

材料-汽车-新能源复合型人才培养模式 创新实验区培养方案

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50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。

现代科学与工业技术的迅猛发展，离不开材料科学及其工程技术的强力支持。大量新材料及其制备新技术的不断涌现，引领新一轮科技与工业革命的潮流。材料科学与工程学院在50余年的办学过程中，以传统材料高新化、新材料发展并重的学科发展特色，坚持卓越工程师模式下的人才培养理念，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。

为了满足新材料科学技术领域、尤其是在新能源技术与汽车技术相关材料领域的高级人才培养需求，材料科学与工程学院与汽车学院联合建立材料-汽车-新能源复合型拔尖人才培养模式创新实验区，将材料科学与工程、车辆工程（汽车）新能源技术相结合，通过学科交叉培养我国新材料、新能源、汽车工业未来发展急需的复合型研发和管理人才。

二、学制与授予学位

四年制本科 本专业所授学位为材料科学与工程专业工学学士。

三、基本学分要求

课程性质		学分	比例
公共基础课		61	34%
专业基础课		38	21%
专业课	必修课	29	16%
	选修课	6	3%
公共选修课		8	5%
实践环节		37	21%
合计毕业学分		179	100%

四、专业培养目标

本实验区面向新材料、汽车和新能源工业的复合型拔尖人才需求，培养具备坚实的自然科学基础、工程基础理论知识，掌握扎实的材料科学与工程专业基础理论、专业知识，兼备汽车工程领域专业基础知识，拥有分析处理复杂工程问题的基本技能和创新的科学研究方法，适合于从事新材料、汽车与新能源技术相关领域生产、设计、研究、开发和管理工作的，具有健全人格品质，高度社会责任感，良好职业道德、团队意识、协作能力、沟通交流能力，以及国际化视野、一定的人文艺术基础和终身学习能力的高级技术人才、高级研发人才或高级工程管理人才。

五、专业培养标准

表1 专业标准

方面	内 容	目标要求及相应课程
知 识 与 智 力 能 力	1、数学知识 2、自然科学知识 3、人文科学知识 4、专业知识 5、为专业服务的其他知识 6、有关当代的知识	<p>掌握科学研究与工程工作所需的高等数学和工程数学知识,包括:高等数学B、线性代数B、 概率论与数理统计;</p> <p>具有从事材料科学、车辆工程及其交叉领域科学与工程工作所必须的现代物理、化学科学的基本知识,包括:普通物理、无机化学、物理化学、高分子化学;</p> <p>具有人文社会素养,掌握社会科学知识、法律和技术经济管理、可持续发展的基本知识,按照学校规定进行政治类、法律类、军事类课程学习,选修人文、经管、艺术等方面的课程;</p> <p>外语知识:熟练掌握英语,具有一定的英语写作和表达能力,具有材料与汽车专业英语文献的阅读能力;</p> <p>具有材料科学与工程、汽车工程及其交叉领域工作所需的理工科基础知识,包括机械制图、机械原理、制造技术基础、电工学、理论力学、自动控制原理等基础知识;</p> <p>具有扎实的材料科学与工程专业的基础理论和新材料制备、研究、开发、检测和表征等方面的基本知识。具备车辆工程(汽车)专业的基础理论以及在动力系统、汽车构造等方面的基础知识。具备适应未来发展方向,从事新材料、新能源汽车、轻量化汽车、新能源材料与技术等方面相关工作的基础知识,具备在材料科学与汽车工程相关学科交叉领域解决复杂工程问题的基本能力;</p> <p>掌握基本的计算机知识初步学会在材料科学与工程汽车工程和新能源技术领域中的应用;与此同时,应该积极、主动地参加由学校或学院组织的本专业和相关专业领域的知识讲座和其他学术活动,通过多种途径了解国内外本专业及相关专业的发展现状,掌握文献检索、资料查询的基本方法,并不断丰富自身的知识结构和培养良好的创新意识。</p>

方面	内 容	目标要求及相应课程
能 力	1、终身学习能力 2、发现问题、分析问题、解决问题能力 3、实验室工作能力 4、表达、交流能力 5、通用技能	<p>经过一定的专业教育培训后,应具备较好的自学能力,尤其应该养成良好的学习习惯,具有 终生学习的能力,不断充实自己的知识和实践能力;</p> <p>具有独立从事材料科学与工程、汽车工程领域科学研究与工程应用的初步能力,拥有材料制 备与研究、汽车材料设计与制造等方面的基本技能;</p> <p>培养自己善于发现问题、分析问题和解决问题的习惯,初步具有新材料、汽车技术与新能源 技术相关领域源头开发的基本技能;</p> <p>有较好的材料学、新能源、汽车工程材料相关的专业实验室的工作经历,通过教学实际的培养, 不但能独立完成专业实验、生产实习等教学任务,而且具有良好的实践动手能力;</p> <p>具有较全面的中文和外语的表达能力和交流能力,善于就自己的思想、工作体会和经验与他人沟通;</p> <p>具有较强的计算机能力和较强的创新精神,具有获取新知识的能力、收集处理信息的能力、 团结协作和社会活动能力;</p> <p>具有办公自动化、信息与通讯等通用技能的运用能力。</p>
人 格	1、身心健康 2、道德修养 3、理想信念 4、国际视野 5、社会责任	<p>具有爱国家、爱人民、爱学校的精神,自觉维护国家、人民和学校的荣誉和集体利益;</p> <p>具有远大的理想和强烈的责任心、使命感,有时刻准备为国家、为人民、为科学技术发展做出贡献的奉献精神;</p> <p>积极倡导和秉承我国优秀传统文化中的人格行为,同时还应该具有诚实、创业、自强、创新、 敬业、合作、自律等时代精神和优良品质;</p> <p>具有宽阔的国际视野,积极而自觉地学习国外的先进经验和方法,但不盲目迷信; 能够自觉遵守国家的法律和法规,遵守学校的各项规章制度。具有良好的学术作风和社会道德,自觉抵制各种不良行为,如考试作弊、学术腐败等,尤其在毕业论文工作中做到不抄袭他人文章,不剽窃他人成果,不伪造实验数据;</p> <p>能够自觉锻炼身体,达到国家规定的体育锻炼标准,具有健全的体魄,良好的心理素质。</p>

