物医学材料的功能、应用及其制备的知识面。主要内容第一部分为材料科学与工程概论，主要介绍材料科学与工程的历史、材料的分类、材料的特性、材料与化学的关系、以及材料科学的研究进展和发展趋势；第二到第七部分，分别介绍金属材料（包括合金）、陶瓷材料、高分子材料、复合材料、纳米材料和生物医学材料的化学组成、性质、种类、制造技术和用途等。

课程修读指导建议：

修读本课程时理解相关材料专业英语知识，了解与材料科学相关的各类知识和材料科学的最新发展趋势，拓展对纳米材料和生物医学材料的功能、应用及其制备的知识面。

撰写人：王宝祥

审核人：王宝祥

《计算机在材料科学中的应用 A》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 A (Computer Application in Materials Science A)

课程编号：B04012610

课程性质：专业限选课

开设学期及学时分配：第 7 学期，3 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：

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，2013

- 推荐参考书：**
1. 化学信息学，邵学广，科学出版社，2011
 2. 实用微机图像处理，周孝宽，北京航空航天大学出版社，2016
 3. 材料结构分析基础，余焜，科学出版社，2010
 4. 微机在硅酸盐工业中的应用，郭献军，武汉工业大学出版社，2010
 5. 数据库原理与技术，周志逵，科学出版社，2014

课程目的与内容要求：

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。

课程修读指导建议：

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。

撰写人：于薛刚

审核人：王宝祥

《智能材料》课程介绍与修读指导建议

课程中英文名称：智能材料 (Intelligent/Smart Materials)

课程编号：B04012100

课程性质：专业限选课

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：材料物理、新能源材料与器件及相关专业本科生

先行课程：固体物理、材料科学基础、材料测试与研究方法

后继课程：

教材：杨大智主编. 智能材料与智能系统. 天津：天津大学出版社，2010

参考教材：姚康德，成国祥主编. 智能材料. 北京：化学工业出版社，2012

课程目的与内容：

智能材料是一门多学科交叉的课程。它泛指能够对外加刺激产生性能改变的一大类材料，这些刺激包括应力，温度，湿度，pH，电场和磁场等。包含在智能材料范围内有：压电材料，铁电材料，磁流变液，电流变液，形状记忆合金，形状记忆高分子，热响应材料，pH 敏感材料，电致-，热致-和光致变色材料等。

课程修读指导建议：

修读本课程时掌握材料智能化、智能材料与系统发展概况及应用前景，理解智能材料的仿生构思，使学生掌握智能材料的组成、结构、性能与应用之间关系的基本规律。

撰写人：王宝祥

审核人：王宝祥

《薄膜材料》课程介绍与修读指导建议

课程中英文名称：薄膜材料（Thin Film Materials）

课程编号：B04012000

课程性质：专业选修课

开设学期及学时分配：第七学期，每周 2 学时

适用专业及层次：材料科学与工程及相关专业本科生

先行课程：材料科学基础、材料工艺学、材料测试与研究方法、X 射线衍射与电子显微分析

后继课程：无

教材：《薄膜材料与薄膜技术》，郑伟涛等编著，化学工业出版社，2011 年

推荐参考书：《薄膜技术与薄膜材料》，田民波等编著，清华大学出版社，2011 年

课程目的与内容：

本课程目的在于使学生了解薄膜材料的常见制备方法如化学气相沉积、磁控溅射、离子镀、分子束外延的基础知识，特别是要求学生掌握薄膜材料的形核和生长机理，且对薄膜材料的表征手段和常见的薄膜材料等有进一步的认识和了解。本课程在培养学生的实践能力，为学生理论结合实际，了解工厂中的薄膜生产工艺，打下坚实的基础。学生通过本课程的学习，掌握薄膜材料的各种制备方法，同时针对不同的生产条件选择不同的制膜方法，设计简单合理的薄膜加工流程。

课程修读指导建议：

修读本课程时须将薄膜材料的形成机理作为首要内容进行学习，其他章节所涉及的各种薄膜的制备方法及制备技术都是围绕这一机理来进行设计和构建的。因此要求学生具有一定的理论知识水平，特别是热力学知识，并善于从纷繁复杂的工艺流程中总结核心技术和关键要求。另外，学生须具有较强的自学能力和理论联系实际水平，能够按照生产实际来设计薄膜的工艺流程。

撰写人：马继

审核人：王宝祥