

同 济 大 学

2025 级本科培养方案



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专业依托于同济大学材料科学与工程学院。材料科学与工程学院成立于 1996 年，前身为创立于 1956 年的建筑工艺系，1958 年更名为建筑材料工程系，1987 年发展成为材料科学与工程系。2011 年本专业入选教育部“卓越工程师培养计划”试点专业，并入选教育部特色专业；2018 年本专业通过国家工程教育专业认证；2020 年本专业入选国家一流专业（双万计划）。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。

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

课程类型		学分	比例(%)
通识教育课程	通识必修课	25	15.10
	通识选修课	8	4.83
公共基础课程		44 (1)	26.59 (0.60)
专业教育课程	专业基础课	28 (0.5)	16.92 (0.3)
	专业必修课	6	3.63
	专业选修课	8	4.83
实践环节课程		44.5	26.89
个性化课程		2	1.21
合计毕业学分		165.5	100

备注：本专业实践环节课程学分 44.5 学分，专业基础课含实验 0.5 学分，公共基础课含实验 1 学分，实践环节占总学分的比例为 $(44.5+0.5+1)/165.5=27.79\%$ ，满足理工科实践环节学分大于 25% 的要求。

四、专业培养目标

本专业培养面向未来国家建设需要，适应未来社会发展需求，德智体美劳全面发展，基础理论扎实、专业知识宽广、实践能力突出、科学与人文素养深厚，掌握材料科学与工程专业基础知识、胜任材料（无机功能材料、高分子及复合材料、绿色土木工程材料等）相关领域科学研究、工程与产品设计、生产管理以及社会服务等工作，具有终身学习能力、创新能力、国际视野和领导能力的社会栋梁和专业精英。

预期毕业五年左右的毕业生：

- 1、能够认知、分析和解决材料科学与工程领域的科学及工程实际问题；
- 2、能够在跨学科的背景下，具有创新精神，能创造性地解决材料（无机功能材料、高分子及复合材料、绿色土木工程材料等）及其交叉领域复杂工程问题；
- 3、能够适应独立开展工作和团队协作环境，能与国内外同行、客户及公众有效交流沟通；
- 4、能够胜任岗位职责，并根据工作需求继续深造和自我学习，具有职场竞争力和领导力。

五、毕业要求

序号	毕业要求	观测点	支撑课程
1	工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和材料科学与工程专业知识用于解决材料相关领域复杂工程问题。	1.1 问题表达：能够应用数学、自然科学、工程基础和材料基础理论知识和专业知识，通过准确的语言表述材料相关领域复杂工程问题的内在机理，并给出相关边界条件。	高等数学 A(上、下)(H)、线性代数(M)、概率论与数理统计(M)、普通物理(A) (上、下)(M)、普通化学 A(M)、分析化学(M)、有机化学(M)、物理化学(M)、材料物理 I(H)、材料化学 I(H)
		1.2 建模求解：能够针对材料相关领域复杂工程问题，运用数学、自然科学、工程基础和专业知识建立材料制备与加工、结构与性能模型，并能选择恰当的边界条件求解。	高等数学(A)(上、下)(H)、线性代数(M)、概率论与数理统计(M)、C/C++(Python)程序设计(H)、材料工程基础(H)

		1.3 分析优化：能够运用专业知识和数学优化方法，分析材料相关领域的复杂工程问题，并对所建立的模型进行进一步的优化。	高等数学(A)(上、下)(M)、线性代数(M)、概率论与数理统计(H)、大学物理实验(上、下)(M)、材料科学基础(1、2)(H)、材料专业基础实验(1、2)(H)
		1.4 比较综合：能够运用相关理论知识和专业知识，通过分析、比较、综合，给出材料相关领域复杂工程问题的较佳解决方案。	材料研究方法(H)、材料原理和性能类专业课*(H)、材料加工与制备类专业课(全英文)*(H)
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。	2.1 识别判断：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，对影响材料相关领域复杂工程问题的因素进行识别，判断关键环节和参数。	高等数学(A)(上、下)(M)、线性代数(M)、概率论与数理统计(M)、普通化学(A)(M)、分析化学(H)、有机化学(M)、物理化学(H)、理论力学 I(M)、材料力学(M)
		2.2 方案表达：能基于数学、自然科学和工程科学正确表达材料相关领域复杂工程问题的解决方案。	高等数学(A)(上、下)(M)、线性代数(M)、概率论与数理统计(H)、普通物理(A)(上、下)(M)、大学物理实验(上、下)(L)、普通化学(A)(M)、分析化学(M)、有机化学(M)、物理化学(M)、材料物理 I(H)、材料化学 I(H)
		2.3 文献研究：能认识到解决方案的多样性，通过文献研究，寻求可替代的方案。	材料研究方法(H)、新材料科学现状与发展趋势(全英文课程)(H)
		2.4 结论证实：能够运用基本原理，借助文献研究，分析过程的影响因素，证实解决方案的合理性。	材料科学基础(1、2)(H)、材料工程基础(H)、材料专业基础实验(1、2)(H)、材料原理与性能类专业课*(H)
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。在从事材料开发、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。	3.1 回应需求：能够根据用户需求积极反馈涉及材料相关领域的复杂工程问题的初步解决方案。	材料工程基础(H)、材料研究方法(H)、材料专业基础实验(1、2)(H)
		3.2 可行性研究：能够综合考虑社会、健康、安全、环境、法律、文化以及伦理等因素对解决方案的影响，通过技术经济评价进行可行性研究。	材料创新理论与实践(H)、创新能力拓展项目(H)、思想道德与法治
		3.3 单元(部件)设计：能够针对特定需求，进行单元(部件)的工艺设计，选择或开发所需装备，并在设计开发环节中体现创新意识。	材料加工与制备类专业课(全英文)*(H)、材料工程及工艺课程设计(H)
		3.4 系统设计：能够集成单元过程进行系统设计，并对系统设计方案进行优选，设计中体现创新意识。	材料专业实验(H)、毕业论文(设计)(H)
4	研究：掌握材料科学与工程专业的理论基础和材料合成、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。	4.1 实验设计：能够基于材料专业理论，根据对象特性，采用科学方法，制定研究路线，调研和分析复杂工程问题的解决方案。	材料科学基础(1、2)(H)、材料研究方法(H)、材料专业基础实验 1(H)、材料原理与性能类专业课*(H)
		4.2 实验开展：能够采用科学的实验方法，搭建实验装置和实验系统，安全地开展实验，正确采集和分析实验数据。	材料专业基础实验 1(H)、材料专业实验(H)
		4.3 结果分析：能够利用专业理论知识对实验结果进行关联、建模、分析和解释，并通过信息综合获得合理有效的结论。	材料专业基础实验 2(H)、毕业论文(设计)(H)、创新能力拓展项目(H)

