

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：功能材料是具有优异电学、磁学、光学、热学、声学、力学、化学、生物学等特殊功能和功能相互转化效应，用于非结构目的的新型材料。功能材料是目前材料学科中最活跃的领域，不仅对新兴产业发展起着重要的推动和支撑作用，还对相关传统产业的改造和升级、实现跨越式发展起着重要的促进作用。功能材料专业综合性强，涉及知识领域广，是以材料科学理论为基础，综合物理、化学、能源科学、信息科学、生物医学、环境科学等多学科交叉的知识。本专业以辽宁省功能材料产业校企联盟、省实验教学示范中心、高新企业实习基地为依托，以“应用性、前沿性和多元化”为教育理念，将前沿知识和最新科技成果引入到本科教学，着重培养学生创新精神和实践能力。专业教学内容和研究方向涵盖功能陶瓷材料、磁性材料、新能源材料、电子信息材料、敏感材料、基础材料高性能化和绿色制备等区域经济发展的新材料领域。

功能材料专业于 2012 年被列为省重点支持专业，2022 年入选省一流本科教育示范专业，现在隶属于材料科学与工程辽宁省重点建设一级学科，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

本专业以立德树人为核心，培养学生德、智、体、美、劳全面发展，使学生掌握自然科学、功能材料和人文社会科学等方面基础理论、专业知识与技能，具有创新创业精神和良好的综合素质，较强的实践能力和自我学习发展能力以及较好的分析解决复杂工程问题综合能力，具有人际沟通、团队协作能力及国际视野，适应社会发展需求，毕业后能在电子信息材料、新能源材料等相关领域从事科学研究、设计制造、技术研发、运行管理、质量控制等工作的研究应用型高级专门人才。

学生毕业五年后，应该达到以下职业能力：

目标 1：工程问题分析与解决：掌握数学、自然科学基础知识，以及材料科学基础理论和功能材料专业知识，能够将其综合应用于功能材料设计、制备、加工与成型、改性、使用与分析，并分析与解决复杂的功能材料领域相关的工程问题。

目标 2：工程研究、设计与开发：熟悉材料领域的基础理论知识和专业技术，了解学科前沿和发展趋势，具有能运用现代工具和专业信息在电子信息、新能源等相关功能材料领域从事科学研究、设计制造、技术研发、运行管理、质量控制的能力。

目标 3：职业发展和终身学习能力：具有较强的实践能力、创新意识和自主学习能力，能够跟踪功能材料领域前沿技术发展，针对实际问题进行查阅资料、综合分析、持续改进和提升，适应持续的职业发展。

目标 4：社会影响评价能力：适应社会发展和区域经济发展需要，具有良好的人文素养、社会责任感和职业道德，了解国家对于功能材料相关领域的政策和法规，并能够在组织和开展工程实践过程中综合考虑社会、环境、安全、法律和经济等因素。

目标 5：团队合作与沟通能力：具有良好的表达、沟通和组织管理能力，能在多学科团队中开展工作，具有一定的国际视野。

二、毕业要求

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功能材料相关领域的复杂工程问题。

1.1 能将数学、自然科学、工程科学的语言工具用于工程问题的表述；

1.2 能针对具体的对象建立数学模型并求解；

1.3 能够将相关知识和数学模型方法用于推演、分析功能材料领域复杂工程问题；

1.4 能够将相关知识和数学模型方法用于功能材料领域复杂工程问题解决方案的比较与综合。

2. 问题分析：能够运用数学、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功能材料领域的复杂工程问题，以获得有效结论。

2.1 能运用数学、自然科学和工程科学的基本原理原理，识别和判断复杂工程问题的关键环节；

2.2 能够基于相关科学原理和数学模型方法正确表达复杂功能材料工程问题；

2.3 能认识到解决功能材料领域复杂问题有多种方案可选择，可以通过文献研究寻找可替代的解决方案；

2.4 能运用基本原理，借助文献研究，分析过程的影响因素，获得有效结论。

3. 设计/开发解决方案：能够设计针对功能材料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。

3.1 掌握功能材料相关的工程设计和产品开发的基本设计/开发方法和技术，了解影响设计目标和技术方案的各种因素；

3.2 能够针对特定需求，完成功能材料相关领域工程结构单元或器件单元的设计；

3.3 能够进行功能材料或功能器件制造工艺流程设计，并在设计中体现创新意识；

3.4 在设计中考虑安全、健康、法律、文化及环境等制约因素。

4. 研究：能够基于科学理论并采用科学方法对功能材料领域复杂工程问题进行研究，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。

