

# 材料科学与工程学院

# 新能源材料与器件专业培养方案

## 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，设有 2 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。其材料学科是首批全国重点学科，也是全国最早的博士学位授权点，师资力量雄厚。学院拥有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。

新材料、新能源与新能源汽车是 21 世纪世界经济发展中最具有决定性影响的技术领域，新能源材料与器件本科专业是为适应我国新能源、新材料、新能源汽车、节能环保等国家战略需求而设立，将新材料、新能源与新能源汽车技术等学科领域深度交叉融合，培养胜任新能源材料与器件、新能源汽车相关领域源头创新型领军人才的学科交叉型战略性新兴专业。

本专业从 2018 年起经教育部批准首次招生。

## 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/%
通识教育课程	通识教育必修	32.5	20.31
	通识教育选修	8	5.00
大类基础课程		33	20.63
专业课程	专业基础课程	25	15.62
	专业必修课	16	10.00
	专业选修课	14	8.75
	实践环节课程	29.5	18.44
个性课程		2	1.25
合计毕业学分		160.0	100

#### 四、专业培养标准

方面	内 容	目标要求及相应课程
德	1.道德修养 2.民族精神 3.理想信念 4.人际交往 5.国际视野 6.团队合作	1.1 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。课程有：形势与政策、思想道德修养与法律基础、毕业论文（设计）等。 2.1 具有远大的理想和强烈的责任性、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。课程有：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、认识实习、汽车构造实习、形势与政策、思想道德修养与法律基础、毕业实习、毕业论文（设计）等。 3.1 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。课程有：思想道德修养与法律基础、汽车构造实习、毕业实习、毕业论文（设计）、体育、军训等。 4.1 能够在跨文化背景下进行沟通和交流的能力，能够就复杂工程问题与同行进行有效沟通和交流的能力； 4.2 能够在跨文化背景下进行沟通和交流的能力，撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达的能力。 5.1 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。课程有：大学英语、复合材料学（中英）等。 6.1 能够理解在多学科背景下的团队中每个成员的作用，以及对整个团队贡献，承担个体、团队成员角色的团队意识。 6.2 能够综合团队成员意见，能与团队其他成员有效沟通，作出合理化决策，具有多学科背景下的团队中领导能力。
智	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、前沿进展知识（国内外） 7、终身学习能力 8、发现问题、分析问题能力 9、解决问题能力 10、研究能力 11、现场工作及实验室工作能力 12、表达、交流能力	1.1 掌握本专业所必须具备的数学知识，尤其要精通一些重要的数学基本概念和知识，课程有：高等数学 B、线性代数 B、概率论与数理统计。 2.1 精通与材料的结构、组成、性能等相关的物理、化学等基本知识和原理。课程有：普通物理 B、物理实验、无机化学、无机化学实验、有机化学、有机化学实验、物理化学、物理化学实验、电化学原理等。 3.1 除了学习与本专业有关的基础知识和专业知识外，还应学习人文、经管等方面的课程，具有一定的人文方面的基础知识和基本修养。课程有：思想道德修养与法律基础、中国近代史纲要、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、军训、体育等。 3.2 要求掌握一定的法律和技术经济管理的基本知识，具有较强的环境保护意识。课程有：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、管理学概论、形势与政策、思想道德修养与法律基础等。 4.1 掌握新能源材料与器件专业的基础理论知识，课程有：材料概论、新能源汽车导论、材料科学基础、汽车理论、功能材料学等。 4.2 具有宽厚的专业特色知识，具备新能源材料与器件、新能源汽车领域的基础理论和材料研究设计与生产、新能源器件与新能源汽车开发与生产等相关的基本知识。课程有：材料研究方法、锂离子电池材料与器件、燃料电池材料与

