

增材制造工程专业本科生培养方案(2021 级)

一、培养目标

培养热爱祖国、品德优良、信念执着，具备扎实的数理基础、增材制造工程理论基础和专业知识，具有创新精神和国际视野，具备开展复杂工程活动和工程项目的能力，在增材制造及相关领域引领科技与行业发展的拔尖创新人才，德智体美劳全面发展的社会主义事业合格建设者和可靠接班人。

本专业毕业生毕业后五年内达到以下目标：

(1) 工程知识——能够运用增材制造工程的专业知识与工程技能，发现、研究并解决实际中复杂的工程项目。

(2) 职业能力——能从事增材制造方面的工艺及设备的设计、开发、研究、应用等工作。

(3) 职业素养——树立和践行社会主义核心价值观，具有良好的人文素质、管理能力、职业道德与国际视野，在工作中具有社会责任感、事业心、安全与环保意识，能积极服务国家与社会。

(4) 发展潜能——能够通过继续教育或其他终身学习渠道，自我更新知识和提升能力，进一步增强创新意识和开拓精神。

二、培养要求

本专业学生主要学习机械工程、结构设计、高能束及控制、材料科学等方面的基本理论和专业基础知识，接受系统的工程、人文和科学素质培养和从事工程开发与科学研究的训练，掌握计算机及控制技术现代工具，具备应用所学知识提出、分析及解决增材制造领域复杂工程问题的能力。本专业学生应树立和践行社会主义核心价值观，具备良好的职业道德和团队精神，对职业、社会和环境有责任感；还应具有有效沟通与交流能力和持续学习能力。

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：掌握增材制造工程专业所需的数学、自然科学、工程基础和专业知识，并能够将相关知识用于解决复杂工程问题。

(2) 问题分析：能够应用数学、自然科学的基本原理及工程基础和专业知识，对增材制造中的复杂工程问题进行识别、表达，并通过文献分析以获得有效结论。

(3) 设计 / 开发解决方案：针对增材制造领域内的复杂工程问题，能够设计开发解决方案，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。

(4) 研究：能够基于科学原理并采用科学方法设计实验、分析和解释数据，对增材制造领域的复杂工程问题进行研究，并能够通过信息综合获得合理有效的结论，具备初步的科学研究和科技开发能力。

(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、现代工程制造技术、信息技术和智能技术工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

(6) 工程与社会：能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价增材制造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：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。

(8) 职业规范：树立和践行社会主义核心价值观，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。

(9) 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。

(10) 沟通：能够就增材制造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，具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行有效沟通和交流。

(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：机械设计原理与方法、金属力学性能、材料工程力学基础、电工与电子技术、互换性与测量技术基础B、材料化学基础、材料分析测试方法等课程。

专业核心课程：

增材制造设计与仿真技术、增材制造热源技术、金属材料增材制造、陶瓷材料增材制造、增材制造构件质量检测技术、增材制造固相组织调控、增材制造综合实验。

五、学制、授予学位及毕业学分要求

修业年限：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，完成教学计划规定的全部课程学习及实践环节训练，修满 167.0 学分，其中通识教育课程 84.0 学分，专业教育课程 73.0 学分，个性化发展课程 10.0 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	<p>1. “个性化发展课程”四学年要求选修 10.0 学分，其中“创新创业课程”与“创新创业实践”共 4.0 学分,具体学分要求见“十、个性化发展课程学分要求”。</p> <p>2. 文化素质教育学分要求选修 10.0 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。</p> <p>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。</p>									

