

材料科学与工程专业本科生培养方案(2021 级)

一、培养目标

立足航天、服务国防，面向国际学术前沿和国家重大需求，培养热爱祖国、品德优良，具有科学精神、国际视野、创新能力、领导能力和终身学习能力，系统掌握材料科学与工程基础理论和专业知识，能够提出、分析和解决复杂工程问题，引领未来材料科学与工程及相关领域发展的拔尖创新人才。

二、培养要求

本专业学生主要学习材料科学与工程的基础理论及基本知识，得到材料制备、组织分析、性能测试技能的基本训练，掌握材料的成分、组织结构、制备和加工工艺、环境等与性能之间关系的基本规律，以及材料设计、制备与工艺控制、光电器件设计与制备的基本方法，具备开展材料科学与工程基础理论研究、材料设计、材料性能优化、新材料和新工艺开发和材料生产管理的知识、能力和素质。

本专业毕业生应获得以下几方面的知识、能力和素质：

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复杂材料工程问题。
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，并通过文献研究，识别、表达、分析复杂材料工程问题，以获得有效结论。
3. 设计/开发解决方案：能够设计针对复杂材料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、文化以及环境因素。
4. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂材料工程问题进行研究，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：能够针对复杂材料工程问题，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，包括对复杂材料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：能够基于材料工程相关背景知识进行合理分析，评价材料科学与工程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：能够理解和评价针对复杂材料工程问题的工程实践对环境、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. 个人与团队：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。
10. 沟通：能够就复杂材料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，有不断学习和适应发展的能力。

三、主干学科

材料科学与工程

四、专业基础课程和专业核心课程

专业基础课程：材料科学与工程基础、材料工程力学基础、材料化学基础、材料物理基础、机械设计原理与方法、电工与电子技术

专业核心课程：传输原理、材料物理性能 A、材料力学性能、材料分析测试方法、工程材料学、功能材料学、热处理原理、陶瓷材料学

五、学制、授予学位及毕业学分要求

学制：四年

授予学位：工学学士学位

毕业学分要求：本专业学生应达到学校对本科毕业生提出的德智体美劳等方面的要求，完成培养方案规定的全部课程学习及实践环节训练，修满 169.0 学分，其中通识教育课程 84.0 学分，专业教育课程 75.0 学分，个性化发展课程 10 学分，毕业设计（论文）答辩合格，方可准予毕业。

六、学年教学进程表

智能装备类第一学年教学进程表

开课学期	课程代码	课程名称	学分	学时	学 时 分 配				指定 课外 辅导 学时	考核 方式
					理论	实验	上机	实践		
秋季	MA21003	微积分 B(1)	5.5	88	80			8	4	考试
	MA21012	代数与几何 B	4.0	64	54			10		考试
	FL12001	大学外语	1.5	36	32					考试
	MX11034	思想道德修养与法律基础	2.5	40	40					考查
	AD11014	思想政治理论实践课	2.0	32	8			24		考查
	PE13001	体育	1.0	32	32					考查
	AD15002	军事理论	2	36	36					考查
	CS14003	大学计算机-计算思维导论 C	2.0	32	32					考查
	CC21005	大学化学 C	2.0	32	24	8				考查
	MX11031	习近平新时代中国特色社会主义思想	2.0	32	32					考查
	ME31097	智能装备类专业导论	1.0	16	16					考查
			25.5	440	386	8		42	4	
春季	MA21004	微积分 B(2)	5.5	88	80			8	4	考试
	PH21003	大学物理 B(1)	5.5	88	88					考试
	MX11022	中国近现代史纲要	2.5	40	40					考试
	MX11025	形势与政策(1)	0.5	8	8					考查
	FL12002	大学外语	1.5	36	32					考查
	PE13002	体育	1.0	32	32					考查
	ME31029	画法几何及工程制图基础	4.0	64	64					考试
	CS31001	C++语言程序设计	2.5	40	28		12			考查
	文化素质教育核心课程	1.0	16	16				考查		
			24.0	412	388		12	8	4	
夏季	LS21001	生命科学基础与应用	1.0	16	16					考查
	AD15003	军事技能	2.0	2周						考查
		个性化发展课程（本专业选修课或外专业课程或研究生课程）	1.0	16	16					考查
			4.0	32+2周	32					
备注	1. “个性化发展课程”四学年要求选修 10 学分，其中“创新创业课程”与“创新创业实践”共 4 学分,具体学分要求见“十、个性化发展课程学分要求”。 2. 文化素质教育学分要求选修 10 学分，其中文化素质教育核心课程 4.0 学分，文化素质教育选修课程 5.0 学分，文化素质教育讲座（8 次）1.0 学分。 3. 建议在本学年完成个性化发展课程（本专业选修课或外专业课程或研究生课程）1.0 学分，文化素质教育核心课程 1.0 学分。									

