

# 材料成型及控制工程专业本科生培养方案

## 一、培养目标

本专业秉承“规格严格、功夫到家”的校训，坚持“以学生为中心，学生学习与发展成效驱动”的教育理念，强化“厚基础、强实践、严过程、求创新”的人才培养特色，通过构建核心价值塑造、综合能力养成和多维知识探究“三位一体”的人才培养模式，使通识教育与专业教育深度融合，着力培养适应科学技术、工业技术发展和人民生活水平提高所需要的，具备材料工程领域相关基础理论和专业技术，能在材料工程领域从事科研、开发、设计、试验、教学和管理等工作，具有执着信念、优良品德、丰富知识、过硬本领、国际视野、引领未来发展的创新人才。

学生毕业后经过5年左右的学习深造或工作，能够达到以下要求：

目标1：具有优良的思想品质、科学素养和人文素质。

目标2：能运用材料成型及控制工程领域的基础理论知识解决复杂工程问题。

目标3：具备从事材料成型及控制工程领域、材料科学与机械制造交叉领域的科学研究、技术开发、设计制造和生产管理的能力。

目标4：具有团队合作意识及交流能力、组织协调能力、创新精神和领导才能。

目标5：具有终身学习能力、可持续发展理念和国际化视野，能够引领未来发展。

目标6：能适应先进材料制备、加工和机械制造等领域对专业人才的需求。

## 二、培养要求

本专业学生主要学习材料科学、机械工程、材料成型及控制工程等方面的基本理论和专业基础知识，接受系统的工程、人文和科学素质培养和从事工程开发与科学研究的训练，掌握计算机及控制技术现代工具，具备应用所学知识提出、分析及解决材料成型及控制工程领域复杂工程问题的能力。本专业学生还应具有有效的沟通与交流能力、持续学习能力，具备良好的职业道德和团队精神，对职业、社会和环境有责任感。

本专业毕业生应获得以下几方面的知识、能力和素质：

1. 工程知识：掌握数学、化学和物理等自然科学知识，具有较强的计算和分析能力。掌握材料成型及控制工程的材料力学、机械设计基础等专业基础知识，具备复杂工程问题的分析能力。

2. 问题分析：掌握扎实的材料成型设备、工艺方法和原理等相关的专业知识，具备采用所学知识识别和分析材料成型及控制领域复杂工程问题的能力。能够利用文献检索、资料查询及运用现代信息技术获取相关信息，并综合获得的信息分析研究材料成型及控制领域的复杂工程问题。

3. 设计/开发解决方案：能够分析和设计材料成型及控制领域复杂工程问题的解决方案，设计满足需求的零件、模具、设备和工艺流程，并具有一定的创新设计能力；能够在材料成型及控制领域复杂工程问题解决方案的设计和开发中考虑社会、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设计实验、分析和解释数据，对材料成型及控制过程中复杂工程问题进行研究，并能够通过信息综合获得合理有效的结论，具备初步的科学研究和科技开发能力。

5. 使用现代工具：能够利用计算机、互联网等现代工具，具有相关应用程序及检测系统（包括硬件）的使用和开发能力。能用计算机对材料成型复杂工程问题进行建模、模拟和分析，并在计算机辅助下提出和优化解决方案、完成虚拟制造等。

6. 工程与社会：了解材料成型及控制工程相关的职业和行业的生产、设计、研究与开发的法律法规。熟悉各类材料成型行业主要的职业健康安全法律法规、遵守材料成型工程体系的职业行为准则，并在法律和制度的框架下开展工作。熟悉材料成型及控制工程行业国际和国内相关的开发、设计、管理和质量标准，并能熟练运用国内外标准开展材料成型及控制工程项目设计和产品开发工作。

7. 环境和可持续发展：熟悉环境保护和可持续发展等方面的方针、政策和法律法规，正确认识材料成型工程对于客观世界和社会的影响。

8. 职业规范：具有良好的思想素质、文化修养、社会道德等人文素养。遵守职业道德与规范，能够认识技术发展可能带来的社会问题，并加以判断和自我约束。具备应对突发事件的应急能力。

9. 个人和团队：具有较强的适应能力，自信、灵活地处理新的人际环境和职场环境，能够在多学科背景的团队中承担相应角色。

10. 沟通：能够就材料成型及控制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，具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行有效沟通和交流。

11. 项目管理：理解和掌握工程管理和经济决策的基础理论知识，能够对材料成型及控制工程领域内的新工艺、新材料、新设备等进行综合分析和比较，同时能够在材料成型及控制工程领域的规划、设计和生产中运用所学工程经济与管理方面的知识、原理及方法。

12. 终身学习：了解市场、用户需求及技术发展的变化，提出技术改造、系统更新、效能改进的方案，并进行经济性核算。具备自主学习能力，在学习和工作中不断前进，具备终生学习能力。

### 三、主干学科

材料科学与工程。

### 四、专业基础课程和专业核心课程

专业基础课程：

机械技术制图、机械设计基础、理论力学、材料力学、电工技术、电子技术、物理化学、材料科学基础、固体物理导论、金属力学性能、热加工过程传输原理、材料成形模具数字化设计、材料成形过程数字化、材料成形设备与控制、材料分析测试方法、金属金属轧制理论与工艺。

专业核心课程：

凝固成形方向：液态成形理论基础、液态成形工艺基础、熔炼原理、铸造合金。

塑性成形方向：塑性成形物理基础、弹塑性力学基础、板材成形原理与方法、体积成形原理与方法。

### 五、学制、授予学位及毕业学分要求

修业年限：四年。

授予学位：工学学士学位。

毕业学分要求：本专业学生应达到学校对本科毕业生提出的德、智、体、美等方面的要求，完成教学计划规定的全部课程学习及实践环节训练，修满 170 学分，其中通识教育课程 70 学分，专业教育课程 90 学分，个性化发展课程 10 学分，毕业设计（论文）答辩合格，方可准予毕业。

## 六、学年教学进程表

### 材料成型及控制工程专业第一学年教学进程表

开课学期	课程编号	课程名称	学分	学 时 分 配						考核方式
				学时	讲课	实验	上机	习题	课外辅导	
秋季	PE13001	体育	1.0	32	32					考查
	FL12001	大学外语	1.5	36	32				4	考查
	MX11002	中国近现代史纲要	2.0	32	28				4	考试
	MA21003	微积分 B(1)	5.5	88	80			8		考试
	MA21012	代数与几何 B	4.0	64	54			10		考试
	ME31001	机械技术制图(1)	3.5	56	56				(20)	考试
	CS14003	大学计算机-计算思维导论 C	2.0	32	32					考查
	MS33001	材料成型及控制工程专业导论	1.0	16	16					考查
	AD15001	军训及军事理论	3.0	3周						考查
		文化素质教育核心课	1.0	16	16					考查
	个性化发展课程（创新创业课程/实践）	1.0								
		25.5	372+3周	346				18	8	
春季	PE13002	体育	1.0	32	32					考查
	FL12002	大学外语	1.5	36	32				4	考查
	MX11001	思想道德修养和法律基础	2.0	32	30				2	考查
	MA21004	微积分 B(2)	5.5	88	80			8		考试
	ME31002	机械技术制图(2)	3.0	48	48				(48)	考试
	PH21003	大学物理 B(1)	5.5	88	88					考试
	CC21002	大学化学 B	3.5	56	32	24				考试
			22.0	380	342	24		8	6	
夏季	LS21001	生命基础及应用	1.0	16	16					考查
		文化素质教育选修课	1.0	16	16					考查
		文化素质教育核心课	1.0	16	16					考查
			3.0	48	48					
备注	<p>1. 个性化发展课程大学四年要求修满 10 学分，其中创新创业课程/实践要求修满 4 学分，建议本学年修满 1 学分，可选择大一年度项目或其它。</p> <p>2. 文化素质教育课程大学四年要求修满 10 学分，其中文化素质核心课程 4 学分、文化素质选修课 5 学分，文化素质讲座 1 学分（8 次计 1 学分）。</p> <p>3. 建议本学年选修文化素质教育核心课 2 学分，文化素质教育选修课 1 学分。</p>									

## 材料成型及控制工程专业第二学年教学进程表

开课学期	课程编号	课程名称	学分	学 时 分 配						考核方式
				学时	讲课	实验	上机	习题	课外辅导	
秋季	MX11003	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	4.0	64	48				16	考试
	FL12003	大学外语	1.5	36	32				4	考查
	PE13003	体育	0.5	16	16				(16)	考查
	PH21004	大学物理 B(2)	4.0	64	64					考试
	PH21009	大学物理实验 A(1)	1.5	36	3	33				考查
	EE31022	电工技术 B	2.5	40	40					考试
	AS31203	理论力学 C	2.0	32	32					考试
		文化素质教育核心课	1.0	16	16					考查
		文化素质教育选修课	1.0	16	16					考查
		文化素质教育选修课（管理类）	2.0	32	32					考查
		文化素质教育讲座（8次）	1.0							考查
		个性化发展课程（创新创业课程/实践）	2.0							考查
			23	352	299	33			20	
春季	MX11004	马克思主义基本原理	3.0	48	40				8	考试
	PE13004	体育	0.5	16	16				(16)	考查
	FL12004	大学外语	1.5	36	32			4		考查
	PH21010	大学物理实验 A(2)	1.0	27		27			考查	
	EE31024	电子技术 B	2.5	40	40				考试	
	AS31206	材料力学 B	4.0	64	64				考试	
	CC31032	物理化学 C	3.5	56	44	12			考试	
	EE31121	电工学实验	1.5	36		36			考查	
	AS31210	工程力学实验（材力）	0.5	12		12			考查	
	ME34006	工程训练（金工实习）A	3.0	3周					考查	
	个性化发展课程（创新创业课程/实践）	1.0							考查	
		22.0	335+3周	236	87			12		
夏季	MS34001	认识实习	1.0	1周						考查
		个性化发展课程（本专业选修课程）	2.0	32	32					考查
			3.0	32+1周	32					
备注	1. 建议本学年选修文化素质教育核心课 1 学分，文化素质教育选修课 1 学分，文化素质教育讲座 1 学分。 2. 建议本学年选修个性化发展课程（本专业选修课）2 学分，课程目录见表 1（凝固成形方向）和表 2（塑性成形方向）。 3. 建议本学年选修文化素质教育选修课（管理类）2 学分。									

## 材料成型及控制工程专业第三学年教学进程表

开课 学期	课程编号	课 程 名 称	学分	学 时 分 配						考核 方式
				学时	讲课	实验	上机	习题	课外 辅导	
秋季	ME31021	机械设计基础 B	3.0	48	42	6		(10)		考试
	EE31203	互换性与测量技术基础 B	1.5	24	20	4				考查
	ME34005	机械设计基础课程设计 B	2.0	2 周						考查
	MS31019	固体物理导论 B	2.0	32	32					考试
	MS31009	金属力学性能	2.0	32	32					考查
	MS31007	材料科学基础 B	4.0	64	64					考试
		个性化发展课程(本专业选修课)	2.0	32	32					考查
			16.5	232+2 周	222	10				
		<b>凝固成形方向</b>								
	MS32801	液态成形理论基础 A	2.5	40	40					考试
	MS31802B	热加工过程传输原理 A	3.0	48	48					考试
	MS31803	弹塑性力学基础 B	1.5	24	24					考查
	MS33812	材料成形基础实验 A	1.0	24		24				考查
		专业选修课	1.0	16	16					考查
			9.0	152	128	24				
		<b>塑性成形方向</b>								
	MS32901	弹塑性力学基础 A	3.5	56	56					考试
	MS31902	热加工过程传输原理 B	2.0	32	32					考试
	MS31903	液态成形理论基础 B	1.5	24	24					考查
	MS33910	材料成形基础实验 B	1.0	24		24				考查
	专业选修课	1.0	16	16					考查	
		9.0	152	128	24					
春季	ME34009	工程训练(电子工艺实习)	2.0	2 周						考查
		专业选修课	3.0	48	48					考查
		个性化发展课程(外专业课程或研究生课程)	2.0	32	32					考查
			7.0	80+2 周	80					
		<b>凝固成形方向</b>								
	MS31804	阅读与写作	1.0	16	16					考查
	MS31805	材料成形模具数字化设计 A	1.5	24	24					考查
	MS31806	材料成形过程数字化 A	2.0	32	32					考查
	MS31807	材料成形设备与控制 A	2.0	32	32					考试
	MS32808	熔炼原理	2.0	32	32					考试
	MS32809	液态成形工艺基础	2.5	40	40					考试
	MS32810	铸造合金	2.0	32	32					考试
	MS31811	造型材料	1.0	16	16					考查
	MS33813	材料成形综合实验 A	1.0	24		24				考查
			15	248	224	24				

