

无机非金属材料工程专业教学计划（卓越工程师）

一、培养目标和毕业要求

1. 培养目标

本专业面向上海和长三角地区的无机非金属材料研发与应用的产业发展需求，培养德智体美劳全面发展，具有良好的社会责任感、心理素质和交流能力，具备较强的创新精神、团队精神、国际视野和管理能力，能够在无机非金属材料工业及其相关领域，尤其在先进陶瓷和电子信息材料行业，从事产品生产、工程设计、技术开发、科学研究、经营管理等方面工作的卓越创新人才。预计本专业学生在毕业 5 年左右，经过自身学习和行业锻炼，达到下列目标：

(1) 能够系统分析、研究和解决无机非金属材料及相关领域技术开发、设计、生产制备、加工与应用等专业职位相关的科学和工程问题，达到材料执业工程师标准要求；

(2) 具备健全人格和良好科学文化素养，具有正确的职业道德、职业操守和社会责任感。能以社会责任感、法律和道德修养、安全与环境 意识、可持续发展和经济等方面的视角理解和解决无机非金属材料及相关领域的复杂工程问题；

(3) 适应独立和团队工作环境，具有与同事、专业客户和普通公众进行有效沟通和交流并获取信息的能力；

(4) 具有创新意识和国际视野，在终身学习、职业发展、竞争能力和领导能力上表现出色并不断进步。

2. 毕业要求

根据专业的培养目标，本专业学生在规定学制内修满规定学分，毕业时应达到下列毕业要求：

表 1 毕业要求及其指标点分解说明

毕业要求	毕业要求指标点分解与说明
1. 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知 识用于解决无机非金属材料相关领域复杂工程 问题。	1.1 能运用数学、自然科学、工程基础和专业知 识对无机非金属材料及相关领域的复杂工程问题进行正 确的表述。
	1.2 能够将相关知识和数学模型方法用于无机非金 属材料与工程及相关过程的设计、制造、控制和改 进。
	1.3 能够运用相关知识和方法对无机非金属材料 的制备、加工过程中的复杂工程问题进行分析和推演， 并提出改进方案。
	1.4 能够利用系统思维的能力，将无机非金属材料工 程知识用于专业工程问题解决方案的比较与综合，并体 现专业领域先进的技术。
2. 问题分析：能够应用数 学、自然科学和工程科学	2.1 能够运用数学、自然科学、工程科学和专业知 识判断和识别无机非金属材料与工程相关领域复杂工

毕业要求	毕业要求指标点分解与说明
<p>的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析无机非金属材料领域复杂工程问题，以获得有效结论。</p>	程问题的关键环节。
	2.2 能够运用相关知识表达无机非金属材料制备和加工过程中的复杂情况，阐明无机非金属材料制备和加工过程中的相关问题。
	2.3 能够基于文献信息，从解决复杂工程问题的多种方案中寻求优选方案。
	2.4 能运用基本原理，借助文献信息，合理分析无机非金属材料制备与加工方案中工艺、设备、环境等影响因素，并获得有效结论。
<p>3. 设计/开发解决方案：能够设计针对无机非金属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。在从事无机非金属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。</p>	3.1 掌握无机非金属材料工程设计和产品开发全周期、全流程的基本设计/开发方法和技术，了解影响设计目标和技术方案的各种因素。
	3.2 能在设计过程中考虑健康、安全、法律、文化及环境等制约因素，通过技术及其经济评价进行无机非金属材料开发(制备、加工)中的单元(工序)设计。
	3.3 能结合安全、法律、环境等现实约束条件，对设计方开发案进行可行性论证。
	3.4 能进行无机非金属材料制备、加工过程的工程计算，工艺流程及车间布置设计等，并对设计/开发方案进行优选，在设计/开发过程中体现创新意识。
<p>4. 研究：能基于材料组成、结构与性能的科学原理，采用科学方法对无机非金属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。</p>	4.1 能基于专业理论和对象特征，针对无机非金属材料的结构、性能、制备加工、应用等复杂工程问题，通过文献调研和分析研究路线，选择可行的实验方案。
	4.2 能根据无机非金属材料专业理论和现有技术手段，设计解决复杂工程问题的实验方案。
	4.3 能根据实验方案选用、构建实验装置（系统），在保证安全条件下有序地开展实验操作研究，正确采集实验数据。
	4.4 能正确采集整理有效实验数据，对实验结果进行分析和解释，并通过对已有数据的分析和信息综合，得到合理有效的结论。
<p>5. 使用现代工具：能够针对无机非金属材料复杂工程问题开发、选择与使用</p>	<p>5.1 了解无机非金属材料专业相关的现代仪器、信息资源、工程设备和软件的使用原理和方法，并理解其局限性。</p>