先进材料与智能成形类第二学年教学进程表

开课学期	课程代码	课程名称	学分	学时	学 时 分 配				指定 课外 辅导 学时	考核 方式
					理论	实验	上机	实践		
秋季	MX11024	毛泽东思想和中国特色社 会主义理论体系概论	4.0	64	64				4	考试
	EE31025	电工与电子技术	3.5	56	56					考试
	FL12003	大学外语	1.5	36	32					考查
	PH21004	大学物理 B(2)	4.0	64	64					考试
	PH21009	大学物理实验 A (1)	1.5	33	3	30				考查
	PE13003	体育	0.5	16	16					考查
	MS31026	材料工程力学基础	3.0	48	48					考试
	MS31025	材料化学基础	2.0	32	32					考试
	文化素质教育选修课	1.0	16	16					考查	
			21.0	365	331	30			4	
春季	MX11035	马克思主义基本原理概论	3.0	48	48				4	考试
	MA21017	概率论与数理统计 C	3.0	48	48					考试
	MS31027	材料物理基础	3.0	48	48					考试
	MS31028	材料科学与工程基础	4.0	64	64					考试
	PE13004	体育	0.5	16	16					考查
	PH21010	大学物理实验 A (2)	1.0	27		27				考查
	MS31024	机械设计原理与方法	3.0	48	40		8			考试
	FL12004	大学外语	1.5	36	32					考查
	EE31122	电工与电子技术实验	1.0	24		24				考查
	MX11032	形势与政策(2)	1.0	16	16					考查
	ME34007	工程训练(金工实习)B	3.0	3 周				3 周		考查
	MS33009	材料科学与工程基础实验	1.0	24		24				考查
			25.0	399+3 周	312	75	8	3 周	4	
夏季		文化素质教育选修课	2.0	32	32					考查
		文化素质教育讲座 (8 次)	1.0	16	16					考查
		个性化发展课程 (创新创 业课程/实践)	2.0	2 周				2 周		考查
			5.0	48+2 周	48			2 周		
备注	1. 建议在本学年完成个性化发展课程 (创新创业课程/实践) 2.0 学分; 2. 建议在本学年完成文化素质教育选修课 3.0 学分, 文化素质教育讲座 (8 次) 1.0 学分。									

材料科学与工程专业第三学年教学进程表

开课学期	课程代码	课程名称	学分	学时	学时分配				指定课外辅导学时	考核方式
					理论	实验	上机	实践		
秋季	MS32002	传输原理 A	3.0	48	48					考试
	MS32008	材料物理性能 A	2.5	40	40					考试
	MS31208	材料力学性能	2.0	32	32					考试
	MS32023	材料热力学	2.5	40	40					考试
	MS31029	材料分析测试方法	3.0	48	44	4				考试
	ME34009	工程训练(电子工艺实习)	2.0	2周						考查
		文化素质教育核心课	3.0	48	48					考查
		文化素质教育选修课	2.0	32	32					考查
			20.0	304+2周	300	4				
春季	MX11027	形势与政策(3)(习近平新时代中国特色社会主义思想专题辅导 1)	1.0	16	16					考查
	“工程材料学”与“功能材料学”二选一									
	MS31013	工程材料学	2.0	32	32					考试
	MS31014	功能材料学	2.0	32	32					考试
	MS31015	阅读与写作	1.0	16	16					考查
		专业选修课(附表1)	8.0	108	108					
		个性化发展课程(本专业选修课)	4.0	64	64					
	以下课程选 2 门, 满足 4.5 学分									
	MS33032	热处理原理 A	2.5	40	40					考试
	MS33033	热处理工艺 A	2.0	32	32					考查
MS33034	陶瓷材料学	2.5	40	40					考试	
MS33035	陶瓷工艺学	2.0	32	32					考查	
MS33036	高分子材料复合原理	2.5	40	40					考试	
MS33037	复合材料力学与结构设计	2.0	32	32					考查	
MS33038	空间环境物理	2.5	40	40					考试	
MS33039	空间材料学	2.0	32	32					考查	
			20.5	308	308					
夏季	MS34004	材料科学与工程课程设计	2.0	2周						考查
		个性化发展课程(创新创业实践)	2.0	2周						考查
			4.0	4周						
备注	1. 个性化发展课程(本专业选修课)要求修满 4.0 学分, 需在第三学年春、夏季学期修满, 课程从附表 2 中选择。 2. 个性化发展课程(创新创业课程/实践)大学四年需修满 4.0 学分, 建议第三学年修 1.0 学分。									

材料科学与工程专业第四学年教学进程表

开课学期	课程代码	课程名称	学分	学时	学时分配				指定课外辅导学时	考核方式
					理论	实验	上机	实践		
秋季	MS34001	生产实习	3.0	3周						考查 考查 考查
		专业选修课（附表1）	2.0	32	32					
		个性化发展课程（外专业课程或研究生课程）	1.0	16	16					
			6.0	48+3周	48					
春季	MS34002	毕业设计（论文）	14.0	14周						考查
			14.0	14周						
备注	1. 大学四年各方向专业选修课要求在第四学年秋季学期修满 2.0 学分，课程从附表 1 中选择。 2. 个性化发展课程（外专业课程或研究生课程）要求修满 2.0 学分，建议在第四学年修满 1.0 学分。 3. 毕业设计（论文）在秋季学期完成开题环节，春季学期完成中期检查和答辩环节，学分计入春季学期。									

