

材料科学与工程学院

材料科学与工程专业培养方案

一、专业历史沿革

同济大学材料科学与工程学院成立于 1996 年 12 月，前身为建筑工艺系、建筑材料工程系和材料科学与工程系，至今已有 60 余年的历史。学院的本科教育与研究生教育和科学研究并举，设有 1 个本科专业，5 个硕士点，1 个一级学科博士点和 5 个二级学科博士点。

材料科学与工程学科是首批全国重点学科，也是全国最早的博士授权点，曾培养出我国无机非金属材料专业第一位工学博士。师资力量雄厚，并聘有美、日、德、丹麦、瑞典等国和我国材料界多名著名专家学者为兼职教授、荣誉教授和顾问教授。

学院通过各种渠道引进了大批先进的实验、科研设备，拥有设备精良的先进土木工程材料教育部重点实验室、上海市金属功能材料开发与应用重点实验室和多个专业实验室。为教学和科研服务的学院检测中心拥有国际先进的研究、检测设备。

学院在 50 余年的办学过程中，积淀了丰富的办学经验，凝练了独特的办学风格。形成了以科学研究和工程实践成果为办学基础，以具有国际化视野的、良好科学素质和工程实践能力的师资队伍为保障，创建以递进式课程群为教学链，以实习基地、教学实验平台、创新研发基地为创新实践链，以工程实践，国际化教学、双学位等为交流平台合作链的开放型卓越人才培养体系。学院在向社会输送高层次专业人才的同时，教研、科研及科技成果产业化方面也取得了快速发展。在一些材料研究方向上，其水平处于国内的领先地位，达到国际先进水平。学院与国内外学术界交流活跃，在国内外同行中声誉卓著。

二、学制与授予学位

四年制本科

本专业所授学位为工学学士。

三、基本学分要求

课程性质	学分	比例	
公共基础课	61	34.8%	
专业基础课	43	24.6%	
专业课	必修课	14	8.0%
	选修课	10	5.7%
公共选修课	8	4.6%	
实践环节	39	22.3%	
合计毕业学分	175	100%	

四、专业培养目标

本专业培养具备扎实的数学、自然科学、工程基础知识、材料科学与工程专业知识，具有高度的社会责任感、良好的职业道德、活跃的创新思维、突出的实践能力和一定的人文艺术素养，以及团队意识、协作与沟通交流、国际化视野和终身学习能力，能够研究、分析和解决材料领域的复杂工程问题，胜任材料相关领域研究、开发、设计、生产和管理工作，引领材料科学与工程领域可持续发展的高级技术、研发和工程管理人才。

五、专业培养标准

表 1 专业标准

方面	内 容	毕业要求及相应课程
知识与智力能力、能力、人格	1. 工程知识	能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决材料相关领域复杂工程问题。课程包括：高等数学 B(上、下)、线性代数 B、概率论与数理统计、普通物理 B、无机化学、有机化学、分析化学、物理化学、工程力学 A、电工学（电工技术）、机械制图（三）大学计算机 A、C/C++程序设计、多媒体技术、材料工程基础、表面物理化学、材料研究方法等
	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材料领域复杂工程问题，以获得有效结论。课程包括：大学计算机、C/C++程序设计、高等数学 B、材料科学基础、物理化学、表面物理化学、材料工程基础、材料工艺课程设计、材料工程设计等
	3. 设计/开发解决方案	能够设计针对材料领域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。在从事材料工程设计时具有创新意识，综合考虑经济、社会、健康、安全、环境、法律、文化及伦理等各种制约因素。课程包括：生产实习、毕业论文（设计）、材料工艺课程设计、材料工程设计、材料专业实验、形势政策、思想道德修养与法律基础、创新能力拓展项目等
	4. 研究	掌握材料科学与工程专业的的基础理论和材料合成、研究、设计、开发、检测和表征等的基本知识，能基于科学原理采用科学方法对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。课程包括：材料专业实验、毕业论文（设计）、材料研究方法等
	5. 使用现代工具	掌握基本的计算机知识，能够针对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。课程包括：大学计算机 A、材料工艺课程设计、材料工程设计、材料研究方法、毕业论文（设计）、创新能力拓展项目等
	6. 工程与社会	了解与本专业相关的职业和行业的重要法律、法规及方针与政策，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。课程包括：材料概论、认识实习、形势与政策、工程实践、生产实习、毕业论文（设计）等

