材料科学与工程专业培养方案

一、系部专业介绍

材料科学与工程专业是以材料学、化学、物理学等为基础，系统学习材料科学与工程专业的基础理论和实验技能，并将其应用于材料的合成、制备、结构、性能、应用等方面研究的学科。该学科是多学科交叉与结合的结晶，是一门与工程技术密不可分的应用科学。材料是人类赖以生存和发展的物质基础。20 世纪 70 年代，人们把信息、材料和能源作为社会文明的支柱。80 年代，随着高技术群的兴起，又把新材料与信息技术、生物技术并列作为新技术革命的重要标志。现代社会中，材料已成为国民经济建设、国防建设和人民生活的重要组成部分。

二、专业培养目标

本专业培养具有坚实的材料科学与工程理论知识，掌握前沿材料研发和表征技术，同时具备运用英语和计算机应用技术能力，从事高新材料研究开发和跨学科的复合型高素质科技人才。培养的学生不仅具有本学科及相关领域科学研究、新材料设计与开发、教学及管理的综合能力，同时应具有较强的创新意识、团队合作和领导能力。毕业生能够在本学科领域内从事传统材料工业生产，开展新材料，新技术，新工艺的设计与研发，也适宜继续攻读材料科学与工程及高新技术学科、交叉学科等相关领域的研究生，可到各型企业、科研机构、高校及事业单位从事科研、开发、教学及管理工作。毕业生应该获得以下几方面的知识和能力：

1. 掌握从事本专业工作所需的数理化知识；
2. 系统掌握材料科学与工程的基础理论和各种材料的专业基础知识；
3. 掌握材料设计、制备与加工、结构与性能表征的基本知识和技能；
4. 具有创新意识，关注和了解材料学科国际前沿领域的科技进展和发展趋势；
5. 了解与本专业相关的职业和行业的重要方针政策和法律法规；
6. 具有较强的人际交往能力、团队合作精神和一定的组织管理能力；
7. 具有一定的国际视野和跨文化交流、合作的能力，能够熟练使用英语进行沟通、交流并阅读本专业的外文材料。

8. 具有终生学习意识和习惯，能够运用现代信息技术持续提高自己的能力。

三、学制、授予学位及毕业学分要求

1、学制：四年。按照学分制管理机制，实行弹性学习年限。
2、学位：获得本培养计划规定的必修、选修课程及各项实践环节的所有学分，成绩合格，准予毕业并授予工学学士学位。
3、学分要求： 本教学方案规定学生毕业应获得必修和选修课程所要求的学分，同时必须完成培养方案中要求的各项教学活动。

四、主干学科

材料科学与工程

五、专业主要（干）课程

材料科学基础、物理化学、材料化学、材料物理、材料力学、晶体学、金属材料、陶瓷材料、高分子材料、半导体材料与器件、有机化学基础、能源材料学、生物材料、材料表征技术等。材料科学与工程（MSE）的本科专业为学生提供对工程和科学基本原理的透彻认识。课程设置不仅满足对材料科学与工程基础知识的理解，也满足我们学科的五个主要研究方向需求。由于材料科学与工程的交叉性质，我们的课程设置也将使我们的学生满足其他工程学科（航空航天，生物医药，化工，土木，计算机，电气，环境，机械工程）的一些基本需求。

在第一、第二学年，学生修读了高等数学、大学物理、化学原理、线性代数、基础物理、计算机系统设计及应用等必修课程，掌握了一定的数理化基础知识，为学习材料相关专业知识打下了基础。第三学年，本专业以物理、化学和数学为基础，开设了物理化学、材料化学、材料物理、材料力学、晶体学及数字电路等专业必修课程；设置了金属材料、陶瓷材料、高分子材料等三大类材料的基础课程，和工程制图、模拟电路等基础工程课程；并开设了输运现象原理、有机花絮基础、能源材料学、生物材料、电化学基础、半导体材料与器件等技术课程，用以阐述材料在不同领域的应用。

六、主要实践性教学环节

主要实践性教学主要包括：实验课、工业实习（大三暑假），工厂参观实习，本科生创新实验（大二开始，成绩优异的本科生可跟随教授从事科研工作,包括暑假期间），以及各类国内外本科生学

