材料科学与工程卓越人才培养专业本科培养方案

一、专业简介

材料科学与工程专业主要学习和研究材料的成分、组织、工艺及性能的相关性。专业始建于 1952 年，是首批“双一流”建设学科并首批入选国家一流本科专业建设点；拥有材料科学与工程一级国家重点学科，涵盖材料学、材料加工工程、材料物理与化学三个二级国家重点学科；建有包括国家重点实验室在内的多个国家级和省部级高水平创新科研平台，拥有国家级教学团队、国家精品课（资源共享）课、国家级一流课程在内的优质教学资源；拥有以两院院士、国家级高层次人才等为首的一流师资队伍。学科 ESI 数据居世界前万分之三。本科教育获得国际互认，通过了工程教育专业认证。

卓越人才培养是基于“面向工业界、面向未来、面向世界”的工程教育理念，以面向先进材料制备、智能制造与装备等国家新兴战略产业需求为牵引，以数学、力学、物理学、化学等基础科学为基础，以加工制造等工程为服务和支撑对象，以有色、稀有金属材料为特色，融合装备、人工智能和数据科学发展，培养材料科学与工程领域科学研究与工程技术并重的卓越人才。

二、培养目标

面向先进材料制备、智能制造与装备等国家新兴战略产业需求，落实立德树人根本任务，践行“价值塑造+知识传授+能力培养+智慧启迪”的人才培养理念，结合学院的学科优势与特色，激发学生科技报国的家国情怀和使命担当，突出创新与实践意识、国际视野的培养，着力培养理想信念坚定、理论基础扎实、专业能力突出并具备国际化视野，具有“实干担当精神、社会精英素养、行业和领域内领军能力”的材料科学与工程领域科学研究与工程技术并重的卓越人才和德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。

本专业毕业的学生，既可从事材料科学与工程领域基础理论研究与新材料、新工艺、新技术开发与创新应用、智能制造及相关生产技术管理工作，也可承担相关专业领域教学、科技管理和经营等工作，同时具有较强的创新意识以及一定的组织能力和团队领导才能，具备国际化竞争能力。

本专业学生毕业后 5 年左右能够达到的能力与成就

（1）具备坚定理想信念、人文社会科学素养、社会责任感及良好职业道德， 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。

（2）具有实干担当精神，掌握扎实的基础理论及系统的材料专业知识，能够基于科学原理并采用科学方法和现代分析、检测和计算、模拟工具对复杂材料工程问题进行研究、设计；能理解和评价复杂材料工程问题对社会、环境、安全、法律、文化及可持续发展的影响，并能从事相关的管理工作。

（3）了解材料生产和研究的新方法、新工艺、新装备等国内外动态并进行可行性分析。

（4）拥有实践能力、自我获取知识的能力、创新素质。

（5）具有社会精英素养，能在涉及多学科背景下工程项目和研究团队工作中完成协调、组织和管理工作，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，具备强的组织管理能力、团队协作精神以及宽阔的国际视野。

三、毕业要求

毕业要求 1　工程知识：具有数学、自然科学、计算、工程基础和材料科学与工程专业知识，并能够将其应用于解决材料设计、加工制备及材料应用等材料科学与工程专业领域复杂工程问题。

（1）能系统理解数学、自然科学、计算、工程科学理论基础，并能用于工程问题的表述；

（2）具有材料科学与工程专业领域需要的数据分析能力，能针对具体的工程实践对象建立数学模型并利用计算机求解；

（3）能够将相关工程和材料科学与工程专业知识和数学分析方法用于推演、分析材料设计、加工制备及材料应用等工程问题；

（4）能够利用系统思维的能力将工程知识用于材料设计、加工制备及材料应用等工程问题研究/解决方案的比较与综合，并体现材料科学与工程专业领域先进的技术。

毕业要求 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在资源、环境等多重因素作用下材料设计、加工制备、材料应用等复杂工程问题，以获得有效结论。

（1）能运用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别和判断材料科学与工程专业领域工程实践问题的关键工艺环节和条件；

