

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金属材料研发与应用关键产业发展需求，培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人，培养具有国际视野、社会责任感、良好的沟通交流和团队合作能力，具备较强创新实践能力和研发能力，能够在钢铁及有色金属制造、航空航天、高铁、汽车、机械、电器等先进制造行业从事金属材料应用研究、技术开发、设计制造、生产组织、营销和管理等工作的高级工程技术人才。期待培养的学生毕业 5 年左右，经过自身学习和行业锻炼，能达到下列目标：

目标 1：具备健全人格和良好科学文化素养，恪守职业道德、职业操守和社会公德。

目标 2：具备高级工程技术专业的专业素质，能够运用金属材料工程专业知识从事金属材料工程专业相关的技术与管理工作，在相关工程领域从事关键技术与产品研发、生产工艺及生产设备的设计与改进、升级或重新设计、营销和管理等工作。

目标 3：熟悉金属材料发展现状及全球动态，具备参与制定企业发展规划的能力，注重社会和谐与可持续发展。

目标 4：具备较强的团队协作精神和良好的沟通能力，能够在多学科团队或跨文化环境中工作，能够在技术开发或工程运营团队中作为核心成员、技术骨干或主要负责人有效地发挥作用。

目标 5：具备终身学习能力，能够通过企业历练、继续教育、高校或研究机构攻读硕博学位等方式提升自身专业素质，不断适应社会经济和技术发展的需要。

本专业充分发挥国家高等学校特色专业、教育部“卓越工程师教育培养计划”、“工程教育专业认证”、“国家一流专业建设点”的优势，求真务实地培养和输送适应国民经济发展需要的技术型高级人才。使学生兼具开发创新意识和实践动手能力，能够在金属产品生产、设计、制造、应用及相关领域内从事研发、设计、生产和管理等工作，也可攻读硕士学位，继续深造。

2. 毕业要求

金属材料工程专业的本科生主要学习本专业领域的基础理论、工程基础知识与专业基础知识、专业技术和工程技能，注重工程实践能力和创新能力的培养，学生毕业时要求按照学校相关规定在规定学制内修完规定学分，本科生毕业时应达到下列毕业要求：

1) 工程知识：能够将数学、自然科学、金属材料宏微观结构及变形等工程基础和固态相变、热处理、塑性成形原理和工艺等专业知识用于解决金属材料研发与应用领域的复杂工程问题。

指标点 1.1 识别表述：能将数学、物理、化学、工程力学的基本理论和专用语言用于工程问题的识别表述。

指标点 1.2 建模求解：能针对金属材料工程中的成分、组织或者性能等具体问题建立复杂工程问题的数学模型并求解。

指标点 1.3 分析求解：能够结合热力学/动力学计算、相变、热处理和材料性能等专业知识和数学模型求解方法用于分析金属材料生产、应用或研发领域的复杂工程问题。

指标点 1.4 比较优化：能够将金属材料工程中的成分-组织-性能相关联知识和数学模型

方法用于本专业工程复杂工程问题解决方案的比较和优化。

2) 问题分析：能够运用数学、自然科学和金属材料工程专业的成分-组织-性能关系等工程科学基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析金属材料研发与应用领域的复杂工程问题，以获得有效结论。

指标点 2.1 识别关键环节：能够将数学，自然科学，金属材料成分与微观组织、微观组织与性能的关系等基本原理用于识别金属材料生产、应用或研发领域复杂工程问题的关键环节或参数。

指标点 2.2 判断并表达：能依据数学，自然科学，金属材料成分与微观组织、微观组织与性能的关系等基本原理判断金属材料生产、应用或研发领域复杂工程问题解决方案的关键制约参数，并表达其解决方案。

指标点 2.3 文献研究与归纳：能够通过文献研究分析优化金属材料生产、研发与应用领域的复杂工程问题的解决方案，并分析归纳有效结论。

3) 设计/开发解决方案：能够设计满足特定需求的子系统，热处理或加工工艺流程，能够针对金属材料研发与应用领域中的系统问题设计解决方案，并能够在设计环节中体现创新意识并进行创造性活动，同时考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

指标点 3.1 确定需求：能够着眼于金属材料研发、生产和应用的全周期，确定产品设计要求和金属材料性能需求。

指标点 3.2 工艺设计与创新：能够将专业基础知识与原理用于金属材料生产、应用或研发领域制备、加工和热处理等特定环节的工艺流程设计，能够在设计中体现创新意识并进行创造性活动。

