

功能材料专业本科培养方案

学制：四年

授予学位：工学学士

专业简介：功能材料工程专业立足于辽宁省工业生产的实际、面向全国的专业需求，设置了特色鲜明的专业方向，功能材料为我国高技术材料领域主干之一，功能材料工程是专业口径宽、综合性强的专业，其主要学习内容涉及信息产业的半导体材料设计制造、光学晶体、激光材料、LED 材料、敏感传感器陶瓷材料，新能源产业的储能电容极板材料、锂电池材料、硅太阳能材料，电力行业的超高压绝缘材料、介电材料，航空航天、机械行业的高温、高强度、高耐摩擦磨损、高耐腐蚀等新型陶瓷材料，对我国经济建设意义十分重要，学生就业具有广泛的前景。

本专业为我校具有较强办学实力的专业之一，隶属的一级学科材料科学与工程具有博士、硕士、学士三级学位授予权，并设有博士后流动站。

一、培养目标

本专业培养德、智、体、美全面发展，掌握功能材料基础理论、专业知识与技能，具有创新创业精神和良好的综合素质，适应社会发展需求，具有较强的实践能力和自我学习发展能力，在功能材料领域的，尤其在新型半导体材料、新能源材料、光电功能材料，新型粉体工艺和新型陶瓷等方向具有较完整知识结构和相关实验技能，能在功能材料生产企业从事相应技术研发、设计制造、项目开发、实验研究、运行管理、技术支持、质量控制等工作的具有较高综合素质的应用型高级工程技术人才。

二、毕业要求

本专业学生主要学习自然科学、技术科学和本专业领域及相关专业的基本理论和基本知识，接受现代工程师的基本训练，具有分析和解决实际问题及设计开发等方面的基本能力，因此，要求本专业毕业生应具备以下几个方面的知识和能力：

- 1.具备有关数学、自然科学、工程基础和专业知识，用于解决功能材料等材料制备和应用工程相关领域的复杂工程问题。
- 2.能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究针对功能材料工程领域的复杂工程问题进行分析，以获得有效结论。
- 3.受到本专业领域工程师的基本训练，掌握本专业必需的基本技能，能够设计针对功能材料原料制备、成型、烧结、后加工与器件装配等复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的方法、工艺流程或过程控制，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.系统地掌握材料专业的基础理论和专业知识，能够对功能材料的相关复杂工程问题进行研究，在生产和科研的过程中，能够结合问题，包括设计有关问题实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。
- 5.能够针对功能材料生产和科研开发时，对材料组成、生产工艺等复杂工程问题，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，结合机械、电子等知识开发应用新型功能材料和器件，进行创新，并能够理解其局限性。
- 6.能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价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，特别是功能材料的新品开发、生产过程的绿色生产，有害物质控制和安全生产等有相应的解决方案。
- 7.能够理解和评价针对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.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.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.了解材料工程专业学科前沿知识与发展动态，能够就功能材料理论与实际研发、生产等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，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.理解并掌握工程管理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。
- 12.具有自主学习和终身学习意识，有不断学习和适应发展的能力。

三、主干学科

材料科学基础、材料物理化学、材料现代测试技术、功能材料物理基础、功能材料工艺学、功能材料生产设备、新型陶瓷、功能复合材料、功能材料粉体工程、

金属工艺实习、电工工艺实习、功能材料专业课程设计、毕业设计

1.本科教学以功能材料为主，兼顾其他材料，尤其是新型粉体工程、光电材料、新能源材料和新型耐高温陶瓷材料为重点的专业教学内容，配套了相应的实践教学体系，培养的本科生面向我国的功能材料行业的产业升级的人才需求。

2.以工程实践能力和创新能力为目标,注重创新创业人才培养,学生学习从“知识型”向“能力型”转变,聘请具有工程实践能力的企业教师任教,专业教师积极参与企业的实际科研队伍中,并指导学生与企业科研项目结合。依托学科平台,按照学校“教学研究型”办学特点,提倡学生专业培养过程通过实践化实现,本科生培养过程中始于第五学期就安排学生进入教师科研课题,专业课程内容紧密结合行业和企业实际生产案例。