毕业要求	毕业要求指标点分解与说明
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。	5.2 能够在理解工具的基础上，学习掌握现代工程工具、仪器和模拟软件的基本使用方法。
	5.3 能针对具体对象，选用或开发恰当的现代工具，对无机非金属材料复杂工程问题进行数据获取、问题分析、计算与设计，并能够分析其局限性。
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。	6.1 具有工程实习和社会实践的经历。了解与无机非金属材料科学与工程相关的技术标准、知识产权、产业政策和环境保护相关的法律法规，理解不同社会文化对工程活动的影响，理解环境保护和可持续发展的内涵和意义。
	6.2 能分析和评价无机非金属材料领域新产品、新技术、新工艺的开发和应用对社会、健康、安全、法律以及文化的潜在影响，理解应承担的责任。
7. 环境与可持续发展：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无机非金属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 知晓和理解环境保护和可持续发展的理念和内涵，在专业工程实习和社会实践过程中，执行相关环保要求，落实各项环保措施，给予环境保护和可持续发展。
	7.2 能够站在环境保护和可持续发展的角度，客观评价材料生产、制备、加工及应用过程中对人类和环境造成损害的隐患，并思考材料工程及相关实践项目的可持续性发展。
8. 职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守材料工程师职业道德和规范，履行责任。	8.1 理解材料职业工程师的职业性质和职责，理解个人和社会的关系，了解中国国情。
	8.2 在工程实践中能自觉遵守诚实公正、诚信守则的工程师职业道德和规范。
	8.3 具有人文关怀的素养，理解工程师对公众的安全、健康和福祉，以及环境保护的社会责任，能够在工程实践中体现并自觉履行责任。
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。	9.1 具备一定的人际交往能力，团队合作精神，能在多学科、多元化、多形式的团队中与其他团队成员进行有效沟通合作。
	9.2 在工程实践中，能胜任团队成员的角色与责任，独立完成团队分配的工作。

毕业要求	毕业要求指标点分解与说明
	9.3 能倾听其它团队成员的意见，组织、协调和指挥团队成员开展工作。
10. 沟通与国际视野：能够就无机非金属材料研发与应用领域中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。普通话水平达到二级乙等以上。	10.1 能根据材料相关领域复杂工程问题撰写报告和设计文稿，掌握清晰陈述专业报告的能力。就专业问题，以口头、文稿、图表等方式，准确表达自己的观点，回应质疑，理解与业界同行和社会公众交流的差异性。
	10.2 能了解、汇总和分析国内外无机非金属材料及相关领域的现状、热点及未来发展趋势，了解材料与现代工程科技交叉融合的情况及主流发展趋势。
	10.3 具备一定的国际视野，了解不同国家在材料工程领域的相关准则，理解并尊重世界文化的差异性和多样性，能够在跨文化背景下就材料相关领域复杂问题进行沟通与交流。
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。	11.1 掌握材料工程项目涉及的管理和经济决策方法。
	11.2 了解材料工程及其相关产品全周期、全流程的经济成本构成，在设计开发解决方案过程中，理解其中涉及的工程项目管理与经济决策问题。
	11.3 能在多学科环境下(包括模拟环境)，在无机非金属材料试样的设计开发解决方案的过程中，运用工程项目管理与经济决策方法。
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无机非金属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 能在社会发展的大背景下，认识到自主和终身学习的必要性，且具有自主学习和终身学习的意识。
	12.2 具有自主学习的能力，包括对技术问题的理解能力，提出问题和归纳总结的能力，及健康的心理素质、强健的体魄等。
	12.3 接受挑战能力：能接受和应对无机非金属材料工程领域相关新技术、新事物和新问题带来的挑战。