4.1 能够基于科学原理通过文献研究或相关方法，调研和分析功能材料领域复杂工程问题的解决方案；

4.2 能够根据复杂工程问题的特征，选择研究路线，设计实验方案；

4.3 能够根据实验方案构建实验系统，安全地开展实验，正确地采集实验数据；

4.4 能够对功能材料领域相关的实验结果进行分析和解释，并通过信息综合得到合理有效的结论。

5. 使用现代工具：能够针对功能材料领域复杂工程问题，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。

5.1 了解功能材料专业常用现代仪器、信息技术工具、工程工具和模拟软件的工作原理和使用方法，并理解其局限性；

5.2 能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件，对功能材料领域复杂工程问题进行分析、计算与设计；

5.3 能够针对具体的对象，开发或选用满足需求的现代工具，模拟和预测功能材料相关领域工程问题，并能够分析其局限性。

6. 工程与社会：能够基于工程的背景知识，合理分析评价功能材料领域的工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律及文化的影响，并理解应承担社会责任。

6.1 了解功能材料专业相关领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，理解不同社会文化对功能材料领域工程活动的影响；

6.2 能分析和评价功能材料专业工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解应承担的责任。

7. 环境和可持续发展：能够正确理解和评价针对功能材料领域复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展影响。

7.1 知晓和理解环境保护和可持续发展的理念和内涵；

7.2 能够站在环境保护和可持续发展角度思考功能材料领域工程实践的可持续性，评价功能材料产品与器件周期中可能对人类和环境造成的损害和隐患；

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，并履行相应的责任。

8.1 树立正确的社会主义核心价值观，理解个人与社会的关系，了解中国国情；

8.2 理解并遵守诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范，并能在工程实践中自觉遵守；

8.3 理解工程师对公众安全、健康和福祉，以及环境保护的社会责任，能够在工程实践中自觉履行责任。

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。

9.1 能与其他学科的成员有效沟通，合作共事；

9.2 能够在团队中独立或合作开展工作；

9.3 能够组织、协调和指挥团队开展工作。

10. 沟通：能够就功能材料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。

10.1 能够就功能材料专业问题，以口头、文稿、图表等方式，准确表达自己的观点，回应质疑，理解与业界同行和社会公众交流的差异性；

10.2 了解功能材料专业领域的国际发展趋势、研究热点，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性。

10.3 具有跨文化交流的语言和书面表达能力，能够就功能材料专业问题，在跨文化背景下进行基本沟通和交流。

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

11.1 掌握功能材料工程项目中涉及的管理与经济决策方法；

11.2 了解功能材料工程、产品及器件全周期、全流程的成本构成，理解其中涉及的工程管理与经济决策问题；

11.3 能在多学科环境下，在设计开发解决方案过程中，运用工程管理与经济决策方法。

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。

12.1 能在社会发展的大背景下，认识到自主学习和终身学习的必要性；

12.2 具有自主学习的能力，包括对技术问题的理解能力，归纳总结的能力和提出问题的能力等。

三、主干学科与相近专业

一级学科：材料科学与工程

相近专业：材料物理专业、无机非金属材料工程专业

四、专业核心知识领域

本专业课程体系具有相应的广度和深度，课程设置覆盖功能材料的合成与制备、组织与结构、性能与使用效能等功能材料相关的知识体系，包括材料科学、材料合成与制备、材料分析测试方法、电化学基础、材料物理基础与性能、材料表面与界面等核心知识领域及其应用。能支撑在新能源材料、电子信息材料相关领域中的研究、设计制造、技术研发、运行管理、质量控制等工作能力的培养。