（2）能基于材料科学与工程专业科学原理和数学模型方法正确表达复杂工程问题；

（3）能认识到解决材料设计、加工制备和应用的复杂工程问题有多种方案可选择，会通过文献研究寻求可替代的解决方案；

（4）能运用基本原理，借助文献研究，并从可持续发展的角度分析材料科学与工程专业领域工程实践活动过程的影响因素，获得有效结论。

毕业要求 3　设计/开发解决方案：能够分析材料科学与工程专业领域复杂工程问题的特点，基于长流程材料加工制备过程的交互作用规律，设计解决方案；能够设计满足特定性能和使用要求的材料加工制备工艺流程，设计过程中能够展现创新态度和意识，并综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素的影响。

（1）掌握材料设计、加工制备工艺流程和材料相关制品研究和生产全周期、全流程的设计/开发方法和技术，了解长流程材料加工制备过程的交互作用规律和影响材料服役性能和制备工艺流程的各种因素；

（2）能够针对材料特定性能和使用要求，完成材料加工制备主要环节设计和相关工艺参数优化；

（3）能够进行材料及相关制品的加工制备工艺流程设计，在设计中体现创新意识；

（4）在材料及相关制品的设计和开发中能够考虑公共健康与安全、节能减排与环境保护、法律与伦理，以及社会与文化等制约因素。

毕业要求 4　研究：能够基于材料科学原理并采用科学的方法对材料设计、加工制备和材料应用工程实践中的复杂工程问题进行分析、研究，能够设计合理的实验方案并有效实施，掌握并运用恰当的分析表征和测试方法，准确解释和分析数据结果，并通过信息综合得到合理有效的结论。

（1）能够基于材料的四要素和相关科学原理，通过文献调研，完成对材料科学与工程领域工程实践复杂工程问题解决方案的分析

（2）能根据材料工程技术研究的需要，针对特定材料的特性，选择研究路线，设计实验方案；

（3）能够根据预定方案安全的开展实验，并能正确的收集整理实验数据；

（4）能对实验结果进行分析和解释，并通过信息综合得到合理有效的结论。

毕业要求 5　使用现代工具：能够针对材料科学与工程专业复杂工程问题，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，包括对材料科学与工程专业复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

（1）熟悉材料领域现代分析测试仪器的原理，熟悉工程工具和软件，能够运用网络、数据库等现代技术工具获取专业信息和研究进展，并理解其局限性。

（2）能够选择与使用恰当的表征和测试仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件，对材料领域中的制备、加工等复杂工程问题进行测试、计算与设计；

（3）能够针对具体工程实践对象，通过组合、选配、改进、二次开发等方式创造性地使用现代工具进行模拟和预测，满足特定材料领域工程设计与研究的需求，并能够分析其局限性。

毕业要求 6　工程与社会：能够基于材料科学与工程专业知识对工程实践的影响因素和合理性进行分析，了解与设计、研发、材料加工制备相关的法律、法规以及承担的责任，能从社会、健康、安全、法律以及文化的角度，评价材料工程实践产生的影响，并理解应承担的责任。

（1）了解材料工程领域相关的背景知识，包括行业规范，技术标准、知识产权，产业方针、政策和法津、法规，理解不同社会文化对材料及相关工程实践活动的影响；

（2）能运用专业知识分析和评价材料相关领域工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解应承担的责任。

毕业要求 7　环境和可持续发展：能够正确理解和评价材料科学与工程专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响；在解决材料复杂工程问题过程中能够综合材料加工制备、环境、资源和能源等多重因素作用进行分析并做出正确评价。

（1）知晓和理解“联合国可持续发展目标 SDG17”；

（2）能够站在环境和社会可持续发展的角度思考材料科学与工程专业领域工程实践的可持续性，评价材料相关制品生产和使用周期中可能对人类和环境造成的损害和隐患。

毕业要求 8 职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在材料科学与工程专业工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。

（1）理解个人在历史、社会、自然环境中的地位，有正确的世界观、人生观和价值观，具有推动民族复兴和社会进步的责任感；

（2）具有人文素养和思辨能力，理解职业道德的含义及其影响。理解材料科学与工程的社会价值以及工程师的社会责任，尊重相关国家和国际通行的法律法规，在工程实践中自觉遵守工程师职业道德和行为规范。