指标点 3.3 系统解决方案与综合工程设计：能够针对金属材料应用中具体对象的系统问题，提出解决方案，在方案中能够综合考虑社会、健康、安全、法律、经济、文化以及环境等因素。

4) 研究：能够基于金属制备、加工和热处理专业基础知识，并采用合适方法对金属材料研发与应用领域中材料成分-微观组织-机械物理性能有关的复杂工程问题进行研判，包括实验系统的选择和实验方案设计、实验测试和数据分析与解释、并通过信息综合得到合理有效的结论。

指标点 4.1 调研分析：掌握材料的性质、结构和性能对金属制备、加工和热处理过程的影响等背景知识及研究现状。

指标点 4.2 实验设计与系统构建：能针对金属材料生产、应用或研发领域复杂工程问题，采用合适方法进行材料的选择和实验方案的设计，选用合理的实验材料和设备构建实验系统。

指标点 4.3 分析解释与综合研判：能够分析与解释实验数据、并通过信息综合与研判得到合理有效的结论。

5) 使用现代工具：能够针对金属材料研发与应用领域中的复杂工程问题，了解、选择与使用或者开发恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，针对金属材料成分设计、热处理工艺相变与相组成、铸造和塑性加工工艺等复杂工程问题进行模拟、预测和验证，并能够理解其局限性。

指标点 5.1 理解工具：了解金属材料研发与应用领域常用的现代仪器、信息技术工具、工程工具和模拟软件的使用原理和方法，并理解其局限性。

指标点 5.2 分析、计算与设计：能够选择与使用恰当的仪器、工程工具和专业模拟软件，

对金属材料研发与应用领域的复杂工程问题进行分析、计算与设计。

指标点 5.3 模拟、预测与验证：能够针对具体的对象，开发或选用满足特定需求的现代工具，模拟和预测专业问题并进行验证，能够分析其局限性。

6) 工程与社会：能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价金属材料的选材合理性和新材料研发、工艺技术应用、生产组织和管理中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。

指标点 6.1 了解工程：了解工程专业相关的历史、文化背景和工程领域专业研发、生产和应用方面的方针、政策、法规和相关标准。

指标点 6.2 评价与责任承担：能够评价金属材料生产、应用或研发领域复杂工程问题的解决方案对社会、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：能够理解和评价针对金属材料研发与应用领域中的材料制备、热处理和成形工艺等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。

指标点 7.1 理解环保理念与法规政策：了解环境保护和可持续发展理念的内涵以及相关的方针、政策和法律法规，理解工程项目实施和运行对生态环境的影响。

指标点 7.2 评价环境影响：能基于绿色制备、加工和热处理的理念评价专业工程实践对环境和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，践习社会主义核心价值观，能够在金属材料应用的工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。

指标点 8.1 意识与行为规范：具备正确的人生观、价值观、职业道德及行为规范，做到诚信守则、公平公正，能够践习社会主义核心价值观。

指标点 8.2 任务素养与责任：具备工程师的人文科学素养和社会责任感，能考虑到工程实践对社会、安全等因素的影响及责任。

指标点 8.3 职业道德与责任：能够在工程实践中理解金属材料应用技术的社会价值及工程师的职业性质，遵守工程职业道德和规范，履行工程师的责任。

9) 个人和团队：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。

指标点 9.1 沟通交流：能在涵盖金属材料工程专业的多学科项目中承担个体的角色，发挥金属材料工程专业的特长，按时完成分配的任务。

指标点 9.2 团队协作：能在涵盖金属材料工程专业的多学科背景团队中承担团队成员的角色，主动学习团队其他成员所掌握的学科知识，能与团队成员有效沟通，合力协作完成团队任务。

指标点 9.3 负责引领：能在涵盖金属材料工程专业的多学科背景团队中承担负责人的角色，把握好项目的工作进度，处理好项目执行中团队成员的人际关系。

10) 沟通：能够就金属材料研发与应用领域中的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，包括撰写金属材料应用的可行性分析报告和设计合理可行的工艺技术路线等文稿、利用金属材料工程专业知识陈述发言、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。

指标点 10.1 表达与回应：能够利用报告、设计文稿、陈述发言，通过清晰表达或回应指令等方式与业界同行及社会公众就复杂工程问题进行有效的沟通和交流。

指标点 10.2 国际视野与跨文化交流：能够阅读、翻译并总结金属材料工程专业相关的英文文献和技术文件，具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下就复杂工程问题进行沟通和