3.在课程建设方面,加强课程体系的科学化建设,形成了科学的课程体系、构建了材料科学学科基础课程平台,以及特色化的功能材料专业基础课和专业课

本专业毕业生应修满 180 学分，其中课程教学（含：实验课）125 学分，集中实践教学 45 学分，素质拓展与创新教育 10 学分。

选修说明：本专业专业课设置二组模块课程，其中，模块 A：新领域功能材料方向，模块 B：信息电子功能材料方向，要求学生选修其中一组模块课程 8 学分；素质拓展教育课程要求在全校公共选修课程中按类选修 6 学分（每门课程 1 学分），学生自选上课学期；学生参照《素质拓展与创新实践学分实施细则》自选项目完成素质拓展与创新实践 4 学分。

		必修			选修			合计		
		学分	学时	实验 上机	学分	学时	实验 上机	学分	学时	实验上机 (实践)
课程 实验 教学	公共基础	58	992	72				58	992	58
	学科基础	48	768	86				48	768	48
	专业	11	176	24	8	128		19	304	11
实践 教学	军训	2						2		(2)
	课程设计类(含制图测绘)	16						16		(16)
	实习类	11						11		(11)
	毕业设计	16						16		(16)
素质拓 展与创 新教育	公共选修				4	128		4	128	
	素质拓展课与专题教育	4	64					4	64	
	自主实践	2						2		
总计	课内	168	2000	182	12	256		180	2256	182 (45)
比例（占总学分）统计		实践（集中实践+课内实验+课内上机）比例：31.32% 选修比例（选课程、选内容）：6.67%								

九、功能材料专业教学进程表

课程类别	课程编号	课程名称	课程要求	总学分	课内学时	学时分配			课外学时	学期学分分配								备注
						讲授	实验	上机		一 19 周	二 20 周	三 20 周	四 20 周	五 20 周	六 20 周	七 20 周	八 16 周	
公共基础课	03069111	思想道德修养与法律基础	必修	2	32	32				2								
	03068111	中国近现代史纲要	必修	2	32	32				2								
	03070211	马克思主义基本理论概论	必修	2	32	32					2							
	03071411	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	必修	4	64	64						4						
	04001111	大学体育	必修	4	128	128				1	1	1	1					
	05010111	大学外语	必修	12	192	192				4	4	2	2					
		创新创业基础	必修	2	32	32					2							
	08296511	大学计算机基础	必修	2	32	16		16		2								
	07016111	高等数学	必修	10	160	160				5	5							
	07004111	大学物理	必修	6.5	104	104					3	3.5						
	07065411	物理实验	必修	3	48		48				2	1						
	07066211	线性代数	必修	2	32	32					2							
		大学化学	必修	3	48	40	8					3						
	07014211	概率论与数理统计	必修	2.5	40	40						2.5						
		环境工程概论	必修	1	16	16										1		
		学分要求		58	992	920	56	16		16	21	17	3	0	0	1	0	
学科基础课	08208211	工程制图	必修	4.5	72	72				4.5								
	08203511	工程力学	必修	4.5	72	68	4					4.5						
	08119211	电工电子技术	必修	4	64	52	8	4					4					
	08265211	机械设计基础（含公差）	必修	4.5	72	62	10						4.5					
	08061211	材料科学基础	必修	5.5	88	80	8						5.5					
	08057111	材料工程导论（双语）	必修	2	32	32							2					
	08259211	机械加工工艺学	必修	1.5	24	24						1.5						
	08070211	材料现代检测技术	必修	5	80	64	16							5				
	08498111	功能材料物理基础	必修	5	80	64	16							5				
	08497111	材料物理化学	必修	4.5	72	72								4.5				
	08454211	功能材料制备工艺学	必修	5	80	64	16							5				
	05058111	专业外语	必修	1	16	16										1		
	05059211	科技文献检索与科技写作	必修	1	16	12		4								1		
		学分要求		48	768	682	78	8		4.5	0	6	16	19.5		2	0	
专业课程		粉体工程	必修	4	64	56	8								4			
		功能复合材料	必修	2.5	40	32	8								2.5			
		功能材料生产设备	必修	2.5	40	32	8								2.5			
		纳米材料工程（双语）	必修	2	32	32								2				