毕业要求 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。

（1）具有团队意识，能够理解多学科团队合作的重要性，能与团队成员进行有效地、包容性地沟通与合作；

（2）有一定的组织与协调能力，能够在多学科背景的团队中承担成员或负责人的角色，独立承担任务，并参与组织、协调和指挥，合作完成工程实践任务；

毕业要求 10　沟通：能够就材料科学与工程专业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。

（1）能够针对材料科学与工程专业复杂工程问题，通过绘制图纸、撰写报告、设计文稿、陈述发言以及答辩等形式，准确描述、清晰表达解决方案、过程和结果，并能理解与业界同行和社会公众交流的差异性；

（2）具备一定的国际视野，了解材料工程领域的国际发展现状和趋势，理解文化差异对材料领域工程实践的影响，具有一定的英语写作、翻译和口语能力，能够在跨文化背景下就专业问题进行基本沟通和交流。了解材料工程领域的国际发展趋势、研究热点，理解和尊重世界不同语言、文化的差异性和多样性；具有一定的英语写作、翻译和口语能力，能够在跨文化背景下进行基本沟通和交流。

毕业要求 11　项目管理：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境下的材料科

学与工程专业工程实践中应用。

（1）掌握工程项目中涉及的管理与经济决策方法；

（2）能够应用工程管理原理和经济决策方法，了解材料生产产品全周期、全流程的成本构成，分析和理解材料设计、制备加工和材料应用中各环节的相互制约规律，并能在多学科背景下实践。

毕业要求 12 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习新的知识，拓展知识和技能广度与深度，不断增强自身专业水平和适应发展的能力。

（1）能理解材料工程领域技术环境的多样化、技术应用发展和技术进步对于知识、能力的影响和要求，认识到自主和终身学习的必要性；

（2）具有自主学习的能力，包括对技术问题的理解能力、归纳总结的能力、提出问题的能力，批判性思维和创造性能力。

四、毕业条件及授予学士学位条件

达到学校对本科毕业生提出的德、智、体、美、劳等方面的要求，完成培养方案课程体系中各教学环节的学习，最低修满 165 学分， 毕业设计（论文）答辩合格，方可准予毕业。符合中南大学学士学位授予条件，可授予学士学位。

课程模块类别		必修课		选修课		合计		占总学分比例(%)	占总学时比例(%)
		学分	学时(周)	学分	学时(周)	学分	学时(周)		
理论教学	课堂讲授	96	1616+0 周	21	336+0 周	117	1952+0 周	70.91%	66.58%
	课内实践	11	212+0 周	0	0+0 周	11	212+0 周	6.67%	7.23%
	合计	107	1828+0 周	21	336+0 周	128	2164+0 周	77.58%	73.81%
实践教学	集中实践环节	29	0+35 周	0	0+0 周	29	0+35 周	17.58%	19.1%
	单独设课实验课	4	128+0 周	0	0+0 周	4	128+0 周	2.42%	4.37%
	课外研学	0	0+0 周	4	16+4 周	4	16+4 周	2.42%	2.73%
	合计	33	128+35 周	4	16+4 周	37	144+39 周	22.42%	26.19%
合计		140	1956+35 周	25	352+4 周	165	2308+39 周	100%	100%

