

功能材料专业培养方案

一、专业简介

功能材料专业，为2010年7月教育部批准，全国首批开办的本科新专业，全国仅有15所高校获批开设该专业，属于工学材料类专业，专业代码为080412T。本专业现有教师9人，其中教授3人、副教授4人、讲师2人，具有博士学位教师8人，硕士及以上学位比例为100%，教师职务及学历均达到课程教学基本要求。本专业秉承学校“质量第一、内涵发展、特色取胜、追求卓越”的办学理念，坚持学、研、产结合，深化教学改革，强化课程建设与专业建设，积极参与国家与地方政府的科研项目，解决新能源功能材料领域中的基础科学问题和应用技术问题。引导学生关注新能源科学技术发展和绿色经济崛起，积极拓展学生的知识面，培养学生宽广的科学视野和勤于思考、勤于动手的科学素质。

二、专业基本信息

专业所属学科门类：工学；专业类：功能材料；专业代码：080412T。

基本学制：4年；学习年限：3-6年。

毕业学分：180学分。授予学位：工学学士。

三、专业培养目标及要求

1、培养目标

功能材料专业人才的培养，立足于国家经济发展和国防建设的需要以及材料科学与工程学科的发展趋势，根据拓宽基础和专业面的原则，培养具备功能材料及器件的基础知识和专业知识，具有材料学、物理和化学多学科综合知识和创新能力的，具有国际视野，能在功能材料的制备、改性、加工成型及器件设计等领域从事科学研究、技术开发、工艺设计、生产及经营管理的、素质优良、有创新精神的综合型高级专门人才。

2、培养要求

(1)热爱社会主义祖国，拥护中国共产党领导，有为国家富强、民族昌盛而奋斗的志向和责任感；具有敬业爱岗、团结协作的品质，具有良好的社会公德、职业道德和健康的心理素质；具有扎根基层、脚踏实地、为实现中国梦而努力奋斗的的决心和毅力。

(2)具备基本的人文科学知识和人文素养，在哲学及方法论、文学等方面具有必要的知识，并对其中若干方面有较深入的学习。

(3)具有扎实的自然科学基础，掌握材料科学和新能源功能材料的基本理论、材料制备的基本方法和常规的各种材料测试和表征技术，了解当代自然科学技术发展的主要状况、

科学前沿和应用前景。

(4)掌握一类材料成型的基本原理和工艺、生产过程和设备；具备改进材料性能和开发新材料、新工艺的初步能力；具备本专业所需的较强的机电基本知识和技能。

(5)有综合应用各种手段(包括外语)查询资料、获取信息的初步能力；具有应用语言、文字、图表等进行科学技术交流的基本能力；具有计算机应用、外语交流等基本能力。

(6)有较强的自主学习能力和逻辑思考能力，熟练掌握专业相关的各种实验操作技能，具有一定的分析和解决科学技术问题及独立工作的能力。

(7)具有一定的体育和军事基本知识，养成科学的身体锻炼习惯，达到国家规定的体育合格标准，具有履行建设祖国和保卫祖国义务的能力。

四、毕业要求

1. 素质结构要求

1.1 思想道德素质

1.1.1 思想政治素质

坚持四项基本原则，热爱祖国，热爱社会主义，端正立场、观点及信仰；掌握马克思主义、毛泽东思想和邓小平理论、“三个代表”以及科学发展观的基本原理；初步掌握辩证唯物主义，善于从相互联系、发展和矛盾中观察、分析和解决问题，树立科学的人生观、世界观和价值观。