### 材料成型及控制工程专业第三学年教学进程表（续表）

开课学期	课程编号	课程名称	学分	学 时 分 配						考核方式
				学时	讲课	实验	上机	习题	课外辅导	
春季	MS31903	<b>塑性成形方向</b> 阅读与写作	1.0	16	16					考查
	MS32904	塑性成形物理基础	2.0	32	32					考试
	MS31905	材料成形模具数字化设计 B	2.0	32	22		10			考查
	MS31906	材料成形设备与控制 B	2.0	32	32					考试
	MS32907	板材成形原理与方法	2.0	32	32					考试
	MS32908	体积成形原理与方法	2.0	32	32					考试
	MS31909	材料成形过程数字化 B	1.5	24	24					考查
	MS31910	金属轧制理论与工艺	1.5	24	24					考查
	MS33911	材料成形综合实验 B	1.0	24		24				考查
			15.0	248	214	24	10			
夏季	MS34814	<b>凝固成形方向</b> 成型工艺及模具课程设计 A (项目学习)	3.0	3周						考查
	MS34912	<b>塑性成形方向</b> 成型工艺及模具课程设计 B (项目学习)	3.0	3周						考查
			3.0	3周						
备注	1. 建议本学年选修个性化发展课程（本专业选修课）2 学分，课程目录见表 1（凝固成形方向）和表 2（塑性成形方向）。 2. 专业选修课要求大学四年修满 4 学分，建议本学年选修专业选修课 4 学分，课程目录见表 3（凝固成形方向）和表 4（塑性成形方向）。 3. 建议本学年选修个性化发展课程（外专业课程或研究生课程）2 学分。									

### 材料成型及控制工程专业第四学年教学进程表

开课学期	课程编号	课程名称	学分	学 时 分 配						考核方式
				学时	讲课	实验	上机	习题	课外辅导	
秋季	MS31006	材料分析测试方法 A	2.0	32	28	4				考试
	MS34002	生产实习	3.0	3周						考查
		文化素质教育核心课	1.0	16	16					考查
		文化素质教育选修课	1.0	16	16					考查
			7.0	64+3周	60	4				
春季	MS34003	毕业设计（论文）	14.0	14周						考查
			14.0	14周						
备注	1. 建议本学年选修文化素质教育核心课 1 学分，文化素质教育选修课 1 学分。 2. 毕业设计（论文）在本学年秋季学期完成开题环节，春季学期完成中期检查和答辩环节，学分计入春季学期。									

**表 1 凝固成形方向个性化发展课程（本专业选修课）目录**

课程编码	课程名称	学分	总学时	讲课	实验	上机	课外 辅导	开课 学期
MS35812B	非晶合金	1.0	16	16				3 秋
MS35815	喷射成形技术	1.0	16	16				3 秋
MS35816	熔模精密铸造	1.0	16	16				3 秋
MS35818	液态成形检测技术	1.0	16	16				3 秋
MS35819	铸造标准应用	1.0	16	16				3 秋
MS35821	压力凝固与成形技术	1.0	16	16				3 秋
MS35824B	非平衡凝固新材料	1.5	24	24				2 夏
MS35827	高熵合金及其精铸成形	1.0	16	16				2 夏
MS35830	雾化粉末制备与应用	1.0	16	16				2 夏
MS35831B	绿色铸造	1.5	24	24				2 夏
MS35839	增材制造	1.0	16	16				2 夏
MS35840	铸件修复技术	1.0	16	16				2 夏
MS35842	超高压凝固基础	1.0	16	16				2 夏
MS35843	铸锻合金热处理数值模拟及 软件应用	1.0	16	16				2 夏
MS35844	多孔金属	1.0	16	16				2 夏
MS35845	先进金属间化合物结构材料	1.0	20	16				2 夏
MS35846	核材料导论	1.0	16	16				2 夏

**表 2 塑性成形方向个性化发展课程（本专业选修课）目录**

课程编码	课程名称	学分	总学时	讲课	实验	上机	课外 辅导	开课 学期
MS35911	金属基复合材料成形工艺	1.0	16	16				3 秋
MS35912	模具加工工艺	1.0	16	16				3 秋
MS35913	纳米材料制备及成形	1.0	16	16				3 秋
MS35915	塑性成形过程多尺度模拟	1.0	16	16				3 秋
MS35918B	半固态成形技术	1.0	16	16				3 春
MS35921	高速率成形技术	1.0	16	12	4			3 春
MS35922	管材成形技术	1.0	16	16				3 春
MS35925B	旋压成形技术	1.0	16	16				2 夏
MS35926	塑料成形工艺及模具设计	1.0	16	12		4		2 夏
MS35930	塑性微成形技术	1.0	16	16				2 夏
MS35931	特种粉末成形技术	1.0	16	16				2 夏
MS35933	金属薄壁构件高温成形技术	1.0	16	16				2 夏
MS35934B	航空材料与制造	1.5	24	24				2 夏
MS35935	现代材料与纳米技术	1.0	20	20				2 夏



表 3 凝固成形方向专业选修课目录

课程编码	课程名称	学分	总学时	讲课	实验	上机	课外 辅导	开课 学期
MS33813	高温合金及其应用	1.0	16	16				3 秋
MS33814	液态成形科技英语	1.0	16	16				3 秋
MS33817	三维实体造型	1.0	16	10		6		3 秋
MS33820	数字化铸造车间概述	1.0	16	16				3 秋
MS33822B	材料电磁加工技术	1.0	16	16				3 春
MS33823	材料分析实用技术	1.0	16	16				3 春
MS33825	粉末冶金技术	1.0	16	16				3 春
MS33826B	复合材料成形技术	1.5	24	24				3 春
MS33828	先进金属间化合物结构材料	1.0	16	16				3 春
MS33832	镁合金液态成形技术	1.0	16	16				3 春
MS33834	核材料导论	1.0	16	16				3 春
MS33835	微精密液态成形	1.0	16	16				3 春
MS33836	先进材料精密液态成形	1.0	16	16				3 春
MS33837	医用金属材料及成形	1.0	16	16				3 春
MS33838	艺术铸造	1.0	16	12	4			3 春
MS33841	铸造冶金热力学	1.0	16	16				3 春
MS33842	钛合金热成形技术	1.0	16	16				3 春

表 4 塑性成形方向专业选修课目录

课程编码	课程名称	学分	总学时	讲课	实验	上机	课外 辅导	开课 学期
MS33914	塑性成形过程测量与控制	1.0	16	16				3 秋
MS33916B	塑性成形科技英语	1.0	16	16				3 秋
MS33929B	塑性成形应变测量方法	1.0	16	14	2			3 秋
MS33917	板材成形模拟软件及应用	1.0	16	10		6		3 春
MS33919	超塑性成形原理与应用	1.0	16	14	2			3 春
MS33920	等温精密成形技术	1.0	16	16				3 春
MS33923B	流体介质压力成形	1.0	16	16				3 春
MS33927B	塑性成形件缺陷分析与控制	1.0	16	16				3 春
MS33932	体积成形模拟软件及应用	1.0	16	10		6		3 春

## 七、课程类别及学分比例表

### 材料成型及控制工程专业（凝固成形方向）

类别	课程类别	学分	%	学分合计	%
通识教育	公共基础课程	23.5	13.8	68.5	40.3
	文理通识课程—数学与自然科学基础课程	35.0	20.6		
	文理通识课程—文化素质教育课程	10.0	5.9		
专业教育	专业基础课程	52.5	30.9	91.5	53.8
	专业核心课程	9.0	5.3		
	专业选修课程	4.0	2.4		
	课程设计	3.0	1.8		
	实习实训	9.0	5.3		
	毕业设计（论文）	14.0	8.2		
个性化发展课程		10	5.9	10	5.9
合 计		170	100	170	100

### 材料成型及控制工程专业（塑性成形方向）

类别	课程类别	学分	%	学分合计	%
通识教育	公共基础课程	23.5	13.8	68.5	40.3
	文理通识课程—数学与自然科学基础课程	35.0	20.6		
	文理通识课程—文化素质教育课程	10.0	5.9		
专业教育	专业基础课程	52	30.6	91.5	53.8
	专业核心课程	9.5	5.6		
	专业选修课程	4.0	2.4		
	课程设计	3.0	1.8		
	实习实训	9.0	5.3		
	毕业设计（论文）	14.0	8.2		
个性化发展课程		10	5.9	10	5.9
合 计		170	100	170	100

## 八、实践教学环节学分要求

课程类别/名称	学时/周	学分
军训及军事理论	3周	3.0
课程实验	206学时	8.5
课程设计	5周	5.0
实习实训	9周	9.0
毕业设计（论文）	14周	14.0
创新创业实践		2.0
合计	206学时+31周	41.5

## 九、文化素质教育课程学分要求

课程类别	学分
文化素质教育核心课程	4
文化素质教育选修课程	5
文化素质教育讲座（8次）	1
合计	10

备注：

1. 文化素质教育核心学分获取途径：选修文化素质核心课程、新生研讨课、MOOC课程三类课程，考核合格后即可获得选修课程对应的学分。

2. 文化素质教育选修学分获取途径：选修文化素质选修课程、MOOC课程两类课程，考核合格后即可获得选修课程对应的学分。

## 十、个性化发展课程学分要求

课程类别	学分
本专业选修课程	$\leq 4$
外专业选修课程	$\geq 2$
外专业基础课程	
外专业核心课程	
研究生课程	
创新创业课程	4
创新创业实践	
合计	10

备注：

1. 选修研究生课程并通过考核获得学分的课程，在研究生期间该门课程可免修。

2. 创新创业课程及创新创业实践要求大学四年修满4学分。创新创业课程包括：创新研修课、创新实验课、创新指导课、创业指导课、创新创业教育在线课程；创新创业实践活动包括：项目学习计划、大学生创新创业训练计划、创新创业竞赛、创业实践、发表论文、申请专利等。

# 材料科学与工程专业本科生培养方案

## 一、培养目标

本专业秉承“规格严格、功夫到家”的校训，坚持“以学生为中心，学生学习与发展成效驱动”的教育理念，强化“厚基础、强实践、严过程、求创新”的人才培养特色，通过通识教育与专业教育的深度融合，培养具有优良的思想品质、科学精神和文化素养、宽厚的材料科学与工程基础理论和专业知识、具有国际视野和引领未来发展的创新人才。通过本科阶段的培养，使学生具备表达、分析和解决材料科学与工程领域复杂工程问题的能力，同时具有实践、创新、自主学习能力和终身学习的能力，以及较强的团队协作、组织管理和领导能力。学生能够在航空、航天、轨道交通、汽车、船舶、电子、信息、能源等行业从事材料科学与工程领域科学研究、技术开发、设计制造、生产管理等工作。

学生毕业后经过5年左右的学习深造或工作，应达到以下要求：

目标 1：优良的思想品质、科学精神和文化素养。

目标 2：能运用宽厚的材料科学与工程基础理论和专业知识解决复杂工程问题。

目标 3：具备在材料的设计、制备、改性、结构与性能分析等环节从事科学研究与教学、材料开发、工艺和设备设计、技术创新及经营管理等方面工作的能力与素质。

目标 4：具有团队合作意识及交流能力、组织管理能力和创新精神。

目标 5：具有自主学习的意识、可持续发展理念和国际化视野。

目标 6：能适应社会经济发展，满足航天、国防等尖端领域及国家重点行业对材料科学与工程专业人才的需求。

## 二、培养要求

本专业学生主要学习材料科学与工程的基础理论及基本知识，得到材料制备、组织分析、性能测试技能的基本训练，掌握材料的成分、组织结构、制备和加工工艺、环境等与性能之间关系的基本规律，以及材料设计、制备与工艺控制的基本方法，具备开展材料科学与工程基础理论研究、材料设计、材料性能优化、新材料和新工艺开发和材料生产管理的知识、能力和素质。

本专业毕业生应获得以下几方面的知识、能力和素质：

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复杂材料工程问题。
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，并通过文献研究，识别、表达、分析复杂材料工程问题，以获得有效结论。
3. 设计/开发解决方案：能够设计针对复杂材料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、文化以及环境因素。
4. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂材料工程问题进行研究，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：能够针对复杂材料工程问题，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，包括对复杂材料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：能够基于材料工程相关背景知识进行合理分析，评价材料科学与工程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复杂材料工程问题的工程实践对环境、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、社会责任感，能够在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. 个人与团队：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。