方面	内 容	目标要求及相应课程
	13、通用技能（包括通用办公技术、信息与通讯等） 14、组织、领导和管理能力	<p>器件、汽车构造、功能材料学等。</p> <p>5.1 掌握基本的计算机知识和初步学会在材料专业领域中的应用。课程有：Python 程序设计、C/C++程序设计等。</p> <p>5.2 掌握与材料与工程专业相关的工程基础知识。课程有：理论力学 I、材料力学、电工学（电工技术）、工程实践 I、机械制图等。</p> <p>5.3 能熟练掌握英语，具有一定的英文写作和表达能力，具备英语专业文献的阅读能力。课程有：大学英语等。</p> <p>6.1 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。课程有：大学英语、专业导论等。</p> <p>7.1 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。课程有：大学英语、毕业实习、毕业论文（设计）、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、形势与政策等。</p> <p>8.1 能够将工程问题抽象为数学表达并进行求解。课程有：材料科学基础、Python 程序设计、C/C++程序设计、概率论与数理统计等。</p> <p>8.2 能够应用物理、化学等自然科学知识对材料性能进行分析控制。课程有：材料科学基础、电化学原理等。</p> <p>8.3 能应用工程科学的知识，分析新能源材料与器件设计、制备及应用过程中出现的问题。课程有：锂离子电池材料与器件、燃料电池材料与器件、汽车理论、汽车构造、毕业论文（设计）、材料科学基础等。</p> <p>8.4 能够分解问题，认识其中蕴含的工程原理，分析问题的影响因素及内在联系，获得有效结论。课程有：材料科学基础、锂离子电池材料与器件、燃料电池材料与器件、汽车理论、汽车构造、功能材料学、毕业论文（设计）等。</p> <p>9.1 熟悉新能源材料与器件的基本原理、性能及制备工艺，能够针对工程问题设计（开发）满足特定工程需求的系统、部件或工艺流程，设计环节中在综合考虑社会、环境等相关因素的前提下，同时体现创新意识。课程有：锂离子电池材料与器件、燃料电池材料与器件、汽车理论、汽车构造、功能材料学、汽车构造实习、毕业实习、毕业论文（设计）、思想道德修养与法律基础等。</p> <p>10.1 掌握新能源材料与器件科学原理并采用科学方法设计实验，制定试验方案，获得数据并对数据分析评价。课程有：新能源材料与器件综合实验、材料研究方法、毕业论文（设计）等。</p> <p>11.1 有较好的和新能源材料与器件领域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、实习等教学任务，而且具有良好的实践动手能力。课程有：认识实习、汽车构造实习、新能源材料与器件综合实验、毕业实习、毕业论文（设计）等。</p> <p>12.1 具有较全面的中文和外语的表达能力、交流能力，善于就自己的思想、工作体会和经验与他人沟通。课程有：大学英语、复合材料学（中英）、认识实习、汽车构造实习、毕业实习、毕业论文（设计）等。</p>

方面	内 容	目标要求及相应课程
		13.1 具有办公自动化、信息与通讯等通用技能的运用能力。课程有：Phthon 程序设计、C/C++程序设计等。 14.1 具有较强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。课程有：管理学概论、军训、体育、新能源材料与器件综合实验、毕业实习、毕业论文（设计）等。
体	1.身体健康 2.心里健康	1.1 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。课程有：体育、军训等。 2.1 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。课程有：形势与政策、体育、军训等。
美	1.美学教育 2.审美素质 3.艺术修养	除了学习与本专业有关的基础知识和专业知识外，还应在艺术表达、个人内涵修养、艺术鉴赏力方面注重锻炼和提升，具备一定的文化艺术方面的基础知识和基本修养。
劳	1、劳动价值观 2、劳动态度 3、劳动技能	具有新时代的劳动精神，符合有理想、有本领、有担当的社会主义建设者和接班人的客观要求。课程有：军训、工程实践、新能源材料与器件综合实验、汽车构造实习、生产实习、毕业论文（设计）等。

## 五、专业培养目标

本专业面向新材料、新能源材料及新能源汽车领域的发展需求，培养践行社会主义核心价值观，德、康、能、知、美、劳全面发展的社会主义事业可靠接班人和合格建设者，具备扎实的数学、自然科学、工程基础理论知识，掌握扎实的材料科学尤其是新能源材料及其工程应用领域基础理论与学科交叉专业知识，具有高度的社会责任感、学科交叉能力和创新思维、良好的职业道德、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、分析和解决新能源材料及其应用技术相关领域的复杂工程问题，胜任新材料、新能源材料及其器件、新能源汽车应用相关领域研究、开发、设计、生产和管理工作，引领新能源材料与器件领域可持续发展的高级技术、研发和工程管理人才。

## 六、毕业要求

本专业毕业生必须达到的 12 项毕业要求如下：

(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材料相关领域复杂工程问题。

(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。

(3) 设计/开发解决方案：能够设计针对新能源材料与器件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。

(4) 研究：掌握新能源材料与器件专业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新能源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。

(5) 使用现代工具：掌握基本的计算机知识，能够针对新能源材料与器件领域复杂工程

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。

(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。

(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新能源材料与器件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。

(8) 职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在新能源材料与器件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。