附表 1 材料科学与工程专业选修课目录

课程编码	课程名称	学分	学时	讲课	实验	上机	课外	开课学期
MS33047	弹性力学概论	2.5	40	40				3春
MS33002	高分子复合材料工艺学	2.5	40	34	6			3春
MS33004	量子化学	2.0	32	32				3春
MS31002	量子力学基础	2	32	32				3春
MS31016	计算材料学原理	1.5	24	14		10		3春
MS33005	热处理设备及控制	2.5	40	32	8			3春
MS33006	表面工程	2.0	32	32				3春
MS33007	粉末冶金原理与工艺（金属方向）	2.0	32	32				3春
MS33008	材料腐蚀及防护	2.5	40	34	6			3春
MS33022	材料基因组计划导论	1.5	24	24				3春
MS33026B	扫描探针显微技术	1.5	24	20	4			3春
MS33044	多元系相图	1.0	16	16				3春
MS32005	高分子物理	2.0	32	32				3春
MS31010	高分子化学	2.0	32	32				3春
MS33025	材料摩擦磨损原理与测试	1.5	24	24				4秋
MS33027	材料微纳结构构件与表征	1.5	24	24				4秋
MS33028	电子封装材料	1.5	24	24				4秋
MS33029	材料辐照损伤导论	2.0	32	32				4秋
MS33030	空间环境模拟与实验方法	1.5	24	20	4			4秋

MS33031	铁磁功能材料	2.0	32	32				4 秋
MS31011	材料 X 射线衍射分析	1.0	16	16				4 秋
MS31012	电子显微学	1.5	24	24				4 秋

附表 2 材料科学与工程专业个性化专业选修课目录

课程编码	课程名称	学分	总学时	讲课	实验	上机	课外	开课学期
MS33003	聚合物材料	2.0	32	32				3 春
MS33010	金属基复合材料	2.0	32	32				3 春
MS33011	聚合物基功能复合材料	1.5	24	24				3 春
MS33012	生物材料	1.5	24	24				3 春
MS33013	薄膜材料	1.5	24	24				3 春
MS33014B	纳米材料	1.5	24	24				3 春
MS33015	亚稳材料	1.5	24	24				3 春
MS33016B	新能源材料	1.5	24	24				3 春
MS33017B	新型碳材料	1.5	24	24				3 春
MS33018	高性能聚合物基复合材料	1.5	24	24				3 春
MS33019	半导体材料缺陷及表征技术	2.0	32	32				3 春
MS33020	空间摩擦材料学	1.0	16	16				3 春
MS33021	高校实验安全知识讲座	1.0	16	16				3 春
MS33046	空间新材料进展	1.0	16	16				3 夏

七、课程类别及学分比例表

类别	课程类别	学分	%	学分合计	%
通识教育	公共基础课程	42.0	24.85	84.0	49.70
	文理通识课程—数学与自然科学基础课程	32.0	18.93		
	文理通识课程—文化素质教育课程	10.0	5.92		
专业教育	专业基础课程	21.5	12.72	75.0	44.38
	专业核心课程	19.5	11.54		
	专业选修课程	10.0	5.92		
	课程设计	2.0	1.18		
	实习实训	8.0	4.73		
	毕业设计（论文）	14.0	8.28		
	个性化发展课程	10.0	5.92	10.0	5.92
合 计		169.0	100	169.0	100

八、实践教学环节学分要求

课程类别/名称	学时/周	学分
思政课外实践	32	2
军训及军事理论	36+2 周	4
课程实验	137	6.5
课程设计	2 周	2
实习实训	8 周	8
毕业设计（论文）	14 周	14
创新创业课程/实践	4 周	4
合 计	205+30 周	40.5

九、文化素质教育课程学分要求

课 程 类 别	学 分
文化素质教育核心课程	4.0
文化素质教育选修课程	5.0
文化素质教育讲座（8次）	1.0
合 计	10.0

备注：

1. 文化素质教育核心学分获取途径：选修文化素质核心课程、新生研讨课、MOOC 课程三类课程，考核合格后即可获得选修课程对应的学分。
2. 文化素质教育选修学分获取途径：选修文化素质选修课程、MOOC 课程两类课程，考核合格后即可获得选修课程对应的学分。

十、个性化发展课程学分要求

课 程 类 别	学 分
本专业选修课程	≤4
外专业选修课程	≥2
外专业基础课程	
外专业核心课程	
研究生课程	
创新创业课程	4
创新创业实践	
合 计	10

备注：

1. 选修研究生课程并通过考核获得学分的课程，在研究生期间该门课程可免修。
2. 创新创业课程及创新创业实践要求大学四年修满 4 学分。创新创业课程包括：创新研修课、创新实验课、创新指导课、创业指导课、创新创业教育在线课程；创新创业实践活动包括：项目学习计划、大学生创新创业训练计划、创新创业竞赛、创业实践、发表论文、申请专利等。