10. 沟通：能够就复杂材料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。

11. 项目管理：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。

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。

### 三、主干学科

材料科学与工程。

### 四、专业基础课程和专业核心课程

专业基础课程：理论力学、电工与电子技术、材料力学、量子力学基础、材料热力学、固体物理、高分子化学、材料 X 射线衍射分析、电子显微学、工程材料学/功能材料学、计算材料学原理、阅读与写作。

专业核心课程：材料科学基础、传输原理、材料物理性能、材料力学性能、高分子物理。

### 五、学制、授予学位及毕业学分要求

学制：四年。

授予学位：工学学士学位。

毕业学分要求：本专业学生应达到学校对本科毕业生提出的德、智、体、美等方面的要求，完成培养方案规定的全部课程学习及实践环节训练，修满 170 学分，其中通识教育课程 69 学分，专业教育课程 91 学分，个性化发展课程 10 学分，毕业设计（论文）答辩合格，方可准予毕业。

## 六、学年教学进程表

### 材料科学与工程专业第一学年教学进程表

开课学期	课程编号	课程名称	学分	学 时 分 配						考核方式
				学时	讲课	实验	上机	习题	课外辅导	
秋季	PE13001	体育	1.0	32	32					考查
	FL12001	大学外语	1.5	36	32				4	考试
	MX11002	中国近代史纲要	2.0	32	28				4	考试
	MA21003	微积分 B (1)	5.5	88	80			8		考试
	MA21012	代数与几何 B	4.0	64	54			10		考试
	ME31006	工程制图基础	4.0	64	64					考查
	MS31001	材料科学与工程大类专业导论	1.0	16	12	4				考查
	AD15001	军训及军事理论	3.0	3周						考查
		文化素质教育核心课	1.0	16	16					考查
	个性化发展课程(创新创业课程/实践)	1.0							考查	
		24.0	348+3周	318	4			18	8	
春季	PE11002	体育	1.0	32	32					考查
	FL12002	大学外语	1.5	36	32				4	考试
	MX11001	思想道德修养和法律基础	2.0	32	30				2	考查
	MA21004	微积分 B (2)	5.5	88	80			8		考试
	PH21003	大学物理 B (1)	5.5	88	88					考试
	CC21001	大学化学 A	4.0	64	40	24				考试
	CS14003	大学计算机-计算机思维导论 C	2.0	32	32					考查
	个性化发展课程(创新创业课程/实践)	1.0							考查	
		22.5	372	334	24			8	6	
夏季	LS21001	生命科学基础与应用	1.0	16	16					考查
		文化素质教育核心课	1.0	16	16					考查
		文化素质教育选修课	1.0	16	16					考查
			3.0	48	48					
备注	<p>1. 个性化发展课程大学四年要求修满 10 学分，其中创新创业课程/实践要求修满 4 学分，建议第一学年修满 2 学分，可选择大一年度项目或其它。</p> <p>2. 文化素质教育课程大学四年要求修满 10 学分（包括文化素质核心课程 4 学分、文化素质选修课 5 学分，文化素质讲座 8 次 1 学分），建议第一学年选修文化素质教育核心课 2 学分、文化素质教育选修课 1 学分。</p>									

## 材料科学与工程专业第二学年教学进程表

开课学期	课程编号	课程名称	学分	学 时 分 配						考核方式
				学时	讲课	实验	上机	习题	课外辅导	
秋季	FL12003	大学外语	1.5	36	32				4	考查
	PE13003	体育	0.5	16	16				(16)	考查
	MX11003	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	4.0	64	48				16	考试
	MA21019	概率论与数理统计 D	2.0	32	32					考查
	PH21004	大学物理 B(2)	4.0	64	64					考试
	PH21009	大学物理实验 A (1)	1.5	33	3	30				考查
	AS31202	理论力学 B	4.0	64	64					考试
	EE31025	电工与电子技术	3.5	56	56					考试
	MS31002	量子力学基础	2.0	32	32					考查
		文化素质教育核心课	1.0	16	16					考查
	个性化发展课程(创新创业课程/实践)	1.0							考查	
		25.0	413	363	30			20		
春季	FL12004	大学外语	1.5	36	32				4	考查
	PE13004	体育	0.5	16	16				(16)	考查
	MX11004	马克思主义基本原理	3.0	48	40				8	考试
	PH21010	大学物理实验 A (2)	1.0	27		27				考查
	MS31003	材料热力学	3.0	48	48					考试
	AS31206	材料力学 B	4.0	64	64					考查
	AS31210	工程力学实验(材力)	0.5	12		12				考查
	EE31122	电工与电子技术综合实验	1.0	24		24				考查
	MS31004	固体物理	3.0	48	48					考试
	MS32001	材料科学基础 A(1)	3.0	48	48					考试
	ME34007	工程训练(金工实习)B	3.0	3周						考查
	个性化发展课程(创新创业课程/实践)	1.0							考查	
		24.5	371+3周	296	63			12		
夏季		文化素质教育选修课	2.0	32	32					考查
		文化素质教育讲座(8次)	1.0							考查
			3.0	32	32					
备注	1. 个性化发展课程(创新创业课程/实践) 大学四年需修满 4 学分, 建议第二学年修 2 学分。 2. 文化素质教育课程大学四年要求修满 10 学分(包括文化素质核心课程 4 学分、文化素质选修课 5 学分, 文化素质讲座 8 次 1 学分), 建议第二学年选修文化素质教育核心课 1 学分、选修课 2 学分、讲座 1 学分。									

## 材料科学与工程专业第三学年教学进程表

开课学期	课程编号	课程名称	学分	学 时 分 配						考核方式
				学时	讲课	实验	上机	习题	课外辅导	
秋季	ME31021	机械设计基础 B	3.0	48	42	6		(10)		考查
	ME34005	机械设计基础课程设计 B	2.0	2 周						考查
	ME34009	工程训练(电子工艺实习)	2.0	2 周						考查
	MS32001	材料科学基础 A (2)	2.5	40	40					考试
	MS32002	传输原理 A	3.0	48	48					考试
	MS32003	材料物理性能 A	2.5	40	40					考试
	MS32004	材料力学性能 A	2.5	40	40					考试
	MS31010	高分子化学	2.0	32	32					考查
	MS32005	高分子物理	2.0	32	32					考查
	MS33009	材料科学与工程基础实验	1.0	24		24				考查
		文化素质教育核心课	1.0	16	16					考查
			23.5	320+4 周	290	30				
春季	MS31011	材料 X 射线衍射分析	2.0	32	30	2				考试
	MS31012	电子显微学	2.5	40	32	8				考试
	MS31013	工程材料学	2.0	32	32					考试
	MS31014	功能材料学	2.0	32	32					考试
			(“工程材料学”与“功能材料学”二选一)							
	MS31015	阅读与写作	1.0	16	16					考查
			专业选修课(附表 1)	2.0	32	32				考查
			个性化发展课程(本专业选修课)(附表 2)	4.0	64	64				考查
			文化素质教育选修课(经管类)	2.0	32	32				考查
			<b>金属材料方向</b>							
	MS33032	热处理原理 A	2.5	40	40					考试
	MS33033	热处理工艺 A	2.0	32	32					考查
			<b>陶瓷材料方向</b>							
	MS33034	陶瓷材料学	2.5	40	40					考试
	MS33035	陶瓷工艺学	2.0	32	32					考查
		<b>高分子材料方向</b>								
MS33036	高分子材料复合原理	2.5	40	40					考试	
MS33037	复合材料力学与结构设计	2.0	32	32					考查	
		<b>空间材料方向</b>								
MS33038	空间环境物理	2.5	40	40					考试	
MS33039	空间材料学	2.0	32	32					考查	
			20.0	320	310	10				
夏季	MS33040	材料科学与工程综合实验	2.0	48		48				考查
	MS31016	计算材料学原理	1.5	24	14		10			考查
			3.5	72	14	48	10			
备注	<p>1. 大学四年各方向专业选修课要求修满 4 学分，要求在第三学年修满 2 学分，课程从附表 1 中选择。</p> <p>2. 个性化发展课程(本专业选修课)要求修满 4 学分，需在第三学年春、夏季学期修满，课程从附表 2 中选择。</p> <p>3. 文化素质教育课程大学四年要求修满 10 学分(包括文化素质核心课程 4 学分、文化素质选修课 5 学分，文化素质讲座 8 次 1 学分)，建议第三学年秋季学期选修文化素质教育核心课 1 学分，春季选修文化素质教育选修课(经管类) 2 学分。</p>									



## 材料科学与工程专业第四学年教学进程表

开课学期	课程编号	课程名称	学分	学 时 分 配						考核方式
				学时	讲课	实验	上机	习题	课外辅导	
秋季	MS34001	生产实习	3.0	3周						考查 考查 考查
		专业选修课（附表1）	2.0	32	32					
		个性化发展课程（外专业课程或研究生课程）	2.0	32	32					
			7.0	64+3周	64					
春季	MS34002	毕业设计（论文）	14.0	14周						考查
			14.0	14周						
备注	1. 大学四年各方向专业选修课要求修满4学分，要求在第四学年秋季学期修满2学分，课程从附表1中选择。 2. 个性化发展课程（外专业课程或研究生课程）要求在第四学年修满2学分。 3. 毕业设计（论文）在秋季学期完成开题环节，春季学期完成中期检查和答辩环节，学分计入春季学期。									

**附表1 材料科学与工程专业选修课目录**

课程编码	课程名称	学分	学时	讲课	实验	上机	课外辅导	开课学期
MS33001	弹性力学概论	2.5	40	40				3春
MS33002	高分子复合材料工艺学	2.5	40	34	6			3春
MS33004	量子化学	2.0	32	32				3春
MS33005	热处理设备及控制	2.5	40	32	8			3春
MS33006	表面工程	2.0	32	32				3春
MS33007	粉末冶金原理与工艺（金属方向）	2.0	32	32				3春
MS33008	材料腐蚀及防护	2.5	40	34	6			3春
MS33023	钢铁生产技术概论	1.5	24	24				4秋
MS33024	材料与构件失效分析	2.0	32	32				4秋
MS33025	材料摩擦磨损原理与测试	1.5	24	24				4秋
MS33027	材料微纳结构构件与表征	1.5	24	24				4秋
MS33028	电子封装材料	1.5	24	24				4秋
MS33029	材料辐照损伤导论	2.0	32	32				4秋
MS33030	空间环境模拟与实验方法	1.5	24	20	4			4秋
MS33031	铁磁功能材料	2.0	32	32				4秋

附表 2 材料科学与工程专业个性化专业选修课目录

课程编码	课程名称	学分	总学时	讲课	实验	上机	课外辅导	开课学期
MS33003	聚合物材料	2.0	32	32				3 春
MS33010	金属基复合材料	2.0	32	32				3 春
MS33011	聚合物基功能复合材料	1.5	24	24				3 春
MS33012	生物材料	1.5	24	24				3 春
MS33013	薄膜材料	1.5	24	24				3 春
MS33014B	纳米材料	1.5	24	24				3 春
MS33015	亚稳材料	1.5	24	24				3 春
MS33016B	新能源材料	1.5	24	24				3 春
MS33017B	新型碳材料	1.5	24	24				3 春
MS33018	高性能聚合物基复合材料	1.5	24	24				3 春
MS33019	半导体材料缺陷及表征技术	2.0	32	32				3 春
MS33020	空间摩擦材料学	1.0	16	16				3 春
MS33021	高校实验安全知识讲座	1.0	16	16				3 春
MS33022	材料基因组计划导论	1.5	24	24				3 春
MS33026B	扫描探针显微技术	1.5	24	20	4			3 春
MS33044	多元系相图	1.0	16	16				3 夏
MS33045	生物医学用纳米材料	1.0	16	16				3 夏
MS33046	空间新材料进展	1.0	16	16				3 夏

### 七、课程类别及学分比例表

类别	课程类别	学分	%	学分合计	%
通识教育	公共基础课程	26	15.29	69	40.59
	文理通识课程—数学与自然科学基础课程	33	19.41		
	文理通识课程—文化素质教育课程	10	5.88		
专业教育	专业基础课程	30.5	17.94	91	53.52
	专业核心课程	15.5	9.12		
	专业选修课程	21	12.35		
	课程设计	2	1.18		
	实习实训	8	4.71		
	毕业设计（论文）	14	8.24		
	个性化发展课程	10	5.88	10	5.89
合 计		170	100	170	100