1.1.2 道德品质和法制意识

具有社会主义的道德品质和文明的行为习惯，具有刻苦与奉献的敬业精神和职业道德。树立法制意识和观念，做合法、守法的社会公民。

1.2 文化素质

1.2.1 文化素养

具有一定的人文科学知识，了解中国历史及传统文化，传承与弘扬民族精神。

1.2.2 文学艺术素养

对音乐、美术、艺术具有一定的鉴赏能力和欣赏水平。

1.3 专业素质

1.3.1 科学研究方法

具有良好的科学思想和意识，具有科学研究的基本技能，掌握功能材料专业相关技术与理论。

1.3.2 创新意识工程意识

具有较强的创新意识和创新精神，对新技术有较大的敏感性；具有良好的工程意识、实践意识、质量意识、安全意识和将科学技术转化为生产力的主动意识。

1.4 身心素质

1.4.1 身体素质

具有健康的身体，良好的体魄，掌握 1-2 种有效锻炼身体的方法。

1.4.2 心理素质

具有健康的情绪、正确的自我认识、良好的人际关系、健全的人格、良好的气质与人格、坚强的意志、坚忍不拔的毅力、良好的环境适应能力和科学的人生观、价值观。

2. 知识结构要求

2.1 工具性知识

2.1.1 外语知识

系统掌握英语，具有较好的听说读写能力、专业外文文献查阅能力，能够使用外文进行一般性交流和撰写科技论文等。

2.1.2 计算机知识

熟练使用办公软件、数据处理软件和文献管理软件，能够熟练运用计算机进行制图、模具设计、程序设计等。

2.1.3 信息技术应用和科技写作

能够利用图书馆中各类数据库及互联网进行文献查阅及检索，掌握文献检索基本方法；掌握科技论文写作的特点、方法。

2.2 人文社科知识

2.2.1 文学、历史和哲学

阅读一定数量的文学名著；了解中华文明史、世界史及世界科技发展中的重大事件；学习马列主义哲学，掌握辩证法的基本思想。

2.2.2 思想道德

具有中华民族优秀的传统道德观念和道德品质；较系统学习毛泽东思想、邓小平理论、“三个代表”、科学发展观等重要思想。

2.2.3 法学和社会学

具有系统的法律基本知识和初步的社会学知识。

2.3 自然科学知识

2.3.1 数学

具有系统的高等数学知识，基本概念清晰，推导演算熟练，能够灵活应用。

2.3.2 物理学

具有完整的大学物理知识，物理概念清楚，理论扎实，实验技能强。

2.3.3 化学

具有无机化学、有机化学、物理化学和分析化学四大化学的基本知识。

2.4 学科基础知识

2.4.1 机械学和力学

具有机械制图的基本知识，掌握机械制图基本作图和设计方法；掌握静力学、动力学、运动学中基本力学定律，掌握构建受力分析、材料性能测试分析方法及结果分析方法等知识

2.4.2 材料科学

掌握材料的制备方法和分析方法，熟知材料结构和性能的关系，具有材料结构设计能力。

2.4.3 工程基础

具备识图基本知识，具有工程基本知识，主要包括材料科学与基础及工程制图基础方面的知识。

2.5 专业基础知识

2.5.1 材料科学基础实验方法

具备材料科学的基本知识，学会分析材料的方法和手段。

2.5.2 材料成型和加工原理和方法

具备材料成型的基本理论知识，能够联系相关理论进行分析。具备材料科学与工程的理论基础、材料加工及其控制工程、模具设计制造等知识，能在功能材料的合成及改性、加工、模具设计等领域从事科学研究、应用开发、工艺与设备的设计、生产及经营管理等知识。

2.6 专业知识

2.6.1 功能材料的制备加工知识

掌握材料的分类、成分、组织、性能特点，掌握各种功能材料尤其纳微米材料的制备加工的基本原理、方法、工艺特点及其应用。

2.6.2 功能材料的结构知识

具备功能材料结构理论知识，主要包括固体物理、结构化学、纳米材料、薄膜材料、新能源材料等知识。

2.6.3 光催化、太阳能电池和电化学知识

掌握半导体材料的催化理论和制备方法；掌握太阳能电池的原理、器件等相关知识；掌握电化学基本原理和化学电源知识；了解其他新能源材料的科学发展和技术应用。

3. 能力结构要求

3.1 学科基础能力

3.1.1 机械设计能力

培养学生对机械原理及相关理论知识的掌握、机械设计的方法，并能将理论知识运用到实际设计中。

3.1.2 材料研发能力

掌握材料的合成及其加工原理，通过理论知识和试验，具备开发新材料的知识储备。

3.1.3 结构设计能力

了解各种材料的属性和使用原则，适当的选择材料、了解各种材料的合成和加工工艺，并且了解各种工艺的优缺点、了解各种材料和加工方法之间的成本，便于选择最适当的材料和加工工艺。了解模具和机加工、了解现场加工工艺，具备产品工业化和批量化的专业知识。