五、专业核心课程

材料科学基础、材料物理化学、功能材料分析检测方法、材料物理基础、功能材料合成与制备、材料物理性能、陶瓷材料学、电化学基础、粉体材料与技术、材料表面与界面

六、主要实践环节

生产实习、认识实习、功能材料课程设计、毕业设计。

七、专业特色

1. 功能材料专业是面向东北老工业基地全面振兴和区域新兴产业发展需要而设立的新型工程技术专业。该专业依托“材料科学与工程”优势学科，以基础研究和应用研究两个发展思路并行，现已形成了“新能源与光电材料”、“电子信息材料及器件”两个专业特色方向。并以此为基础，组建了特色科研团队和授课团队，构建了宽广深厚的材料科学基础、材料设计与制备、电化学基础、材料物理基础与性能及新型功能材料与器件化等功能材料相关的知识体系，培养具有创新能力、实践能力，在电子信息材料、新能源材料等相关领域从事科学研究、设计制造、技术研发、运行管理、质量控制等工作的研究应用型高级专门人才。

2. 本专业注重创新创业人才培养，使学生从“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，鼓励教师进入企业岗位培训，开展科研合作，积极引导学生参与企业科研项目，实现教师能力与学生能力的双提升。依托“辽宁省功能材料产业校企联盟”实践平台，实现校企定期对接交流，创建校企联动实训基地群，依据专业规划和教学内容，动态调整实训内容，并构建课堂案例库、毕业设计课题库、企业项目库等多元立体资源库，及时更新教学内容、创新教学方法，保持教育理念先进性，积极推动“科教融合、产教融合、理实融合”，形成“产学研用”四位一体人才培养模式，精准服务区域新兴产业发展。

八、毕业学分要求

本专业毕业生应修满 171 学分（第一课堂），其中课程教学（含：实验课）134 学分，集中实践教学 37 学分。选修说明：本专业设置专业选修课程 6 门，要求学生选修 6 学分；毕业生第二课堂应修满 10 学分。

九、各类课程学分学时要求一览表

第一课堂各类课程学分学时要求一览表

课程类别 \ 各类学分学时			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)周数
第一课堂	理论教育	思政课	15	240	32				15	240	(2)
		公共基础课	44.5	776	60				44.5	776	3.75
		专题教育课	7	160					7	160	(4.625)
		公共选修课				6	192		6	192	
		学科平台课	25	400	32				25	400	2
		专业课	34.5	552	100	6	96		40.5	648	6.25
	实践教育	军训	2	32					2	32	(2)
		实习、实训类	12	192					12	192	(12)
		课程设计类	7	112					7	112	(7)
		毕业设计（论文）类	12	192					12	192	(12)
总 计			159	2656	224	12	288		171	2944	192 (39.625)
比例（占总学分）统计			实践比例 30.37% 选修比例 7.1%								

第二课堂课程学分学时要求一览表

课程类别 \ 各类学分学时			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)周数
第二课堂	素质教育	思想道德平台	≥2	≥64					≥2	≥64	
		社会实践平台	≥3	≥96					≥3	≥96	
		创新创业平台	≥1	≥32					≥1	≥32	
		文化健康平台	≥2	≥64					≥2	≥64	
		社会工作与技能培训平台	0	0					0	0	
		综合奖励与其他	0	0					0	0	
总 计			10	320					10	320	