## 八、实践教学环节学分要求

课程类别/名称	学时/周	学分
军训及军事理论	3 周	3
课程实验	209 学时	9.5
课程设计	2 周	2
实习实训	8 周	8
毕业设计（论文）	14 周	14
创新创业课程/实践		4
合 计	209 学时+27 周	40.5

## 九、文化素质教育课程学分要求

课 程 类 别	学 分
文化素质教育核心课程	4
文化素质教育选修课程	5
文化素质教育讲座（8 次）	1
合 计	10

备注：

1. 文化素质教育核心学分获取途径：选修文化素质核心课程、新生研讨课、MOOC 课程三类课程，考核合格后即可获得选修课程对应的学分。
2. 文化素质教育选修学分获取途径：选修文化素质选修课程、MOOC 课程两类课程，考核合格后即可获得选修课程对应的学分。

## 十、个性化发展课程学分要求

课 程 类 别	学 分
本专业选修课程	$\leq 4$
外专业选修课程	$\geq 2$
外专业基础课程	
外专业核心课程	
研究生课程	
创新创业课程	4
创新创业实践	
合 计	10

备注：

1. 选修研究生课程并通过考核获得学分的课程，在研究生期间该门课程可免修。
2. 创新创业课程及创新创业实践要求大学四年修满 4 学分。创新创业课程包括：创新研修课、创新实验课、创新指导课、创业指导课、创新创业教育在线课程；创新创业实践活动包括：项目学习计划、大学生创新创业训练计划、创新创业竞赛、创业实践、发表论文、申请专利等。

# 材料物理专业本科生培养方案

## 一、培养目标

本专业秉承“规格严格，功夫到家”的校训，坚持“以学生为中心，学生学习与发展成效驱动”的教育理念，强化学校“厚基础、强实践、严过程、求创新”的人才培养特色，通过构建核心价值塑造、综合能力培养和多维知识探究“三位一体”的人才培养模式，使通识教育与专业教育深度融合，着力培养适应科技发展、社会进步和时代需求的，具备材料物理领域相关基础理论和专业知识，具备解决功能材料复杂工程问题的能力，具有创新意识与终身学习及协作、管理和领导能力，胜任在航空、航天、轨道交通、汽车、船舶、电子、信息、能源等领域从事功能材料科学研究与教学、技术开发、设计制造、经营管理等工作，具有执着信念、优良品德、丰富知识、过硬本领、国际视野和引领未来发展的创新人才。

学生毕业后经过5年左右的学习深造或工作，能够达到以下要求：

目标 1：优良的思想品质、科学精神和文化素养。

目标 2：能运用宽厚的材料物理基础理论和专业知识解决复杂功能材料工程问题。

目标 3：具备在功能材料的设计、制备、改性、结构与性能分析等环节从事科学研究与教学、技术开发、工艺和设备设计、技术创新及经营管理等方面工作的能力与素质。

目标 4：具有团队合作意识及交流能力、组织管理能力和创新精神。

目标 5：具有自主学习的能力、可持续发展理念和国际化视野。

目标 6：能适应社会经济发展，满足航天、国防等尖端领域及国家重点行业对功能材料人才的需求。

## 二、培养要求

本专业学生主要学习材料物理的基础理论及基本知识，受到材料制备、组织分析、性能测试技能的基本训练，掌握材料的成分、组织结构、制备和加工工艺、环境等与性能之间关系的基本规律，以及材料设计、制备与工艺控制的基本方法，具备开展材料物理基础理论研究、功能材料设计、性能优化、工艺开发和生产管理的知识、能力和素质。

本专业毕业生应获得以下几方面的知识、能力和素质：

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复杂功能材料工程问题。

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，并通过文献研究，识别、表达、分析复杂功能材料工程问题，以获得有效结论。

3. 设计/开发解决方案：能够设计针对复杂功能材料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、文化以及环境因素。

4. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂功能材料工程问题进行研究，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：能够针对复杂功能材料问题，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，包括对复杂材料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：能够基于功能材料工程相关背景知识进行合理分析，评价功能材料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复杂功能材料工程问题的工程实践对环境、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、社会责任感，能够在功能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. 个人与团队：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。

10. 沟通：能够就复杂功能材料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。

11. 项目管理：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。

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。

### 三、主干学科

材料科学与工程。

### 四、专业基础课程和专业核心课程

专业基础课程：电子技术、无机化学、有机化学、物理化学、高分子材料学、晶体学原理、材料微观缺陷、量子力学原理、固体物理基础、材料热力学与相变原理、电子显微分析、材料 X 射线分析、材料力学性能、材料物理性能及其分析测试技术、阅读与写作。

专业核心课程：材料设计基础、功能材料学、材料合成与制备。

### 五、学制、授予学位及毕业学分要求

学制：四年。

授予学位：工学学士学位。

毕业学分要求：本专业学生应达到学校对本科毕业生提出的德、智、体、美等方面的要求，完成培养方案规定的全部课程学习及实践环节训练，修满 170.0 学分，其中通识教育课程 68.5 学分，专业教育课程 91.5 学分，个性化发展课程 10 学分，毕业设计（论文）答辩合格，方可准予毕业。

## 六、学年教学进程表

### 材料物理专业第一学年教学进程表

开课学期	课程编号	课程名称	学分	学 时 分 配						考核方式
				学时	讲课	实验	上机	习题	课外辅导	
秋季	PE13001	体育	1.0	32	32					考查
	FL12001	大学外语	1.5	36	32				4	考试
	MX11002	中国近代史纲要	2.0	32	28				4	考试
	MA21003	微积分 B (1)	5.5	88	80			8		考试
	MA21012	代数与几何 B	4.0	64	54			10		考试
	ME31006	工程制图基础	4.0	64	64					考查
	MS31001	材料科学与工程大类专业导论	1.0	16	12	4				考查
	AD15001	军训及军事理论	3.0	3周						考查
		文化素质教育核心课 个性化发展课程（创新创业课程/实践）	1.0 1.0	16 16	16 16					考查 考查
		24.0	348+3周	318	4		18	8		
春季	PE11002	体育	1.0	32	32					考查
	FL12002	大学外语	1.5	36	32				4	考试
	MX11001	思想道德修养和法律基础	2.0	32	30				2	考查
	MA21004	微积分 B (2)	5.5	88	80			8		考试
	PH21003	大学物理 B (1)	5.5	88	88					考试
	CC21001	大学化学 A	4.0	64	40	24				考试
	CS14003	大学计算机-计算机思维导论 C	2.0	32	32					考查
		个性化发展课程（创新创业课程/实践）	1.0							考查
		22.5	372	334	24		8	6		
夏季	LS21001	生命科学基础与应用	1.0	16	16					考查
		文化素质教育核心课	1.0	16	16					考查
		文化素质教育选修课	1.0	16	16					考查
			3.0	48	48					
备注	1. 个性化发展课程大学四年要求修满 10 学分，其中创新创业课程/实践要求需修满 4 学分，建议第一学年修满 2 学分，可选择大一年度项目或其它。 2. 文化素质教育课程大学四年要求修满 10 学分（包括文化素质核心课程 4 学分、文化素质选修课 5 学分，文化素质讲座 8 次 1 学分），建议第一学年修文化素质教育核心课 2 学分、文化素质教育选修课 1 学分。									

## 材料物理专业第二学年教学进程表

开课学期	课程编号	课程名称	学分	学 时 分 配						考核方式
				学时	讲课	实验	上机	习题	课外辅导	
秋季	PE13003	体育	0.5	16	16				(16)	考查
	FL12003	大学外语	1.5	36	32				4	考查
	PH21004	大学物理 B(2)	4.0	64	64					考试
	PH21009	大学物理实验 A(1)	1.5	36	3	33				考查
	MX11003	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	4.0	64	48				16	考试
	MS31201	无机化学	3.0	48	48					考试
	CC31032	物理化学	3.5	56	44	12				考试
	EE31022	电工技术 B	2.5	40	40					考查
	ME34006	工程训练(金工实习)	4.0	4周						考查
	个性化发展课程(创新创业课程/实践)	1.0							考查	
		25.5	360+4周	295	45				20	
春季	PE13004	体育	0.5	16	16				(16)	考查
	FL12004	大学外语	1.5	36	32				4	考查
	PH21010	大学物理实验 A(2)	1.0	24		24				考查
	MX11004	马克思主义基本原理	3.0	48	40				8	考试
	MS31202	晶体学原理	2.0	32	32					考试
	MS31203	量子力学原理	2.0	32	32					考试
	MS31204	固体物理基础	3.0	48	48					考试
	MS31205	有机化学	3.0	48	48					考试
	CC31018	有机化学实验 D	1.0	24		24				考查
	CC31006	无机化学实验 B	1.0	24		24				考查
	EE31024	电子技术 B	2.5	40	40					考查
	EE31121	电工学实验	1.5	36		36				考查
	个性化发展课程(创新创业课程/实践)	1.0							考查	
		23.0	408	288	108				12	
夏季		文化素质教育核心课	1.0	16	16					考查
		文化素质教育选修课	1.0	16	16					考查
		个性化发展课程(外专业选修课)	1.0	16	16					考查
			3.0	48	48					
备注	1. 文化素质教育课程毕业前要求修满 10 学分(包括文化素质核心课程 4 学分、文化素质选修课 5 学分,文化素质教育讲座 8 次 1 学分),建议本学年夏季学期修文化素质教育核心课 1 学分、选修课 1 学分。 2. 个性化发展课程毕业前要求修满 10 学分,其中创新创业课程/实践要求需修满 4 学分,建议本学年修满 2 学分,本学年夏季学期建议选择材料学院开设的个性化发展课程(外专业选修课)1 学分。									

## 材料物理专业第三学年教学进程表

开课学期	课程编号	课程名称	学分	学时分配						考核方式
				学时	讲课	实验	上机	习题	课外辅导	
秋季	MS31206	材料热力学与相变原理	3.0	48	48					考试
	MS31207	材料微观缺陷	2.0	32	32					考试
	MS31208	材料力学性能	2.0	32	32					考试
	MS32209	材料设计基础	2.0	32	32					考试
	MS31210	材料物理性能及其分析测试技术	2.0	32	32					考查
	ME34009	工程训练(电子工艺实习)	2.0	2周		2周				考查
		本专业选修课(见附表1)	5.0	64	64					考查
		个性化发展课程(本专业或外专业选修、外专业基础和核心课任选)	3.0	48	48					考查
	文化素质教育类核心课程	1.0	16	16					考查	
	文化素质教育类选修课程	2.0	32	32					考查	
			24	336+2周	336	2周				
春季	MS31213	材料X射线分析B	2.0	32	32					考试
	MS31214	电子显微分析	2.0	32	32					考试
	MS32215	材料合成与制备	2.0	32	32					考试
	MS31216	高分子材料学	2.0	32	32					考试
	MS32217	功能材料学	2.0	32	32					考试
	MS33218	材料物理专业基础实验	2.0	48		48				考查
	MS31228B	阅读与写作	1.0	16	16					考查
	EMI3201	管理学基础	2.0	32	32					考查
	本专业选修课(见附表1)	6.0	96	96					考查	
	个性化发展课程(本专业或外专业选修、外专业基础和核心课任选)	2.0	32	32					考查	
			23.0	384	336	48				
夏季	MS33223	材料物理专业综合实验	2.0	2周		2周				考查
		文化素质教育类选修课程	1.0	16	16					考查
		文化素质教育类讲座	1.0	16	16					考查
			4.0	32+2周	32	2周				
备注	<p>1. 专业选修课大学四年要求修满 13 学分，第三学年建议修满 11 学分，第四学年要求至少选修 2 学分，课程目录见附表 1。</p> <p>2. 个性化发展课程大学四年要求修满 10 学分。本学年建议在个性化发展课程中的本专业选修课、外专业选修课、外专业基础课程和核心课、研究生课程中选 5 学分（详见后文第十项要求）。</p> <p>3. 文化素质教育课程毕业前要求修满 10 学分（文化素质核心课程 4 学分、文化素质选修课 5 学分，文化素质教育讲座 8 次 1 学分）。建议本学年夏季学期选修文化素质教育核心课 1 学分，选修课 3 学分，讲座 1 学分。</p>									