3.2 专业能力

3.2.1 功能材料的制备能力

了解功能材料制备与加工的先进方法和技术及其发展动态；掌握新能源材料的制备、性能和结构关系，能将理论知识运用到实际生产及设计中。

3.2.2 功能材料生产工艺的设计能力

掌握功能材料尤其是新能源材料的制备与加工方法；可以运用新技术、新手段进行生产工艺的设计和改进行，具有解决实际生产问题的能力。

3.2.3 功能材料的研发能力

掌握光、电、磁、热、环境、新能源材料的基本性能和应用；掌握功能材料尤其是微纳材料制备的基本知识和技能以及材料的表征与测试技术；能初步从事新产品的合成或者通过调控产品的微观结构进而改善材料的宏观性能等科研能力。

3.3 工程实践能力

3.3.1 能参与功能材料的设计、开发，考虑功能材料生产成本、质量、环保性、安全性等。

3.3.2 熟悉常用功能材料生产的主要设备的工艺参数范围、技术经济评价指标、选用原则与程序，以及工艺装备验收的有关知识；能参与制定生产实施计划。

3.3.3 了解功能材料工厂和车间设计的程序，具有功能材料生产规划、工艺设计的基本能力；能参与提出改进建议并主动从结果反馈中学习的能力。

3.3.4 了解产品质量控制原理、方法和仪器设备；了解本专业领域技术标准；具有较强的创新意识和进行功能材料工艺设计、产品开发、技术改造与创新的能力。

3.4 创新能力

3.4.1 创新思维能力

创新意识培养、创新思维训练、创新方法及工具。

3.4.2 创新实验能力

具备完整地、系统地掌握实验的基本原理、方法和技能，培养学生实验操作技能和创新
能力，增强学生理论联系实际和分析、解决问题的能力。

3.4.3 科学研究能力

具备科学技术新知识、探索技术的重大改进、计划的调查、分析和实验活动。具备科
学技术的应用性研究及开发能力。

五、主干学科

功能材料

六、核心课程

高等数学、大学英语、无机化学、有机化学、物理化学、分析化学、固体物理、结构化
学、功能材料学、基础电化学、纳米材料、太阳能电池科学与技术、化学电源基本理论与工
艺学、材料科学与工程基础、材料科学现代分析方法。

七、主要实践环节

认识实习、金工实习、生产实习、毕业实习、毕业设计（论文）、功能材料专业实验、
专业技能训练。

八、毕业学分要求

课程体系		学分小计	必修课学分	限选课学分	任选课学分	
通识与公共基础课程	思想政治类	44	14			
	军事类		3			
	体育类		4			
	外语类		6	6		
	计算机类		2			
	社会实践		1			
	通识类					8
学科基础课程	数学类	75.5	15.5	0	4	
	物理类		10	0		
	计算机语言		3	0		
专业基础课程	化学类		11.5	0		
	电学类		2.5	0		
	力学类		6	0		
	制图学类		5.5	0		
	材料基础类		17.5	0		
专业课程	专业方向课程		60.5	20		19
	专业集中实践环节	6		0		
	毕业设计	14		0		
学分合计		180	141.5	25	13.5	
学分分布	必修课比例	78.6%	限选课比例	13.9%	任选课比例	7.5%
	实践环节比例	31.67%	备注			

九、课程修读要求

功能材料专业的本科生毕业时应该修满 180 学分，其中必修学分 141.5 分、限选学分 25 分、任选学分 13.5 分，在学校、学院、系三级部门开设的三级课程平台进行修读。

第一级平台课程体系包括两课类课程、体育类课程、人文社科类课程、计算机类课程、数理化学类课程；第二级平台课程体系包括机械类课程、电子电工类课程、化学工程类课程；三级平台课程体系包括专业基础类课程和专业类课程。在三级平台课程体系外，学生可以依据自己的兴趣和实际情况任意选修通识课、学科基础课、专业基础课以及专业选修课。

