

增材制造工程专业本科生培养方案

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，未来能够承担打造"国之重器"的责任，能够成长为科学、工程、行政和产业领域的杰出人才。

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、材料科学与工程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：智能装备类专业导论、工程制图基础 A、电工与电子技术 C、材料工程力学基础、C 语言程序设计 B、材料化学基础、材料物理基础、材料科学与工程基础、机械设计原理与方法、电工与电子技术实验 A、工程训练（制造工艺实习）A、材料科学与工程基础实验、材料分析测试方法、工程训练(电子工艺实习)。

专业核心课：增材制造工程课程设计、金属力学性能、增材制造热源技术、增材制造设计与仿真技术、金属材料增材制造、陶瓷材料增材制造、增材制造固相组织调控、增材制造构件质量检测技术、增材制造综合实验。

五、修业年限、授予学位及毕业要求

修业年限：四年

授予学位：工学学士

毕业要求：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 158.5 学分，毕业论文（设计）答辩合格，方可准予毕业。

六、课程体系及学分分布

课程层次	课程类别	学分	合计	占总学分百分比
公共基础课	思想政治课程	17.0	64.5	40.7%
	外语	4.0		
	体育	4.0		
	计算思维与信息基础	2.0		
	数理与自然科学基础课程	29.5		
	军事理论和军事技能	4.0		
	国家安全教育	1.0		
	心理健康教育	2.0		
	写作与沟通	1.0		
大类平台课	专业集群基础课程（含实习实训课程）	4.0	32.0	20.2%
	大类专业基础课程（含实习实训课程）	28.0		
专业方向课	专业方向核心课程（含实习实训课程）	22.0	37.0	23.3%
	专业方向选修课程（含研究生课程）	7.0		
	毕业论文（设计）	8.0		
自主发展课程	文化素质教育课程	8.0	25.0	15.8%
	跨专业发展课程	10.0		
	创新创业与社会实践	7.0		
合计		158.5	158.5	100.0%

(一)公共基础课

1.思想政治课程

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22AD11001	思想政治理论实践课	2.0	32	1 秋
22MX11001	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	2.5	40	1 秋
22MX11002	思想道德与法治	2.5	40	1 秋
22MX11003	中国近现代史纲要	2.5	40	1 春

22MX11004	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	2.5	40	2 秋
22MX11005	马克思主义基本原理	3.0	48	2 春
22MX11006	形势与政策（1）	0.5	8	1 春
22MX11007	形势与政策（2）	1.0	16	2 春
22MX11008	形势与政策（3）	0.5	8	3 春

2.外语

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22FL12001	大学外语	2.5	60	1 秋
22FL12002	大学外语	1.5	36	1 春

3.体育

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22PE13001	体育（1）	1	32	1 秋
22PE13002	体育（2）	1	32	1 春
22PE13003	体育（3）	0.5	16	2 秋
22PE13004	体育（4）	0.5	16	2 春
22PE13005	体育（5）	0.5	16	3 秋
22PE13006	体育（6）	0.5	16	3 春

4.计算思维与信息基础

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22CS14001	计算思维与信息基础	2.0	32	1 秋

5.数理与自然科学基础课程

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22CC15003	大学化学 C	2.0	32	1 秋
22MA15005	微积分 C（1）	5.0	80	1 秋
22MA15006	微积分 C（2）	5.0	80	1 春
22MA15019	代数与几何 D	3.5	56	1 秋
22MA15025	概率论与数理统计 C	3.0	48	2 春
22PH15005	大学物理 D（1）	4.5	72	1 春
22PH15006	大学物理 D（2）	4.5	72	2 秋

22PH15016	大学物理实验 A (1)	1.0	24	2 秋
22PH15017	大学物理实验 A (2)	1.0	24	2 春

6.军事理论和军事技能

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22AD16001	军事理论	2.0	36	1 春
22AD16002	军事技能	2.0	2 周	1 夏

7.国家安全教育

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22MX16001	国家安全教育	1.0	16	1 春

8.心理健康教育

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22AD16003	悦己人生	2.0	32	1 春

9.写作与沟通

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22HS16001	写作与沟通	1.0	16	2 秋

(二)大类平台课

1.专业集群基础课程（含实习实训课程）

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22ME21004	工程制图基础 A	3.0	48	1 春
22ME21003	智能装备类专业导论	1.0	16	1 秋