## 材料物理专业第四学年教学进程表

开课学期	课程编号	课程名称	学分	学 时 分 配						考核方式
				学时	讲课	实验	上机	习题	课外辅导	
秋季	MS34224	生产实习 专业选修课	2.0	2周						考试 考查
			2.0	32	32					
			4.0	32+2周	32					
春季	MS34227	毕业设计（论文）	14.0	14周						考查
			14.0	14周						
备注	专业选修课大学四年要求修满 13 学分，本学年要求至少选修 2 学分，从附表 1 选择。									

**附表 1 材料物理专业选修课目录**

课程编码	课程名称	学分	学时	讲课	实验	上机	课外辅导	开课学期
MS33211	生物材料学	2.0	32	32				3 秋
MS33212	材料沉积方法与原理	2.0	32	32				3 秋
MS33227	材料表面与界面	2.0	32	32				3 秋
MS33228	科技伦理	1.0	16	16				3 秋
MS33219B	储能材料	2.0	32	32				3 春
MS33220B	纳米材料	2.0	32	32				3 春
MS33221	智能材料	2.0	32	32				3 春
MS33222	材料光谱分析	1.0	16	16				3 春
MS33225	结构材料	2.0	32	32				4 秋
MS33226	敏感电子材料	2.0	32	32				4 秋

备注：专业选修课总计至少修满 13 学分，其中第四学年至少选修 2 学分；13 学分专业选修课之外，在本表中还可以选择个性化发展课程（本专业选修课），总计 0-4 学分，计入个性化发展课程学分（参考后文第十项）。

## 七、课程类别及学分比例表

类别	课程类别	学分	%	学分合计	%
通识教育	公共基础课程	25.0	14.7	68.5	40.3
	文理通识课程—数学与自然科学基础课程	33.5	19.7		
	文理通识课程—文化素质教育课程	10.0	5.9		
专业教育	专业基础课程	40.5	23.8	91.5	53.8
	专业核心课程	14.0	8.2		
	专业选修课程	13.0	7.6		
	课程设计	2.0	1.2		
	实习实训	8.0	4.7		
	毕业设计（论文）	14.0	8.2		
	个性化发展课程	10.0	5.9	10	5.9
合 计		170	100	170	100

## 八、实践教学环节学分要求

课程类别/名称	学时/周	学分
军训及军事理论	3 周	3
课程实验	228 学时	9.5
课程设计	2 周	2
实习实训	8 周	8
毕业设计（论文）	14 周	14
创新创业课程/实践		4
合 计	228 学时+27 周	40.5

## 九、文化素质教育课程学分要求

课 程 类 别	学 分
文化素质教育核心课程	4
文化素质教育选修课程	5
文化素质教育讲座（8 次）	1
合 计	10

备注：

1. 文化素质教育核心学分获取途径：选修文化素质核心课程、新生研讨课、MOOC 课程三类课程，考核合格后即可获得选修课程对应的学分。

2. 文化素质教育选修学分获取途径：选修文化素质选修课程、MOOC 课程两类课程，考核合格后即可获得选修课程对应的学分。

## 十、个性化发展课程学分要求

课 程 类 别	学 分
本专业选修课程	≤4
外专业选修课程	≥2
外专业基础课程	
外专业核心课程	
研究生课程	
创新创业课程	4
创新创业实践	
合 计	10

备注：

1. 个性化发展课程（本专业选修课）详见前文附表 1 及其备注。
2. 选修研究生课程并通过考核获得学分的课程，在研究生期间该门课程可免修。
3. 创新创业课程及创新创业实践要求大学四年修满 4 学分。创新创业课程包括：创新研修课、创新实验课、创新指导课、创业指导课、创新创业教育在线课程；创新创业实践活动包括：项目学习计划、大学生创新创业训练计划、创新创业竞赛、创业实践、发表论文、申请专利等。

# 光电信息科学与工程专业（系统方向）本科生培养方案

## 一、培养目标

本专业秉承“规格严格，功夫到家”的校训，坚持“以学生为中心，学生学习与发展成效驱动”的教育理念，坚持“厚基础、强实践、严过程、求创新”的人才培养特色，通过构建核心价值塑造、综合能力养成和多维知识探究“三位一体”的人才培养模式，通识教育和专业教育的深度融合，着力培养具有优良的思想品质、科学精神和文化素养，宽厚的光电材料与器件基础理论和专业知识，具备表达、分析和解决光电材料与器件领域复杂工程问题的能力，具备科学实践、创新和组织协调能力、团队合作精神，具有执着信念、优良品德、丰富知识、过硬本领、国际视野、引领未来的创新人才。

学生毕业后经过 5 年左右的学习深造或工作，能够达到以下要求：

目标 1: 优良的思想品质、科学素养和人文素质。

目标 2: 能运用深厚的光电材料与器件基础理论和专业知识解决复杂工程问题。

目标 3: 具备在光电材料与器件的设计制备、光电材料与器件的结构性能分析等方面从事科学研究与教学、技术开发、设计制造、技术创新及经营管理等方面工作的能力。

目标 4: 具有良好的团队合作意识与交流能力、组织协调能力和创新精神。

目标 5: 具有较强的自主学习意识、可持续发展理念和国际化视野。

目标 6: 能适应社会经济发展，满足航空、航天、电子、信息、能源等尖端领域及国家重点行业对光电信息科学与工程专业人才的需求。

## 二、培养要求

本专业学生主要学习光电信息科学与工程的基础理论及基本知识，接受自然科学基础、专业技术基础、文化素质教育等方面的基本理论和知识的训练，着重于数学、物理和化学等基础知识的系统训练，掌握光电材料与器件的设计与制备、光电材料与器件的结构性能分析等基本方法和规律，具备开展光电信息科学与工程基础理论研究、材料与器件设计、器件性能优化、新材料和新工艺的开发等知识和能力。

本专业毕业生应获得以下几方面的知识、能力和素质：

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复杂材料工程问题。
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，并通过文献研究，识别、表达、分析复杂光电材料工程问题，以获得有效结论。
3. 设计/开发解决方案：能够设计针对复杂光电材料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、文化以及环境因素。
4. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂光电材料工程问题进行研究，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：能够针对复杂材料工程问题，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，包括对复杂材料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：能够基于材料工程相关背景知识进行合理分析，评价光电信息科学与工程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复杂光电材料工程问题的工程实践对环境、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、社会责任感，能够在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. 个人与团队：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。

10. 沟通：能够就复杂材料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。

11. 项目管理：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。

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。

### 三、主干学科

材料科学与工程。

### 四、专业基础课程和专业核心课程

专业基础课程：量子力学 A、量子力学 B、有机化学、生物化学、凝聚态物理学 A、凝聚态物理学 B、热力学与统计物理、半导体物理学、阅读与写作。

专业核心课程：半导体器件物理、光谱原理及应用、光电系统设计与技术、光电材料制备技术、半导体光电器件制造技术。

### 五、学制、授予学位及毕业学分要求

学制：四年。

授予学位：工学学士学位。

毕业学分要求：本专业学生应达到学校对本科毕业生提出的德、智、体、美等方面的要求，完成培养方案规定的全部课程学习及实践环节训练，修满 170 学分，其中通识教育课程 69 学分、专业教育课程 91 学分、个性化发展课程 10 学分，毕业设计（论文）答辩合格，方可准予毕业。

## 六、学年教学进程表

### 光电信息科学与工程专业（系统方向）第一学年教学进程表

开课学期	课程编号	课程名称	学分	学时分配						考核方式
				学时	讲课	实验	上机	习题	课外辅导	
秋季	PE13001	体育	1.0	32	32					考查
	FL12001	大学外语	1.5	36	32				4	考试
	MX11002	中国近代史纲要	2.0	32	28				4	考试
	MA21003	微积分 B (1)	5.5	88	80			8		考试
	MA21012	代数与几何 B	4.0	64	54			10		考试
	ME31006	工程制图基础	4.0	64	64					考查
	MS31001	材料科学与工程大类专业导论	1.0	16	12	4				考查
	AD15001	军训及军事理论	3.0	3周						考查
		文化素质教育核心课	1.0	16	16					考查
	个性化发展课程(创新创业课程/实践)	1.0							考查	
			24.0	348+3周	318	4		18	8	
春季	PE11002	体育	1.0	32	32					考查
	FL12002	大学外语	1.5	36	32				4	考试
	MX11001	思想道德修养和法律基础	2.0	32	30				2	考查
	MA21004	微积分 B (2)	5.5	88	80			8		考试
	PH21003	大学物理 B (1)	5.5	88	88					考试
	CC21001	大学化学 A	4.0	64	40	24				考试
	CS14003	大学计算机-计算机思维导论 C	2.0	32	32					考查
	个性化发展课程(创新创业课程/实践)	1.0							考查	
			22.5	372	334	24		8	6	
夏季	LS21001	生命科学基础与应用	1.0	16	16					考查
		文化素质教育核心课	1.0	16	16					考查
		文化素质教育选修课	1.0	16	16					考查
			3.0	48	48					
备注	<p>1. 个性化发展课程大学四年要求修满 10 学分，其中创新创业课程/实践要求需修满 4 学分，建议第一学年修满 2 学分，可选择大一年度项目或其它。</p> <p>2. 文化素质教育课程大学四年要求修满 10 学分（包括文化素质核心课程 4 学分、文化素质选修课 5 学分，文化素质讲座 8 次 1 学分），建议第一学年修文化素质教育核心课 2 学分、文化素质教育选修课 1 学分。</p>									

## 光电信息科学与工程专业（系统方向）第二学年教学进程表

开课学期	课程编号	课程名称	学分	学 时 分 配						考核方式
				学时	讲课	实验	上机	习题	课外辅导	
秋季	FL12003	大学外语	1.5	36	32				4	考查
	PE13003	体育	0.5	16	16				(16)	考查
	MX11003	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	4.0	64	48				16	考试
	MA21019	概率论与数理统计 D	2.0	32	32					考查
	PH21004	大学物理 B（2）	4.0	64	64					考试
	PH21009	大学物理实验 A（1）	1.5	36	3	33				考查
	EE31025	电工与电子技术	3.5	56	56					考试
	MA21020	复变函数与积分变换	3.0	48	48					考试
	MA21022	数理方程	2.5	40	40					考试
		个性化发展课程（创新创业实践/课程）	2.0							考查
		24.5	392	339	33			20		
春季	FL12004	大学外语	1.5	36	32				4	考查
	PE13004	体育	0.5	16	16				(16)	考查
	MX11004	马克思主义基本原理	3.0	48	40				8	考试
	PH21010	大学物理实验 A（2）	1.0	24		24				考查
	EE31122	电工与电子技术实验	1.0	24	24					考查
	MS31301	量子力学 A	4.5	72	72					考试
	ME34008	工程训练(金工实习)C	2.0	2周						考查
	MS31205	有机化学	3.0	48	48					考查
	MA21021	计算方法	2.5	44	32		12			考查
		个性化发展课程（本专业选修课）	4.0							考查
	文化素质教育讲座（8次）	1.0							考查	
		24.0	312+2周	264	24	12		12		
夏季		文化素质教育核心课	2.0	32	32					考查
		文化素质教育选修课	2.0	32	32					考查
			4.0	64	64					
备注	1. 文化素质教育核心课（2学分）和文化素质教育选修课（2学分）为建议学分，学生可根据自身实际情况和兴趣爱好选择其它学期修课，毕业前完成总学分10学分，具体要求请参见第九项“文化素质教育课程学分要求”。 2. 个性化发展课程（本专业选修课）要求在第二、第三和第四学年修满4学分。 3. 创新创业实践/课程2学分，要求在第二、第三和第四学年修满4学分。 4. 文化素质教育讲座（8次）1学分是指在整个大学期间修完的学分，非指定在本学期完成。									

