

材料科学与工程专业本科培养标准实现矩阵

通用标准	材料科学与工程专业	指标
1. 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决复杂工程问题。	1. 工程知识：能够将数学、力学、物理与化学、工程基础和专业知用于解决金属材料、无机非金属材料及相关领域的复杂工程问题。	1.1 具有数学、物理、化学、力学知识，为解决金属材料、无机非金属材料及相关领域的复杂工程问题提供基础理论知识； 1.2 具有金属材料、无机非金属材料及相关领域的工程基础知识和专业知识； 1.3 能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决金属材料、无机非金属材料及相关领域的复杂工程问题，对问题进行表述。能针对具体的材料科学或工程问题建立数学模型并求解；能够将相关知识和数学模型用于推演、分析专业工程问题和对专业工程问题解决方案的比较与综合。
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复杂工程问题，以获得有效结论。	2. 问题分析：能够应用数学、力学、物理与化学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析金属材料、无机非金属材料及相关领域的复杂工程问题，以获得有效结论。	2.1 能够基于数学、物理、化学、力学的科学原理思考与金属材料、无机非金属材料相关的科学与工程问题，识别和判断复杂工程问题的关键环节； 2.2 能够基于数学、物理、化学、力学的科学原理和方法正确表达与金属材料、无机非金属材料相关的复杂工程问题； 2.3 掌握金属材料、无机非金属材料领域的问题分析方法，能认识到解决问题有多种可选择方案，会通过文献研究寻求可替代方案，并分析过程的影响因素，获得有效结论。

3. 设计/开发解决方案：能够设计针对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，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	3. 设计/开发解决方案：设计/开发解决方案：能够设计针对金属材料、无机非金属材料及相关领域的复杂工程问题的解决方案，设计满足特定性能需求的材料成份组织方案或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	3.1 能够根据金属材料、无机非金属材料的特点，掌握材料成份和组织调控、结构分析与性能表征、材料制备和改性工艺流程等复杂工程的全周期、全流程设计方法和技术，提出具有针对性的解决方案，符合设计目标和约束规范的要求； 3.2 能够在材料成份组织设计或工艺流程设计中体现创新意识； 3.3 能够在材料成份组织设计或工艺流程设计中不断对方案进行评估和改进； 3.4 能够在材料成份组织设计或工艺流程设计中，通过技术经济评价对设计方案的可行性进行论证，并能考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等制约因素，理解方案实施有可能产生的后果及应承担的责任。
4. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对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. 研究：能够基于物理学、化学、力学、材料科学等科学原理并采用科学方法对金属材料、无机非金属及相关领域的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 能够基于科学原理，通过文献研究或相关方法，调研和分析金属材料、无机非金属材料及相关领域复杂工程问题的解决方案； 4.2 能够根据对象特征，选择不同的研究路线，设计实验方案，对实验方案的正确性加以评判； 4.3 能够根据实验方案构建实验系统，安全地开展实验，正确地采集实验数据； 4.4 能对实验结果进行总结，分析和解释实现现象和实验规律，并通过综合分析得到合理有效的结论，对结论的正确性加以评判。

5. 使用现代工具：能够针对复杂工程问题，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。	5. 使用现代工具：能够针对金属材料、无机非金属及相关领域的成份、组织、工艺设计、性能表征等复杂工程问题，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等，并能够理解其局限性。	5.1 了解金属材料、无机非金属材料成份结构分析和性能表征常用的仪器设备、计算模拟软件的使用原理和方法，并理解其局限性； 5.2 能够针对金属材料、无机非金属材料及相关领域的复杂工程问题，利用互联网和文献检索工具查阅相关文献资料； 5.3 能够针对金属材料、无机非金属材料及相关领域的复杂工程问题，正确开发或恰当选择使用仪器设备、计算模拟软件、检索工具进行材料成份、结构、性能表征方面的分析、计算和材料工艺设计，理解所选择方法的局限性。
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. 工程与社会：能够基于材料工程相关背景知识进行合理分析，评价金属材料、无机非金属及相关领域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 了解金属材料、无机非金属材料及相关领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，理解不同社会文化对工程活动的影响； 6.2 能够分析和评价金属材料、无机非金属材料及相关领域工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，能考虑社会、健康、安全、法律、文化等制约因素对项目实施的影响，理解应承担的社会责任。

7. 环境和可持续发展：能够理解和评价针对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. 环境和可持续发展：能够理解和评价针对金属材料、无机非金属材料及相关领域的复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	7.1 具有环境保护和可持续发展的责任意识并能在工程实践中加以关注、理解和评价； 7.2 了解材料技术前沿和行业发展趋势，能够理解和评价金属材料、无机非金属材料及相关领域工程实践对环境和社会可持续发展的影响； 7.3 在解决金属材料、无机非金属材料及相关领域复杂工程问题的过程中主动遵守环境保护、社会可持续发展的相关法律法规。
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工程职业道德和规范，履行责任。	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诚实公正、诚信守则等工程职业道德和规范，履行责任。	8.1 具有良好的人文社会科学素养，树立正确的世界观、人生观和价值观，理解个人与社会的关系，了解中国国情； 8.2 具有健康的体质、良好的心理素质、思想道德修养和社会责任感； 8.3 理解诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范，了解相关法律法规，并能在工程实践中自觉遵守； 8.4 理解金属材料、无机非金属材料领域工程师的职业性质和对公众安全、健康、福祉及环境保护的社会责任，能在工程实践中自觉履行责任。
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。	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。	9.1 能够理解材料科学与工程专业具有广泛的多学科知识融合特性，以及工程项目实施中多学科人员合作的必要性； 9.2 能够理解团队合作与分工的意义，在团队中根据角色要求发挥应有的作用。作为个体能在团队中独立或合作开展工作；作为团队成员能与其他成员有效沟通、合作共事；作为团队负责人能够组织、协调和指挥团队开展工作。