2.大类专业基础课程（含实习实训课程）

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22CS21502	C 语言程序设计 B	2.5	40	2 秋
22EE22012	电工与电子技术 C	3	48	2 秋
22EE22029	电工与电子技术实验 A	1	24	2 春
22ME22009	工程训练（制造工艺实习）A	3	3 周	2 春
22ME22011	工程训练（电子工艺实习）	2	2 周	3 秋
22MS22106	材料分析测试方法	3	48	3 秋

22MS22301	材料工程力学基础	3.5	56	2 秋
22MS22702	材料化学基础	2	32	2 秋
22MS22104	材料科学与工程基础	4	64	2 春
22MS22901	材料科学与工程基础实验	1	24	2 春
22MS22105	材料物理基础（与《机械设计原理与方法》二选一）	3	48	2 春
22MS22203	机械设计原理与方法（与《材料物理基础》二选一）	3.5	56	2 春

(三)专业方向课

1.专业方向核心课程（含实习实训课程）

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22MS31403	金属材料增材制造	2	32	3 春
22MS31009	金属力学性能	2	32	3 秋
22MS33401	生产实习	3	3 周	4 秋
22MS31404	陶瓷材料增材制造	2	32	3 春
22MS33402	增材制造工程课程设计	4	4 周	3 夏
22MS31406	增材制造构件质量检测技术	2	32	3 春
22MS31405	增材制造固相组织调控	2	32	3 春
22MS31401	增材制造热源技术	2	32	3 秋
22MS31402	增材制造设计与仿真技术	2	32	3 秋
22MS31407	增材制造综合实验	1	24	3 春

2.专业方向选修课程（含研究生课程）

专业方向选修课程需修满 7 学分，其中，学生毕业前至少选修 1 门海外专家课程（包括海外专家共建本科课程、国际暑期学校中海外专家课程、学院认定的其他海外课程或活动等），聘请企业专家开设选修课或讲座不少于 1 学分。其余课程学生可以根据自己的兴趣爱好和专业知识需要，选取相应的课程，主要是辅助学生增加专业知识的视野。

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22IS31001	互换性与测量技术基础 B	1.5	24	3 秋
22MS32404	3D 设计创新和打印技术应用	1	16	3 秋
22MS32412	3D 打印材料	1	16	3 秋
22MS32406	4D 打印技术	1	16	3 秋
22MS32408	电弧增材制造技术	1	16	3 秋

22MS32409	电子束增材制造技术	1	16	3春
22MS32403	粉末制备技术	1	16	3春
22MS32413	复合增材制造技术	1	16	3春
22MS32407	固相增材制造技术	1	16	3春
22MS32410	激光增材制造技术	1	16	3春
22MS32414	间接金属增材制造技术	1	16	4秋
22MS32405	结构功能一体化增材制造技术	1	16	4秋
22MS32401	金属非平衡凝固 B	1	16	4秋
22MS32228	增材制造概论	1	16	4秋

3. 毕业论文（设计）

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22MS33403	毕业论文（设计）	8	16周	4春

(四) 自主发展课程

1. 文化素质教育课程

文化素质教育课程大学四年要求修满 8 学分（包括文化素质核心课程 2 学分，要求艺术与审美模块课程不少于 2 学分，历史与文化模块开设“四史”课程，至少选修 1 门，哲学与伦理模块至少选修 1 门，环境模块至少选修 1 门），四年内修完。以下为建议学期。

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
	文化素质教育核心课 1	1	16	1 秋
	文化素质教育核心课 2	1	16	1 春
	文化素质教育选修课 1	1	16	1 夏
	文化素质教育选修课 2	1	16	2 秋
	文化素质教育选修课 3	2	48	2 夏
	文化素质教育选修课 4	2	16	3 秋

2. 跨专业发展课程

跨专业发展课程不少于 10 学分，学生可从以下途径获取学分：

(1) 在学校设置的辅修专业课程体系中选修。学校第一批已设置 67 个辅修专业（含新型辅修专业），学生可在非机械类辅修专业课程体系中选择 1 个，从中修读 10 学分，不能跨辅修专业选修。若学生继续申请该辅修专业或辅修学位，则已修读的跨专业发展课程 10 学分，可用作相应辅修专业或辅修学位的学分认定。

(2) 在学校设置的业界领袖、治国栋梁 2 个课程体系中选修。学生可选择其中 1 个课

程体系，从中修读 10 学分，不能跨体系选修。

3.创新创业与社会实践

创新创业与社会实践 7 学分，含劳动教育学分不少于 1 学分(32 学时)，四年内修完。建议第一学年完成 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。创新创业课程任选下列四个课程之一。