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，包括对材料领域复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。	5.1 通用工具：能够选用文献检索、资料查询、网络搜索及适当的现代工具，对材料相关领域复杂工程问题进行分析、设计、计算和绘制。	机械制图(H)、新材料科学现状与发展趋势(全英文课程)(H)、创新能力拓展项目(H)
		5.2 特定工具：能够针对特定对象，开发或选用满足特定需求的现代工具，模拟或预测复杂工程问题，并与实际结果进行对比，理解其局限性。	材料研究方法(H)、材料加工与制备类专业课(全英文)*(H)
6	工程与社会：了解与材料科学与工程专业的职业和行业的重要法律、法规及方针与政策，能够基于材料科学与工程相关背景知识进行合理分析，评价材料科学与工程专业的工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。	6.1 社会影响工程：了解材料专业领域相关的技术标准、知识产权、产业政策、法律法规及管理体系，理解社会文化对材料工程实践和材料领域复杂工程问题解决方案的实施过程的影响。	认识实习(H)、生产实习(H)
		6.2 工程影响社会：能够基于材料领域相关知识，分析和评价材料工程实践和材料领域复杂工程问题解决方案的实施过程对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并通过适当宣传给予正面引导，承担应负有的责任。	材料工程及工艺课程设计(H)、创新能力拓展项目(H)、毕业论文(设计)(H)
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，在材料设计、制备和工程应用过程中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。	7.1 环境与可持续发展意识：在材料设计、制备和工程应用过程中能够根据专业知识理解材料相关领域工程实践和工程问题解决方案的实施过程中对环境和社会可持续发展的影响，深入理解环境保护的政策和法律法规。	材料工程基础(H)、材料加工与制备类专业课(全英文)*(H)、认识实习(H)
		7.2 环境与可持续发展评价：在材料设计、制备和工程应用过程中能够根据专业知识评价材料相关领域工程实践和工程问题解决方案的实施过程对环境和社会可持续发展的影响，掌握常用评价方法的原理及指标。	材料专业实验(H)、材料工程及工艺课程设计(H)、生产实习(H)
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。	8.1 素养情怀：能够运用人文社科知识及哲学的、历史的方法认识分析事物，遵从科学精神，思考辨别和处理事务；理解社会主义核心价值观，了解国情，维护国家利益，履行社会责任。	思想道德与法制(H)、中国现代史纲要(H)、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论(H)、习近平中国特色社会主义概论(H)、马克思主义基本原理(H)
		8.2 职业道德：能够在材料相关领域工程实践中坚持工程伦理核心信念，自觉遵守职业道德和规范，履行工程师的职业责任和职业操守。	材料工程及工艺课程设计(H)、生产实习(H)

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。	9.1 个人： 能够在多学科背景下的团队中分享信息，理解每个角色的定位以及对于整个团队的意义，能够独立完成团队分配的工作。	材料创新理论与实践(H)、材料工程及工艺课程设计(H)、劳动(H)
		9.2 团队： 能够在多学科背景下的团队中与其他成员有效沟通、协同合作，具有团队意识，承担团队成员及负责人的角色。	认识实习(H)、生产实习(H)、创新能力拓展项目(H)
10	沟通：能够就材料相关领域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 沟通交流： 能够针对复杂工程方案和技术问题撰写书面报告和设计文稿，陈述发言和讨论交流，与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流。	材料工程及工艺课程设计(H)、认识实习(H)、生产实习(H)、毕业论文（设计）(H)
		10.2 国际化视野： 了解材料相关领域的国际发展趋势和研究热点，能够在跨文化背景下对材料相关行业的复杂工程问题进行沟通与交流。	新材料科学现状与发展趋势（全英文课程）(H)、材料加工与制备类专业课（全英文）*(H)
11	项目管理：理解并掌握材料相关领域工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。	11.1 决策管理方法： 能够理解从事材料相关领域实践活动所需的经济与管理因素，掌握工程管理原理与经济决策方法。	材料创新理论与实践(H)、工程经济学(H)
		11.2 决策管理实践： 能够在多学科背景下，将时间及成本管理、质量及风险管理等问题纳入工程项目方案中进行应用。	材料工程及工艺课程设计(H)、生产实习(H)、创新能力拓展项目(H)、毕业论文（设计）(H)
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。	12.1 终身学习意识： 能够在社会发展多样性和飞跃性的大背景下，具有自主学习和终身学习的意识，对个人发展有追求。	形势与政策(H)、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论(H)、习近平中国特色社会主义概论(H)
		12.2 终身学习能力： 能够追踪和识别材料相关领域知识发展和新研究方向，通过多种手段拓展获得知识的途径，不断提高自身的职业竞争力。	材料创新理论与实践(H)、创新能力拓展项目(H)、毕业论文（设计）(H)

毕业要求对培养目标的支撑关系：

	目标 (1)	目标 (2)	目标 (3)	目标 (4)
毕业要求 (1)：工程知识	√			
毕业要求 (2)：问题分析	√			
毕业要求 (3)：设计与开发方案	√	√		
毕业要求 (4)：研究	√			
毕业要求 (5)：使用现代工具		√		
毕业要求 (6)：工程与社会			√	
毕业要求 (7)：环境和可持续发展			√	
毕业要求 (8)：职业规范			√	
毕业要求 (9)：个人与团队			√	
毕业要求 (10)：沟通			√	
毕业要求 (11)：项目管理				√
毕业要求 (12)：终身学习				√