科研实践 (080556L)，这个限选课所有学生必须选，开课学期为 4-7 学期，第 7 学期给成绩。

十、教学计划

(一) 通识与公共基础课程

课程代码	课程名称	课程性质	期末考试	学分	学时						开课学期										
					理论	实践环节				其它	1	2	夏 I	3	4	夏 II	5	6	夏 III	7	8
						实验	上机	实训	设计												
050101L	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 I	必修	●	2	32									●							
050102L	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 II		●	3	48											●					
050103S	社会实践			1											●						
050104L	思想道德修养与法律基础			3	48						●										
050105L	中国近现代史纲要		●	2	32							●									
050106L	马克思主义基本原理		●	3	48								●								
050107L	形势与政策			1+1	8			8	4	12		●									
160102L	军事理论			1+1						36		●									
160101S	军训			2				2周				●									
140101S	体育 I			1	6			30				●									
140102S	体育 II			1	6			30					●								
140103S	体育 III			1	6			30						●							
140104S	体育 IV			1	6			30						●							
130101L	大学英语 I			●	3	48						●									
130102L	大学英语 II			●	3	48							●								
130103L	英语提高		限选 6学分		3	48								●	●						
130104L	高级英语			3	48									●	●						
130267L	英语口语			3	48									●	●						
130268L	跨文化交际			3	48									●	●						
130269L	实用英语阅读与翻译			3	48									●	●						
100001L	计算思维导论	必修		2	24		8				●										
通识教育选修课程		任选	共 8 学分, 其中核心课 2 学分						详见通识教育选修课目录												

(二) 学科基础课程

课程代码	课程名称	课程性质	期末考试	学分	学时						开课学期										
					理论	实践环节				其它	1	2	夏 I	3	4	夏 II	5	6	夏 III	7	8
						实验	上机	实训	设计												
120101L	高等数学 A I	必修	●	4	64							●									
120102L	高等数学 A II		●	5.5	88								●								
120107L	线性代数与几何 A		●	3	48								●								
120109L	概率论与数理统计 A		●	3	48									●							
120201L	大学物理 A I		●	3	48								●								
120202L	大学物理 A II		●	4	64									●							
120204S	物理实验 I			2	4	28								●							
120205S	物理实验 II			1	2	18								●							
100003L	C 语言程序设计 (B)			3	32		16						●								
120113L	复变函数 C		任选		2	32										●					
120226S	近代物理实验 B			1.5	2	22									●						
120115L	计算方法 B			2	32									●							
120117L	数理方程			2	32										●						
120129L	数学建模 B			2	32									●							