功能材料专业教学进程表（续）

	课程 编号	课程名称	课程 要求	总 学 分	课 内 学 时	学时分配			课 外 学 时 (学 分)	学期学分分配								备 注
						讲 授	实 验	上 机		一 19 周	二 20 周	三 20 周	四 20 周	五 20 周	六 20 周	七 20 周	八 16 周	
课程 类别		新型陶瓷	选修	2	32	32										2		二 模 块 选 一
	A 模 块	新型能源材料	选修	2	32	32									2			
		敏感与催化材料	选修	2	32	32									2			
		光电材料	选修	2	32	32									2			
		导电、绝缘与介电材料	选修	2	32	32									2			
	B 模 块	磁性与超导材料	选修	2	32	32									2			
		半导体材料与器件	选修	2	32	32										2		
		功能薄膜材料	选修	2	32	32									2			
		学分要求		19	304	280	24			0	0	0	0	2	15	2	0	
实践 教学	Sa002111	军训	必修	2						2								
	Sa042111	思想政治理论课社会实践	必修	4												4		
	Sk092111	制图测绘	必修	2							2							
	Sx037311	金属工艺实习	必修	3							3							
	Sx038111	电工工艺实习	必修	1										1				
	Sx039111	电子工艺实习	必修	1										1				
	Sx040111	数控加工实习	必修	1										1				
	Sx032000	专业认识实习	必修	1								1						
	Sk098111	机械设计课程设计	必修	3									3					
		*功能材料专业综合实验	必修	3	48		48									3		
	Sk095100	专业课程设计	必修	4												4		
	Sx022000	生产实习	必修	4											4			
	Sy002000	毕业设计	必修	16													16	
		学分要求		45	48		48			2	5	1	3	3	4	11	16	
素质 拓展 与 创新 教育	公共 选 修 课	人文科学类课程	选修	2	64	64				学生在人文类课程中至少选修限定性选修课程一门,并根据课业负担情况自选上课学期.限选课程见公共选修课程目录								
		社会科学类课程	选修	1	32	32												
		自然科学类课程	选修	1	32	32												
	专题 教育	心理健康与安全教育	必修	2	32	32				1	1							
		职业规划与就业指导	必修	1	16	16					0.5				0.5			
		军事理论	必修	1	16	16				统一安排在 1 学期（与军训统筹）								
		形势与政策	必修							统一安排								
	自主 实践	素质拓展与创新实践	必修	2						学生依据《学校素质拓展与创新实践学分实施细则》自主完成								
		学分要求		10	192	192												
	课内总计			180	2304	2074	206	24		22.5	26	24	19	27.5	19	16	16	