十、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			实践/课外学时	学期学时分配								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	
通识教育	公共基础课	27016 思想道德与法治	必修	3	48	40			8	3								
		27006 中国近现代史纲要	必修	3	48	40			8	3								
		27013 马克思主义基本原理	必修	3	48	40			8		3							
		27014 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	必修	3	48	40			8			3						
		27026 习近平新时代中国特色社会主义思想概论	必修	3	48	40			8			3						
		00016 创新创业基础	必修	2	32	28	4				2							
		20001 大学体育	必修	4	128	128				1	1	1	1					
		09096 大学外语	必修	10	160	160				3	3	2	2					
		07077 高等数学	必修	10	160	160				5	5							
		07017 线性代数	必修	2	32	32					2							
		07074 概率论与数理统计	必修	2.5	40	40						2.5						
		07082 大学物理	必修	6	96	92	4				3	3						
		sy146 物理实验	必修	3	48		48				2	1						
		14002 普通化学	必修	2	32	28	4					2						
		02091 环境工程概论	必修	1	16	16								1				
		05020 工业企业管理与技术经济学	必修	1	16	16										1		
		13038 人工智能基础	必修	1	16	16						1						
	专题教育课	形势与政策	必修	2	64	64				统一安排，每学期 8 学时								
		00005 军事理论	必修	1	16	16			20	1								
		00019 劳动教育	必修	1	32	8			24	1								
		00008 心理健康与安全教育	必修	2	32	32			8	1	1							
		00010 职业规划与就业指导	必修	1	16	16			22		0.5				0.5			
	公共选修课	人文科学类课程：A类	选修	1	32	32				选修 A 类、B 类、C 类、D 类各 1 学分；E 类 2 学分。								
		社会科学类课程：B类	选修	1	32	32												
		自然科学与工程类课程：C类	选修	1	32	32												
		四史类课程：D 类	选修	1	32	32												
		美育类课程：E 类	选修	2	64	64												
	学分要求			72.5	1368	1244	60		114	18	22.5	17.5	3	1	0.5	1		
专业教育	学科平台课	01051 工程制图	必修	3	48	40		8		3								
		08070 工程力学	必修	2.5	40	36	4					2.5						
		03250 电工电子技术	必修	3	48	48							3					
		01027 机械设计基础	必修	3	48	44	4						3					
		04327 C 语言程序设计	必修	2	32	24		8		2								
		02138 材料科学基础	必修	5.5	88	80	8						5.5					
		02209 材料科学导论	必修	2	32	32							2					
		02211 材料物理化学	必修	4	64	64							4					
		02028 功能材料分析测试方法	必修	3	48	48								3				

功能材料专业教学进程表（续）

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	学期学时分配								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				
专业教育	专业必修课	02221	功能材料合成与制备	必修	4	64	64								4						
		02212	材料物理基础	必修	4	64	64								4						
		02218	粉体材料与技术	必修	3	48	48										3				
		02216	电化学基础	必修	2	32	32										2				
		02149	材料物理性能	必修	3	48	48										3				
		02236	陶瓷材料学	必修	2.5	40	40										2.5				
		02205	材料表面与界面	必修	2	32	32									2					
		02186	功能薄膜材料	必修	2	32	32										2				
		02118	科技文献检索与写作	必修	1	16	12			4							1				
		02234	纳米材料概论	必修	2	32	32										2				
		sy135	功能材料综合实验（微结构表征与制备）	必修	3	48		48									3				
		sy136	功能材料综合实验（物理化学性能）	必修	3	48		48										3			
		学分要求				59.5	952	820	112	20		5			2.5	17.5	19	15.5			
		02242	新型电池材料	选修	2	32	32												2		选修 6 学分
		02217	电介质材料与器件		2	32	32												2		
		02222	光电材料与器件		2	32	32												2		
		02233	敏感材料及应用		2	32	32												2		
02215	磁性基础与磁性材料	2	32		32												2				
02082	半导体材料与器件	2	32		32												2				
学分要求				6	96	96											6				
实践教学	实践教学	sk007	军训	必修	2	32				2	2										
		sk017	制图测绘	必修	2	32				2		2									
		sx060	机械制造工程训练	必修	3	48				3			3								
		sx054	电工工艺实习	必修	1	16				1					1						
		sx055	电子工艺实习	必修	1	16				1					1						
		sx036	专业认识实习	必修	1	16				1			1								
		sk022	机械设计课程设计	必修	3	48				3				3							
		sk469	功能材料课程设计	必修	4	64				4								4			
		sx028	生产实习	必修	4	64				4							4				
		sx039	毕业设计	必修	12	192				24										12	
		学分要求				33	528				45	2	2	4	3	2	4	4	12		
合 计				171	2944	2160	172	20	159	25	24.5	24	23.5	22	20	11	12				