## 光电信息科学与工程专业（系统方向）第三学年教学进程表

开课学期	课程编号	课程名称	学分	学 时 分 配						考核方式
				学时	讲课	实验	上机	习题	课外辅导	
秋季	MS31302	量子力学 B	1.5	24	24					考试
	MS31303	凝聚态物理学 A	2.5	40	40					考试
	LS13008	生物化学（上）	5.0	78	46	32				考试
	MS31305	半导体物理学	4.0	64	64					考试
		专业选修课	6.0	96	96					考查
	PH31307	热力学与统计物理	2.0	32	32					考查
	ME34009	工程训练(电子工艺实习)	2.0	2周						考查
			23.0	334+2周	302	32				
春季	MS31304	凝聚态物理学 B	5.0	80	80					考试
	MS31306	半导体器件物理	3.0	48	48					考试
	MS31307B	光谱原理及应用(双语)	2.0	32	32					考试
		专业选修课	6.0	96	96					考查
		文化素质选修课(经管类)	2.0	32	32					考查
	MS1228B	阅读与写作	1.0	16	16					考查
	MS33301	光电信息科学与工程综合实验 A	1.0	24	24					考查
			20.0	328	328					
夏季	MS32301	光电材料制备技术	1.0	16	16					考查
	MS33302	光电信息科学与工程综合实验 B	1.0	24		24				考查
		个性化发展课程（外专业和研究生课程）	2.0							
			4.0	40	16	24				
备注	<p>1. 大学四年专业选修课总需修满 14 学分，从附录表 1 中选取课程并获得相应学分。建议在第三学年秋季和夏季学期各修满 6 学分，第四学年秋季学期修满 2 学分。</p> <p>2. 文化素质选修课（经管类）2 学分建议在春季学期选修。</p> <p>3. 个性化发展课程（外专业选修课课程、基础课程、核心课程和研究生课程）总学分不少于 2 学分（见第十项），学生可根据自己兴趣爱好在第二、第三和第四学年完成。外专业选修课可任选其它专业课程。</p>									



## 光电信息科学与工程专业（系统方向）第四学年教学进程表

开课学期	课程编号	课程名称	学分	学 时 分 配						考核方式
				学时	讲课	实验	上机	习题	课外辅导	
秋季	MS33303	生产实习	2.0	2周						考查
	MS32303	光电系统设计与技术 专业选修课	3.0	48	48					考查
			2.0	32	32				考查	
				7.0	80 +2周	80				
春季	MS33304	毕业设计（论文）	14.0	14周						考查
			14.0	14周						
备注	1. 专业选修课学分需从附录表 1 中选取课程，并获得相应学分。 2. 毕业设计（论文）在秋季学期完成开题环节，春季学期完成中期检查和答辩环节，学分计入春季学期。									

**附表 1 专业选修课目录**

课程编码	课程名称	学分	总学时	讲课	实验	上机	课外辅导	开课学期
MS31202	晶体学原理	2.0	32	32				3春
MS31213	材料 X 射线分析 B	2.0	32	32				3春
MS31214	电子显微分析	2.0	32	32				3春
MS31216	高分子材料学	2.0	32	32				3春
MS32215	材料合成与制备	2.0	32	32				3春
MS32217	功能材料学	2.0	32	32				3春
MS33003	聚合物材料	2.0	32	32				3春
MS33011	聚合物基功能复合材料	1.5	24	24				3春
MS33013	薄膜材料	1.5	24	24				3春
MS33015	亚稳材料	1.5	24	24				3春
MS33016B	新能源材料（双语）	1.5	24	24				3春
MS33017B	新型碳材料（双语）	1.5	24	24				3春
MS33018	高性能聚合物基复合材料	1.5	24	24				3春
MS33019	半导体材料缺陷及表征技术	2.0	32	32				3春
MS33026B	扫描探针显微技术（双语）	1.5	24	20	4			3春
MS33219B	储能材料（双语）	2.0	32	32				3春
MS33220B	纳米材料（双语）	2.0	32	32				3春
MS33222	材料光谱分析	2.0	32	32				3春
MS33303	光纤基础	1.0	16	12	4			3春
MS33027	材料微纳结构构件与表征	1.5	24	24				3秋
MS33028	电子封装材料及封装技术	1.5	24	24				3秋
MS33029	材料辐照损伤导论	2.0	32	32				3秋
MS33211	生物材料学	2.0	32	32				3秋
MS33212	材料沉积方法与原理	2.0	32	32				3秋
MS31210	材料物理性能及其分析测试技术	2.0	32	32				4秋

## 七、课程类别及学分比例表

类别	课程类别	学分	%	学分合计	%
通识教育	公共基础课程	25.0	14.7	69	40.7
	文理通识课程—数学与自然科学基础课程	34.0	20.1		
	文理通识课程—文化素质教育课程	10.0	5.9		
专业教育	专业基础课程	31.5	18.5	91	53.4
	专业核心课程	24.5	14.4		
	专业选修课程	12.0	7.1		
	课程设计	2.0	1.1		
	实习实训	7.0	4.1		
	毕业设计（论文）	14.0	8.2		
	个性化发展课程	10.0	5.9	10	5.9
合 计		170	100	170	100

## 八、实践教学环节学分要求

课程类别/名称	学时/周	学分
军训及军事理论	3 周	3
课程实验	185 学时	8
课程设计	2 周	2
实习实训	8 周	8
毕业设计（论文）	14 周	14
创新创业课程/实践		4
合 计	185 学时+27 周	39

## 九、文化素质教育课程学分要求

课 程 类 别	学 分
文化素质教育核心课程	4
文化素质教育选修课程	5
文化素质教育讲座（8 次）	1
合 计	10

备注：

1. 文化素质教育核心学分获取途径：选修文化素质核心课程、新生研讨课、MOOC 课程三类课程，考核合格后即可获得选修课程对应的学分。
2. 文化素质教育选修学分获取途径：选修文化素质选修课程、MOOC 课程两类课程，考核合格后即可获得选修课程对应的学分。

## 十、个性化发展课程学分要求

课 程 类 别	学 分
本专业选修课程	≤4
外专业选修课程	≥2
外专业基础课程	
外专业核心课程	
研究生课程	
创新创业课程	4
创新创业实践	
合 计	10

备注：

1. 选修研究生课程并通过考核获得学分的课程，在研究生期间该门课程可免修。
2. 创新创业课程及创新创业实践要求大学四年修满4学分。创新创业课程包括：创新研修课、创新实验课、创新指导课、创业指导课、创新创业教育在线课程；创新创业实践活动包括：项目学习计划、大学生创新创业训练计划、创新创业竞赛、创业实践、发表论文、申请专利等。

# 焊接技术与工程专业本科生培养方案

## 一、培养目标

本专业秉承“规格严格，功夫到家”的校训，坚持“以学生为中心，学生学习与发展成效驱动”的教育理念，强化“厚基础、强实践、严过程、求创新”的人才培养特色，通过构建核心价值塑造、综合能力养成和多维知识探究“三位一体”的人才培养模式，使通识教育与专业教育深度融合，着力培养具有优良品质、科学精神、文化素养和国际视野，具有宽厚的基础理论和系统的专业知识，能够引领未来发展的创新人才。使毕业生具备表达、分析和解决复杂焊接工程问题能力，实践、创新和组织协调能力，具有自主学习意识与终身学习的能力，能够从事科学研究、技术开发、设计制造与生产管理等工作。

学生毕业后经过 5 年左右的学习深造或工作，能够达到以下要求：

目标 1：具备优良品质、科学精神和文化素养。

目标 2：能运用焊接原理、焊接方法、焊接结构设计等基本理论和知识解决复杂工程问题。

目标 3：具备从事科学研究、技术开发、设计制造和生产管理的能力。

目标 4：具有团队意识、组织协调和创新能力。

目标 5：具有自主学习意识、终身学习能力、可持续发展理念和国际视野。

目标 6：能适应先进材料制备及加工、电子和机械制造领域对焊接专业人员的需要。

## 二、培养要求

本专业学生主要学习材料、机械、电学、力学、热学等方面的基本理论与知识，掌握焊接原理与焊接方法、焊接工艺设计与质量评定、焊接结构力学与可靠性评估等方面的专业知识，具备从事焊接制造技术领域科学研究、技术开发、设计与制造和生产管理的能力，具有应用所学知识提出、分析及解决焊接领域复杂工程问题的能力，具备有效沟通与交流能力、良好的职业道德和团队精神，对职业、社会环境有责任感。

本专业毕业生应获得以下几方面的知识、能力和素质：

1. 工程知识：能够将所学的数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决焊接领域的复杂工程问题。

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复杂焊接工程问题，以获得有效结论。

3. 设计/开发解决方案：能够设计针对焊接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复杂焊接工程问题进行研究，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：能够针对焊接复杂工程问题，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：能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价焊接工程实践和复杂焊接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复杂焊接工程问题的工程实践对环境、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、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。

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。

10. 沟通：能够就焊接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。具备国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

11. 项目管理：掌握焊接工程管理与经济决策方法，能在多学科环境中应用。

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

### 三、主干学科

材料科学与工程。

### 四、专业基础课程和专业核心课程

专业基础课程：机械技术制图、机械设计基础、理论力学、材料力学、电工技术、电子技术、材料科学基础、材料分析测试方法、传输原理、金属力学性能、机械加工工艺基础和焊接自动化基础。

专业核心课程：焊接方法与设备、焊接冶金学、焊接结构学。

### 五、学制、授予学位及毕业学分要求

学制：四年。

授予学位：工学学士学位。

毕业学分要求：本专业学生应达到学校对本科毕业生提出的德、智、体、美等方面的要求，完成培养方案规定的全部课程学习及实践环节训练，修满 170 学分，其中通识教育课程 70 学分，专业教育课程 90 学分，个性化发展课程 10 学分，毕业设计（论文）答辩合格，方可准予毕业。

## 六、学年教学进程表

### 焊接技术与工程专业第一学年教学进程表

开课学期	课程编号	课程名称	学分	学 时 分 配						考核方式
				学时	讲课	实验	上机	习题	课外辅导	
秋季	MX11002	中国近现代史纲要	2.0	32	28				4	考试
	MA21003	微积分 B(1)	5.5	88	80			8		考试
	MA21012	代数与几何 B	4.0	64	54			10		考试
	ME31001	机械技术制图(1)	3.5	56	56				(20)	考试
	PE13001	体育	1.0	32	32					考查
	FL12001	大学外语	1.5	36	32				4	考查
	CS14003	大学计算机-计算思维导论 C	2.0	32	32					考查
	MS33108	焊接技术与工程大类专业导论	1.0	16	16					考查
	AD15001	军训及军事理论	3.0	3周						考查
	文化素质教育核心课	1.0	16	16					考查	
		24.5	372+3周	346			18	8		
春季	MA21004	微积分 B(2)	5.5	88	80			8		考试
	ME31002	机械技术制图(2)	3.0	48	48				(48)	考试
	PH21003	大学物理 B(1)	5.5	88	88					考试
	CC21002	大学化学 B	3.5	56	32	24				考试
	PE13002	体育	1.0	32	32					考查
	FL12002	大学外语	1.5	36	32				4	考查
	MX11001	思想道德修养和法律基础	2.0	32	30				2	考查
	个性化发展课程(创新创业课程)	1.0								
		23.0	380	342	24		8	6		
夏季	LS21001	生命科学基础与应用	1.0	16	16					考查
		文化素质教育核心课	1.0	16	16					考查
		文化素质教育选修课	1.0	16	16					考查
			3.0	48	48					
备注	<p>1. 文化素质教育课程：要求前三学年修满 10 学分。其中“文化素质教育核心课”选修 4 学分、“文化素质教育讲座”选修 1 学分、“文化素质教育选修课”选修 5 学分（必须包括：“经管类”课程 2 学分，“科技发展史类”课程 1 学分）。</p> <p>2. “个性化发展课程”：四学年选修 10 学分，其中建议第一学年、第二学年和第四学年选修“创新创业课程”与“创新创业实践”，共 4 学分；建议在第三学年选修 6 学分，包括：“外专业基础课程、外专业核心课程、外专业选修课程或研究生课程”2 学分，“本专业选修课”4 学分，选修研究生课程并且考核合格获得学分，此课在研究生期间可免修。</p> <p>3. 夏季学期“文化素质教育选修课”：必选 1 学分，建议选修“科技发展史类”课程。</p> <p>4. 夏季学期“文化素质教育核心课”：必选 1 学分，全学年选修 2 学分。</p> <p>5. “个性化发展课程”：建议选修“创新创业课程”，全学年 1 学分。</p>									