六、主干学科

材料科学与工程、化学、物理学

七、课程体系知识结构图/矩阵图

课程性质	第 1 学期	第 2 学期	第 3 学期	第 4 学期	第 5 学期	第 6 学期	第 7 学期	第 8 学期
通识教育	中国近现代史纲要 社会实践 大学生国家安全教育 四史新讲	思想道德与法治 军事理论	形式与政策 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		习近平新时代中国特色社会主义思想概论		
				体育				
大类基础	大学英语 计算机语言类 人工智能科学与技术 (理科实验班)	高等数学 A 线性代数 B 普通物理 A	概率论与数理统计 机械制图 工程经济学					
专业基础	理论力学 I	分析化学 材料力学	材料科学与工程基础 1 物理化学 有机化学	材料科学与工程基础 2 材料工程基础 材料化学 I 物理化学 I 新材料科学现状与发展趋势				
专业课	军训 (暑期)					专业必修 3 门	专业选修 5 门	
实践环节	大学物理实验	分析化学实验 物理化学实验 有机化学实验	材料专业基础实验			材料专业试验		
	普化试验	工程实践	材料创新理论与实践 认识实习 (暑期) 材料智能设计试验	创新创业能力拓展项目 生产实习 (暑期) 材料数智制备技术 个性课程选修		材料工程及工艺课程设计		毕业论文
个性课程								

八、核心课程

材料物理 I、材料化学 I、材料科学基础、材料工程基础、材料研究方法等。

九、教学安排一览表

见附表一

十、有关说明

1、本专业学生须按培养方案修读各类课程，总学分需要达到 165.5 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 25 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）。

3、通识必修课程中，体育要求修满六门课 5 学分及“4+1+N”体育课程体系所有学时，且体质健康测试达标，方可毕业。

4、每位学生必须修读美育类线上课程《大学美育》（课号 CAM0016，0.5 学分，16 学时）及 1 门美育类线下实践课程（线下实践课程可通过选读四大通识教育课程模块中经认定的具有美学体验性质的课程，或通过认定文艺展演、艺术竞赛等多种途径完成）。

5、每位学生须修读大学生心理健康课程，可通过选读四大通识教育课程模块中经认定的“心理学”类课程，或通过认定融于新生研讨课、体美劳课程的方式完成。

6、每位学生必须修读劳育类课程《社会实践》（课号 SAO1101，0 学分，32 学时），其中 8 学时《劳动教育》线上理论课程、24 学时线下实践环节。

7、关于创新创业课程，每位学生必须修读 2 学分《创新创业能力》（课号：CIE3600）或学院《创新创业能力拓展项目》（课号：CIE3601），以认定方式取得学分。具体实施请参考学校相关管理办法。

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 / 查分	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 (33 学分)																
必修 (必修 25 学分)																
CMA1103	形势与政策 (1)	查	0.5	16			1									
CMA1104	形势与政策 (2)	查	0.5	16				1								
CMA2103	形势与政策 (3)	查	0.5	16					1							
CMA2104	形势与政策 (4)	查	0.5	16						1						
CMA1101	中国近现代史纲要	试	3	48			3									
CMA1102	思想道德与法治	试	3	48				3								
CMA2102	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	试	3	48					3							
CMA2101	马克思主义基本原理	试	3	48						3						
CMA3101	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	试	3	48							3					
AFD1101	军事理论	查	2	36			2									
CMA1105	大学生国家安全教育	查	1	16				1								
CMA1106	四史新讲	查	0	16			2									
DPE1101	体育 (1)	查	1	32			2									
DPE1102	体育 (2)	查	1	32				2								
DPE2101	体育 (3)	查	1	32					2							
DPE2102	体育 (4)	查	1	32						2						
DPE3101	体育 (5)	查	0.5	16							1					
DPE3102	体育 (6)	查	0.5	16								1				
DPE4101	体育 (7)	查	0	32									2			
DPE4102	体育 (8)	查	0	32										2		
SAO1101	社会实践	查	0	0 周				暑期								
通识选修课 (8 学分)																
二、公共基础课程 (必修 44 学分)																
	大学英语	查	6	96			2	2	2							
CNS1205	人工智能科学与技术 (理科试验班)	查	1.5	32				2								
CST1205	C/C++程序设计	查	2.5	48	16	二选		3								
CST1206	Python 程序设计	查	2.5	48	16	一		3								