备注：材料科学导论、纳米材料概论为双语课程。

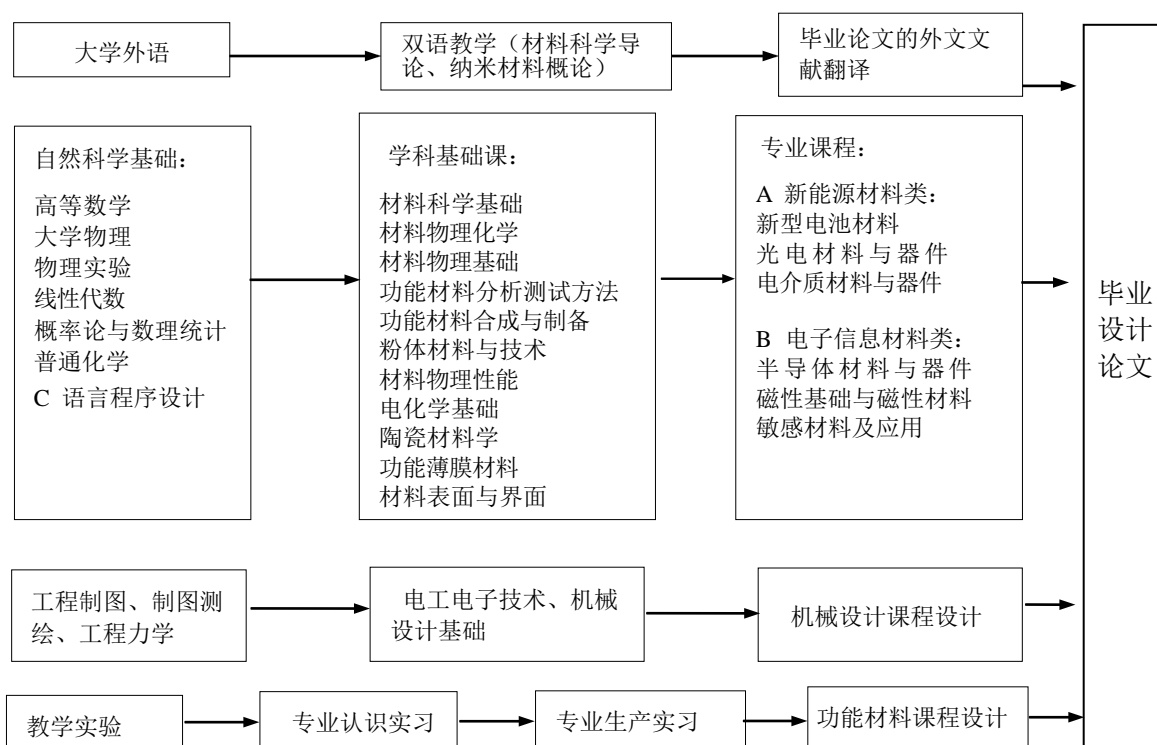
十一、实践环节安排表

序号	编号	实践内容	学分	周数	开 学 期	起止周	地点	形式
1	sk007	军训	2	2	1	1-2	校内	集中
2	sk017	制图测绘	2	2	2	19-20	校内	集中
3	sx060	机械制造工程训练	3	3	3	统一安排	工程实训中心	集中
4	sx054	电工工艺实习	1	1	5	统一安排	工程实训中心	集中
5	sx055	电子工艺实习	1	1	5	统一安排	工程实训中心	集中
6	sx036	专业认识实习	1	1	3	统一安排	校内外	集中
7	sk022	机械设计课程设计	3	3	4	18-20	校内	集中
8	sk469	功能材料课程设计	4	4	7	17-20	校内	集中
9	sx028	生产实习	4	4	6	统一安排	校外	集中
10	sx039	毕业设计	12	24	7-8	13-20、 1-16	校内外	分散
合计			33 学分					

十二、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	2	4	3	2	4	4	16	
课程教学周数	15	16	14	15	16	14	14		考试与机动占 2 周
课程学期学分合计	20	21	20	20.5	20	15.5	7		
课程学期平均周学时	22.4	22	24	22.9	20	17.7	8		