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。									

增材制造工程专业第三学年教学进程表

开课学期	课程编号	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	MS31029	材料分析测试方法	3.0	48	44	4				考试
	EE31203	互换性与测量技术基础 B	1.5	24	20	4				考查
	MS31009	金属力学性能	2.0	32	32					考查
	MS32418	增材制造热源技术	2.0	32	32					考试
	MS32419	增材制造设计与仿真技术	2.0	32	20	12				考试
	ME34009	工程训练(电子工艺实习)	2.0	2周						考查
	MS32421	增材制造构件质量检测技术 专业选修课	2.0 1.0	32 16	32 16					考查 考查
			15.5	216+2周	196	20				
春季	MX11027	形势与政策(3)	0.5	8	8					考查
	MS31030	阅读与写作 专业选修课	1.0 3.0	16 48	16 48					考查 考查
		个性化发展课程（外专业 课或研究生课）	4.0	64	64					考查
	MS32416	金属材料增材制造	2.0	32	32					考试
	MS32414	陶瓷材料增材制造	2.0	32	32					考试
	MS32415	增材制造固相组织调控	2.0	32	32					考试
	MS32412	增材制造综合实验	1.0	24		24				考查
			15.5	256	232	24				
夏季	MS32413	增材制造课程设计（项目 学习）	3.0	3周						考查
		个性化发展课程（创新创 业实践）	2.0	2周						考查
			5.0	5周						
备注	<p>1. “专业选修课”：要求 3 秋选修 1.0 学分课程，3 春选修 3.0 学分课程，4 秋选修 3.0 学分课程。专业选修课见附表 1。</p> <p>2. 春季学期“个性化发展课程”：选修外专业基础课程、外专业核心课程、外专业选修课程、研究生课程 4.0 学分。</p> <p>3. 夏季学期“个性化发展课程”：创新创业实践 4 学分，含劳动教育学分不少于 1 学分和 32 学时，四年内修完。建议在本学年完成 2 学分。社会实践学分可通过参加假期大学生社会实践活动、在校期间志愿服务活动、境外研修活动等获取。</p>									

增材制造工程专业第四学年教学进程表

开课学期	课程编号	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	MS34602	生产实习	3.0	3 周						考查
	MX11028	形势与政策（4）	0.5	8	8					考查
		专业选修课	3.0	48	48					考查
		文化素质教育核心课程	3.0	48	48					考查
		文化素质教育选修课	2.0	32	32					考查
		个性化发展课程（本专业选修课）	1.0	16	16					考查
				12.5	152+3 周	152				
春季	MS34603	毕业设计（论文）	14.0	14 周						考查
			14.0	14 周						
备注	1. 建议秋季学期完成文化素质教育核心课 3.0 学分，文化素质教育选修课 2.0 学分。 2. 建议秋季学期完成个性化发展课程（本专业选修课）1.0 学分。 3. “专业选修课”：要求 3 秋选修 1.0 学分课程，3 春选修 3.0 学分课程，4 秋选修 3.0 学分课程，专业选修课见附表 1。									

表 1 增材制造工程专业选修课目录

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
MS33446	非平衡凝固新材料	1.0	16	16	0	0	0	3 秋
MS33453	电子材料增材技术	1.0	16	16	0	0	0	3 秋
MS33462	粉末制备技术	1.0	16	16	0	0	0	3 春
MS33452	3D 设计创新和打印技术应用	1.0	16	16	0	0	0	3 春
MS33457	结构功能一体化增材制造技术	1.0	16	16	0	0	0	3 春
MS33455	4D 打印技术	1.0	16	16	0	0	0	3 春
MS33458	固相增材制造技术	1.0	16	16	0	0	0	4 秋
MS33456	电弧增材制造技术	1.0	16	16	0	0	0	4 秋
MS33459	电子束增材制造技术	1.0	16	16	0	0	0	4 秋
MS33469	激光增材制造技术	1.0	16	16	0	0	0	4 秋

七、课程类别及学分比例表

增材制造工程专业

类别	课程类别	学分	%	学分合计	%
通识教育	公共基础课程	37	22.2	84.0	50.3
	文理通识课程—数学与自然科学基础课程	37	22.1		
	文理通识课程—文化素质教育课程	10.0	6.0		
专业教育	专业基础课程	31.0	18.5	73.0	43.7
	专业核心课程	10.0	6.0		
	专业选修课程(7门)	7.0	4.2		
	课程设计	3.0	1.8		
	实习实训	8.0	4.8		
	毕业设计(论文)	14.0	8.4		
个性化发展课程		10.0	6.0	10.0	6.0
合计		167.0	100.0	167.0	100.0

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 学时	2.0
军训及军事理论	2 周+36 学时	4.0
课程实验	177 学时	8.5
课程设计	3 周	3.0
实习实训	8 周	8.0
毕业设计(论文)	14 周	14.0
创新创业课程/实践	4 周	4.0
合计	245 学时+31 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	≤4.0
外专业选修课程	≥2.0
外专业基础课程	
外专业核心课程	
研究生课程	4.0
创新创业课程	
创新创业实践	10.0
合 计	

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。