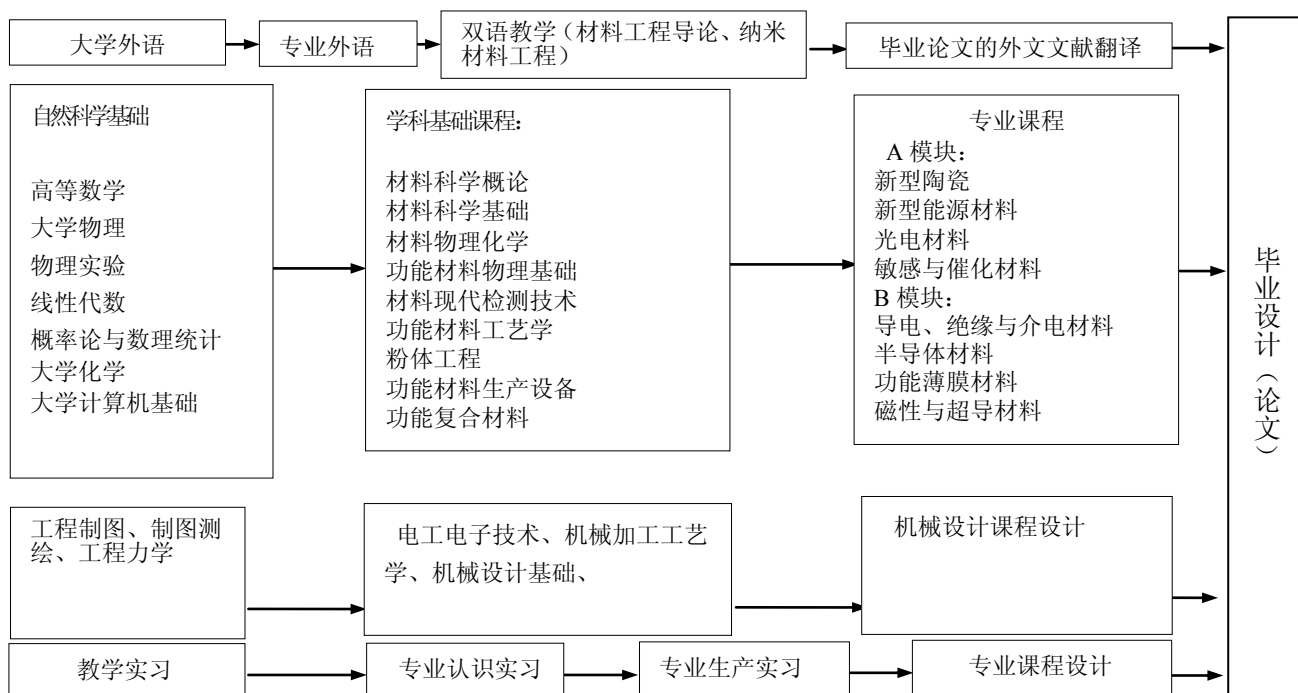
十、实践环节安排表

序号	编号	实践内容	学分	周数	开设学期	起止周	地点	形式
1	Sa002111	军训	2	2	1	1-2	校内	集中
2		思想政治理论课社会实践	4		7	统一安排	校内外	分散
3	Sk092111	制图测绘	2	2	2	19-20	校内	集中
4	Sx037311	金属工艺实习	3	3	2	统一安排	工程实训中心	集中
5	Sx038111	电工工艺实习	1	1	5	统一安排	工程实训中心	集中
6	Sx039111	电子工艺实习	1	1	5	统一安排	工程实训中心	集中
7	Sx040111	数控加工实习	1	1	5	统一安排	工程实训中心	集中
8	Sx032000	专业认识实习	1	1	3	统一安排	校内外	集中
9	Sx098211	机械设计课程设计	3	3	4	18-20	校内	集中
10		功能材料专业综合实验	3	3	7	统一安排	校内	集中
11	Sk095000	专业课程设计	4	4	7	17-20	校内	集中
12	Sx022000	生产实习	4	4	6	统一安排	校外	集中
13	Sy002000	毕业设计	16	16	8	1-16	校内	集中
合计			45 学分					

十一、课业负担统计表

	学期分布								备注
	第一学期	第二学期	第三学期	第四学期	第五学期	第六学期	第七学期	第八学期	
学期教学周数	19	20	20	20	20	20	20	16	
集中实践周数	2	5	1	3	3	4	7	16	
课程教学周数	15	13	17	15	15	14	11		考试与机动占 2 周
课程学期学分合计	20.5	21	23	19	21.5	15	5		
课程学期平均周学时	22.9	27.1	22.6	21.3	22.9	17.1	7.2		