课程编号	课程名称	考试 / 查分	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
CMS1201	高等数学 (A) 上	试	6	96			6									
CMS1202	高等数学 (A) 下	试	6	96				6								
CMS1206	线性代数 B	试	3	48				3								
CMS1207	概率论与数理统计	试	3	48					3							
PSE1201	普通物理 (A) 上	试	4	64			4									
PSE1202	普通物理 (A) 下	试	3	48				3								
CSE1206	普通化学 A	试	4	64			4									
CME2202	机械制图	查	3	48					3							
CEM3515	工程经济学	查	2	32					2							
三、专业教育课程 (42 学分)																
专业基础课 (必修 28 学分)																
CNS1301	专业导论(理科类)	查	1	32			2									
CEA1303	理论力学 I	试	1.5	32				2								
CSE2306	物理化学	试	3	48						3						
CSE2310	有机化学	试	2	32						2						
CSE1304	分析化学	查	2	32					2							
CEA2305	材料力学	试	1.5	32		2			2							
MSE2301	材料科学基础 1	试	3	48						3						
MSE3303	材料科学基础 2	试	3	48							3					
MSE3301	材料工程基础	试	3	48							3					
MSE3305	材料研究方法	试	4	64		6						4				
MSE3304	材料物理 I	试	2	32							2					
MSE3302	材料化学 I	试	2	32							2					
专业必修课 (必修 6 学分)																
MSE3404	先进工程材料学	试	2	32								2				
MSE3405	先进无机材料	试	2	32								2				
MSE3401	高分子物理与化学	试	2	32								2				
专业选修课 (选修 8 学分, 其中新材料科学现状与发展趋势 (全英语课程) 为必选课) (绿色智能土木工程材料及其构件装配化、计算材料学基础、材料 3D 打印原理、半导体材料与器件四门课程为 AI 应用类课程)																
MSE3510	新材料科学现状与发展趋势 (全英语课程)	查	2	32							2					
MSE4511	混凝土外加剂原理及应用技术	试	2	32									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 课 内 学 时 分 配									
							一	二	三	四	五	六	七	八	九	十
MSE4514	绿色智能土木工程材料及其构件装配化	试	2	32									2			
MSE4505	材料与结构无损检测技术	试	2	32									2			
MSE4510	混凝土材料与结构修复	查	2	32									2			
MSE4512	建筑材料微观结构表征与计算技术	试	2	32									2			
MSE4503	材料表面与薄膜技术	查	2	32									2			
MSE4504	材料力学性能	试	2	32									2			
MSE4515	纳米材料科学技术	查	2	32									2			
MSE3505	计算材料学基础	试	2	32								2				
MSE4502	材料 3D 打印原理	查	2	32									2			
MSE4508	高分子材料改性	查	2	32									2			
MSE4507	复合材料学	查	2	32									2			
MSE4509	功能与特种高分子	试	2	32									2			
MSE4513	聚合物基复合材料	查	2	32									2			
MSE4501	半导体材料与器件	查	2	32									2			
MSE3507	胶凝材料及制备工艺 (全英语课程)	试	2	32								2				
MSE3504	混凝土材料学	试	2	32								2				
MSE3506	建筑功能材料	试	2	32								2				
MSE3503	固态相变原理	试	2	32								2				
MSE3509	无机材料现代制备技术 (全英语课程)	试	2	32								2				
MSE3501	高分子化学	试	2	32								2				
MSE3502	高分子物理	试	2	32								2				
MSE3511	高分子材料成型工艺与设备 (全英语课程)	试	2	32								2				
四、实践环节 (必修 44.5 学分)																
AFD1601	军训	查	2	2 周			暑期									
CIE1601	工程实践	查	2	64					4							
CSE1201	普化实验	查	0.5	16			1									
PSE1251	大学物理实验 (上)	查	1	32			2									
PSE1252	大学物理实验 (下)	查	1	32				2								
CSE2601	物理化学实验	查	1	32						2						
CSE2307	有机化学实验	查	1	32						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 课 内 学 时 分 配									
							一	二	三	四	五	六	七	八	九	十
CSE2603	分析化学实验	查	1	32						2						
MSE2603	认识实习	查	1	1 周				暑期								
MSE1602	认识实习 2	查	1	1 周				暑期								
MSE3604	生产实习	查	2	2 周						暑期						
CIE3600	创新创业实践	查	2	32	二 选 一											
CIE3601	创新创业能力拓展项目	查	2	0												
MSE2602	材料智能设计实验	查	2	2 周						暑期						
MSE3601	材料数智制备技术	查	2	2 周							暑期					
MSE4601	毕业论文（设计）	查	16	256									16 周			
MSE2601	材料创新理论与实践	查	2	32						2						
MSE3602	材料专业基础实验 1	查	1.5	48							3					
MSE3603	材料专业基础实验 2	查	1.5	48								3				
MSE4604	材料专业实验	查	2	64									4			
MSE4603	材料工程及工艺课程设计	查	2	2 周							暑期					
五、个性课程（修满 2 学分）																
MSE3402	锂离子电池材料与器件	试	2	32								2				
MSE4517	下一代电池技术	查	2	32									2			
MSE4516	能量转换与存储技术	查	2	32									2			

新能源材料与器件专业培养方案

一、专业历史沿革

“新能源材料与器件”是教育部为满足国家战略性新兴产业发展需要于 2010 年设置的新工科专业。2016 年，同济大学材料科学与工程学院和汽车学院共建“材料-汽车-新能源复合型人才模式创新实验区”；在此基础上，2018 年起经教育部批准，同济大学新能源材料与器件专业正式成立并开始招生，并依托材料科学与工程学院进行日常管理。新能源材料与器件专业将新材料、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。

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

课程类型		学分	比例 (%)
通识教育课程	通识必修课	25	15.02
	通识选修课	8	4.80
公共基础课程		42 (1)	25.23 (0.6)
专业教育课程	专业基础课	31 (1.125)	18.62 (0.68)
	专业必修课	6	3.60
	专业选修课	8	4.80
实践环节课程		44.5	26.73
个性化课程		2	1.20
合计毕业学分		166.5	100

备注：本专业实践环节课程学分 44.5 学分，专业基础课含实验 1.125 学分，公共基础课含实验 1 学分，实践环节占总学分的比例为 $= (44.5+1+1.125) / 166.5=28.00\%$ ，满足理工科实践环节学分大于 25% 的要求。

四、专业培养目标

本专业培养面向未来国家建设需要，适应未来社会发展需求，德智体美劳全面发展，基础理论扎实、专业知识宽广、实践能力突出、科学与人文素养深厚，掌握新能源材料与器件专业及自然科学和工程技术基础知识、胜任新能源、新材料、新能源汽车等相关领域科学研究、工程与产品设计、生产管理以及社会服务等工作，具有终身学习能力、创新能力、国际视野和领导能力的社会栋梁和专业精英。

预期毕业五年以上的毕业生：

- 1、能够认知、分析和解决新能源、新材料、新能源汽车等相关领域的科学及工程实际问题；
- 2、能够在跨学科的背景下，具有创新精神，能创造性地解决新能源、新材料、新能源汽车等相关领域复杂工程问题；
- 3、能够适应独立开展工作和团队协作环境，能与国内外同行、客户及公众有效交流沟通；
- 4、能够胜任岗位职责，并根据工作需求继续深造和自我学习，具有职场竞争力和领导力。

五、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、工程基础和新能源材料与器件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新能源、新材料、新能源汽车等相关领域复杂工程问题，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、新材料、新能源汽车等相关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。在从事开发、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、新材料、新能源汽车等相关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、新材料、新能源汽车等相关领域复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息工具，包括对新能源、新材

料、新能源汽车等相关领域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：了解与新能源材料与器件专业相关的职业和行业的重要法律、法规及方针与政策，能够基于新能源材料与器件相关背景知识进行合理分析，评价新能源材料与器件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、新材料、新能源汽车等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、新材料、新能源汽车等相关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：能够就新能源、新材料、新能源汽车等相关领域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：理解并掌握新能源、新材料、新能源汽车等相关领域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新能源、新材料、新能源汽车等相关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。

毕业要求对培养目标的支撑关系：

	目标 (1)	目标 (2)	目标 (3)	目标 (4)
毕业要求 (1)：工程知识	√			
毕业要求 (2)：问题分析	√			
毕业要求 (3)：设计与开发方案	√	√		
毕业要求 (4)：研究	√			
毕业要求 (5)：使用现代工具		√		
毕业要求 (6)：工程与社会			√	
毕业要求 (7)：环境和可持续发展			√	
毕业要求 (8)：职业规范			√	
毕业要求 (9)：个人与团队			√	
毕业要求 (10)：沟通			√	
毕业要求 (11)：项目管理				√
毕业要求 (12)：终身学习				√