## 焊接技术与工程专业第二学年教学进程表

开课学期	课程编号	课程名称	学分	学 时 分 配						考核方式
				学时	讲课	实验	上机	习题	课外辅导	
秋季	MX11003	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	4.0	64	48				16	考试
	PH21004	大学物理 B(2)	4.0	64	64					考试
	EE31022	电工技术 B	2.5	40	40					考试
	AS31202	理论力学 B	4.0	64	64					考试
	PE13003	体育	0.5	16	16				(16)	考查
	FL12003	大学外语	1.5	36	32				4	考查
	PH21009	大学物理实验 A(1)	1.5	33	3	30				考查
		文化素质教育选修课	1.0	16	16					考查
		文化素质教育讲座	1.0	16	16					考查
		个性化发展课程(创新创业实践)	1.0							
			21	349	299	30			20	
春季	MX11004	马克思主义基本原理	3.0	48	40				8	考试
	EE31024	电子技术 B	2.5	40	40					考试
	AS31206	材料力学 B	4.0	64	64					考试
	CC31032	物理化学 C	3.5	56	44	12				考试
	PE13004	体育	0.5	16	16				(16)	考查
	FL12004	大学外语	1.5	36	32				4	考查
	PH21010	大学物理实验 A(2)	1.0	27		27				考查
	EE31121	电工学实验	1.5	36		36				考查
	AS31210	工程力学实验(材力)	0.5	12		12				考查
	ME34007	工程训练(金工实习)B	3.0	3周						考查
			21.0	335+3周	236	87			12	
夏季		个性化发展课程(创新创业实践)	1.0							
		文化素质教育核心课	2.0	32	32					考查
			3.0	32	32					
备注	1. 秋季学期“文化素质教育选修课”：建议选修1学分。 2. 秋季学期“文化素质教育讲座”：建议选修1学分。 3. 夏季学期“文化素质教育核心课”：建议选修2学分。 4. “个性化发展课程”：建议全学年选修“创新创业实践”2学分。									

## 焊接技术与工程专业第三学年教学进程表

开课学期	课程编号	课程名称	学分	学 时 分 配						考核方式
				学时	讲课	实验	上机	习题	课外辅导	
秋季	MS31007	材料科学基础 B	4.0	64	64					考试
	MS31008	传输原理	3.0	48	48					考试
	ME31021	机械设计基础 B	3.0	48	42	6		(10)		考试
	MS32102	焊接方法与设备	2.5	40	40					考试
	MS31006	材料分析测试方法 A	2.0	32	28	4				考查
	MS31009	金属力学性能	2.0	32	32					考查
	MS33043	材料科学基础综合实验	1.0	24		24				考查
	ME31027	机械加工工艺基础	2.0	32	30	2				考查
	ME34005	机械设计基础课程设计 B	2.0	2周						考查
	ME34009	工程训练（电子工艺实习）	2.0	2周						考查
		文化素质教育选修课	1.0	16	16					考查
			24.5	336+4周	300	36				
春季	MS32101	焊接结构学	3.0	48	48					考试
	MS32103	焊接冶金学	2.5	40	40					考试
	MS33105	焊接质量检测与评价	1.5	24	24					考试
	MS31101	焊接自动化基础	1.5	24	24					考试
	MS33107	钎焊	1.5	24	24					考查
	MS33104	固相连接	1.5	24	24					考查
	MS34101	焊接基础实验	1.0	24	4	20				考查
	MS33139B	阅读与写作	1.0	16	16					考查
	MS33106	焊接创新设计	1.5	24	24					考查
		专业选修课 3 门	3.0	48	48					考查
	文化素质教育选修课	2.0	32	32					考查	
	个性化发展课程（外专业基础课程或研究生课）	2.0							考查	
			22	328	308	20				
夏季		个性化发展课程（本专业选修课）	4.0							考查
			4.0							
备注	<p>1. 专业选修课：第三学年和第四学年共选修 6 门课，6 学分，其中第三学年春季选修 3 门课，专业选修课-见附表 1，第四学年秋季选修 3 门课，专业选修课-见附表 2。</p> <p>2. 春季学期“专业选修课”：选修 3 门课共 3 学分。</p> <p>3. 春季学期“文化素质教育选修课”：建议选修“经管类”课程 2 学分，全年选修 3 学分。</p> <p>4. 春季学期“个性化发展课程”：选修外专业基础课程、外专业核心课程、外专业选修课程或研究生课程，2 学分。</p> <p>5. 夏季学期“个性化发展课程”：选修本专业选修课，4 学分，个性化发展课程—本专业选修课见附表 3。</p>									



## 焊接技术与工程专业第四学年教学进程表

开课学期	课程编号	课程名称	学分	学 时 分 配						考核方式
				学时	讲课	实验	上机	习题	课外辅导	
秋季	MS34102	焊接项目设计	3.0	3周						考查 考查 考查 考查
	MS34103	焊接生产实习	3.0	3周						
		专业选修课3门	3.0	48	48					
		个性化发展课程(创新创业课程)	1.0							
			10.0	48+6周	48					
春季	MS34105	毕业设计(论文)	14.0	14周						考查 考查
	MS45104	国际焊接工程师培训	0	158	118	40				
			14.0	14周						
备注	1. 秋季学期“专业选修课”：选修3门课3学分，专业选修课见附表2。 2. 秋季学期“个性化发展课程”：建议选修“创新创业课程”1学分。 3. 毕业设计(论文)在秋季学期完成开题环节，春季学期完成中期检查和答辩环节，学分计入春季学期。									

**附表1：专业选修课-春季**

课程编号	课程名称	学分	学时	讲课	实验	开课学期
MS33110	等离子体放电原理与焊接	1.0	16	16	0	3春
MS33112	电子束焊接基础	1.0	16	16	0	3春
MS33115	电阻焊	1.0	16	16	0	3春
MS33116B	高效焊接方法	1.0	16	16	0	3春
MS33119	焊接缺陷声学表征方法	1.0	16	16	0	3春
MS33121	焊接应力与变形控制	1.0	16	16	0	3春
MS33122	弧焊电源	1.0	16	16	0	3春
MS33124	机械连接方法	1.0	16	16	0	3春
MS33125	激光焊接基础	1.0	16	16	0	3春
MS33128	金属非平衡凝固	1.0	16	16	0	3春
MS33134	先进材料表面改性	1.0	16	16	0	3春
MS33135	新型生态环境材料与连接	1.0	16	16	0	3春
MS33136	异种金属焊接	1.0	16	16	0	3春
MS33138	智能焊接技术	1.0	16	16	0	3春
MS33140	弹塑性力学基础	1.0	16	16	0	3春

**附表 2：专业选修课-秋季**

课程编号	课 程 名 称	学分	学时	讲课	实验	开课学期
MS33109	单片机原理及设计	1.0	16	16	0	4 秋
MS33111	弧焊工程应用	1.0	16	16	0	4 秋
MS33113	电子束加工技术	1.0	16	16	0	4 秋
MS33114	电子束增材制造	1.0	16	16	0	4 秋
MS33117	焊接工程缺欠分析	1.0	16	16	0	4 秋
MS33120	焊接生产及管理	1.0	16	16	0	4 秋
MS33123	机器人原理与焊接应用	1.0	16	16	0	4 秋
MS33126B	激光制造技术	1.0	16	16	0	4 秋
MS33127	激光增材制造	1.0	16	16	0	4 秋
MS33129B	热电材料及器件	1.0	16	16	0	4 秋
MS33130	试验设计与数据处理	1.0	16	16	0	4 秋
MS33131	陶瓷与金属连接	1.0	16	16	0	4 秋
MS33132	特种环境连接方法	1.0	16	16	0	4 秋
MS33133	先进材料连接	1.0	16	16	0	4 秋
MS33137B	真空系统原理及设计	1.0	16	16	0	4 秋

**附表 3：个性化发展课程-本专业选修课**

课程编号	课 程 名 称	学分	学时	讲课	实验	开课学期
MS45101	焊接过程模拟与仿真基础	1.5	24	24	0	3 夏
MS45102	焊接与社会	1.5	24	24	0	3 夏
MS45103	焊接国际标准	1.0	16	16	0	3 夏

## 七、课程类别及学分比例表

类别	课程类别	学分	%	学分合计	%
通识教育	公共基础课程	25.0	14.7	70.0	41.2
	文理通识课程—数学与自然科学基础课程	35.0	20.6		
	文理通识课程—文化素质教育课程	10.0	5.9		
专业教育	专业基础课程	39.0	23.0	90.0	52.9
	专业核心课程	8.0	4.7		
	专业选修课程	16.0	9.4		
	课程设计	5.0	2.9		
	实习实训	8.0	4.7		
	毕业设计（论文）	14.0	8.2		
	个性化发展课程	10.0	5.9	10.0	5.9
合 计		170.0	100	170.0	100

## 八、实践教学环节学分要求

课程类别/名称	学时/周	学分
军训及军事理论	3 周	3
课程实验	197 学时	8
课程设计	5 周	5
实习实训	8 周	8
毕业设计（论文）	14 周	14
创新创业课程/实践		4
合 计	197 学时+30 周	42

## 九、文化素质教育课程学分要求

课 程 类 别	学 分
文化素质教育核心课程	4
文化素质教育选修课程	5
文化素质教育讲座（8 次）	1
合 计	10

备注：

1. 文化素质教育核心课程学分获取途径：选修文化素质核心课程、新生研讨课、MOOC 课程三类课程，考核合格后即可获得选修课程对应的学分；文化素质教育选修课程学分获取途径：选修文化素质选修课程、MOOC 课程两类课程，考核合格后即可获得选修课程对应的学分。

2. 文化素质教育选修课程选修 5 学分必须包括：“经管类”课程 2 学分，“科技发展史类”课程 1 学分。

## 十、个性化发展课程学分要求

课 程 类 别	学 分
本专业选修课程	≤4
外专业选修课程	≥2
外专业基础课程	
外专业核心课程	
研究生课程	
创新创业课程	4
创新创业实践	
合 计	10

备注：

1. 选修研究生课程并通过考核获得学分的课程，在研究生期间该门课程可免修。
2. 创新创业课程及创新创业实践要求大学四年修满4学分。创新创业课程包括：创新研修课、创新实验课、创新指导课、创业指导课、创新创业教育在线课程；创新创业实践活动包括：项目学习计划、大学生创新创业训练计划、创新创业竞赛、创业实践、发表论文、申请专利等。

# 电子封装技术专业本科生培养方案

## 一、培养目标

本专业秉承“规格严格，功夫到家”的校训，坚持“以学生为中心，学生学习与发展成效驱动”的教育理念，强化“厚基础、强实践、严过程、求创新”的人才培养特色，通过构建核心价值塑造、综合能力养成和多维知识探究“三位一体”的人才培养模式，使通识教育与专业教育深度融合，着力培养具有优良品质、科学精神、文化素养和国际视野，具有宽厚的基础理论和系统的专业知识，能够引领未来发展的创新人才。使毕业生具备表达、分析和解决复杂电子封装工程问题能力，实践、创新和组织协调能力，具有自主学习意识与终身学习的能力，能够从事科学研究、技术开发、设计制造与生产管理等工作。

学生毕业后经过 5 年左右的学习深造或工作，能够达到以下要求：

目标 1：具备优良品质、科学精神和文化素养。

目标 2：能运用电子封装结构设计、微纳连接原理、可靠性等基本理论和知识解决复杂工程问题。

目标 3：具备从事科学研究、技术开发、设计制造和生产管理的能力。

目标 4：具有团队意识、组织协调和创新能力。

目标 5：具有自主学习意识、终身学习能力、可持续发展理念和国际化视野。

目标 6：能适应先进材料制备及加工、电子和机械制造领域对电子封装技术专业人员的需要。

## 二、培养要求

本专业学生主要学习材料、机械、电学、力学、热学等方面的基本理论与知识，掌握电子封装工艺设计与质量评定、电子封装结构与可靠性评估等方面的专业知识，具备从事电子封装制造技术领域科学研究、技术开发、设计与制造和生产管理的能力，具有应用所学知识提出、分析及解决电子封装领域复杂工程问题的能力，具备有效沟通与交流能力、良好的职业道德和团队精神，对职业、社会环境有责任感。

本专业毕业生应获得以下几方面的知识、能力和素质：

1. 工程知识：能够将所学的数学、自然科学、工程基础和专业用于解决电子封装领域的复杂工程问题。

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复杂电子封装工程问题，以获得有效结论。

3. 设计/开发解决方案：能够设计针对复杂电子封装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复杂电子封装工程问题进行研究，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：能够针对复杂电子封装工程问题，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：能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价电子封装工程实践和复杂电子封装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复杂电子封装工程问题的工程实践对环境、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、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。

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。

10. 沟通：能够就电子封装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。具备国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

11. 项目管理：掌握电子封装工程管理与经济决策方法，能在多学科环境中应用。

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

### 三、主干学科

材料科学与工程。

### 四、专业基础课程和专业核心课程

专业基础课程：机械技术制图、机械设计基础、理论力学、材料力学、电工技术、电子技术、材料科学基础、材料分析测试方法、传输原理、固体物理导论、半导体器件物理和微电子制造技术。