十二、课程体系配置流程图



功能材料专业课程支撑毕业要求的关联矩阵表

序号	课程名称	功能材料专业毕业能力要求											
		1. 工程知识	2. 问题分析	3. 设计/ 开发 解决方案	4. 研究	5. 使用 现代 工具	6. 工程与 社会	7. 环境和 可持续 发展	8. 职业 规范	9. 个人和 团队	10. 沟通	11. 项目 管理	12. 终身 学习
1	思想道德修养与法律基础			L			H	M	M				
2	中国近现代史纲要						M	M			H		M
3	马克思主义基本原理概论						M	M		M			H
4	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论						H	M	L		M		M
5	大学体育									M	L		H
6	大学外语		L								H		M
7	大学计算机基础					H				L			M
8	高等数学	H	M		L								
9	大学物理	M	H	L									
10	物理实验				H	M	M						
11	普通化学	H	M										
12	线性代数	H			M								
13	概率论与数理统计	H			M								
14	数值分析	H			M	L							
15	创新创业基础			M						L	L	M	
16	工业企业管理与技术经济学						M			M		H	
17	环境工程概论						M	H			L		
18	工程制图	M	L	H	M						L		
19	工程力学	H	M	L	L								
20	机械加工工艺学	H	H	M	L								
21	电工电子技术	M	H	L	L								
22	机械设计基础（含公差）	H	H	M	L								
23	材料物理化学	M	H	M	H	M							L
24	材料科学基础	H	H	M			L	L	M				M
25	材料工程导论（双语）	H		M	L		M	L	M				M
26	功能材料工艺学			H		M					L		
27	材料现代检测技术	H	H	M	L		L				H		M
28	功能材料物理基础	M	M	M									
29	敏感与催化材料	L	M	L		H	M						
30	导电、绝缘与介电材料	M	H		M			L			L		H
31	科技外语			M		H					L		
32	科技文献检索与科技写作	M		H		L							
33	粉体工程	H	H		H								H

功能材料专业课程对毕业要求支撑的关联矩阵表（续）

沈阳工业大学 2016 版本科专业培养方案

序号	课程名称	功能材料专业毕业能力要求											
		1. 工程知识	2. 问题分析	3. 设计/开发解决方案	4. 研究	5. 使用现代工具	6. 工程与社会	7. 环境和可持续发展	8. 职业规范	9. 个人和团队	10. 沟通	11. 项目管理	12. 终身学习
34	半导体材料	H	M	M	M	L							
35	新型能源材料	M	H	H		M		L		H	L	L	L
36	磁性与超导材料		H	M	H	H							H
37	光电材料	M	M	L	M						L		
38	纳米材料工程（双语）	H	M	M	L		H	L					
39	功能材料生产设备					H	H		H			H	
40	新型陶瓷	L	H	H		M	M						
41	功能复合材料学		H	L			M						L
42	功能薄膜材料	M	H		M								M
43	功能材料专业综合实验		H	H		H				M	M	M	M
44	军训								M	H	M		
45	思想政治理论课社会实践								H	M	M		L
46	制图测绘					H				L	M		
47	金属工艺实习						H	M	M				
48	电工工艺实习						H	M	M				
49	电子工艺实习						H	M	M				
50	数控机床实习						H	M	M				
52	机械设计课程设计	L	M	H						M		M	L
53	专业认识实习						H	M	M				
54	专业课程设计	L	M	H						M		M	L
55	生产实习			L			H	M	M		M	M	L
56	毕业设计	L	M	H	L	H	M	M			H	M	M
57	人文科学类课程							H	M				
58	社会科学类课程					H			M				
59	心理健康与安全教育								H	L			M
60	职业规划与就业指导								M		M	M	H
61	军事理论								L	H	M		
62	形势与政策			M			M						L
63	素质拓展与创新实践			M					L			M	H