六、主干学科

材料科学与工程、车辆工程

七、课程体系知识结构图/矩阵图

课程性质	第 1 学期	第 2 学期	第 3 学期	第 4 学期	第 5 学期	第 6 学期	第 7 学期	第 8 学期
通识教育	形式与政策			毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论		习近平新时代中国特色社会主义思想概论		
	思想道德与法治 社会实践 大学生国家安全教育 四史新讲	中国近现代史纲要 军事理论	马克思主义基本原理					
大类基础	大学英语			体育				
	大学计算机 高等数学 B 普通物理 B 普通化学 B 画法几何	高等数学 B 人工智能科学与技术 (智能化制造与新能源类) 普通物理 B	计算机语言类 线性代数 B 概率论与数理统计					
		机械制图 2	工程经济学					
专业基础		理论力学 I	材料力学	材料科学与工程基础 1 物理化学 有机化学 电工学	材料科学与工程基础 2 电化学原理 汽车理论 新材料科学现状与发展趋势	材料研究方法		
专业课				材料化学 I 材料物理 I	材料化学 I 材料物理 I	专业必修 3 门 太阳能材料与技术	专业选修 4 门	
实践环节	军训 (暑期)			物理化学实验	材料专业基础实验	新能源材料与器件 专业实验	新能源材料与器件 专业实验	
	大学物理实验 普化试验	工程实践 I		有机化学实验 材料创新理论与实践 认识实习 (暑期) 材料智能设计试验	创新创业能力拓展项目	材料工程及工艺课程 设计	材料工程及工艺课程 设计	毕业论文
个性课程						材料数智制备技术	个性课程选修	

八、核心课程

材料科学基础、材料研究方法、电化学原理、新能源汽车理论、能量转换与存储、锂离子电池材料与器件、燃料电池材料与器件等

九、教学安排一览表

见附表一

十、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 166.5 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 25 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）。

3、通识必修课程中，体育要求修满六门课 5 学分及“4+1+N”体育课程体系所有学时，且体质健康测试达标，方可毕业。

4、每位学生必须修读美育类线上课程《大学美育》（课号 CAM0016，0.5 学分，16 学时）及 1 门美育类线下实践课程（线下实践课程可通过选读四大通识教育课程模块中经认定的具有美学体验性质的课程，或通过认定文艺展演、艺术竞赛等多种途径完成）。

5、每位学生须修读大学生心理健康课程，可通过选读四大通识教育课程模块中经认定的“心理学”类课程，或通过认定融于新生研讨课、体美劳课程的方式完成。

6、每位学生必须修读劳育类课程《社会实践》（课号 SA01101，0 学分，32 学时），其中 8 学时《劳动教育》线上理论课程、24 学时线下实践环节。

7、关于创新创业课程，每位学生必须修读 2 学分《创新创业能力》（课号：CIE3600）或学院《创新创业能力拓展项目》（课号：CIE3601），以认定方式取得学分。具体实施请参考学校相关管理办法。

附表一

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 (33 学分)																
通识必修课 (必修 25 学分)																
CMA1103	形势与政策 (1)	查	0.5	16			1									
CMA1104	形势与政策 (2)	查	0.5	16				1								
CMA2103	形势与政策 (3)	查	0.5	16					1							
CMA2104	形势与政策 (4)	查	0.5	16						1						
CMA1101	中国近现代史纲要	试	3	48			3									
CMA1102	思想道德与法治	试	3	48				3								
CMA1105	大学生国家安全教育	试	1	16				1								
CMA1106	四史新讲	查	0	16			2									
CMA2102	毛泽东思想和中国特色 社会主义理论体系概论	试	3	48					3							
CMA2101	马克思主义基本原理	试	3	48						3						
CMA3101	习近平新时代中国特色 社会主义思想概论	试	3	48								3				
AFD1101	军事理论	查	2	36				2								
DPE1101	体育 (1)	查	1	32			2									
DPE1102	体育 (2)	查	1	32				2								
DPE2101	体育 (3)	查	1	32					2							
DPE2102	体育 (4)	查	1	32						2						
DPE3101	体育 (5)	查	0.5	16							1					
DPE3102	体育 (6)	查	0.5	16								1				
DPE4101	体育 (7)	查	0	32									2			
DPE4102	体育 (8)	查	0	32										2		
SAO1101	社会实践	查	0	0 周			暑 期									
通识选修课 (8 学分)																
三、专业教育课程 (45 学分)																
专业基础课 (必修 31 学分)																
CNS1307	专业导论(智能化制造与新 能源类)	查	1	32			2									
CEA1303	理论力学 I	试	1.5	32				2								
CSE2306	物理化学	试	3	48						3						
CSE2310	有机化学	试	2	32						2						
CEA2305	材料力学	试	1.5	32		2			2							
EIE2300	电工学 (电工技术)	试	3	48	10					3						
MSE2301	材料科学基础 1	试	3	48						3						
MSE3303	材料科学基础 2	试	3	48							3					
MSE3306	电化学原理	试	3	48							3					
MSE3305	材料研究方法	试	4	64		6						4				
CAS4406	汽车理论	查	2	32							2					