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
	机械产品创新设计及仿真	1.0	1 周	1 夏
	精密仪器及智能化类专业创新实践	1.0	1 周	1 夏
	能源转化过程中的科学问题	1.0	1 周	1 夏
	先进材料与智能成形创新项目与实践	1.0	1 周	1 夏

增材制造工程专业教学进程计划方案

第一学年

开课 学期	课程代码	课 程 名 称	学分	学时	学 时 分 配				指定课 外学时	考核 方式
					理论	实验	上机	实践		
秋季	22AD11001	思想政治理论实践课	2.0	32	8			24		考查
	22CC15003	大学化学 C	2.0	32	24	8				考查
	22CS14001	计算思维与信息基础	2.0	32	32					考查
	22FL12001	大学外语	2.5	60	60					考试
	22MA15005	微积分 C (1)	5.0	80	80				16	考试
	22MA15019	代数与几何 D	3.5	56	56				8	考试
	22MX11001	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	2.5	40	40					考试
	22MX11002	思想道德与法治	2.5	40	40					考查
	22PE13001	体育 (1)	1.0	32	32				16	考查
	22ME21003	智能装备类专业导论	1.0	16	16					考查
		文化素质核心课程 1	1.0	16	16					考查
			25.0	436	404	8		24	40	
春季	22AD16001	军事理论	2.0	36	36					考查
	22AD16003	悦己人生	2.0	32	32					考查
	22FL12002	大学外语	1.5	36	36					考试
	22MA15006	微积分 C (2)	5.0	80	80				16	考试
	22ME21004	工程制图基础 A	3.0	48	48					考试
	22MX11003	中国近现代史纲要	2.5	40	40					考试
	22MX11006	形势与政策 (1)	0.5	8	8					考查
	22MX16001	国家安全教育	1.0	16	16					考查
	22PE13002	体育 (2)	1.0	32	32				16	考查
	22PH15005	大学物理 D (1)	4.5	72	72					考试
		文化素质教育核心课程 2	1.0	16	16					考查
		24.0	416	416				32		
夏季	22AD16002	军事技能	2.0	2 周				2 周		考查
		文化素质教育选修课程 1	1.0	16	16					考查
		创新创业与社会实践	1.0	1 周				1 周		考查
		创新创业课程	1.0	1 周				1 周		考查

			5.0	16+4 周	16			4 周		
备注	<p>1. 文化素质教育课程大学四年要求修满 8 学分（包括文化素质核心课程 2 学分，要求艺术与审美模块课程不少于 2 学分，历史与文化模块开设“四史”课程，至少选修 1 门，哲学与伦理模块至少选修 1 门，环境模块至少选修 1 门），四年内修完。</p> <p>2. 创新创业与社会实践 7 学分，含劳动教育学分不少于 1 学分(32 学时)，四年内修完。建议第一学年完成 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>									

第二学年

开课 学期	课程代码	课 程 名 称	学分	学时	学 时 分 配				指定课 外学时	考核 方式
					理论	实验	上机	实践		
秋季	22CS21502	C 语言程序设计 B	2.5	40	28	12				考查
	22EE22012	电工与电子技术 C	3.0	48	48					考试
	22MX11004	毛泽东思想和中国特色 社会主义理论体系概论	2.5	40	40					考试
	22PE13003	体育 (3)	0.5	16	16				16	考查
	22PH15006	大学物理 D (2)	4.5	72	72					考试
	22PH15016	大学物理实验 A (1)	1.0	24	3	21				考查
	22MS22301	材料工程力学基础	3.5	56	48	8				考试
	22MS22702	材料化学基础	2.0	32	32					考试
	22HS16001	写作与沟通	1.0	16	16					考查
	22ME22009	工程训练 (制造工艺实 习) A	3.0	3 周						考查
		文化素质教育选修课 2	1.0	16	16					考查
			24.5	360+3 周	319	41			16	
春季	22EE22029	电工与电子技术实验 A	1.0	24		24				考查
	22MS22105 (22MS22203)	材料物理基础 (机械设计原理与方法) (二选一)	3.0 (3.5)	48 (56)	48 (40)	0 (8)	0 (8)			考试 (考试)
	22MS22104	材料科学与工程基础	4.0	64	64					考试
	22MA15025	概率论与数理统计 C	3.0	48	48					考查
	22MX11005	马克思主义基本原理	3.0	48	48					考试
	22MX11007	形势与政策 (2)	1.0	16	16					考查
	22PE13004	体育 (4)	0.5	16	16				16	考查
	22PH15017	大学物理实验 A (2)	1.0	24		24				考查
	22MS31028	材料科学与工程基础实 验	1.0	24		24				考查
			17.5 (18)	312 (320)	240 (232)	72 (80)	0 (8)		16 (16)	
夏季		创新创业与社会实践	3.0	3 周				3 周		考查
		文化素质教育选修课程 3	2.0	32	32					考查