方面	内 容	毕业要求及相应课程
	7. 环境和可持续发展	注重环境保护、生态平衡和可持续发展，能够理解和评价针对材料相关领域复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。课程包括：认识实习、形势与政策、工程实践、材料概论、生产实习、毕业论文（设计）等
	8. 职业规范	具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在材料领域工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。课程包括：马克思主义基本原理、毛泽东思想和中国特色社会主义理论概论、中国近代史纲要、思想道德修养与法律基础、形势与政策、工程实践等
	9. 个人和团队	具有良好的协调能力和组织管理能力，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。课程包括：军训、创新能力拓展项目、体育、生产实习、材料专业实验等
	10. 沟通	能够就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。课程包括：大学英语、毕业论文（设计）、认识实习、生产实习等
	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。课程包括：马克思主义基本原理、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、材料概论、创新能力拓展项目、生产实习等
	12. 终身学习	具有自主学习和终身学习的意识，能够适应动态变化，根据自身条件与社会需求，主动运用现代信息技术及时掌握材料领域的前沿知识和发展动态，在实践中持续提高自己的能力。课程包括：毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、形势与政策、材料概论、创新能力拓展项目、毕业论文（设计）、大学英语等

表 2 实现标准的教学方法或途径

方面	内 容	实现毕业要求教学方式、方法
知识与智力能力、能力、人格	1. 工程知识	1、基础知识和专业知识通过课程讲授、习题课、实验、作业、答疑、网络辅导等多种方法进行教与学。 2、学院积极举办各种专业学术讲座和其他学术活动，尤其是国际交流报告会，每位学生每学期应至少参加一项学术活动。 3、学院学工办、团委、学生会和班主任应积极组织各种社团活动，为帮助学生掌握专业知识、人文、经管、艺术和其他相关的知识创造条件。
	2. 问题分析	
	3. 设计 / 开发解决方案	
	4. 研究	1、构建培养学生能力方面的基本框架： 讲座模块——以讲座形式使学生与学者、专家、名人交流思想，并拓展大学生的各种知识面； 科技创新模块——积极组织高年级学生参加教师的科研工作，积极组织教师深入到学生中去，开展有利于激发学生对科学研究的兴趣、培养学生的科学精神、创新思维和实际工作能力的科研活动； 实践模块——通过各种实践活动，使学生在实践中受教育、长才干、
	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	

方面	内 容	实现毕业要求教学方式、方法
	11. 项目管理 12. 终身学习	<p>作贡献和增强社会责任感，同时引导学生之间的交流与沟通，增进了解，建立友情，展示自我；</p> <p>活动模块——通过开展各类文体活动，培养和锻炼学生的综合协调能力、组织能力、读写能力、表达能力和竞争意识。</p> <p>2、具体措施或打算：</p> <p>各任课教师应积极尝试在课堂上鼓励学生通过查资料、上讲台作报告等形式培养学生自学、查阅资料、总结文献、演讲交流的能力；</p> <p>各实验室应加大综合性实验和创造性实验的比例，并尝试通过对实验结果进行书面报告和口头报告结合的形式对实验进行总结，培养学生发现问题、分析问题和解决问题的能力。实验室加大向本科生开放的力度，鼓励学生在空余时间主动自觉地到实验室进行科学探索；</p> <p>加强对认识实习和生产实习的管理和领导，提高实习的有效性；</p> <p>加强对毕业论文工作的管理和领导，坚持一人一题。鼓励学生自己提出课题。教师应加强对毕业论文的指导，严禁放任自流；</p> <p>鼓励教师采用多媒体等先进的手段开展教学，鼓励学生参与教师的教学课件、多媒体的制作，从中学到实际有用的本领。</p>
		<p>1、通过思想政治课、爱国主义教育讲座、国学修养讲座和人文、经管、艺术等讲座陶冶学生的爱国主义情操；</p> <p>2、班主任认真上好形势任务课，为扩大学生国际视野提供帮助；</p> <p>3、通过体育课、学校运动会和其他多种形式提高学生自觉锻炼身体的积极性；</p> <p>4、聘请国内外德高望重的专家给学生讲理想、讲贡献、讲学术道德、讲科学献身精神，在学生中创造健康向上的学习氛围；</p> <p>5、鼓励学生积极参加各种社团活动，培养与他人交流、团队合作的能力。学院在人力、物力等方面为学生社团提供帮助。</p>