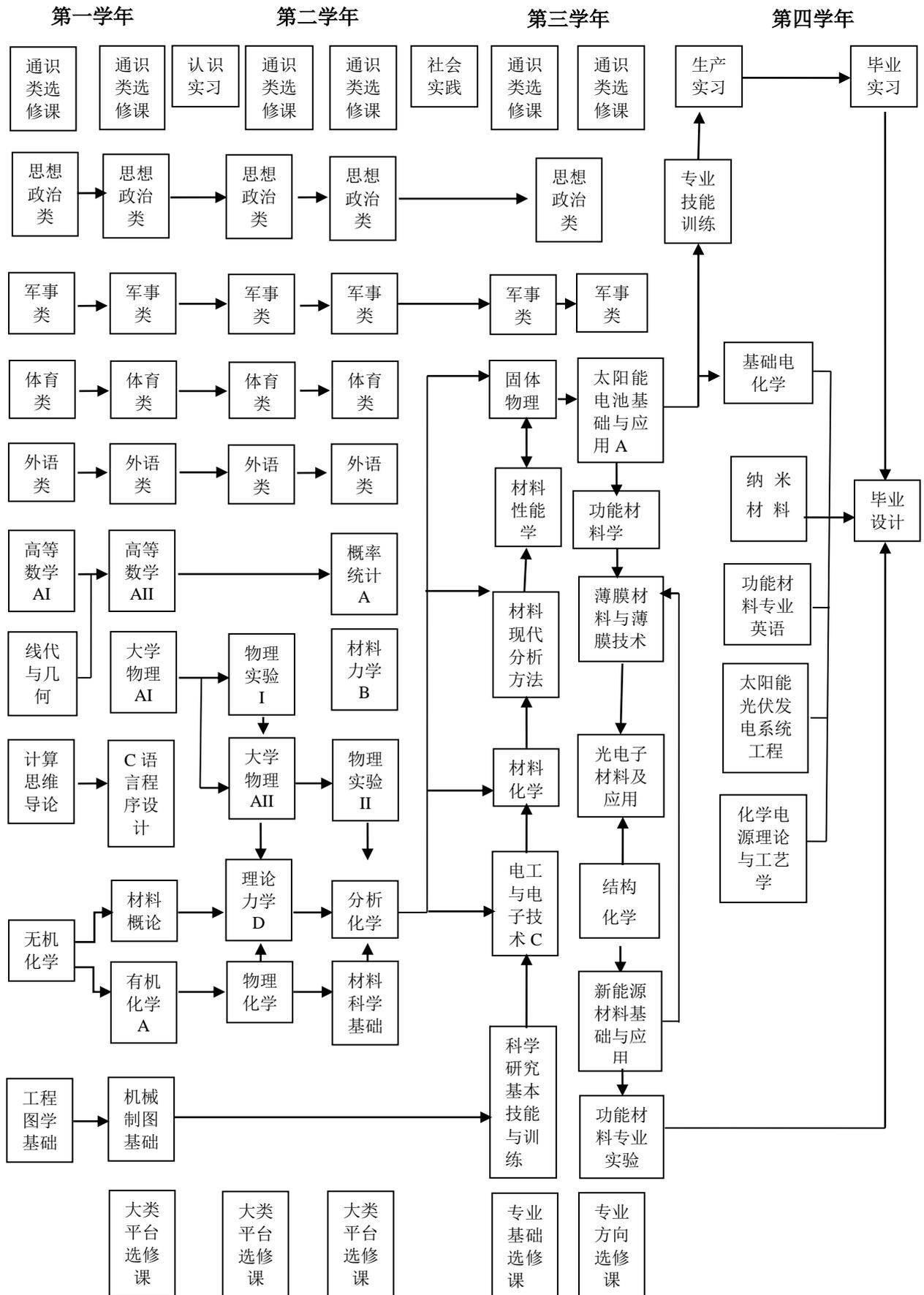
(三) 专业基础课程

课程代码	课程名称	课程性质	期末考试	学分	学时						开课学期											
					理论	实践环节					其它	1	2	夏 I	3	4	夏 II	5	6	夏 III	7	8
						实验	上机	实训	设计	实习												
080301L	无机化学	必修	●	4	48	16						●										
020314L	工程图学基础			2	32							●										
020316L	机械制图基础		●	3.5	32		24					●										
080302L	有机化学 A		●	2.5	40							●										
080401L	材料概论			1.5	24							●										
080001S	认识实习			2					2周			●										
080303L	物理化学		●	5	72	8							●									
110116L	理论力学 D		●	2	32								●									
110310L	材料力学 B		●	4	56	8								●								
080402L	材料科学基础		●	4	64									●								
150104S	金工实习 B			4			4周								●							
080403L	材料性能学			3	48											●						
080404L	材料现代分析方法			3	36	12										●						
090111L	电工与电子技术 C			2.5	30	10										●						
010910L	土木工程概论 A		任选		1	16							●									
010302L	建筑施工			2	32										●							
080304L	分析化学			3.5	40	16											●					
080118L	计算材料学			3	48												●					
110112L	弹塑性理论			2	32											●						
080230L	智能材料与结构			2	32														●			
080305L	纳米材料			2	32														●			
010404L	土力学 D			2.5	32	8													●			
080214L	失效分析			2	32														●			

(四)专业课程（必修 40 学分，限选 19 学分，任选 1.5 学分）功能材料方向

课程代码	课程名称	课程性质	期末考试	学分	学时						开课学期											
					理论	实践环节					其它	1	2	夏 I	3	4	夏 II	5	6	夏 III	7	8
						实验	上机	实训	设计	实习												
080507L	固体物理	必修	●	4	64											●						
080514L	结构化学		●	3	48												●					
080501L	功能材料学		●	3	48												●					
080508L	基础电化学		●	3	48									●								
080520L	纳米材料		●	2	32															●		
080512L	太阳能电池基础与应用		●	3	48												●					
080504L	新能源材料基础与应用		●	2	32												●					
080551S	生产实习			3						3周										●		
080552S	毕业实习			3						3周											●	
080553S	毕业设计			14						14周											●	
080555S	功能材料专业实验	限选		2	32											●						
080510L	功能材料专业英语		●	2	32															●		
080550S	专业技能训练			3					3周											●		
080505L	薄膜材料与薄膜技术		●	2	32												●					
080513L	化学电源原理与工艺学		●	3	48															●		
080511L	光电子材料及应用		●	2	32												●					
080515L	科学研究基本技能与训练		●	3	16	16	16									●						
080556L	科研实践			2	32															●		
080521L	材料化学		●	2	32										●							
080522L	胶体与界面化学			2	32								●									
080523L	新能源材料前沿研究			1	16															●		
L070145	材料结构设计与模拟			2	32															●		
080524L	环境科学与技术			2	32															●		
080311L	高分子材料			2	32															●		
080202L	金属材料学			2	32												●					
080103L	建筑材料			2	32											●						