课程编号	课程名称	考试 / 查分	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
MSE3304	材料物理 I	试	2	32							2					
MSE3302	材料化学 I	试	2	32							2					
专业必修课 (必修 6 学分)																
MSE3402	锂离子电池材料与器件	试	2	32								2				
CAS3538	燃料电池材料与器件	试	2	32								2				
MSE3405	先进无机材料	试	2	32								2				
专业选修课 (选修 8 学分)																
(其中新材料科学现状与发展趋势 (全英语课程)、太阳能材料与技术为必选课程)																
(计算材料学基础、半导体材料与器件、材料 3D 打印原理三门课程 AI 应用类课程)																
MSE3510	新材料科学现状与发展趋势 (全英语课程)	查	2	32							2					
MSE3508	太阳能材料与技术	试	2	32								2				
MSE4515	纳米材料科学技术	查	2	32									2			
MSE3505	计算材料学基础	查	2	32								2				
MSE4502	材料 3D 打印原理	试	2	32									2			
MSE4507	复合材料学	查	2	32									2			
MSE4501	半导体材料与器件	查	2	32									2			
MSE4506	车用传感器材料与技术	试	2	32									2			
MSE4517	下一代电池技术	查	2	32									2			
CAS4537	新能源汽车产业	查	2	32									2			
CAS4510	现代电动汽车技术	查	2	32									2			
CAS4422	电动化动力系统技术	试	2	32								2				
MSE4516	能量转换与存储技术	查	2	32									2			
四、实践环节 (必修 44.5 学分)																
AFD1601	军训	查	2	2 周			暑期									
CIE1603	工程实践 1	查	3	96				6								
CSE1201	普化实验	查	0.5	16			1									
PSE1251	大学物理实验 (上)	查	1	32			2									
PSE1252	大学物理实验 (下)	查	1	32				2								
CSE2601	物理化学实验	查	1	32						2						
CSE2307	有机化学实验	查	1	32						2						
MSE2604	认识实习 (新能源材料与器件)	查	1	1 周				暑期								
MSE1602	认识实习 2	查	1	1 周				暑期								
MSE3605	生产实习 (新能源材料与器件)	查	2	2 周						暑期						
CIE3600	创新创业实践	查	2	32	二 选 一											
CIE3601	创新创业能力拓展项目	查	2	0												
MSE2602	材料智能设计实验	查	2	2 周						暑期						
MSE3601	材料数智制备技术	查	2	2 周								暑期				
MSE4602	毕业论文 (设计)	查	16	256									16 周			

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
MSE3602	材料专业基础实验 1	查	1.5	48							3					
MSE3603	材料专业基础实验 2	查	1.5	48								3				
MSE4606	新能源材料与器件专业实验	查	2	64									4			
MSE2601	材料创新理论与实践	查	2.0	32						2						
MSE4605	新能源材料与器件工艺课程设计	查	2.0	2 周								暑期				
五、个性课程 (至少修满 2 学分)																
CAS3402	汽车构造	试	5	80								5				
EIE4517	智能驾驶	查	2	32									2			
EIE4512	电介质物理与电工材料	查	2	32	4	4							2			

材料科学与工程（先进材料蕴元班）培养方案

一、专业历史沿革

材料科学与工程（先进材料蕴元班）拟依托于材料科学与工程学院，材料科学与工程学院成立于1996年，前身为创立于1956年的建筑工艺系，1958年更名为建筑材料工程系，1987年发展成为材料科学与工程系。2011年材料科学与工程专业入选教育部“卓越工程师培养计划”试点专业，并入选教育部特色专业；2018年材料科学与工程专业通过国家工程教育专业认证；2020年专业入选国家一流专业（双万计划）。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。

材料科学与工程（先进材料蕴元班），遵循以学生成长为中心，精准把握“本科基础宽、硕士专业深、博士学术精”的定位，施行高端导师引导的完全学分制，打造强化通专基础、注重学术素养的“2+1+X”精英化人才培养体系。蕴元班将通过创新班、导师制、科教协同以及本研衔接培养等创新型培养模式，面向国家需求，着眼全球发展，立足关键领域，高起点、高标准、高质量开展人才培养和学生管理。

1、创新班培养。材料科学与工程（先进材料蕴元班）将在学校的统一领导下，制定个性化培养方案，单独编班，执行单独的教学计划，并联合交叉学科方向的相关院系完成学生的全面培养，打造人才培养“新特区”。

2、导师制。采取“学生申请、双向选择、学院聘任”的基本流程

3、科教协同育人。材料科学与工程（先进材料蕴元班）将在培养中强化科教协同育人，积极吸纳学生进入重点科研平台参与国家重大重点项目研究，为学生创新活动提供专门支持。

4、本研贯通培养。学院对进入材料科学与工程（先进材料蕴元班）的学生进行本研贯通培养，通过不同学段的衔接贯通，在帮助学生打下坚实数理化和材料学科基础的前提下，引导学生找到适合自己发展的硕士、博士阶段的研究方向，本科毕业时符合免试攻读研究生资格要求的学生，可优先推荐免试攻读材料专业的硕士、博士研究生。

5、多元化的国际培养环节。学院将积极创造条件，聘请具有国际影响的著名科学家给予指导、来校授课，参与前沿讲座、论文指导等教学活动。通过开展联合培养、交换生项目、海外实验室研修等方式，有计划地将学生选派到国外一流大学进行学习和交流，开拓国际视野，增强学术自信，激励挑战精神。

二、学制及授予学位

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学位。

三、基本学分要求

课程类型		学分（如内含实践学时，请加括号注明对应学分数）	比例(%)（如内含实践学时，请加括号注明占比情况）
通识教育课程	通识必修课	25	15.02
	通识选修课	8	4.80
公共基础课程		46 (1)	27.63 (0.60)
专业教育课程	专业基础课	23 (0.5)	13.81 (0.3)
	专业必修课	6	3.60
	专业选修课	12	7.21
实践环节课程		44.5	26.73
个性化课程		2	1.22
合计毕业学分		166.5	100
备注：本专业实践环节课程学分44.5学分加上公共基础课1学分，专业基础课0.5学分，总计实践学分44学分，占总学分的比例=44/166.5=26.63%，满足理工科实践环节学分大于25%的要求。			

四、培养目标

先进材料创新班（蕴元班）面向材料科技前沿和未来国家建设需要，秉承为新材料强国战略培养拔尖创新人才的育人使命。着力培养信念执着、德才兼备、知识丰富、本领过硬，具有深厚的数理化基础和材料科学与工程基础专业知识，具备在材料科学领域研究开发和创新实践的能力，兼具科学精神、领导能力、

终身学习能力和国际视野，能够引领未来新材料及相关领域发展的拔尖创新人才。培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人，未来能够承担打造“国之大材”的重任，能够成长为材料（无机功能材料、高分子及复合材料、绿色土木工程材料等）相关领域科学、工程、行政和产业领域的杰出人才。

预期毕业五年左右的毕业生：

1. 学术大师方向：完成研究生阶段培养，获得博士学位，进入知名高校、科研院所和企业研发部门，开展或参与新材料方向原创性学术研究，取得高水平成果，具有领跑、开拓的能力或潜力。
2. 工程巨匠方向：进入知名高校、科研院所和企业研发部门，开展或参与新材料方向关键技术研究，取得高水平成果，具有成为领军人才的能力或潜力。
3. 业界领袖方向：积极创新创业，推动新材料和新技术的革新和应用，具有在涉及绿色建材、清洁能源、智能制造、人民健康等领域成为产业发展引领者的能力或潜力。
4. 治国栋梁方向：肩负治理国家重任，具备扎实专业能力和优秀综合素质，具有成为学术机构、政府部门、专业协会和其它企事业单位知名专家和领导者的能力或潜力。