交流。

11) 项目管理：能够基于工程管理原理与经济决策方法，并在综合考虑材料成本、机械加工可行性和实际应用环境下将其应用于金属材料工程实践。

指标点 11.1 掌握原理：掌握工程管理基本原理、经济分析与决策的基本方法。

指标点 11.2 实践应用：能够综合考虑材料成本、机械加工可行性和实际应用场合，将工程管理原理与经济决策方法应用于金属材料工程实践中。

12) 终身学习：终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，具备不断发现问题、研究问题、解决问题的知识迁移和应用能力，适应技术进步和社会发展。

指标点 12.1 意识和素质：能认识不断探索和学习的必要性，具有自主学习和终身学习的意识和素质，有良好的职业发展观。

指标点 12.2 知识迁移与应用能力：具备终身学习的知识基础，具有不断发现问题、研究问题、解决问题的知识迁移和应用能力，具有不断学习金属材料先进技术和适应社会技术发展的能力。

3. 毕业要求对培养目标的支撑矩阵

培养目标 毕业要求	目标 1 职业操守	目标 2 工程师专业素质	目标 3 企划及可持续发展能力	目标 4 团队协作和沟通能力	目标 5 历练提升、终身发展能力
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/开发解决方案		√	√		
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: 环境与可持续发展			√		
毕业要求 8: 职业规范	√				
毕业要求 9: 个人和团队				√	
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					√

二、主干学科和主干课程

1. 主干学科

本专业依托材料科学与工程一级学科点办学，在最近一次学科评估结果中为 B+（2017 年第四轮）。

2. 主干课程

本专业的主干课程有：物理化学基础、工程力学基础、材料科学基础、固态相变、金属凝固、金属力学性能、金属物理性能、金属塑性成型原理、材料表征技术、金属材料学。

3. 主要实践性教学环节

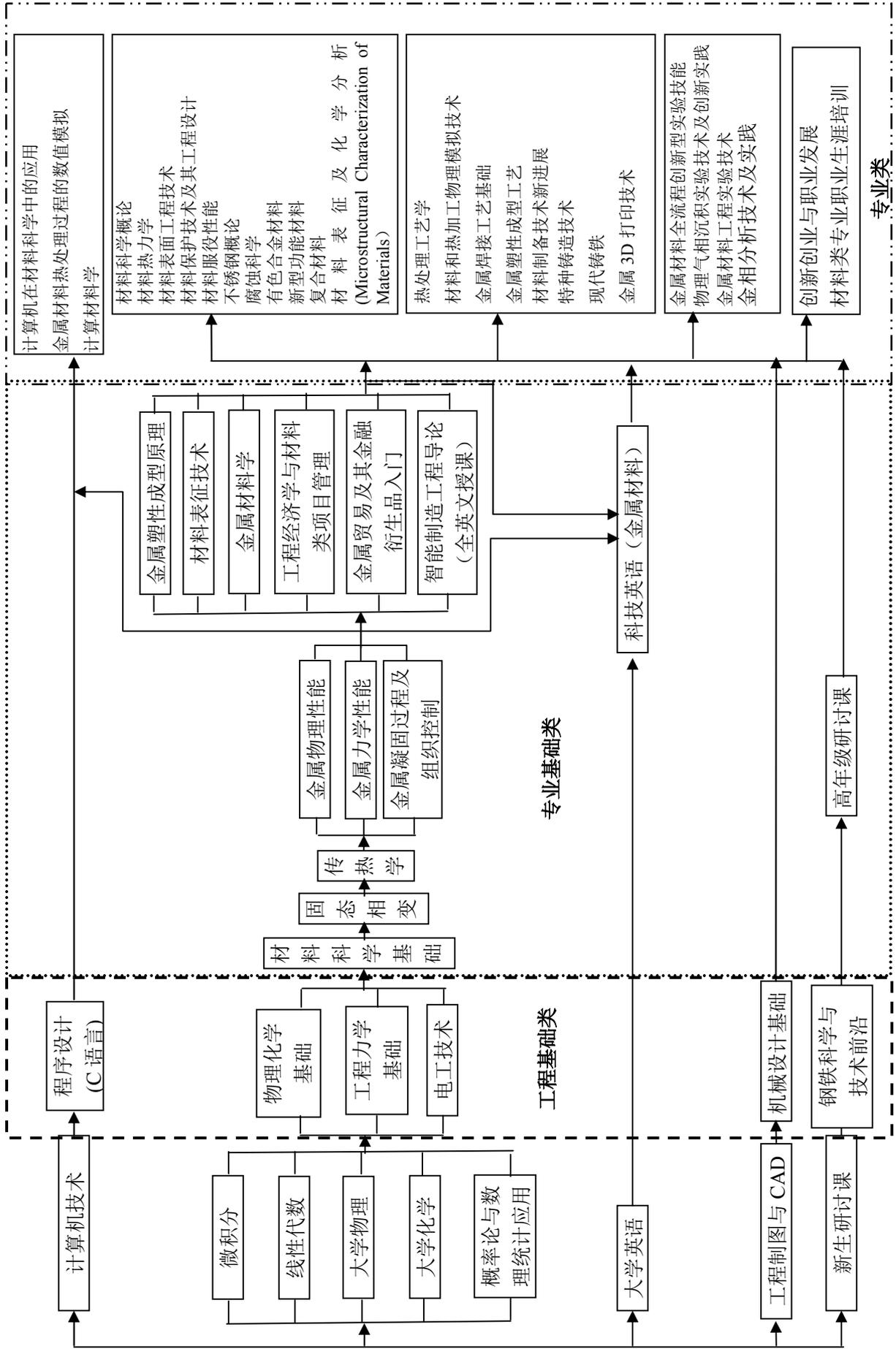
创新创业实践或大学生社会实践、职业生涯规划、程序设计(C 语言)上机、金工实习 E、电子实习、认识实习、生产实习、科技文献检索及撰写、大学生科技实践、机械零件设计、金属材料工程实验技术(1)、金属材料工程实验技术(2)、金属材料工程实验技术(3)、毕业设计