十三、课程配置流程图



十四、功能材料专业课程体系支撑毕业要求的关联矩阵

序号	课程名称	毕业要求												备注
		毕业要求1	毕业要求2	毕业要求3	毕业要求4	毕业要求5	毕业要求6	毕业要求7	毕业要求8	毕业要求9	毕业要求10	毕业要求11	毕业要求12	
1	思想道德与法治						$H_1^{6.2}$		$M_2^{8.2}$					
2	中国近现代史纲要								$H_1^{8.1}$					
3	马克思主义基本原理								$H_1^{8.1}$				$M_2^{12.1}$	
4	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论								$H_1^{8.1}$				$M_2^{12.1}$	
5	大学体育						$H_3^{6.2}$		$L_2^{8.1}$	$M_5^{9.1}$ $L_1^{9.2}$				
6	大学外语									$M_3^{9.2}$	$H_1^{10.1}$			
7	创新创业基础											$M_1^{11.1}$	$H_2^{12.1}$	
8	高等数学	$H_1^{1.1}$	$M_2^{2.1}$										$M_3^{12.2}$	
9	线性代数	$M_1^{1.3}$	$H_2^{2.1}$											
10	概率论与数理统计	$H_1^{1.3}$ $M_2^{1.4}$			$M_3^{4.3}$									
11	大学物理	$H_1^{1.1}$	$M_2^{2.1}$											
12	物理实验				$H_1^{4.3}$ $M_2^{4.4}$	$L_3^{5.1}$								
13	普通化学	$H_1^{1.1}$	$M_2^{2.1}$											
14	环境工程概论			$M_1^{3.4}$				$H_2^{7.1}$ $M_3^{7.2}$						
15	人工智能基础					$H_1^{5.2}$ $M_2^{5.3}$								
16	工业企业管理与技术经济学											$H_1^{11.1}$ $M_2^{11.2}$ $M_3^{11.3}$		

功能材料专业课程体系支撑毕业要求的关联矩阵（续）

序号	课程名称	毕业要求												备注
		毕业要求1	毕业要求2	毕业要求3	毕业要求4	毕业要求5	毕业要求6	毕业要求7	毕业要求8	毕业要求9	毕业要求10	毕业要求11	毕业要求12	
17	形势与政策						$L_1^{6.1}$	$H_2^{7.1}$	$M_3^{8.2}$					
18	军事理论							$L_2^{7.3}$	$H_1^{8.1}$ $M_3^{8.2}$					
19	劳动教育						$L_3^{6.2}$		$M_4^{8.1}$ $L_1^{8.2}$ $L_2^{8.3}$	$H_5^{9.2}$				
20	心理健康与安全教育								$M_1^{8.2}$ $M_2^{8.3}$					
21	职业规划与就业指导								$H_1^{8.3}$				$M_2^{12.1}$	
22	人文科学类课程							$L_2^{7.1}$		$M_1^{9.1}$				
23	社会科学类课程						$L_3^{6.2}$		$M_1^{8.2}$ $M_2^{8.3}$					
24	自然科学与工程类课程		$M_1^{2.2}$											
25	四史类								$M_1^{8.2}$					
26	美育类课程									$M_1^{9.1}$ $M_2^{9.2}$				
27	机械设计基础		$H_1^{2.2}$	$M_2^{3.4}$										
28	工程制图			$H_1^{3.2}$		$M_2^{5.2}$								
29	工程力学	$H_1^{1.2}$	$M_2^{2.1}$											
30	电工电子技术		$H_1^{2.2}$	$M_2^{3.4}$										
31	C 语言程序设计					$M_1^{5.2}$ $H_2^{5.3}$								
32	材料科学基础	$M_1^{1.4}$	$H_2^{2.3}$	$M_3^{3.4}$									$M_4^{12.2}$	
33	材料科学导论			$M_1^{3.4}$			$H_2^{6.1}$				$M_3^{10.2}$ $L_4^{10.3}$			