3. 毕业要求对培养目标的支撑矩阵

表 2 毕业要求对培养目标的支撑矩阵

培养目标 毕业要求	培养目标 1	培养目标 2	培养目标 3	培养目标 4
毕业要求 1			H	L
毕业要求 2			M	
毕业要求 3		M		
毕业要求 4		H		
毕业要求 5			L	

毕业要求 6	H			
毕业要求 7	M			
毕业要求 8	L			
毕业要求 9				H
毕业要求 10				M
毕业要求 11		L		M
毕业要求 12			M	H
毕业要求 13		H		

二、主干学科和主干课程

1. 主干学科

材料科学与工程

2. 主干课程

材料科学导论（双语）、材料工程基础、物理化学、固体物理、无机材料物理性能、无机材料物理化学、无机材料结晶化学、无机材料制备科学与技术、材料表征技术、材料科学与多尺度模拟、工程经济学与材料类项目管理、专业英语。

3. 主要实践性教学环节

大学物理实验、无机化学实验、物理化学实验、电工与电子技术实验、无机材料物理性能实验、材料制备与工艺试验、无机材料综合实验（1）和（2）、材料表征技术（课内实验）、大学生科技实践、金工实习、电子实习、认识实习、生产实习、课程设计、毕业设计（论文）。

三、修业年限、学分和学位

1. 修业年限

四年

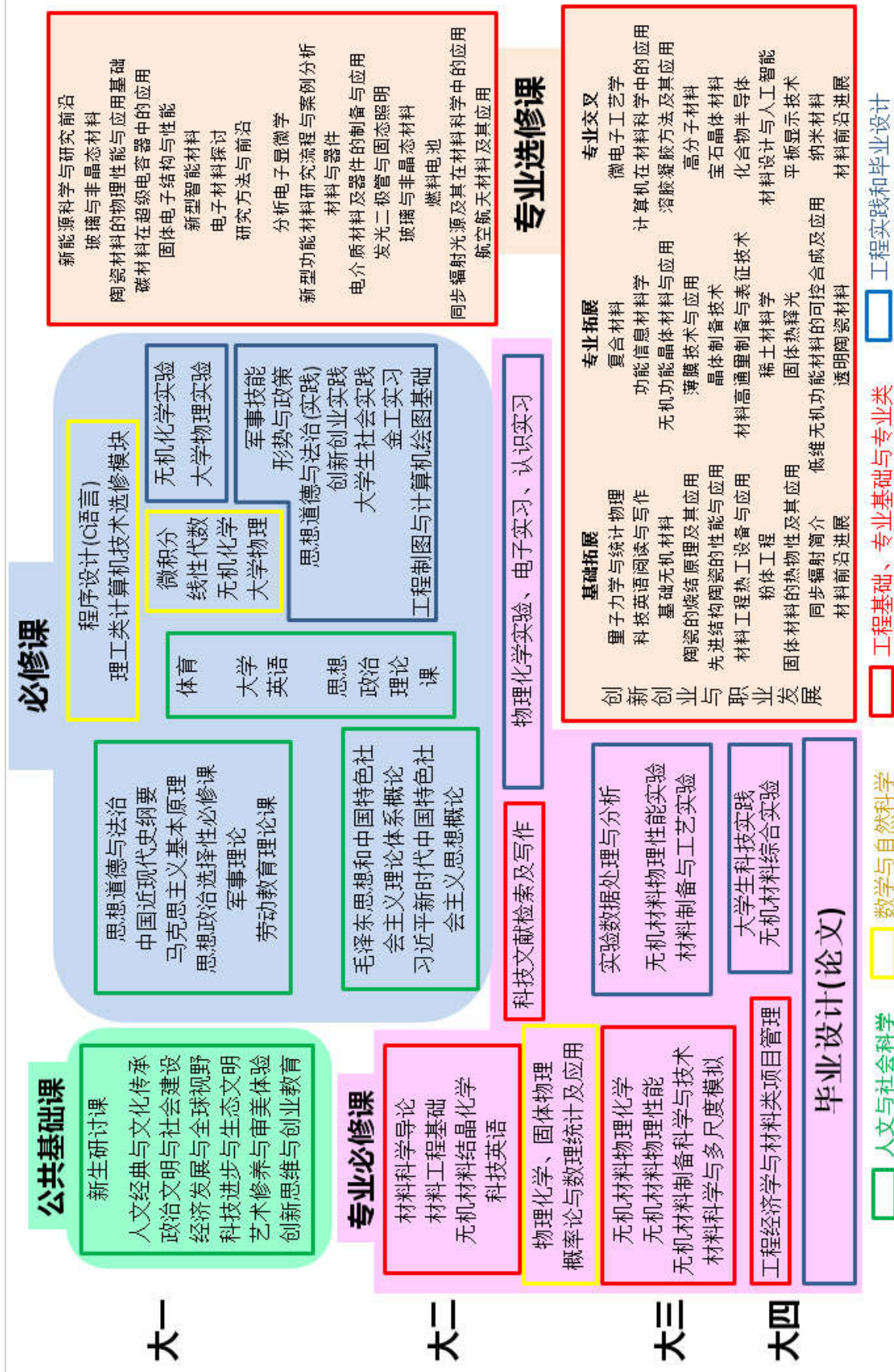
2. 总学分

无机非金属材料工程专业培养方案总学分为 260 学分。包括：通识与新生研讨课 13 学分，公共基础课 99 学分，学科基础课 59 学分，高年级研讨课 4 学分，专业选修课 26 学分，任意选修课 2 学分，实践教学环节 57 学分；总学分中，劳育课设置 2 学分，公共艺术类课程设置 2 学分，创新创业课程设置 3 学分，实践总计 77 学分（包含实践教学环节 57 学分、必修课程上机及实验 20 学分）、占比 29.6%。

3. 授予学位

工学学士

无机非金属材料工程（卓越工程师计划）专业基础和专业课程相互关系结构图



上海大学2023级教学计划表

材料科学与工程学院

无机非金属材料工程专业(卓越工程师计划)

课程分类	课程编号	课程名称	课程学分								各学年、学期计划学分安排												备注					
			共计	教学环节							第一学年			第二学年			第三学年			第四学年								
				讲授	实验	上机	自学	项目	读书	其他	1	2	3	夏季	4	5	6	夏季	7	8	9	夏季		10	11	12		
通识课 12	人文经典与文化遗产		4+8																							详见附表▲		
	政治文明与社会建设																											
	艺术修养与审美体验																											
	经济发展与全球视野																											
	科技进步与生态文明																											
	创新思维与创业教育																											
新生研讨课1			1								√	√																