五、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、工程基础和材料科学与工程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。在从事材料开发、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：掌握材料科学与工程专业的基礎理论和材料合成、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。

(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，包括对材料领域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：了解与材料科学与工程专业的职业和行业的重要法律、法规及方针与政策，能够基于材料科学与工程相关背景知识进行合理分析，评价材料科学与工程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，在材料设计、制备和工程应用过程中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。

(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。

(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：能够就材料相关领域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 Design 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：理解并掌握材料相关领域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。

毕业要求对培养目标的支撑关系：

	目标 (1)	目标 (2)	目标 (3)	目标 (4)
毕业要求 (1)：工程知识	√			
毕业要求 (2)：问题分析	√			
毕业要求 (3)：设计与开发方案	√	√		

毕业要求 (4): 研究	√			
毕业要求 (5): 使用现代工具		√		
毕业要求 (6): 工程与社会			√	
毕业要求 (7): 环境和可持续发展			√	
毕业要求 (8): 职业规范			√	
毕业要求 (9): 个人与团队			√	
毕业要求 (10): 沟通			√	
毕业要求 (11): 项目管理				√
毕业要求 (12): 终身学习				√

六、主干学科

材料科学与工程、化学、物理学

七、课程体系知识结构图/矩阵图

课程性质	第 1 学期	第 2 学期	第 3 学期	第 4 学期	第 5 学期	第 6 学期	第 7 学期	第 8 学期
通识教育	形式与政策			毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论		习近平新时代中国特色社会主义思想概论		
	中国近现代史纲要 军事理论 社会实践 大学生国家安全教育 四史新讲	思想道德与法治	马克思主义基本原理					
				体育				
大类基础	大学英语							
	大学计算机	计算机语言类						
	高等数学 A	高等数学 A	概率论与数理统计 A					
专业基础		线性代数(荣)						
		人工智能科学与技术(理科实验班)						
	普通物理 A	普通物理 A	机械制图					
专业基础	普通化学 A			材料科学与工程基础 1 物理化学 有机化学	材料科学与工程基础 2 材料工程基础	材料研究方法		
		理论力学 I	分析化学 材料力学					
					材料化学 I 材料物理 I 新材料科学现状与发展趋势	专业必修 3 门	专业选修 5 门	
专业基础	军训(暑期)							
	大学物理实验			分析化学实验 物理化学实验 有机化学实验	材料专业基础实验	材料专业实验		
实践环节				材料前沿与实践(中)		创新创业能力拓展项目		
	普化试验	材料前沿与实践(上)				材料前沿与实践(下)		
				材料智能设计试验		生产实习(暑期)	材料工程及工艺课程设计	毕业论文
个性课程						材料数智制备技术		
						个性课程选修		

八、核心课程

材料物理 I、材料化学 I、材料科学基础、材料工程基础、材料研究方法等。

九、教学安排一览表

见附表一。

十、有关说明

1、本专业学生须按培养方案修读各类课程，总学分需要达到 166.5 学分，方可毕业。

2、在“2+1+X”培养模式下，修满培养方案规定的学分，并达到同济大学授予学位的标准，可获得工学学士学位。经考核合格的学生获得推免资格的，按照材料科学与工程专业直博生培养要求，继续研究生课程学习，参与到国家级科研基地和国家重大科研项目，在导师指导下，开展前沿且具有社会影响力的研究工作，出高水平科研成果，最终取得博士学位。

3、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 25 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）。

4、通识必修课程中，体育要求修满六门课 5 学分及“4+1+N”体育课程体系所有学时，且体质健康测试达标，方可毕业。

5、每位学生必须修读美育类线上课程《大学美育》（课号 CAM0016，0.5 学分，16 学时）及 1 门美育类线下实践课程（线下实践课程可通过选读四大通识教育课程模块中经认定的具有美学体验性质的课程，或通过认定文艺展演、艺术竞赛等多种途径完成）。

6、每位学生须修读大学生心理健康课程，可通过选读四大通识教育课程模块中经认定的“心理学”类课程，或通过认定融于新生研讨课、体美劳课程的方式完成。

7、每位学生必须修读劳育类课程《社会实践》（课号 SAO1101，0 学分，32 学时），其中 8 学时《劳动教育》线上理论课程、24 学时线下实践环节。

8、关于创新创业课程，每位学生必须修读 2 学分《创新创业能力》（课号：CIE3600）或学院《创新创业能力拓展项目》（课号：CIE3601），以认定方式取得学分。具体实施请参考学校相关管理办法及国豪书院实施细则。

本研衔接课程：在第七、八学期，绩点 3.5 以上，学业导师为学生制定选课方案，修读课程清单如下：

MSE6011	材料的表面化学与物理		3	51									3			
MSE6012	固体物理		3	51									3			
MSE6023	材料热力学		3	51									3			
MSE6024	材料的力学行为与微观理论		3	51									3			
MSE6036	材料的制备技术与实践		2	34									2			
MSE6037	材料现代研究方法		2	34									2			

