

材料科学与工程本科专业人才培养方案

一、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。

二、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。

三、主干学科

材料科学与工程

四、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 CAD 与工程制图、工程电路与电子基础、模拟电路实验等基础工程课程；并开设了有机化学基础、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。

五、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。

六、课程结构及最低学分要求分布

通识必修课 53.5 学分（不含英语）

通识选修课 10 学分

专业基础课 41 学分

专业核心课 14 学分

专业选修课 8 学分

实践课程 14 学分

最低毕业学分要求共 140.5 学分（不含英语）

七、通识必修课分级教学修读要求

课程编号	课程名称	学分
MA101B	高等数学（上）A	4
MA102B	高等数学（下）A	4
MA103B	线性代数 I·B	4
PHY103B	大学物理（上）B	4
PHY105B	大学物理（下）B	4
CH101A	化学原理 A	4
CS102B	计算机程序设计基础 B	3
BI0102B	普通生物学 B	3

八、专业先修课程（进入专业前应修读完成课程）的要求

课程编号	课程名称	备注
MA101B	高等数学（上）A	
MA102B	高等数学（下）A	
MA103B	线性代数 I·B	
PHY103B	大学物理（上）B	
PHY105B	大学物理（下）B	
CH101A	化学原理 A	
CS102B	计算机程序设计基础 B	
BI0102B	普通生物学 B	
PHY104	基础物理实验	

MSE201	材料科学基础	
<p>注：除了以上 10 门课程外，材料科学与工程专业培养方案中前 2 年的专业基础课和专业核心课至少修完 50%（按学分计算，且指考试合格的学分数）。</p>		

九、教学安排一览表

表 1 专业必修课（基础课与专业核心课）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 (中英文)	学分	其中实验学分	周学时	开课学期	建议修课学期	授课语言	先修课程	开课院系
专业基础课	ME102	CAD 与工程制图 CAD Engineering Drawing	3	1	4	春	1/春	C	None	ME
	MSE205	工程电路与电子基础 Foundation of Circuits and Electronics	3		3	秋	2/秋	C	MA102B MA10B3 PHY105B	MSE
	EE201-17L	模拟电路实验 Analog Circuit Laboratory	1	1	2	秋	2/秋	C	MSE205	EE
	MSE201	材料科学基础 Fundamentals of Materials Science and Engineering	4	1	5	秋	2/秋	E	PHY105B CH101A	MSE
	MSE203	晶体学 Crystallography	2		2	秋	2/秋	B	None	MSE
	MSE202	物理化学 Physical Chemistry	3		3	春	2/春	E	MA102B CH101A	MSE

MSE2 04	物理化学实验 Physical Chemistry Experiments	1	1	2	春	2/春	B		MSE
MSE3 05	材料力学 Mechanics of Materials	2		2	春	2/春	E	MSE201	MSE
MSE3 01	材料化学 Materials Chemistry	3		3	秋	3/秋	E	MSE201	MSE
MSE3 11	材料热力学 Thermodynamics of Materials	3		3	秋	3/秋	E	MA102B CH101A PHY105B MSE201	MSE
MSE3 09	现代材料科学与技术前沿讲座 I Seminars Frontiers of Modern Materials Science and Technology-1	1		1	秋	3/秋	B	MSE201	MSE
MSE3 07	材料学综合实验 I Comprehensive Experiments of Materials-1	4	4	8	秋	3/秋	B	MSE313 MSE203 MSE305 MSE301	MSE
MSE3	现代材料科学与技术前沿讲座 II	1		1	春	3/春	B	MSE209	MSE

	02	Seminars Frontiers of Modern Materials Science and Technology-2								
	MSE304	材料学综合实验 II Comprehensive Experiments of Materials-2	4	4	8	春	3/春	B	MSE307	MSE
	MSE328	材料物理 Physics of Materials	3		3	春	3/春	E	MA102B PHY105B MSE201 MSE203	MSE
	MSE306	材料测试分析技术 Material Characterization Techniques	3		3	春	3/春	B	None	MSE
	MSE470	工业实习 Industrial Practice	4	4	16	夏	3/夏	B	None	MSE
	MSE480	科技创新项目 Projects of Science and Technology	2	2	16	任一季节	任一学期	B	None	MSE
	MSE490	毕业设计 (论文) Thesis (Graduation Project)	8	8	16	春	4	B	None	MSE
		合计	55	26	101					
专	MSE	基础有机化学	4	1	5	春	2/春	E	CH101A	MSE

业 核 心 课	208	General Organic Chemistry									
	MSE 313	高分子材料 (必修) Polymer materials	3		3	春	2/春	E	MSE201	MSE	
	MSE 315	金属材料 (必修) Physical Metallurgy	3	1	4	秋	3/秋	B	CH101A PHY105B MSE201	MSE	
	MSE 317	陶瓷材料 (必修) Ceramic Materials	3		3	秋	3/秋	E	MSE201	MSE	
	MSE 332	电化学基础 Fundamentals of Electrochemisty	3		3	春	3/春	E	CH101A MSE202	MSE	
	MSE 308	能源材料学 Introduction to Energy Materials	3	1	4	春	3/春	B	PHY105B PHY104 MSE201	MSE	
	MSE 310	半导体材料与器件 Semiconducting Materials, Devices and Technology	3		3	春	3/春	E	None	MSE	
	MSE 316	生物材料 Biomaterials	4	2	6	春	3/春	E	MSE201	MSE	
		合计		26	5	31					