公共基础课 99	思想政治理论课	16583109	形势与政策	1	1																				*			
		16584153	思想道德与法治	3	3							3																
		16584136	中国近现代史纲要B	3	3								3															
		16584168	马克思主义基本原理	3	3									3														
		16584173	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论C	3	3										3													
		16584171	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	3	2							1							3									
		思想政治选择性必修课(详见附表)		3									3														◆	
		16584172	劳动教育理论课	1	1							√	√															
		00944008	大学生心理健康	2	1	1							2															
		详见附表	体育	6								1	1	1		1	1	1										
		00914006	军事理论A	2	2							√	√															
		详见附表	大学英语	16								4	4	2		2	2	2										
		00864088	程序设计(C语言)	4	3	1						4																
		详见附表	理工类计算机技术选修模块	3									3															
		00864096	工程制图与计算机绘图基础	3	2	1										3												
		01014125~127	微积分(1-3)	16	16							6	6	4														
	01014104	线性代数	3	3								3												▲				
	01064262~264	无机化学(1-3)	10	10							4	4	2															
	01064265~266	无机化学实验(1-2)	4		4							2	2															
	01034117~118	大学物理(1-2)	8	8								4	4															
	01034120~121	大学物理实验(1-2)	2		2							1	1															
学科基础课(见续表)			59													6	14	10		10	9	2		6	2			
高年级研讨课(见续表)			4																		2							
选修课	专业选修课(见续表)		26													5				8	8	5				○		
	任意选修课		2																							★		
实践教学环节			57										1	10	2		1	6		3		8		2	24			
总计			260																						●			