附表一

材料科学与工程（先进材料蕴元班）教学安排一览表

课程编号	课程名称	考试 / 查	学 分	学时 / 周数	上机时数	实验时数	各学期周学时分配/周数分配									
							一	二	三	四	五	六	七	八	九	十
一、通识教育课程 (33 学分)																
通识必修课 (25 学分)																
CMA1101	中国近现代史纲要	试	3	48			3									
CMA1102	思想道德与法治	试	3	48				3								
CMA2101	马克思主义基本原理	试	3	48						3						
CMA2102	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	试	3	48						3						
CMA3101	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	试	3	48							3					
CMA1105	大学生国家安全教育	试	1	16				1								
CMA1106	四史新讲	查	0	16			2									
CMA1103	形势与政策 (1)	查	0.5	16			1									
CMA1104	形势与政策 (2)	查	0.5	16				1								
CMA2103	形势与政策 (3)	查	0.5	16						1						
CMA2104	形势与政策 (4)	查	0.5	16							1					
AFD1101	军事理论	查	2	36			2									
DPE1101	体育(1)	查	1	32			2									
DPE1102	体育(2)	查	1	32				2								
DPE2101	体育(3)	查	1	32						2						
DPE2102	体育(4)	查	1	32							2					
DPE3101	体育(5)	查	0.5	16								1				
DPE3102	体育(6)	查	0.5	16									1			
DPE4101	体育(7)	查	0	32										2		
DPE4102	体育(8)	查	0	32											2	
SAO1101	社会实践	查	0	0 周				暑期								
通识选修课 (8 学分)																
二、公共基础课程 (46 学分)																
	大学英语	查	6	96			2	2	2							
CNS1205	人工智能科学与技术 (理科试验班)	查	1.5	32				2								
CMS1201	高等数学 (A) 上	试	6	96			6									
CMS1202	高等数学 (A) 下	试	6	96				6								
CMS1217	线性代数(荣)	试	5	80				5								
CMS2201	概率论与数理统计 A	试	4	64						4						
PSE1201	普通物理 (A) 上	试	4	64			4									
PSE1202	普通物理 (A) 下	试	3	48				3								
CSE1206	普通化学 A	试	4	64			4									
CST1209	大学计算机	查	1	16			1									
CST1205	C/C++程序设计	查	2.5	48	16	2 选 1		3								
CST1206	Python 程序设计	查	2.5	48	16			3								
CME2202	机械制图	查	3	48						3						

课程编号	课程名称	考试 / 查	学 分	学时 / 周数	上机时数	实验时数	各学期周学时分配/周数分配									
							一	二	三	四	五	六	七	八	九	十
三、专业教育课程 (43 学分)																
专业基础课 (必修 23 学分)																
CEA1303	理论力学 I	试	1.5	32				2								
CEA2305	材料力学	试	1.5	32		2			2							
CSE2306	物理化学	试	3	48						3						
CSE2310	有机化学	试	2	32						2						
CSE1304	分析化学	查	2	32						2						
MSE2301	材料科学基础 1	试	3	48						3						
MSE3303	材料科学基础 2	试	3	48							3					
MSE3301	材料工程基础	试	3	48							3					
MSE3305	材料研究方法	试	4	64		6						4				
专业必修课 (必修 6 学分)																
MSE3404	先进工程材料学	试	2	32								2				
MSE3405	先进无机材料	试	2	32								2				
MSE3401	高分子物理与化学	试	2	32								2				
专业选修课程 (12 学分)																
(由学业导师为学生制定选课方案, 选课学分满足 12 学分以上, 其中材料物理 I、材料化学 I、新材料科学现状与发展趋势三门课程为必选课程。)																
MSE3304	材料物理 I	试	2	32							2					
MSE3302	材料化学 I	试	2	32							2					
MSE3510	新材料科学现状与发展趋势	查	2	32							2					
MSE3507	胶凝材料及制备工艺	试	2	32								2				
MSE3504	混凝土材料学	试	2	32								2				
MSE3506	建筑功能材料	试	2	32								2				
MSE3503	固态相变原理	试	2	32								2				
MSE3509	无机材料现代制备技术 (全英语课程)	试	2	32								2				
MSE3501	高分子化学	试	2	32								2				
MSE3502	高分子物理	试	2	32								2				
MSE3511	高分子材料成型工艺与设备 (全英语课程)	试	2	32								2				
MSE4511	混凝土外加剂原理及应用技术	试	2	32									2			
MSE4514	绿色智能土木工程材料及其构件装配化	试	2	32									2			
MSE4505	材料与结构无损检测技术	试	2	32									2			
MSE4510	混凝土材料与结构修复	查	2	32									2			
MSE4512	建筑材料微观结构表征与计算技术	试	2	32									2			
MSE4503	材料表面与薄膜技术	查	2	32									2			
MSE4504	材料力学性能	试	2	32									2			
MSE4515	纳米材料科学技术	查	2	32									2			
MSE3505	计算材料学基础	试	2	32								2				
MSE4502	材料 3D 打印原理	查	2	32									2			

课程编号	课程名称	考试 / 查	学 分	学时 / 周数	上机时数	实验时数	各学期周学时分配/周数分配									
							一	二	三	四	五	六	七	八	九	十
MSE4508	高分子材料改性	查	2	32									2			
MSE4507	复合材料学	查	2	32									2			
MSE4509	功能与特种高分子	查	2	32									2			
MSE4513	聚合物基复合材料	试	2	32									2			
MSE4501	半导体材料与器件	查	2	32									2			
四、实践环节课程 (44.5 学分)																
CIE1601	工程实践	查	2	64					4							
PSE1251	大学物理实验 (上)	查	1	32		32	2									
PSE1252	大学物理实验 (下)	查	1	32		32		2								
CSE1201	普化实验	查	0.5	16		16	1									
AFD1601	军训	查	2	2 周			暑期									
MSE1601	材料前沿与实践 (上)	查	1	32				2								
MSE2606	材料前沿与实践 (中)	查	0.5	16						1						
MSE3606	材料前沿与实践 (下)	查	0.5	16								1				
MSE4601	毕业论文 (设计)	查	16	256									16 周			
CSE2601	物理化学实验	查	1	32						2						
CSE2307	有机化学实验	查	1	32						2						
CSE2603	分析化学实验	查	1	32						2						
MSE2603	认识实习	查	1	1 周				暑期								
MSE1602	认识实习 2	查	1	1 周				暑期								
MSE3604	生产实习	查	2	2 周						暑期						
CIE3600	创新创业实践	查	2	二选												
CIE3601	创新创业能力拓展项目	查	2	一												
MSE2602	材料智能设计实验	查	2	2 周						暑期						
MSE3601	材料数智制备技术	查	2	2 周								暑期				
MSE3602	材料专业基础实验 1	查	1.5	48							3					
MSE3603	材料专业基础实验 2	查	1.5	48								3				
MSE4604	材料专业实验	查	2	64									4			
MSE4603	材料工程及工艺课程设计	查	2	2 周								暑期				
五、个性课程 (修满 2 学分)																
MSE3402	锂离子电池材料与器件	试	2	32								2				
MSE4517	下一代电池技术	试	2	32									2			
MSE4516	能量转换与存储技术	查	2	32									2			