术竞赛，如 ASM International Metallographic Contest 等。 见表 3

七、课程结构及最低学分要求分布

通识通修必修课 63.5 学分

通识通修选修课 6 学分

专业基础课（专业必修课）43 学分

专业选修课 21 学分

（注：专业选修课包括：专业选修课（1）和专业选修课（2））

毕业设计/论文、工业实习及科技创新项目 15 学分

最低毕业学分要求共 148.5 学分。

注：必修课学分不包括实践性课程学分，但包括理论课所带的实验课。

八、教学安排一览表

表 1 专业基础课教学安排一览表（专业必修课）

材料科学与工程专业

	课程编号	课程名称（选修课）	考试/查	总学分	其中实验学分	各学期周学时分配								备注
						1	2	3	4	5	6	7	8	
专业基础课（专业必修课）	EE102	工程制图 **Engineering Drawing**	试	2			2							电子
	EE201	模拟电路 **Analog Circuit**	试	4	1			5						电子
	MSE201	材料科学基础 **Fundamentals of Materials Science and Technology**	试	4	1			5						
	MSE203	晶体学 **Crystallography**	试	2				2						
	MSE202	物理化学* **Physical Chemistry**	试	3					3					
	MSE204	物理化学实验 **Physical Chemistry Experiments**	试	1	1				2					
	MSE305	材料力学 **Mechanics of Materials**	试	2					2					
	MSE301	材料化学 **Materials Chemistry**	试	3						3				
	MSE311	材料热力学 **Thermodynamics of Materials**	试	3						3				
	MAE309	输运现象原理 Principle of Transport Phenomena	试	3						3				

	MSE307	材料学综合实验 I **Comprehensive Experiments of Materials I**	试	4	4					8				
	MSE309	现代材料科学与技术前沿讲座 I **Seminars on Frontiers of Modern Materials Science and Technology-I**	试	1						1				
	MSE302	现代材料科学与技术前沿讲座 II **Seminars on Frontiers of Modern Materials Science and Technology II**	试	1							1			
	MSE304	材料学综合实验 II **Comprehensive Experiments of Materials II**	试	4	4						8			
	MSE306	材料测试分析技术 **Material Characterization Techniques**	试	3							3			
	MSE308	材料物理 **Physics of Materials**	试	3							3			
	合　计			43	11		2	12	7	18	15			
MSE470 工业实习** **Industrial Practice**			查	5	5									暑假实践
MSE480 科技创新项目*** **Projects of Science and Technology Innovation**			查	2	2									
MSE490 毕业论文（设计） **Thesis(Graduation Project)**			查	8	8							4	12	
总计				58	26		2	12	7	18	15	4	12	

续前表

*注：此门课程由材料系开设。
**注：工业实习安排在第三学年（大三）暑假进行，1 学分为 1 周。
***注：学生可以选择在第一学年后的任何学期开展科技创新项目，因此未列入具体周学时分配表。满足该两学分的最低学时要求为 64-72 学时。

表 2 专业选修课（1）教学安排一览表

材料科学与工程专业

课程类别	课程编号	课程名称（选修课）	考试/查	总学分	其中实验学分	各学期周学时分配								备注
						1	2	3	4	5	6	7	8	
专业选修课(1)	MSE208	基础有机化学 **General Organic Chemistry**	试	4	1				5					
	MSE313	高分子材料（必修） **Introduction to Polymer Materials**	试	3					3					
	MSE315	金属材料（必修） **Physical Metallurgy**	试	3	1					4				
	MSE317	陶瓷材料（必修） **Ceramic Materials**	试	3						3				
	MSE323	计算材料学 **Computational Materials Science**	试	2						2				
	MSE310	半导体材料与器件 **Introduction to Semiconducting Materials, Devices and Technology**	试	3							3			
	MSE316	生物材料 **Biomaterials**	试	4	2						6			

	MSE318	能源材料学 **Introduction to Energy Materials**	试	3	1						4			大二、大三同时开设
	MSE332	电化学基础 Fundamentals of Electrochemistry	试	3							3			
	合　计			28	5				8	9	16			
注：专业选修课（1）为限选课，一共 9 门（28 学分），学生可以依照兴趣选择其中 13 学分即可达到最低学分要求。														

表 3 专业选修课（2）教学安排一览表

材料科学与工程专业

课程类别	课程编号	课程名称（选修课）	总学分	其中实验学分	各学期周学时分配								备注
					1	2	3	4	5	6	7	8	
专业选修课(2)	MSE102	材料科学进展（必修）**Frontier Seminars in Materials Science and Engineering**	1			1							
	MSE460	材料学导论 **Orientation Program of Dept. of Materials Science and Engineering**	1	0.5		1.5							大一、大二夏季学期
	EE203	固态电子学 **Solid-State Electronics**	3				3						
	CH203	有机化学 I **Organic Chemistry I**	4				4						
	EE202**	数字电路 **Digital Circuit**	4	1				5					电子
	MSE450	材料科学创新创客名家讲座 **Distinguish Lectures for Innovation and Entrepreneurship in Materials Science and Engineering**	1					2					大二夏季学期