功能材料专业课程体系支撑毕业要求的关联矩阵（续）

序号	课程名称	毕业要求												备注
		毕业要求1	毕业要求2	毕业要求3	毕业要求4	毕业要求5	毕业要求6	毕业要求7	毕业要求8	毕业要求9	毕业要求10	毕业要求11	毕业要求12	
34	功能材料分析测试方法				$M_1^{4.4}$	$H_2^{5.1}$ $M_3^{5.2}$								
35	材料物理基础	$M_1^{1.2}$	$H_2^{2.4}$		$H_3^{4.1}$								$L_4^{12.2}$	
36	材料物理化学	$M_1^{1.2}$	$H_2^{2.2}$		$M_3^{4.1}$								$L_4^{12.2}$	
37	功能材料合成与制备		$L_1^{2.3}$	$M_2^{3.1}$ $M_4^{3.2}$ $H_3^{3.3}$										
38	科技文献检索与写作					$H_1^{5.2}$					$M_2^{10.1}$			
39	粉体材料与技术		$M_1^{2.3}$	$M_2^{3.1}$ $H_3^{3.3}$										
40	电化学基础	$M_1^{1.3}$	$H_2^{2.4}$		$M_3^{4.1}$									
41	材料物理性能			$H_1^{3.1}$	$M_2^{4.1}$ $M_3^{4.4}$									
42	纳米材料概论						$M_2^{6.1}$				$H_2^{10.2}$ $L_3^{10.3}$			
43	陶瓷材料学	$H_1^{1.4}$	$M_2^{2.4}$		$M_2^{4.1}$									
44	材料表面与界面	$M_1^{1.4}$	$H_2^{2.4}$	$M_3^{3.1}$										
45	功能材料综合实验（微结构表征与制备）				$H_1^{4.3}$	$M_2^{5.1}$				$M_3^{9.3}$				
46	功能材料综合实验（物理化学性能）				$H_1^{4.3}$	$M_2^{5.1}$				$M_3^{9.3}$				
47	新型电池材料		$M_1^{2.1}$	$H_2^{3.1}$				$L_3^{7.2}$						
48	电介质材料与器件		$M_1^{2.1}$	$M_2^{3.1}$				$H_3^{7.2}$						
49	光电材料与器件			$L_1^{3.3}$					$H_2^{8.2}$		$M_3^{10.2}$			
50	敏感材料及应用		$M_4^{2.1}$	$H_2^{3.1}$ $M_1^{3.3}$				$L_3^{7.2}$						

功能材料专业课程体系支撑毕业要求的关联矩阵（续）

序号	课程名称	毕业要求												备注
		毕业要求1	毕业要求2	毕业要求3	毕业要求4	毕业要求5	毕业要求6	毕业要求7	毕业要求8	毕业要求9	毕业要求10	毕业要求11	毕业要求12	
51	磁性基础与磁性材料		$M_1^{2.1}$	$H_2^{3.1}$				$L_3^{7.2}$						
52	半导体材料与器件	$L_1^{1.3}$		$H_2^{3.1}$ $M_3^{3.3}$	$M_4^{4.3}$									
53	功能薄膜材料			$L_1^{3.2}$ $H_2^{3.3}$							$M_3^{10.2}$			
54	军训									$M_1^{9.1}$				
55	制图测绘										$H_1^{10.1}$	$M_2^{11.3}$		
56	机械制造工程训练									$H_1^{9.1}$				
57	电工工艺实习									$M_1^{9.1}$				
58	电子工艺实习									$M_1^{9.1}$				
59	专业认识实习						$M_1^{6.2}$	$H_2^{7.2}$	$M_3^{8.2}$			$L_4^{11.2}$		
60	机械设计课程设计				$H_1^{4.2}$					$M_2^{9.2}$		$H_3^{11.3}$		
61	功能材料课程设计			$M_1^{3.2}$	$H_2^{4.2}$					$M_3^{9.2}$ $M_4^{9.3}$				
62	生产实习						$L_2^{6.2}$	$M_2^{7.2}$	$M_3^{8.3}$			$H_3^{11.2}$		
63	毕业设计				$M_1^{4.4}$						$H_3^{10.3}$		$M_3^{12.2}$	
64	思想道德平台										$L_1^{10.1}$			
65	社会实践平台									$M_1^{9.2}$	$M_2^{10.2}$		$L_3^{12.2}$	
66	创新创业平台											$H_1^{11.1}$	$H_2^{12.1}$	
67	文化健康平台												$M_1^{12.1}$	
68	社会工作与技能培训平台										$L_1^{10.1}$		$M_2^{12.1}$	
69	综合奖励与其他												$L_1^{12.1}$	