(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。

(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。

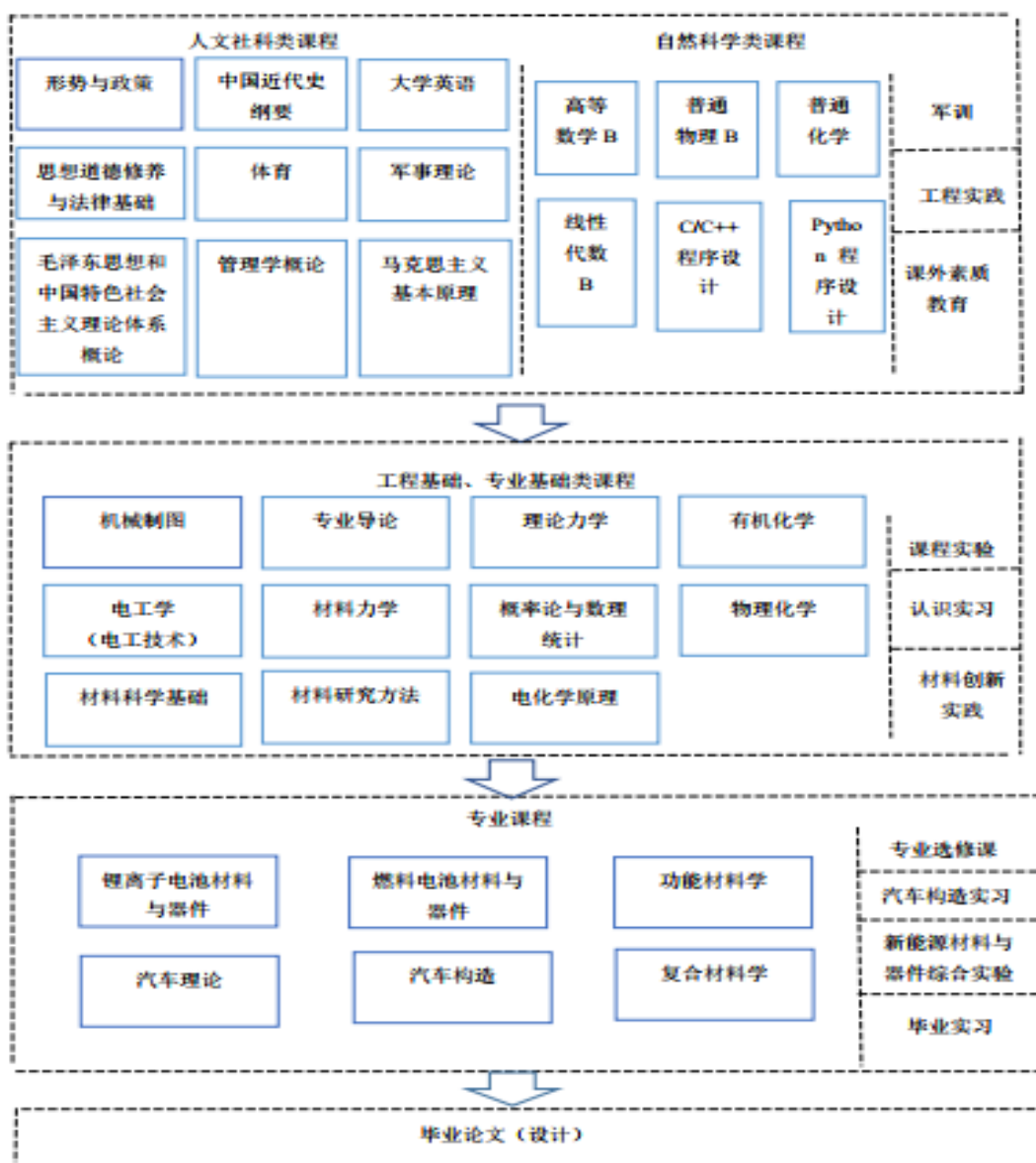
(11) 项目管理：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。

(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。

## 七、主干学科

材料科学与工程、车辆工程

## 八、课程体系知识结构图



### 九、核心课程

无机化学、有机化学、物理化学、材料科学基础、材料研究方法、汽车理论、汽车构造、功能材料学、复合材料学、锂离子电池材料与器件、燃料电池材料与器件、电化学原理等。

### 十、教学安排一览表

附表

新能源材料与器件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 课 内 学 时 分 配										
							一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	
一、通识教育课程（必修 40.5 学分）																	
必修（必修 32.5 学分）																	
540099-102	形势与政策	查	2.0	68			1	1	1	1							
540039	中国近现代史纲要	试	3.0	51				3									
540038	思想道德修养和法律基础	试	3.0	51				3									
540041	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	试	5.0	85						5							
540040	马克思主义基本原理概论	试	3.0	51					3								
360029	军事理论	查	2.0	36			2										
320001-4	体育	查	4.0	136			2	2	2	2							
360002	军训	查	2.0	2周				暑期									
	英语	试	6.0	102			2	2	2								
100531	Python 程序设计	查	2.5	51	17	2 选 1			3								
100373	C/C++程序设计	查	2.5	51	17				3								
选修（8 学分）																	
二、大类基础课程（必修 33 学分）																	
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								
122011	概率论与数理统计	试	3.0	51						3							
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										