	注：专业核心课程每生至少选修 14 学分。
--	-----------------------

表 2 专业选修课教学安排一览表

材料科学与工程专业

课程编号	课程名称 (中英文)	学分	其中实 验学分	周学时	开课 学期	建议修 课学期	授课语 言	先修课程	开课院系
MSE1 02	材料科学进展 (必修) Frontier Seminars in Materials Science and Engineering	1		1	春	1/春	B	None	MSE
MSE4 60	材料学导论 Orientation Program of Dept. of Materials Science and Engineering	1	0.5	1.5	夏	1/2/夏	E	None	MSE
EE203	固态电子学 Solid-State Electronics	3		3	秋	2/秋	B	MA102B PHY105B	EE
EE202 -17	数字电路 Digital Circuit	3		3	春	2/春	C	PHY105B EE203 EE201	EE
EE202 -17L	数字电路实验 Digital Circuit Laboratory	1	1	2	春	2/春	C	EE202-17	EE
MSE4	材料科学创新创客名家讲座	1		1	夏	2/夏	B	None	MSE

50	Distinguish Lectures for Innovation and Entrepreneurship in Materials Science and Engineering								
MSES 101	纳米材料及其新型加工方法 Nanomaterials and its fabrication methods	1		1	夏	1/2/夏	B	None	MSE
GET00 3	纳米探针在化学、物理及材料科学中的应用 Nanoprobes in material science, physics and chemistry	2		2	夏	2/夏	E	None	GE
BMEB 313	生物医学工程（一） Biomedical Engineering I	3		3	秋	3/秋	E	None	BMEB
PHY3 26-15	半导体物理与器件 Semiconductor Physics and Devices	4		4	春	3/春	B	PHY321-15	PHY
PHY3 21-15	固体物理 Introduction to Solid State Physics	4		4	秋	3/秋	B	PHY206-15	PHY
MSE3 25	有机功能材料 Functional Polymers	3		3	秋	3/秋	E	None	MSE
MSE3 27	光学材料与超构材料 Photonic Materials and Metamaterials	3		3	秋	3/秋	E	PHY105B	MSE
MSE4 13	3D 打印及激光先进制造 3D Printing and Lase-based Additive Manufacturing	3		3	秋	3/秋	E	None	MSE

MSE3 21	材料科学创新实验 I (必修) Advanced Materials Research 1	1	1	2	秋	3/秋	B	MSE201	MSE
MSE3 18	材料科学创新实验 II (必修) Advanced Materials Research 2	1	1	2	春	3/春	B	MSE321	MSE
MSE3 20	光伏光热技术导论 Introduction to Photovoltaics and Photo-thermal	3		3	春	3/春	B	PHY105B EE201 EE204	MSE
MSE3 22	复合材料学 Composite Materials	3		3	春	3/春	E	MSE201 MSE305	MSE
ESE30 2	固体废物处理处置与资源化 Solid Waste Treatment, Disposal and Recycling	3		3	春	3/春	E	None	ESE
ESE31 4	环境材料学 Environmental Materials Science	3		3	春	3/春	E	None	ESE
MSE3 30	金属材料粉末冶金及其 3D 打印 Powder metallurgy and 3D printing of metallic materials	3		3	春	3/春	E	MSE201	MSE
MSE4 01	材料科学创新实验 III (必修) Advanced Materials Research 3	1	1	2	秋	4/秋	B	MSE318	MSE
MSE4	先进薄膜制备技术	3	1	4	秋	4/秋	B	CH101A	MSE

07	Advanced Thin Film Technology							PHY105B MSE201	
EE419	生物传感器 Biosensors	3	1	4	秋	4/秋	E	None	EE
PHY4 29	先进电子显微学 Advanced Electron Microscopy	3	1	4	秋	4/秋	B	PHY321-15	PHY
MSE4 03	先进材料表征技术 Advanced Materials Characterization Techniques	3		3	春	4/春	E	None	MSE
ME103	制造工程认知实践 Awareness Practical of Manufacturing Engineering	3	2	5	秋	4/秋	B	None	ME
合计		66	9.5	75.5					
注：专业选修课程每生至少选修 8 学分。									

表 3 实践性教学环节安排表

材料科学与工程专业

课程	课程名称	学分	其中实验	周学	开课	建议修	授课	先修课程	开课院系
----	------	----	------	----	----	-----	----	------	------