(论文)

4. 专业主干课程和主要实践环节对毕业要求的支撑矩阵

类别	课程名称	1.工程知识				2.问题分析			3.设计/开发解决方案			4.研究			5.使用现代工具			6.工程与社会		7.环境与可持续发展			8.职业规范			9.个人和团队			10.沟通		11.项目管理		12.终身学习				
		1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2	8.3	9.1	9.2	9.3	10.1	10.2	11.1	11.2	12.1	12.2				
核心通识课	核心通识课-人文经典与文化传承																○					○															
	核心通识课-政治文明与社会主义建设																	○					○														
	核心通识课-艺术修养与审美体验																			○			○														
	核心通识课-经济发展与全球视野																											○		○							
	核心通识课-科技进步与生态文明																		○		○																
	核心通识课-创新思维与创业教育																																	○		○	
研讨课	新生研讨课						○			○																											
公共基础课	大学英语																																				
	军事理论A																																				
	线性代数	•																																			
	工程制图与计算机绘图基础																																				
	程序设计																																				
	理工科计算机模块课																																				
	微积分	•																																			
	大学物理	•																																			
	大学物理实验																																				
	无机化学	•																																			
	无机化学实验																																				
	思想道德与法治																																				
	马克思主义基本原理概论																																				
	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																																					

金属材料工程（卓越工程师计划）公共基础课、专业基础和专业知识课程相互关系结构图



上海大学2021级教学计划表

材料科学与工程学院

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	课内				课外						第一学年			第二学年			第三学年			第四学年							
				讲授	实验	上机	其他	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	人文经典与文化传承		6+6																									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												
		16584169 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论(1)	3	3															3											
		16584170 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论(2)	2	2																2										
		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											√		√														
	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)			63															8	7	11		10	9	12		4	2			
高年级研讨课(见续表)			4																	2										
专业选修课(见续表)			21																2	3	2		3	4	4		3		○	
实践教学环节			60																											
总计			260																										●	

▲通识课第2-3学期总计要求2学分,《线性代数》第2-3学期均开,当学期只限选通识课2学分或《线性代数》3学分其中之一。

√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 ◆多修课程可认定为通识课(所属分类见附表中备注) 附表见II-1-45页,建议学生跨类选修通识课,所修通识课必须包含:1.“核心通识课”至少6学分;2.“艺术修养与审美体念”模块内课程至少2学分;3.“创新思维与创业教育”模块内课程至少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