表2 实现标准的教学方法或途径

方面	内容	教与学的方式方法
知 识 与 智 力 能 力	1、数学知识 2、自然科学知识 3、人文科学知识 4、专业知识 5、为专业服务的其他知识 6、有关当代的知识	<p>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;</p> <p>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;</p> <p>通过参与实践项目、创新项目、科研项目训练系统思维、创新思维,提高实际动手能力、发 现问题、分析问题和解决问题的能力;</p> <p>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。</p>

方面	内容	教与学的方式方法
能力	1、终身学习能力 2、发现问题、分析问题、解决问题能力 3、实验室工作能力 4、表达、交流能力 5、通用技能	<p>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 and 实际工作能力的 科研活动；</p> <p>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、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： 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； 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； 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； 鼓励教师采用多媒体等先进的手段开展教学鼓励教师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>
人格	1、身心健康 2、道德修养 3、理想信念 4、国际视野 5、社会责任	<p>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>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； 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； 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>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>

表3 成绩评价方法

方面	内容	评价方法
知识与能力	1、数学知识 2、自然科学知识 3、人文科学知识 4、专业知识 5、为专业服务的其他知识 6、有关当代的知识	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； 参加专业学术讲座和其他学术活动，由学院学工办、班主任负责考核，并作为评定奖学金、各种荣誉称号的参考依据。
能力	1、终身学习能力 2、发现问题、分析问题、解决问题能力 3、实验室工作能力 4、表达、交流能力 5、通用技能	若干专业课实行讨论式、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； 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。
人格	1、身心健康 2、道德修养 3、理想信念 4、国际视野 5、社会责任	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；体育课成绩由任课教师给出成绩；学生参加其他体育活动的情况由班主任给出评价；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。

六、主干学科

材料科学与工程、车辆工程（汽车）

七、核心课程

物理化学、机械原理、制造技术基础、材料科学基础、材料工程基础、材料研究方法、功能材料学、材料力学性能、材料物理性能、汽车构造、汽车理论、新能源材料、汽车工程材料、车用新能源及动力系统

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、本实验区主要开展材料科学与工程专业、车辆工程（汽车）专业相结合的本科特色专业教学工作，本专业学生须按培养方案修读材料科学与工程专业材料-汽车-新能源复合型拔尖人才培养模式创新实验区相关各类课程，总学分需要达到179 学分，方可毕业。

2、专业课程中，每位学生需要修满29 学分必修课程，同时需要在专业选修课程中获得6 学分。

3、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。

4、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-汽车-新能源复合型拔尖人才培养模式创新实验区
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													
	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	4				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
二、专业基础课（必修 38 学分）																
041175	机械制图（三）	查	3.0	51			3									
041060	机械原理	查	3.0	51				3								
041233	制造技术基础	查	2.0	34					2							
080274	新能源汽车概论	查	1.0	17			1									
080226	材料概论	查	2.0	34				2								
080120	高分子化学	试	3.0	51					3							
450168	理论力学B	试	4.0	68	2			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		10			3							
080009	材料研究方法	试	4.0	68		20				4						

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 (35 学分)																					
必修课 (必修 29 学分)																					
190015	汽车构造 (中英文可选)	试	5.0	85		6				5											
190025	汽车理论	试	2.0	34						2											
190198	专业外语	查	2.0	34						2											
080258	材料力学性能	试	2.0	34							2										
080259	材料物理性能	试	2.0	34							2										
190168	车用新能源及动力系统	试	3.0	51							3										
080262	汽车工程材料	查	2.0	34							2										
080263	功能材料学	试	2.0	34							2										
080264	新能源材料	试	3.0	51								3									
190013	自动控制原理	试	2.0	34								2									
080265	功能材料制备工艺基础 (英)	试	2.0	34								2									
080212	聚合物基复合材料	查	2.0	34								2									
选修课 (至少选修6 学分)																					
080266	轻量化汽车技术	查	2.0	34								2									
080267	道路工程材料	查	2.0	34								2									
080268	车用传感器材料与技术	查	2.0	34								2									
080269	车用高分子材料	查	2.0	34								2									
190052	现代电动汽车技术	查	2	34								2									
190199	新能源汽车产业概论	查	2	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
080260	新能源材料与器件实验	1.0	7	1		周学时2
080261	材料专业实验	2.0	7	2		周学时4
190156	车用新能源技术综合实验	1.0	7	1		周学时2
190116	车辆工程综合实验	2.0	6	2		周学时4
080216	毕业论文（设计）	16.0	8	16		
080038	认识实习	1.0	4	1		暑假
080044	生产实习	2.0	6	2		暑假
190041	汽车构造实习	3.0	4	3		暑假
002085	创新能力拓展项目	2.0	4	2		
必修37 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	4	
2	马克思主义基本原理	1	6	
3	思想道德修养和法律基础	1	2	
4	军事理论	1	1	
5	大学生计算机基础上机	1	2	
6	计算机程序设计上机	1	2	
7	社会实践活动		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	2-6	