编号	(中英文)		学分	时	学期	课学期	语言		
ME102	CAD 与工程制图 CAD Engineering Drawing	3	1	4	春	1/春	C	None	ME
MSE4 60	材料学导论 Orientation Program of Dept. of Materials Science and Engineering	1	0.5	1.5	夏	1/2/夏	E	None	MSE
EE201 -17L	模拟电路实验 Analog Circuit Laboratory	1	1	2	秋	2/秋	C	MSE205	EE
MSE2 01	材料科学基础 Fundamentals of Materials Science and Engineering	4	1	5	秋	2/秋	E	PHY105B CH101A	MSE
MSE2 04	物理化学实验 Physical Chemistry Experiments	1	1	2	春	2/春	B	MSE202	MSE
MSE2 08	基础有机化学 General Organic Chemistry	4	1	5	春	2/春	E	CH101A	MSE
EE202 -17L	数字电路实验 Digital Circuit Laboratory	1	1	2	春	2/春	C	EE202-17L	EE
MSE3 07	材料学综合实验 I Comprehensive Experiments of Materials-1	4	4	8	秋	3/秋	B	MSE313 MSE203	MSE

								MSE305 MSE301	
MSE3 04	材料学综合实验 II Comprehensive Experiments of Materials-2	4	4	8	春	3/春	B	MSE307	MSE
MSE4 70	工业实习 Industrial Practice	4	4	16	夏	3/夏	B	None	MSE
MSE3 15	金属材料 (必修) Physical Metallurgy	3	1	4	秋	3/秋	B	CH101A PHY105B MSE201	MSE
MSE3 08	能源材料学 Introduction to Energy Materials	3	1	4	春	3/春	B	PHY105B PHY104 MSE201	MSE
MSE3 16	生物材料 Biomaterials	4	2	6	春	3/春	E	MSE201	MSE
MSE3 21	材料科学创新实验 I (必修) Advanced Materials Research 1	1	1	2	秋	3/秋	B	MSE201	MSE
MSE3 28	材料科学创新实验 II (必修) Advanced Materials Research 2	1	1	2	春	3/春	B	MSE321	MSE

MSE4 90	毕业设计 (论文) Thesis (Graduation Project)	8	8	16	春	4	B	None	MSE
MSE4 01	材料科学创新实验 III (必修) Advanced Materials Research 3	1	1	2	秋	4/秋	B	MSE318	MSE
MSE4 07	先进薄膜制备技术 Advanced Thin Film Technology	3	1	4	秋	4/秋	B	CH101A PHY105B MSE201	MSE
EE419	生物传感器 Biosensors	3	1	4	秋	4/秋	E	None	EE
PHY4 29	先进电子显微学 Advanced Electron Microscopy	3	1	4	秋	4/秋	B	PHY321-15	PHY
ME103	制造工程认知实践 Awareness Practical of Manufacturing Engineering	3	2	5	秋	4/秋	B	None	ME
MSE4 80	科技创新项目 Projects of Science and Technology	2	2	16	任一 季节	任一学 期	B	None	MSE
合计		62	40.5	122.5					

表 4 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
通识必修课程			53.5 (不含英语)
通识选修课程			10
专业基础课	848	41	41
专业核心课	496	26	14
专业选修课	1208	66	8
毕业论文/设计、科技创新项目、 专业实习	384	14	14
合计	2936	147	140.5 (不含英语)

第一学年

- 高等数学A (上、下)
- 线性代数I • B
- 大学物理B (上/下)
- 化学原理A
- 计算机程序设计基础B
- 普通生物学B
- 基础物理实验
- CAD与工程制图
- 材料科学进展 (必修)
- 材料学导论 (大一、大二均可)

第二学年

- 工程电路与电子基础
- 模拟电路实验
- 材料科学基础
- 晶体学
- 物理化学
- 物理化学实验
- 材料力学
- 基础有机化学
- 高分子材料 (必修)
- 数字电路
- 数字电路实验
- 固态电子学
- 材料科学创新创客名家讲座
- 纳米材料及其新型加工方法
- 纳米探针在化学、物理及材料科学中的应用

第三学年

- 材料化学
- 材料热力学
- 现代材料科学与技术前沿讲座I/II
- 材料学综合实验I/II
- 材料物理
- 材料测试分析技术
- 工业实习
- 金属材料 (必修)
- 陶瓷材料 (必修)
- 电化学基础
- 能源材料学
- 半导体材料与器件
- 生物材料
- 固体物理
- 生物医学工程 (一)
- 材料创新实验I/II (必修)
- 3D打印及激光先进制造
- 光伏光热技术导论
- 复合材料学
- 固体废物处理处置与资源化
- 环境材料学
- 半导体物理与器件
- 金属材料粉末冶金及其3D打印
- 有机功能材料
- 光学材料与超构材料

第四学年

- 毕业论文 (设计)
- 创新项目科技
- 材料科学创新实验III (必修)
- 先进薄膜制备技术
- 生物传感器
- 先进电子显微学
- 先进材料表征技术
- 制造工程认知实践

毕业最低学分: 140.5 (不含英语)

通识通修必修课53.5学分 (不含英语)

通识通修选修课10学分

专业基础课41学分

专业核心课14学分

专业选修课8学分

实践课程14学分

备注:

科技创新项目可在任意学期完成。

黄色字体为通识通修课程;

红色字体为专业基础课;

蓝色字体为专业核心课;

绿色字体为专业选修课。