	EE204	半导体器件导论 **Introduction to Semiconductor Devices**	3	1				4					
	PHY301	固体物理 **Introduction to Solid State Physics**	3						3				
	MSE317	材料科学创新实验 I **Advanced Materials Research I**	1	1					2				
	BIO315	生物力学 **Biomechanics**	3	1					4				
	MSE320	光伏光热技术导论 **Introduction to Photovoltaics and Photo-thermal**	3							3			
	MSE322	复合材料学 **Composite Materials**	3							3			
	ESE314	环境材料学 **Environmental Materials Science**	3							3			
	MSE328	材料科学创新实验 II **Advanced Materials Research II**	1	1						2			
	MSE403	先进材料表征技术 **Advanced Materials Characterization Techniques**	3							3			

	MSE330	金属材料粉末冶金及其 3D 打印 **Powder metallurgy and 3D printing of metallic materials**	3							3			
	MSE401	材料科学创新实验 III **Advanced Materials Research III**	1	1							2		
	MSE407	先进薄膜制备技术 **Advanced Thin Film Technology**	3	1							4		
	MSE413	3D 打印及激光先进制造 **3D printing and Laser-based Advanced Manufacturing**	3								3		
	ESE302	固体废物处理与处置 **Treatment and Disposal of Solid Waste**	2								2		
	EE419	生物传感器 **Biosensor**	3	1							4		
	PHY414	先进电子显微学 **Advanced Electron Microscopy**	3								3		
	ME103	制造工程认知实践 **Awareness Practice of Manufacturing Engineering**	3	2							5		
	合计		58	10.5		2.5	7	11	9	17	23		

注：以上课程每生至少选修 8 学分。

*注：固态电子学：3、5、7 学期均可选修。

**注：数字电路：4、6 学期均可选修。

***注：制造工程认知实践：学生可在大三上学期之前的任一学期修读（含大三上学期）。

表 4 实践性教学环节安排表

材料科学与工程专业

课程编号	项目	周数	学分	学　期							
				1	2	3	4	5	6	7	8
MSE460	材料学导论 **Orientation Program of Dept. of Materials Science and Engineering**	16	0.5		1						
EE201	模拟电路 **Analog Circuit**	16	1			2					
MSE201	材料科学基础 **Fundamentals of Materials Science and Technology**	16	1			2					
MSE208	基础有机化学 **General Organic Chemistry**	16	1				2				
MSE202	物理化学实验 **Physical Chemistry Experiments**	16	1				2				
MSE323	数字电路 **Digital Circuit**	16	1				2				
EE204	半导体器件导论 **Introduction to Semiconductor Devices**	16	1				2				
BI0315	生物力学 **Biomechanics**	16	1					2			
MSE307、MSE304	材料学综合实验 I、II **Comprehensive**	32	8					8	8		

	Experiments of Materials I、 II										
MSE315	金属材料基础 **Fundamental of Physical Metallurgy**	16	1					2			
MSE317、MSE328、MSE401	材料科学创新实验 I、II、III **Advanced Materials Research I、II、III**	48	3					2	2	2	
MSE318	能源材料学 **Introduction to Energy Materials**	16	1						2		
MSE316	生物材料 **Biomaterials**	16	2						4		
MSE407	先进薄膜制备技术 **Advanced Thin Film Technology**	16	1							2	
EE419	生物传感器 **Biosensor**	16	1							2	
ME103	制造工程认知实践 **Awareness Practice of Manufacturing Engineering**	16	2							4	
MSE470	工业实习 **Industrial Practice**	5	5								
MSE480	科技创新项目 **Projects of Science and Technology Innovation**	4	2								
MSE490	毕业论文 **Thesis(Graduation Project)**	20	10							4	16
合　　计		333	43.5		1	4	8	14	16	14	16

表 5　学时、学分汇总表

材料科学与工程专业

	总学时	总学分	最低学分要求
通修通识必修课程	1152	63.5	63.5
通识通修选修课程（去除材料专业课）	664	33	6
专业基础课（专业必修课）	864	43	43
专业选修课（1）	528	28	13
专业选修课（2）	1096	58	8
毕业论文(设计)、创新项目、工业实习	约 400	15	15
合计	约 4704	240.5	148.5

材料科学与工程专业课程结构图