表 3 成绩评价方法

方面	内 容	评价方法
知识与智力能力、能力、人格	1. 工程知识	1、基础知识和专业知识通过期中、期末考试进行考核，并参考平时作业成绩、上课出席情况和实验报告等进行综合评价。
	2. 问题分析	
	3. 设计/开发解决方案	2、参加专业学术讲座和其他学术活动，由学院学工办、班主任和导师负责考核，并作为评定奖学金、各种荣誉称号的参考依据。
	4. 研究	1、若干专业课实行小班化、讨论式、案例式、做中学、大作业，以及通过面试+笔试等方式综合评价学生成绩。任课教师还可将学生查资料、上讲台作报告等情况作为评定该课程最终成绩的参考。
	5. 使用现代工具	
	6. 工程与社会	2、学生参加认识实习、生产实习、实验课和开放性实验、毕业论文等的成绩，由相应的带队教师、任课教师和指导教师负责评定。
	7. 环境和可持	

方面	内 容	评价方法
	续发展	1、学生思想政治方面的考核，由学院学工办和班主任负责考核。
	8. 职业规范	2、体育课成绩由任课教师给出成绩。
	9. 个人和团队	3、学生参加其他体育活动的情况由班主任给出评价。
	10. 沟通	4、若发现学生在毕业论文工作中有抄袭他人文章、剽窃他人成果、伪造实验数据等现象的，指导教师应及时制止，帮助改正。坚持不改的，由指导教师上报学院负责本科教学的领导，酌情处理。
	11. 项目管理	
	12. 终身学习	

六、主干学科

材料科学与工程、化学、物理学

七、核心课程

物理化学、材料科学基础、材料工程基础、材料研究方法等。

八、教学安排一览表

见附表一。

九、实践环节安排表

见附表二。

十、课外安排一览表

见附表三。

十一、有关说明

1、本专业下设五个专业教学模块：建筑材料模块、无机非金属材料模块、金属材料模块、高分子材料模块和复合材料模块。本专业学生须按培养方案修读各类课程，总学分需要达到175学分，方可毕业。所有学生除需修得公共基础课程和专业基础课程规定的学分外，还需要选择一个专业教学模块，并须修满该教学模块规定的专业课程的分24学分（其中必修课程14学分，选修课程10学分）。

2、专业课程中的必修课程为各专业教学模块的限定课程，即不同专业教学模块中的每位学生需要选修相应的模块课程，并至少获得14学分；专业课程中的选修课程包括专业基础选修和专业模块选修，每位学生至少必须在专业基础选修课程中获得2学分、在专业模块选修课程中获得8学分。

3、外语教学分基础教学和专业外语两个阶段。在专业外语教学阶段中，除了设置专业英语课程外，还设置了部分双语或全英语教学的课程。此外，在一些课程中教师还将选择相应的外文参考书或文献供学生阅读，并要求撰写课程读书报告。在专业模块课程中，每位学生也需要至少选修其中的一门全英语课程。