▲通识课第1-3学期总计要求4学分,《线性代数》第2-3学期均开,每学期最多选修4学分。

√新生研讨课、《劳动教育理论课》、《军事理论A》在第1学期或者第3学期选修。当学期只限选“新生研讨课+《劳动教育理论课》”或《军事理论A》其中之一。

*1-10学期均需选修 ◆多修同时属于通识课的课程可认定为通识课(见附表备注) 附表见II-1-56页,所修通识课必须包含:1.“核心通识课”至少6学分;2.“艺术修养与审美体验”模块至少2学分;3.“创新思维与创业教育”模块至少2学分;4.“人文社科类”、“经济管理类”通识课分别至少2学分。(某门课程同时满足多个条件时,可重复认定,但所获得学分不累计。)

○学分分布供参考 ★任意选修任何课程

●毕业前至少修读一门全英语授课课程且成绩合格。(全英语授课课程指:1.选课系统中标注的全英语课程。2.国际化小学期开设的课程。3.海外交流学分认定的课程。)

上海大学2023级教学计划表

学科基础课

课程编号	课程名称	课程学分							学期	备注	课程编号	课程名称	课程学分							学期	备注			
		共计	教学环节										共计	教学环节										
			讲授	实验	上机	自学	项目	读书						其他	讲授	实验	上机	自学	项目			读书	其他	
01065129	物理化学C	5	5							5	10415100	无机材料物理性能(1)	3	3								7	◎	
01065083	物理化学实验B	2		2						5	10415012	无机材料物理性能(2)	3	3								8	◎	
10395091	概率论与数理统计及应用A	3	3							4	◎	10415107	无机材料制备科学与技术	4	4								8	◎
10415074	材料科学导论C(Foundations of Materials Science C)	3	3							4	★ ◎	10415108	无机材料物理性能实验A	2	2								8	◎
10415099	无机材料结晶化学	4	4							5	◎	10415018	材料制备与工艺实验	2	2								9	◎
10415106	材料工程基础	3	3							5	◎	10415102	工程经济学与材料类项目管理	2	1							1	10	◎
10B75004	材料分析测试方法(Material Analysis and Testing Technologies)	4	4							7	★ ◎	10415109	无机材料综合实验(1)	2	2								10	
10435062	固体物理A	4	4							6	◎	10415110	无机材料综合实验(2)	2	2								11	
10415096	科技英语(无机非金属)	3	3							6		10415111	材料科学与多尺度模拟	2	2								10	◎
10415097~098	无机材料物理化学A(1-2)	6	6							6,7	◎													

高年级研讨课

课程编号	课程名称	课程学分							学期	备注	课程编号	课程名称	课程学分							学期	备注			
		共计	教学环节										共计	教学环节										
			讲授	实验	上机	自学	项目	读书						其他	讲授	实验	上机	自学	项目			读书	其他	
二年级适用										三年级适用														
1041EY02	玻璃与非晶态材料	2	2							6		1041SY02	新型功能材料研究流程与案例分析	2	2								9	
1041EY03	陶瓷材料的物理性能与应用基础	2	2							6		1043SY01	材料与器件	2	2								9	
1042EY01	碳材料在超级电容器中的应用	2	2							6		1042SY01	发光二极管与固态照明	2	2								9	
1041EY04	固体电子结构与性能	2	2							6		1039SY03	燃料电池	2	2								9	
1041EY05	新型智能材料	2	2							6		1041SY03	同步辐射光源及其在材料科学中的应用	2	2								9	
1041SY04	电子材料探讨	2	2							6		1041SY05	航空航天材料及其应用	2	2								9	
1041EY06	研究方法的前沿(无机材料)	2	2							6														