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 课 内 学 时 分 配													
							一	二	三	四	五	六	七	八	九	十				
580007	物理实验（下）	查	1.0	34				2												
040617	机械制图 1	查	1.5	34			2													
040618	机械制图 2	查	2.5	51				3												
123001	普通化学	试	3.0	51			3													
123002	普化实验	查	0.5	17		17	1													
010401	管理学概论	查	2.0						2											
三、专业课程（必修 84.5 学分）																				
专业基础课（必修 25 学分）																				
300007	专业导论（上）	查	2.0	34			2													
300008	专业导论（下）	查	1.0	17				1												
450249	理论力学 I	试	1.5	34				2												
450272	材料力学	试	1.5	34					2											
123005	物理化学	试	3.0	51						3										
123006	物理化学实验	查	1.0	34						2										
123122	有机化学	试	2.0	34					2											
123010	有机化学实验	查	1.0	34					2											
100292	电工学（电工技术）	查	3.0	51	10					3										
080188	材料科学基础	试	3.0	51						3										
080009	材料研究方法	试	4.0	68							4									
080307	电化学原理	试	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
专业课必修（必修 16 学分）																
080308	锂离子电池材料与器件	试	2.0	34							2					
080309	燃料电池材料与器件	试	2.0	34							2					
190020	汽车理论	试	3.0	54						3						
190015	汽车构造	试	5.0	85				5								
080111	复合材料学（中英）	试	2.0	34						2						
080263	功能材料学	试	2.0	34						2						
选修课（选修 14 学分）																
190168	车用新能源及动力系统	查	3.0	51							3					
190052	现代电动汽车技术	查	2.0	34							2					
080313	新能源汽车产业	查	2.0	34							2					
080266	轻量化汽车技术	查	2.0	34							2					
080268	车用传感器材料与技术	查	2.0	34							2					
080262	汽车工程材料	查	2.0	34							2					
080310	太阳能材料与技术	查	2.0	34							2					
080199	固体物理基础	查	2.0	34						2						
080259	材料物理性能（中英）	试	2.0	34						2						
080290	材料表面与薄膜技术	查	2.0	34							2					
080312	能量转换与存储技术	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
<b>实践环节（必修 29.5 学分）</b>																
241012	工程实践 1	查	3.0	51				3								
080327	新能源材料与器件综合实验(上)	查	1.5	51							3					
080328	新能源材料与器件综合实验(下)	查	1.0	34								2				
080317	认识实习	查	1.0	17					暑期							
190041	汽车构造实习	查	3.0	51					暑期							
080315	生产实习	查	4.0	68						暑期						
080316	毕业论文（设计）	查	16.0	16周									16周			
<b>四、个性课程（修满 2 学分）</b>																
080299	材料创新理论与实践	查	2.0	34							2					

### 十一、有关说明

1、本专业学生须按新能源材料与器件专业培养方案修读各类课程，总学分需要达到 160.0 学分，方可毕业。

2、通识教育课程为全校性的课程。本专业学生需修满通识教育必修课程 32.5 学分、通识教育选修课程 8 学分，通识选修课包括人文经典与审美素养、工程能力与创新思维、社会发展与国际视野、科学探索与生命关怀四大模块，每个学生每个模块最多选修两门课程，且至少选修一门精品类通识选修课（包括校级核心通识课程、同济烙印课程、长青系列课程、交叉融通课程、校级精品通识课程）；每个学生必须在艺术类课程组任意选修一门艺术类课程；同时每位学生必须在通识选修课程中至少获得包括《创新创业实践》或《创新创业能力拓展项目》在内 2 学分以上创新创业课程。

3、每位学生需修满大类基础课程 33 学分。

4、专业课程中，每位学生需要修满 25 学分专业基础课程、16 学分专业必修课程，同时需要在专业选修课程中获得 14 学分。

5、个性课程中，每位学生需至少获得包括《材料创新理论与实践》课程在内 2 学分以上学分。

专业名称

新能源材料与器件

学院名称

材料科学与工程

教学院长签字

\_\_\_\_\_

年 月 日

学院教学委员会负责人签字

\_\_\_\_\_

年 月 日