专业核心课程：微纳连接原理与方法、电子封装可靠性、电子封装结构与设计。

### 五、学制、授予学位及毕业学分要求

学制：四年。

授予学位：工学学士学位。

毕业学分要求：本专业学生应达到学校对本科毕业生提出的德、智、体、美等方面的要求，完成培养方案规定的全部课程学习及实践环节训练，修满 170 学分，其中通识教育课程 70 学分，专业教育课程 90 学分，个性化发展课程 10 学分，毕业设计（论文）答辩合格，方可准予毕业。

## 六、学年教学进程表

### 电子封装技术专业第一学年教学进程表

开课学期	课程编号	课程名称	学分	学时分配						考核方式	
				学时	讲课	实验	上机	习题	课外辅导		
秋季	MX11002	中国近现代史纲要	2.0	32	28					4	考试
	MA21003	微积分 B(1)	5.5	88	80			8			考试
	MA21012	代数与几何 B	4.0	64	54			10			考试
	ME31001	机械技术制图(1)	3.5	56	56					(20)	考试
	PE13001	体育	1.0	32	32						考查
	FL12001	大学外语	1.5	36	32					4	考查
	CS14003	大学计算机-计算思维导论 C	2.0	32	32						考查
	MS33108	焊接技术与工程大类专业导论	1.0	16	16						考查
	AD15001	军训及军事理论	3.0	3周							考查
	文化素质教育核心课	1.0	16	16						考查	
		24.5	372+3周	346				18	8		
春季	MA21004	微积分 B(2)	5.5	88	80			8			考试
	ME31002	机械技术制图(2)	3.0	48	48					(48)	考试
	PH21003	大学物理 B(1)	5.5	88	88						考试
	CC21002	大学化学 B	3.5	56	32	24					考试
	PE13002	体育	1.0	32	32						考查
	FL12002	大学外语	1.5	36	32					4	考查
	MX11001	思想道德修养和法律基础	2.0	32	30					2	考查
	个性化发展课程 (创新创业课程)	1.0									
		23.0	380	342	24			8	6		
夏季	LS21001	生命科学基础与应用	1.0	16	16						考查
		文化素质教育核心课	1.0	16	16						考查
		文化素质教育选修课	1.0	16	16						考查
		3.0	48	48							
备注	<p>1. 文化素质教育课程前三学年按要求修满 10 学分。其中“文化素质教育核心课”选修 4 学分、“文化素质教育选修课”选修 5 学分(必须包括:“经管类”课程 2 学分,“科技发展史类”课程 1 学分)、“文化素质教育讲座”选修 1 学分。</p> <p>2. “个性化发展课程”四学年要求选修 10 学分,其中建议第一学年、第二学年和第四学年选修“创新创业课程”与“创新创业实践”,共 4 学分;建议在第三学年选修 6 学分,包括:“外专业基础课程、外专业核心课程、外专业选修课程或研究生课程”2 学分,“本专业选修课”4 学分,选修研究生课程并且考核合格获得学分,此课在研究生期间可免修。</p> <p>3. 夏季学期文化素质教育选修课:必选 1 学分,建议选修“科技发展史类”课程。</p> <p>4. 夏季学期文化素质教育核心课:必选 1 学分,全年 2 学分。</p> <p>5. “个性化发展课程”:建议选修“创新创业课程”,全学年 1 学分。</p>										

## 电子封装技术专业第二学年教学进程表

开课学期	课程编号	课程名称	学分	学 时 分 配						考核方式	
				学时	讲课	实验	上机	习题	课外辅导		
秋季	MX11003	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	4.0	64	48					16	考试
	PH21004	大学物理 B(2)	4.0	64	64						考试
	EE31022	电工技术 B	2.5	40	40						考试
	AS31202	理论力学 B	4.0	64	64						考试
	PH21009	大学物理实验 A(1)	1.5	33	3	30					考查
	FL12003	大学外语	1.5	36	32					4	考查
	PE13003	体育	0.5	16	16						考查
		文化素质教育选修课	1.0	16	16						考查
		文化素质教育讲座	1.0	16	16						考查
		个性化发展课程(创新创业实践)	1.0								
			21	349	299	30			20		
春季	MX11004	马克思主义基本原理	3.0	48	40					8	考试
	EE31024	电子技术 B	2.5	40	40						考试
	AS31206	材料力学 B	4.0	64	64						考试
	CC31032	物理化学 C	3.5	56	44	12					考试
	PE13004	体育	0.5	16	16						考查
	FL12004	大学外语	1.5	36	32					4	考查
	PH21010	大学物理实验 A(2)	1.0	27		27					考查
	EE31121	电工学实验	1.5	36		36					考查
	AS31210	工程力学实验(材力)	0.5	12		12					考查
	ME34007	工程训练(金工实习)B	3.0	3周							考查
			21.0	335+3周	236	87			12		
夏季		个性化发展课程(创新创业实践)	1.0								
		文化素质教育核心课	2.0	32	32						考查
			3.0	32	32						
备注	1. 秋季学期“文化素质教育选修课”：建议选修1学分。 2. 秋季学期“文化素质教育讲座”：建议选修1学分。 3. 夏季学期“文化素质教育核心课”：建议选修2学分。 4. “个性化发展课程”：建议全学年选修“创新创业实践”2学分。										



## 电子封装技术专业第三学年教学进程表

开课学期	课程编号	课程名称	学分	学 时 分 配						考核方式	
				学时	讲课	实验	上机	习题	课外辅导		
秋季	MS31007	材料科学基础 B	4.0	64	64					(10)	考试
	MS31008	传输原理	3.0	48	48						考试
	ME31021	机械设计基础 B	3.0	48	42	6					考试
	MS31006	材料分析测试方法 A	2.0	32	28	4					考查
	ME34009	工程训练（电子工艺实习）	2.0	2周							考查
	ME34005	机械设计基础课程设计 B	2.0	2周							考查
	MS33043	材料科学基础综合实验	1.0	24		24					考查
	MS31204	半导体器件物理	2.5	40	40						考试
	MS31202B	微电子制造技术	2.5	40	40						考试
	MS31019	固体物理导论 B	2.0	32	32						考查
	文化素质教育选修课	1.0	16	16					考查		
		25.0	344+4周	310	34						
春季	MS32203B	微纳连接原理与方法	2.5	40	40					考试	
	MS32202	电子封装可靠性	2.5	40	40					考试	
	MS32201	电子封装结构与设计	2.5	40	40					考试	
	MS33206B	微纳加工技术	2.0	32	32					考试	
	MS33220B	电子封装技术专业阅读与写作	1.0	16	16					考查	
	MS33205	电子封装材料	1.5	24	24					考查	
	MS33204	表面组装技术	1.0	16	16					考查	
	MS33209	电子封装创新设计	1.5	24	24					考查	
	MS34201	电子封装基础实验	1.0	24		24				考查	
		专业选修课 4 门	4.0	64	64					考查	
	文化素质教育选修课	2.0	32	32					考查		
	个性化发展课程 (外专业课程或研究生课)	2.0							考查		
		23.5	352	328	24						
夏季		个性化发展课程（本专业选修课）	4.0							考查	
			4.0								
备注	<p>1. “专业选修课”：第三学年和第四学年共选修 6 门课，6 学分，其中第三学年春季选修 4 门课，专业选修课见附表 1，第四学年秋季选修 2 门课，专业选修课见附表 2。</p> <p>2. 春季学期“专业选修课”：选修 4 门课 4 学分。</p> <p>3. 春季学期“文化素质教育选修课”：建议选修“经管类”课程 2 学分，全年选修 3 学分。</p> <p>4. 春季学期“个性化发展课程”：选修外专业基础课程、外专业核心课程、外专业选修课程或研究生课程，共 2 学分。</p> <p>5. 夏季学期“个性化发展课程”：选修本专业选修课，4 学分，个性化发展课程一本专业选修课见附表 3。</p>										

## 电子封装技术专业第四学年教学进程表

开课学期	课程编号	课程名称	学分	学 时 分 配						考核方式
				学时	讲课	实验	上机	习题	课外辅导	
秋季	MS34202	电子封装项目设计	3.0	3周						考查 考查 考查 考查
	MS34203	电子封装生产实习	2.0	2周						
		专业选修课2门	2.0	32	32					
		个性化发展课程 (创新创业课程)	1.0							
			8.0	32+5周	32					
春季	MS34105	毕业设计(论文)	14.0	14周						考查
			14.0	14周						
备注	1. 秋季学期“专业选修课”：选修2门课共2学分，选修课见附表2。 2. 秋季学期“个性化发展课程”：建议选修“创新创业课程”1学分。 3. 毕业设计(论文)在秋季学期完成开题环节，春季学期完成中期检查和答辩环节，学分计入春季学期。									

**附表1 专业选修课-春季**

课程编号	课程名称	学分	学时	讲课	实验	开课学期
MS33207B	MEMS和微系统封装	1.0	16	16	0	3春
MS33208	薄膜材料与工艺	1.0	16	16	0	3春
MS33212	光电子器件与封装技术	1.0	16	16	0	3春
MS33213	化学微加工	1.0	16	16	0	3春
MS33218	先进印刷电路板材料与制造	1.0	16	16	0	3春
MS33219	先进连接概论	1.0	16	16	0	3春
MS33222	电子制造装备	1.0	16	16	0	3春

**附表2 专业选修课-秋季**

课程编号	课程名称	学分	学时	讲课	实验	开课学期
MS33210	纳米材料	1.0	16	16	0	4秋
MS33211	封装热界面基础	1.0	16	16	0	4秋
MS33214	混合微电路技术	1.0	16	16	0	4秋
MS33216	纳米电化学	1.0	16	16	0	4秋
MS33217	纳米器件	1.0	16	16	0	4秋

附表3 个性化发展课程-本专业选修课

课程编号	课 程 名 称	学分	学时	讲课	实验	开课学期
MS45201	电子封装模拟与仿真	1.5	24	24	0	3 夏
MS45202	电子封装与社会	1.0	16	16	0	3 夏
MS45203	电子封装国际标准认证	1.0	16	16	0	3 夏

## 七、课程类别及学分比例表

类别	课程类别	学分	%	学分合计	%
通识教育	公共基础课程	25.0	14.7	70.0	41.2
	文理通识课程—数学与自然科学基础课程	35.0	20.6		
	文理通识课程—文化素质教育课程	10.0	5.9		
专业教育	专业基础课程	42.0	24.7	90.0	52.9
	专业核心课程	7.5	4.4		
	专业选修课程	14.5	8.5		
	课程设计	5.0	2.9		
	实习实训	7.0	4.1		
	毕业设计（论文）	14.0	8.2		
	个性化发展课程	10.0	5.9	10.0	5.9
合 计		170	100	170	100

## 八、实践教学环节学分要求

课程类别/名称	学时/周	学分
军训及军事理论	3 周	3
课程实验	201 学时	8
课程设计	5 周	5
实习实训	7 周	7
毕业设计（论文）	14 周	14
创新创业课程/实践		4
合 计	201 学时+29 周	41

## 九、文化素质教育课程学分要求

课 程 类 别	学 分
文化素质教育核心课程	4
文化素质教育选修课程	5
文化素质教育讲座（8次）	1
合 计	10

备注：

1. 文化素质教育核心课程学分获取途径：选修文化素质核心课程、新生研讨课、MOOC 课程三类课程，考核合格后即可获得选修课程对应的学分；文化素质教育选修课程学分获取途径：选修文化素质选修课程、MOOC 课程两类课程，考核合格后即可获得选修课程对应的学分。

2. 文化素质教育选修课程选修 5 学分必须包括：“经管类”课程 2 学分，“科技发展史类”课程 1 学分。

## 十、个性化发展课程学分要求

课 程 类 别	学 分
本专业选修课程	≤4
外专业选修课程	≥2
外专业基础课程	
外专业核心课程	
研究生课程	
创新创业课程	4
创新创业实践	
合 计	10

备注：

1. 选修研究生课程并通过考核获得学分的课程，在研究生期间该门课程可免修。

2. 创新创业课程及创新创业实践要求大学四年修满 4 学分。创新创业课程包括：创新研修课、创新实验课、创新指导课、创业指导课、创新创业教育在线课程；创新创业实践活动包括：项目学习计划、大学生创新创业训练计划、创新创业竞赛、创业实践、发表论文、申请专利等。