十一、课程体系配置流程图



十二、课程与毕业要求的对应关系

课程名称	功能材料专业毕业要求																																										
	1.1.1	1.1.2	1.2.1	1.2.2	1.3.1	1.3.2	1.4.1	1.4.2	2.1.1	2.1.2	2.1.3	2.2.1	2.2.2	2.2.3	2.3.1	2.3.2	2.3.3	2.4.1	2.4.2	2.4.3	2.5.1	2.5.2	2.6.1	2.6.2	2.6.3	3.1.1	3.1.2	3.1.3	3.2.1	3.2.2	3.2.3	3.3.1	3.3.2	3.3.3	3.4.1	3.4.2	3.4.3						
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 I	●												●																														
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 II	●												●																														
社会实践	●	●											●																														
思想道德修养与法律基础		●											●	●																													
中国近现代史纲要			●										●																														
马克思主义基本原理	●												●																														
形势与政策	●		●										●																														
军事理论	●	●	●																																								
军训	●	●					●	●																																			
体育 I							●	●																																			
体育 II							●	●																																			
体育 III							●	●																																			
体育 IV							●	●																																			
大学英语 I									●																																		
大学英语 II									●																																		
大学英语 III									●																																		
大学英语 IV									●																																		
计算思维导论										●																																	
人类文明				●									●																														
科技进步					●	●																																					

课程名称	功能材料专业毕业要求																																															
	1.1.1	1.1.2	1.2.1	1.2.2	1.3.1	1.3.2	1.4.1	1.4.2	2.1.1	2.1.2	2.1.3	2.2.1	2.2.2	2.2.3	2.3.1	2.3.2	2.3.3	2.4.1	2.4.2	2.4.3	2.5.1	2.5.2	2.6.1	2.6.2	2.6.3	3.1.1	3.1.2	3.1.3	3.2.1	3.2.2	3.2.3	3.3.1	3.3.2	3.3.3	3.3.4	3.4.1	3.4.2	3.4.3										
创新思维及训练					●	●																																										
人文经典			●	●											●																																	
心智启迪								●							●																																	
高等数学 A I																																																
高等数学 A II																																																
线性代数与几何																																																
大学物理 A I																																																
大学物理 A II																																																
物理实验 I																																																
物理实验 II																																																
C 语言程序设计 B																																																
概率论与数理统计 A																																																
复变函数 C																																																
近代物理实验																																																
计算方法 B																																																
数理方程																																																
数学建模 B																																																
无机化学						●																																										
工程图学基础																																																
机械制图基础																																																
有机化学 A						●																																										
材料概论																																																
认识实习																																																
物理化学						●																																										
理论力学 D																																																
材料力学 B																																																
材料科学基础																																																

课程名称	功能材料专业毕业要求																																															
	1.1.1	1.1.2	1.2.1	1.2.2	1.3.1	1.3.2	1.4.1	1.4.2	2.1.1	2.2.1	2.2.2	2.2.3	2.3.1	2.3.2	2.3.3	2.4.1	2.4.2	2.4.3	2.5.1	2.5.2	2.6.1	2.6.2	2.6.3	3.1.1	3.1.2	3.1.3	3.2.1	3.2.2	3.2.3	3.3.1	3.3.2	3.3.3	3.3.4	3.4.1	3.4.2	3.4.3												
金工实习 B																				●			●																									
材料性能学																	●		●		●	●																										
材料现代分析方法																	●		●	●																												
电工与电子技术 C																																					●	●										
土木工程概论 C																																					●	●										
建筑施工																			●	●																●												
计算材料学																	●									●	●																					
弹塑性理论																	●											●																				
智能材料与结构																	●					●			●	●									●													
纳米材料				●												●					●	●														●												
土力学 D																	●	●																														
失效分析																		●																														
固体物理				●															●			●					●									●												
结构化学				●																			●														●											
功能材料专业实验				●												●						●	●	●																								
功能材料专业英语								●		●																																						
专业技能训练					●																			●												●					●	●	●					
生产实习					●																																			●	●	●	●					
毕业实习					●																																			●	●	●	●					
毕业设计																																										●	●	●				
功能材料学				●													●		●		●		●																									
太阳能电池基础与应用				●													●						●																									
新能源材料基础与应用				●													●						●	●																								
薄膜材料与薄膜技术				●													●		●				●																									
化学电源原理与工艺学				●												●								●																								
基础电化学				●												●								●																								
光电子材料及应用																	●						●																									