●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2021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	课内				课外							共计	课内				课外						
			讲授	实验	上机	其他	自学	项目	读书						其他	讲授	实验	上机	其他	自学	项目			读书	其他
10395079	物理化学基础	5	5							4		10395095	金属凝固(2)	3	2.6	0.4							8		
10395091	概率论与数理统计及应用A	3	3							4		10395096	金属力学性能A	3	2.6	0.4								8	
10395080	工程力学基础	4	4							5		10395097	金属物理性能A	3	2.4	0.6								8	
10395105	材料科学基础(1)	3	2.6	0.4						5		10395081	科技英语A(金属材料)	3	3									9	
10395092	材料科学基础(2)	3	2.6	0.4						6		10395015	金属塑性成型原理	3	2	1								9	
09365048	电工技术	4	4							6		10395098	材料表征技术	3	2.5	0.5								9	
09365130	电工与电子技术实验A	1		1						6		10395106	金属材料学A	3	2.4	0.6								9	
09005041~042	机械设计基础C(1-2)	6	6							6,7		10395089	工程经济学与材料类项目管理	2	1			1						10	
10395093	固态相变A	3	2.4	0.6						7		10395099	金属贸易及其金融衍生品入门	2	1			1						10	
10395094	金属凝固(1)	2	2							7		10395090	智能制造工程导论 (An Introduction to AI in Manufacturing)	2	1			1						11	★
10396104	钢铁科学与技术前沿	2	2							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	课内				课外							共计	课内				课外						
			讲授	实验	上机	其他	自学	项目	读书						其他	讲授	实验	上机	其他	自学	项目			读书	其他
二年级适用											三年级适用														
1039SY05	民生用钢产品开发	2	2							6		1039SY01	铸造工艺方案	2	2									9	
1039EY03	研究方法的前沿 (金属材料)	2	2							6		1039EY01	汽车轻量化的材料技术	2	2									9	

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	课内				课外							共计	课内				课外						
			讲授	实验	上机	其他	自学	项目	读书						其他	讲授	实验	上机	其他	自学	项目			读书	其他
10385046	材料科学概论B	3	3							4		10396073	金属塑性成型工艺A	4	3			1						8	
10386077	创新创业与职业发展	2	2							4		10396064	材料保护技术及其工程设计	3	3									9	●
10396043	新型功能材料	3	3							5		10396023	金属焊接工艺基础	2	2									9	●
10395088	简明数值分析	3	3							5		10396069	材料和热加工物理模拟技术	2	1	1								9	
10396078	金属材料全流程创新型实验技能	2		2						6	●	10396083	物理气相沉积技术及创新实践	2		2								9	
10396076	材料热力学	3	3							7		10386073	材料类专业职业生 涯培训A	3	3									9	
10395062	计算机在材料科学中的应用D	4	4							7	●	10396102	有色合金材料	2	2									9	●
10396100	科研写作与发表	3	2						1	7	●	10396109	金相分析技术及实践	2		2								9	●
10416088	无机材料基础(Basics of Inorganic Materials)	2	2							8	★	10396030	特种铸造技术	3	3									10	
10396071	热处理工艺学A	4	3	0.6				0.4		8	●	10396068	材料制备技术新进展	2	2									11	
10396082	材料表面工程技术A	3	3							8	●	10396044	复合材料	2	2									11	
10396101	计算材料学	3	3							8		10396085	金属材料热处理过程的数值模拟A	3	2	1								8	
10396112	金属3D打印技术A	2	2							8		10396110	不锈钢概论	2	2									6	
10396107	材料服役性能	2	2							7		10396111	相图及相变动力学	2	2									8	
10396108	腐蚀科学	3	3							9															

★全英语课程 ●荣誉体系课程

上海大学2021级实践性教学环节学分安排表

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				二选一 (详见注)
	00874028	大学生社会实践		1		√	1				
	00883006	金工实习E	2	5	√		5				
	00893001	电子实习	2	4	√			4			
	1039A007	认识实习	1	2	√			2			
	1039A013	生产实习	2	4	√				4		
科研实践	1039A023	科技文献检索及撰写		2		√		2			第6学期
	1039A010	大学生科技实践		2		√				2	第11学期
课程设计	0900A001	机械零件设计	2	4	√				4		
	1039A011	金属材料工程实验技术(1)		2	√			2			第4学期
	1039A012	金属材料工程实验技术(2)		2	√			2			第5学期
	1039A014	金属材料工程实验技术(3)		2	√					2	第10学期
毕业设计(论文)	1039A025	毕业设计(论文)	12	24		√				24	第12学期
共计				60			11	13	8	28	

注:

1. 《创新创业实践》和《大学生社会实践》两门课程二选一;
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。