			5.0	32+3 周	32			3 周	
<p>1. 文化素质教育课程大学四年要求修满 8 学分（包括文化素质核心课程 2 学分，要求艺术与审美模块课程不少于 2 学分，历史与文化模块开设“四史”课程，至少选修 1 门，哲学与伦理模块至少选修 1 门，环境模块至少选修 1 门），四年内修完。</p> <p>2. 创新创业与社会实践 7 学分，含劳动教育学分不少于 1 学分(32 学时)，四年内修完。建议第一学年完成 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> <p>3. 《材料物理基础》与《机械设计原理与方法》两门课程中至少完成一门课程（3.0 学分）的学习。</p>									

第三学年

开课学期	课程代码	课 程 名 称	学分	学时	学 时 分 配				指定课 外学时	考核 方式
					理论	实验	上机	实践		
秋季	22ME22011	工程训练（电子工艺实习）	2.0	2周				2周		考查
	22PE13005	体育（5）	0.5	16	16				16	考查
	22MS22106	材料分析测试方法	3.0	48	48					考试
	22MS31009	金属力学性能	2.0	32	32					考查
	22MS31401	增材制造热源技术	2.0	32	32					考试
	22MS31402	增材制造设计与仿真技术	2.0	32	20	12				考试
		专业选修课 1	2.0	32	32					考查
		跨专业发展课程	5.0	80	80					考查
		文化素质选修课程 4	2.0	32	32					考查
			20.5	304+2周	292	12		2周	16	
春季	22MX11008	形势与政策（3）	0.5	8	8					考查
	22PE13006	体育（6）	0.5	16	16				16	考查
		专业选修课 2	3.0	48	48					考查
	22MS31403	金属材料增材制造	2.0	32	32					考试
	22MS31404	陶瓷材料增材制造	2.0	32	32					考试
	22MS31406	增材制造构件质量检测技术	2.0	32	32					考查
	22MS31405	增材制造固相组织调控	2.0	32	32					考试
	22MS31407	增材制造综合实验	1.0	24		24				考查
		跨专业发展课程	5.0	80	80					考查
		18.0	304	280	24			16		
夏季		创新创业与社会实践	2.0	2周				2周		考查
	22MS33402	增材制造工程课程设计	4.0	4周				4周		考查
			6.0	6周				6周		

备注	<p>1. 文化素质教育课程大学四年要求修满 8 学分（包括文化素质核心课程 2 学分，要求艺术与审美模块课程不少于 2 学分，历史与文化模块开设“四史”课程，至少选修 1 门，哲学与伦理模块至少选修 1 门，环境模块至少选修 1 门），四年内修完。</p> <p>2. 创新创业与社会实践 7 学分，含劳动教育学分不少于 1 学分(32 学时)，四年内修完。建议第一学年完成 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> <p>3. 学生毕业前至少选修 1 门海外专家课程（包括海外专家共建本科课程、国际暑期学校中海外专家课程、学院认定的其他海外课程或活动等），以及 1 门企业家开设的选修课或讲座，并鼓励企业家与在校教师共同指导学生毕业论文（设计）。</p>
----	--

第四学年

开课学期	课程代码	课 程 名 称	学分	学时	学 时 分 配				指定课 外学时	考核 方式
					理论	实验	上机	实践		
秋季	22MS33401	生产实习	3.0	3 周				3 周		考查
		专业选修课 3	2.0	32	32					考查
			5.0	32+3 周	32			3 周		
春季	22MS33403	毕业论文（设计）	8.0	16 周						考查
			8.0	16 周						
备注	1. 学生毕业前至少选修 1 门海外专家课程（包括海外专家共建本科课程、国际暑期学校中海外专家课程、学院认定的其他海外课程或活动等），以及 1 门企业家开设的选修课或讲座，并鼓励企业家与在校教师共同指导学生毕业论文（设计）。									

实践教学环节学分（学时）表

课程类别	学分	学时/周
思想政治理论实践课	2.0	32
军事技能	2.0	2 周
课程实验/上机	7.5	157
课程设计	4.0	4 周
实习实训	9.0	8 周+14
毕业论文（设计）	8.0	16 周
创新创业与社会实践	7.0	7 周
合 计	39.5	203+37 周