4、公共选修课程为全校性的课程。本专业的学生至少须修满8学分，其中必须选读一门艺术类课。

5、每位学生在“创新能力拓展项目”中须至少获得2学分。

附表一

材料科学与工程专业四年制教学安排一览表

课程编号	课程名称	考试 / 查	学 分	学 时	上 机 时 数	实 验 时 数	各学期周学时分配															
							一	二	三	四	五	六	七	八	九	十						
一、公共基础课（必修 61 学分）																						
002016-9	形势与政策	查	2.0	68			1	1	1	1												
070373	中国近现代史纲要	试	2.0	34				2														
070374	思想道德修养和法律基础	试	3.0	34					2													
078057	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	试	6.0	51					3													
070376	马克思主义基本原理	试	3.0	34						2												
360011	军事理论	查	1.0	17			1															
320001-4	体育	查	4.0	136			2	2			2	2										
	大学英语	试	8.0	136			2	2	2	2												
100371	大学计算机 A	查	2.5	51				3														
100373	C/C++程序设计	查	2.5	51					3													
100378	多媒体技术基础	查	2.5	51	二 选					3												
100379	Web 技术基础	查	2.5	51	一					3												
122004	高等数学（B）上	试	5.0	85			5															
122005	高等数学（B）下	试	5.0	85				5														
122010	线性代数（B）	试	3.0	51					3													
123234	无机化学（工科）	试	4.0	68			4															
124003	普通物理（B）上	试	3.0	51			3															
124004	普通物理（B）下	试	3.0	51				3														
580006	物理实验（上）	查	0.5	17			1															
580007	物理实验（下）	查	1.0	34				2														

续前表

课程编号	课程名称	考试 / 查	学 分	学 时	上 机 时 数	实 验 时 数	各学期周学时分配									
							一	二	三	四	五	六	七	八	九	十
二、专业基础课（必修 43 学分）																
041175	机械制图（三）	查	3.0	51			3									
080226	材料概论（材料类）	查	2.0	34				2								
123129	分析化学	查	3.0	51				3								
123009	有机化学	试	3.0	51					3							
450166	工程力学 A	试	4.0	68					4							
100292	电工学（电工技术）	查	3.0	51	10					3						
123011	物理化学	试	4.0	68						4						
122011	概率论与数理统计	试	3.0	51						3						
080188	材料科学基础	试	3.0	51							3					
080241	材料工程基础	试	3.0	51							3					
080082	表面物理化学	试	2.0	34							2					
080009	材料研究方法	试	4.0	68								4				
080198	新材料科学现状与发展趋势（全英语课程）	查	2.0	34									2			
080116	粉体工程与纳米技术	查	2.0	34										2		
080201	材料计算学基础	查	2.0	34											2	

续前表

课程编号	课程名称	考试 / 查	学 分	学 时	上 机 时 数	实 验 时 数	各学期周学时分配									
							一	二	三	四	五	六	七	八	九	十
三、专业课 (24 学分)																
必修课 (必修 14 学分)																
建筑材料模块																
080252	建筑结构材料及制备工艺	试	3.0	51								3				
080117	建筑材料科学基础	试	3.0	51						3						
080017	建筑功能材料	试	4.0	68							4					
080019	材料检测技术	试	2.0	34							2					
080254	胶凝材料及制备工艺	试	2.0	34						2						
无机非金属材料模块																
080242	无机材料物理化学	试	4.0	68						4						
080190	无机材料物理性能	试	4.0	68							4					
080169	无机非金属材料学	试	3.0	51							3					
080255	无机材料制备工艺及设备	试	3.0	51							3					
金属材料模块																
080231	金属工程材料	试	3.0	51						3						
080253	金属材料制备工艺及设备	试	3.0	51						3						
080214	金属材料热处理原理	试	2.0	34							2					
080244	金属材料力学性能	试	2.0	34							2					
080243	金属材料物理性能	试	2.0	34							2					
080233	金属材料表面工程	试	2.0	34							2					
高分子材料模块																
080120	高分子化学	试	3.0	51						3						
080121	高分子物理	试	3.0	51						3						
080191	高分子成型工艺	试	3.0	51							3					