◎专业核心课程 ★为包含全英语授课课程（建议国际化实验班学生选修该课程的全英语授课班级。）

专业选修课（第9学期（含）之后的课程可能会进行一次动态调整。）

课程编号	课程名称	课程学分							学期	备注	课程编号	课程名称	课程学分							学期	备注			
		共计	教学环节										共计	教学环节										
			讲授	实验	上机	自学	项目	读书						其他	讲授	实验	上机	自学	项目			读书	其他	
创新创业类																								
10386077	创新创业与职业发展	2	2						4															
基础拓展（至少选4门）																								
10435004-005	量子力学与统计物理(1-2)(Quantum Mechanics and Statistical Physics (1-2))	6	6						4,5	★	10416091	先进结构陶瓷的性能与应用	2	2							8			
10416092	科技英语阅读与写作(Scientific English: Reading and Writing)	2	2						7	★	10416112	材料工程热工设备与应用	2	2								8		
10416054-055	基础无机材料(1-2)	4	4						7,8		10416083	粉体工程A	3	3								8		
10B75005	材料分析测试方法实验	2	2						7		10416077	固体材料的热物性及其应用	2	2								8		
10436067	陶瓷的烧结原理及其应用	2	2						8		10426074	集成电路设计基础实验	2	2								10		
10416081	同步辐射简介	3	3						9															
专业拓展（至少选3门）																								
10416032	复合材料(Composite Materials)	2	2						6	★	10436066	材料高通量制备与表征技术	2	2									8	
10436061	功能信息材料学(Functional Information Material Science)	3	3						7	★	10416082	稀土材料学	3	3									8	
10416078	无机功能晶体材料与应用(Functional Inorganic Crystal Material and Application)	2	2						7	★	10416080	固体热释光	3	3									8	
10436030	薄膜技术与应用	4	4						8		10416087	低维无机功能材料的可控合成及应用	2	2									9	
10426050	晶体制备技术	3	3						7		10416094	透明陶瓷材料	3	3									9	
专业交叉（至少选3门）																								
10436043	微电子工艺学A	4	4						7		10416105	材料设计与人工智能	2	2									8	
10415002	计算机在材料科学中的应用B(Application of Computer in Materials Science B)	3	3						7	★	10436064	平板显示技术A	4	4									8	
10416079	溶胶凝胶方法及其应用	3	3						7		10436058	纳米材料	3	3									9	
10435014	高分子材料	4	4						7		10426057	化合物半导体	3	3									8	
10416070	宝石晶体材料	3	3						8		10426074	集成电路设计基础实验	2	2									10	

★为包含全英语授课课程（建议国际化实验班学生选修该课程的全英语授课班级。）

上海大学2023级实践性教学环节学分安排表

无机非金属材料工程专业(卓越工程师计划)

实践分类	编号	实践环节名称	实践周数	实践学分	实践形式		各学年学分安排				备注
					集中	分散	一	二	三	四	
实 习	00914003	军事技能	2	2	√		2				
	00874008	形势与政策(实践)		1	√		1				
	1658A001~002	思想政治理论课(实践)(1-2)		2			1	1			第3,6学期
	00874007	思想道德与法治(实践)	1	1	√		1				
	0000A001	创新创业实践		1		√	1				三选一 (详见注)
	00874028	大学生社会实践		1		√	1				
	00883034	劳动素养专项实践		1	√		1				
	00883006	金工实习E		2	5	√		5			
	00893001	电子实习		2	4	√		4			
	1041A004	认识实习		1	2	√		2			
	1041A003	生产实习		4	8		√			8	
科 研 实 践	1041A025	科技文献检索及撰写		2		√		2			第4学期
	1041A029	大学生科技实践		2		√				2	第11学期
课 程 设 计	1041A007	实验数据处理与分析		3	√				3		第7学期
毕 业 设 计 (论 文)	1041A027	毕业设计(论文)		24		√				24	第12学期
共计				57			11	9	11	26	

注:

1. 《创新创业实践》、《大学生社会实践》和《劳动素养专项实践》三门课程三选一。
2. 在校期间,学生参与下述活动之一,可认定《创新创业实践》课程学分。分别是(1)联合大作业;(2)大学生创新项目;(3)学科竞赛获校级(含)以上奖项,并未冲抵过学分;(4)院系认定的创新创业各类活动(累计至少半周时间)。
3. 《大学生社会实践》在第2-11学期(除夏季学期)均开设,具体要求详见课程简介。
4. 《劳动素养专项实践》包含“电子小世界”、“木质匠心”、“陶塑艺术”和“金属艺术”4个专项,只限选修其中1个专项,第1-12学期(除夏季学期)均开设。