五、学制与学位

标准学制：4 年，学习年限 3-6 年

授予学位：工学学士

六、专业核心课程

《材料科学基础》、《金属塑性加工原理》、《材料结构分析》、《金属塑性加工技术》、《金属材料及热处理》、《企业案例分析》等。

七、课程体系

课程类别		课程编号	课程名称	课程属性	学分	总学时（周）	开课学期	学分要求
通识教育课程	思政类	210103T10	思想道德与法治	必修	3	48	1	必须修满19学分，含6学分实践
		210104T10	大学生心理健康教育	必修	2	32	2	
		210202T10	中国近现代史纲要	必修	3	48	3	
		210302T10	马克思主义基本原理	必修	3	48	4	
		210402T10	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	必修	3	48	5	
		210502T10	形势与政策	必修	2	64	1,2,3,4,5,6,7,8	
		210601T10	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	必修	3	48	6	
	军体类	410004T11	军事技能	必修	2	3周	1	必须修满8.5学分，含2.5学分实践
		410005T10	军事理论	必修	2	36	2	
		660003T10	体育（一）	必修	1	36	1	
		660003T20	体育（二）	必修	1	36	2	
		660003T30	体育（三）	必修	1	36	3	
		660003T40	体育（四）	必修	1	36	4	
		660004T11	体育课外测试（一）	必修	0.2	3	5	
		660004T21	体育课外测试（二）	必修	0.2	3	6	
		660004T31	体育课外测试（三）	必修	0.1	2	7	
	外语类	180533T10	高级英语（一）	选修	2	32	2	必须修满6学分，含2学分限定选修
		180545T10	大学英语	必修	4	64	1	
		180546T10	综合英语	选修	2	32	2	
	信息技术类	950601T10	大学计算机基础	选修	1.5	24	1	必须修满3学分
		950603T10	计算机程序设计基础（C++）	必修	3	48	2	
	创新创业课	430601G10	创新创业导论	必修	2	32	5	必须修满2学分
	集中实践环节	410003T11	毕业教育	必修	0	1周	8	《毕业教育》必修，但不计学分
学科教育课程	学科基础课	080202X10	工程制图基础A	必修	4	64	1	必须修满46学分，含1学分限定选修
		080205X10	机械设计基础A	必修	4	64	4	
		091112X10	电工学A	必修	3	48	3	
		120710X10	工程力学C	必修	3	48	3	
		130712X10	概率论与数理统计	必修	3.5	56	3	
		130715X10	高等数学A（一）	必修	5	80	1	

课程类别		课程编号	课程名称	课程属性	学分	总学时（周）	开课学期	学分要求
		130715X20	高等数学 A（二）	必修	5	80	2	
		130717X10	线性代数	必修	2.5	40	2	
		140102X10	大学物理 B（一）	必修	4	64	2	
		140102X20	大学物理 B（二）	必修	3.5	56	3	
		150415X10	工科大学化学—无机与结构化学基础 B	必修	3.5	56	1	
		150613X10	工科大学化学—有机化学基础 B	选修	2	32	3	
		150708X10	工科大学化学—物理化学 C	必修	4	64	3	
		820403X10	材料启航	选修	1	16	1	
	集中实践环节	080207X11	机械设计基础课程设计	必修	2	2 周	5	必须修满 7 学分
		080304X11	制造工程训练 D	必修	1	32	2	
		091120X11	电工电子实践 B	必修	1	1 周	4	
		140202X11	大学物理实验 B	必修	1.5	48	3	
		150411X11	工科大学化学实验—基本操作	必修	1	32	1	
		150705X11	物理化学实验 C	必修	0.5	16	3	
专业教育课程	专业核心课	060023Z10	企业案例分析 A	必修	2	32	6	必须修满 25 学分
		060220Z10	金属塑性加工原理 B（一）	必修	3	48	4	
		060220Z20	金属塑性加工原理 B（二）	必修	3	48	5	
		060304Z10	材料结构分析（一）	必修	2.5	40	5	
		060304Z20	材料结构分析（二）	必修	2.5	40	6	
		060501Z10	材料科学基础	必修	6	96	4	
		060526Z10	金属塑性加工技术	必修	3	48	6	
		060529Z10	金属材料及热处理	必修	3	48	6	
	专业课	060125Z10	有色金属熔炼与铸造 B	选修	1.5	24	5	必须修满 9.5 学分，含 2.5 必修学分、不低于 3 学分的专业课程组一和不低于 4 学分的专业课程组二选修学分
		060126Z10	材料力学性能测试方法	选修	1	16	6	
		060225Z10	科学计算与 MATLAB 语言	必修	2.5	40	4	
		060226Z10	材料数据采集与应用	选修	2	32	5	
		060227Z10	模具设计与智能制造	选修	2	32	6	
		060228Z10	摩擦与润滑	选修	1	16	6	
		060241Z10	材料工程装备与车间设计 B	选修	2	32	6	
	专业选修课	060021Z10	专业英语	选修	1	16	7	必须选修不低于 5 学分，含不低于 3 学分的中外合作课程及 2 学分的专业课程组三选修学分
		060135Z10	材料基因工程概论	选修	1.5	24	7	
		060231Z10	金属基复合材料制备技术及应用	选修	1	16	7	
		060310Z10	材料科学与工程进展	选修	1	16	7	
		060525Z10	材料耐久性	选修	3	48	5	
		060527Z10	生物材料	选修	3	48	5	
		070130Z10	金属粉末增材制造技术	选修	2	32	7	
	集中实	060002Z11	认识实习	必修	2	2 周	4	必须修满