课程编号	课程名称	考试/查	学分	学时	上机时数	实验时数	各学期周学时分配													
							一	二	三	四	五	六	七	八	九	十				
080192	高分子成型机械与设备	试	3.0	51							3									
080193	高分子材料学	试	2.0	34						2										
复合材料模块																				
080120	高分子化学	试	3.0	51						3										
080121	高分子物理	试	3.0	51						3										
080194	复合材料力学与结构设计	试	3.0	51							3									
080014	复合材料学	试	3.0	51						3										
080127	复合材料加工工艺与设备	试	2.0	34							2									
选修课（选修 10 学分）（专业基础选修 2 分，专业模块选修 8 分）																				
专业基础选修（2 学分）																				
080110	土木工程概论	查	2.0	34						2										
080245	专业外语	查	2.0	34						2										
080199	固体物理基础	查	2.0	34						2										
080200	中级有机化学	查	2.0	34						2										
专业模块选修（8 学分）																				
建筑材料模块																				
080135	特种建筑材料 (全英语课程)	查	2.0	34								2								
080136	生态环境建筑材料	查	2.0	34								2								
080179	混凝土修补技术	查	2.0	34								2								
080207	聚合物混凝土	查	2.0	34							2									
080208	混凝土外加剂	查	2.0	34								2								

课程编号	课程名称	考试 / 查	学 分	学 时	上 机 时 数	实 验 时 数	各学期周学时分配															
							一	二	三	四	五	六	七	八	九	十						
金属及无机非金属材料模块																						
080154	材料腐蚀与保护	查	2.0	34								2										
080234	金属材料先进制备技术 (全英语课程)	查	2.0	34									2									
080096	金属功能材料	查	2.0	34									2									
080235	金属生物材料	查	2.0	34									2									
080236	陶瓷功能材料	查	2.0	34								2										
080209	无机材料化学合成原理 (全英语课程)	查	2.0	34									2									
080237	光电信息材料	查	2.0	34									2									
080142	无机生物材料	查	2.0	34								2										
080238	微电子工艺基础	查	2.0	34								2										
高分子及复合材料模块																						
080239	塑料制品与模具设计	查	2.0	34								2										
080126	高分子材料改性	查	2.0	34								2										
080211	高分子助剂 (全英语课程)	查	2.0	34									2									
080143	功能与特种高分子	查	2.0	34									2									
080149	功能复合材料 (全英语课程)	查	2.0	34								2										
080090	胶粘剂与胶接技术	查	2.0	34									2									
080091	纳米复合材料	查	2.0	34									2									
080212	聚合物基复合材料	查	2.0	34									2									
080089	复合材料界面	查	2.0	34								2										
四、公共选修课（至少选修 8 学分）																						

附表二

实践环节安排表

课程编号	名称	学分	学期	周数	上机时数	备注
360002	军训	2.0	2	2		暑假
241009	工程实践	2.0	2	2		
123008	无机化学实验	1.5	1	1.5	10	周学时 3
123012	物理化学实验	1.5	4	1.5		周学时 3
123010	有机化学实验	1.0	4	1		周学时 2
123264	分析化学实验	1.0	2	1		周学时 2
080216	毕业论文（设计）	16.0	8	16		
080040	材料专业实验（上）	1.5	6	1.5		周学时 3
080044	生产实习	4.0	6	4		暑假
080080	材料专业实验（下）	1.5	7	1.5		周学时 3
080246	认识实习	1.0	4	1		暑假
080256	材料工艺课程设计	2.0	7	2	20	
080257	材料工程设计	2.0	7			
002085	创新能力拓展项目	2.0	4	2		
必修 39 学分						

附表三

课外安排一览表

序号	课程名称或内容	周学时	学期	要求
1	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	3.0	4	
2	马克思主义基本原理	1.0	6	
3	思想道德修养和法律基础	1.0	2	
4	军事理论	1.0	1	
5	大学生计算机基础上机	1.0	2	
6	计算机程序设计上机	1.0	2	
7	社会实践活动	1.0	4	
8	勤工助学	1.0	各学期	
9	校园文化	1.0	各学期	
10	创新能力拓展项目	2.0	2-6	