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。	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。	10.1 能够就材料科学与工程领域专业问题，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 了解专业领域的国际发展趋势、研究热点，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性； 10.3 具备跨文化交流的语言和书面表达能力，能就专业问题，在跨文化背景下进行基本沟通和交流。
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。	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解决材料复杂工程问题时应用。	11.1 掌握工程实践中涉及的工程管理原理与经济决策方法； 11.2 了解工程实践全周期、全流程的成本构成，理解其中涉及的工程管理原理与经济决策方法； 11.3 能够在多学科环境中，将相关工程管理原理与经济决策方法应用于设计开发解决方案的过程中。
12. 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。	12. 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。	12.1 能在社会发展的背景下，认识到自主学习和终身学习的必要性； 12.2 具有自主学习的能力，包括对技术问题的理解能力，归纳总结能力和提出问题的能力。

材料科学与工程本科专业培养关联矩阵

课程名称	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 环境和发展			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	
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	7.1	7.2	7.3	8.1	8.2	8.3	8.4	9.1	9.2	10.1	10.2	10.3	11.1	11.2	11.3	12.1	12.2
思想道德修养与法律基础																						H 0.2		H 0.4												
中国近现代史纲要																						H 0.2														
毛泽东思想与中国特色社会主义理论体系概论																						H 0.2														
马克思主义基本原理																						H 0.4														
大学生心理素质发展																							H 0.35													
军事理论																							H 0.1													
军事训练																							H 0.2				H 0.3									
形势与政策																			H 0.1	H 0.1			M												M	
文化素质类通识教育专项																							M													
工程伦理										H 0.5									H 0.7	H 0.8	H 0.9	H 0.7		L												
项目管理与经济决策										H 0.5									H 0.3							H 0.4				H 1.0	H 0.8	H 1.0				
实践训练通识专项																			H 0.1	L		M		H 0.3			H 0.3	H 0.2	L	L					H 0.3	L
社会实践																		L								H 0.4	H 0.25	H 0.3							H 0.7	M
德育答辩																																			M	
体育（I～IV）																							H 0.35													
微积分 A（I、II）	H 0.3			M	M																															
线性代数 B	H 0.1																																			
概率与数理统计	H 0.1																																			

课程名称	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 环境和发展			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	
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	7.1	7.2	7.3	8.1	8.2	8.3	8.4	9.1	9.2	10.1	10.2	10.3	11.1	11.2	11.3	12.1	12.2
大学物理（I、II）及实验 B（I、II）	H 0.4			M	M																															
无机化学 C	H 0.1																																			
C 语言程序设计															H 0.1																					
跨文化英语交流（大学英语）																														H 0.4	H 0.6					
拓展英语（I、II）																														M						
工程制图 B		H 0.1																																		
机械 CAD		L																																		
电工和电子技术（I、II）及实验（I、II）		H 0.3																																		
工程力学	H 0.1			L	L																															
机械设计基础		H 0.1																																		
制造技术基础训练																				L						L										
机械设计基础综合实践							H 0.2																													
材料科学概论																					L															
材料科学基础		H 0.2									H 0.3			H 0.2																						
金属材料学		H 0.1	M			H 0.25												H 0.4				H 0.2			M											
陶瓷材料学		H 0.1	L			H 0.25												H 0.3				H 0.1			M											
电子与信息材料		H 0.1	L			H 0.2												H 0.3							L											
材料模型与数值方法			H 0.45												H 0.2		H 0.3																			
材料现代测试技术													H 0.15		H 0.5		H 0.6																			
材料物理性能				H 0.3	H 0.2										H 0.1		L																			

课程名称	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 环境和发展			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	
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	7.1	7.2	7.3	8.1	8.2	8.3	8.4	9.1	9.2	10.1	10.2	10.3	11.1	11.2	11.3	12.1	12.2
热处理原理及工艺					H 0.25		M	L				H 0.2																								
科技文献检索						H 0.3				L	H 0.3	H 0.15				H 1.0	H 0.1																			
专业课程设计			H 0.25				H 0.2	H 0.3		M		H 0.2				L	L									M			M					L		H 0.1
毕业设计(论文)			H 0.35				H 0.4	H 0.4		M	H 0.4	H 0.3	H 0.7	H 0.8		L	M									H 0.3	H 0.3	M	H 0.2		H 0.4	M	M	M	L	H 0.7
先进材料制备与表征							H 0.2	H 0.3	H 0.3	M		H 0.15														M										
专业综合技能训练		L												L	L																	L	L	L		
专业实习												M	L						M		L				H 0.3	H 0.3	H 0.3	H 0.25	H 0.3				H 0.2		L	H 0.2
材料力学性能与失效分析				H 0.3	H 0.25										H 0.1		L																			
物理化学				H 0.4	H 0.3																															
材料科学与工程进展											L							M		M	M									H 0.6						
金相技术													H 0.15																							
非电量测量													L																							
纳米材料与技术											M																									
复合材料												L										L														
材料表面技术						L																														
材料成型基础						M																														
电子信息器件						L																				L										

注：表中教学活动包括：课程、实践环节、训练等，根据课程与各项毕业要求关联度的高低分别用“H（高）、M（中）、L（低）”表示。