课程类别		课程编号	课程名称	课程属性	学分	总学时（周）	开课学期	学分要求
	践环节	060003Z11	生产实习	必修	4	4 周	6	24 学分，含 2 学分的劳动教育
		060029Z11	毕业设计（论文）	必修	12	16 周	8	
		060242Z11	材料工程设计与实践	必修	3	3 周	7	
		060243Z11	材料研究实践	必修	3	3 周	6	
通识教育课程	文化素质类学分	通识教育课程体系中文化素质类选修不少于 6 学分，每个学生须修读 4 学分其他学科门类课程和 2 个学分的艺术类课程。						6
课外研学	课外学分	课外研学模块选修不少于 4 学分，其中须修读“实验室技术安全与环境保护知识学习培训与考核”课程 1 学分，创新创业实践 2 学分（含创新创业项目、科研训练、学科竞赛和创新创业比赛、创新创业实践调研、创新创业国际研习、论文成果、专利和著作权、自主创业等）及其他课外研学内容（开放性实验、社会实践、素质修养、本研衔接等）。						4

（1）通识教育课程体系中文化素质类选修不少于 6 学分，每个学生须修读 4 学分其他学科门类课程和 2 个学分的艺术类课程。

（2）课外研学模块选修不少于 4 学分，其中须修读“实验室技术安全与环境保护知识学习培训与考核”课程 1 学分，创新创业实践 2 学分（含创新创业项目、科研训练、学科竞赛和创新创业比赛、创新创业实践调研、创新创业国际研习、论文成果、专利和著作权、自主创业等）及其他课外研学内容（开放性实验、社会实践、素质修养、本研衔接等）。

八、教学进程安排

课程编号	课程名称	课程属性	学分	总学时（周）	学时分配		备注
					讲课（含研讨）	实践	
210103T10	思想道德与法治 Ideology and Morality and Rule of Law	必修	3	48	32	16	
210502T10	形势与政策 Situation and Policy	必修	0	64	4	4	
410004T11	军事技能 Military Skills	必修	2	3 周	0 周	3 周	
660003T10	体育（一） Physical Education(Ⅰ)	必修	1	36	32	4	
180545T10	大学英语 College English	必修	4	64	64	0	
950601T10	大学计算机基础 The Fundamental of Computing	选修	1.5	24	20	4	

课程编号	课程名称	课程属性	学分	总学时（周）	学时分配		备注
					讲课（含研讨）	实践	
080202X10	工程制图基础 A Fundamental of Engineering Drawing A	必修	4	64	58	6	
130715X10	高等数学 A（一） Advanced Mathematics A(Ⅰ)	必修	5	80	80	0	
150415X10	工科大学化学—无机与结构化学基础 B Academic Chemistry - Inorganic Chemical and Structural Basis B	必修	3.5	56	56	0	
820403X10	材料启航 Materials Initiation	选修	1	16	16	0	限定选修，选修其他大类或者专业《新生课》类似课程可以转换学分。
150411X11	工科大学化学实验—基本操作 Experimental Academic Chemistry -- Basic Operation	必修	1	32	0	32	
第 1 学期建议 最低修读 24.5 学分,必修 23.5 学分,选修 1.0 学分							
210104T10	大学生心理健康教育 Mental Health Education	必修	2	32	16	16	
210502T10	形势与政策 Situation and Policy	必修	0	64	4	4	
410005T10	军事理论 Military Theory Course	必修	2	36	32	4	
660003T20	体育（二） Physical Education(Ⅱ)	必修	1	36	32	4	
180533T10	高级英语（一） Advanced English（I）	选修	2	32	32	0	四级通过建议选修
180546T10	综合英语 Integrated English	选修	2	32	32	0	四级未通过同学建议选修
950603T10	计算机程序设计基础（C++）	必修	3	48	38	10	

课程编号	课程名称	课程属性	学分	总学时（周）	学时分配		备注
					讲课（含研讨）	实践	
	The Fundamental of Computer Programming （C++）						
130715X20	高等数学 A（二） Advanced Mathematics A(Ⅱ)	必修	5	80	80	0	
130717X10	线性代数 Linear Algebra	必修	2.5	40	40	0	
140102X10	大学物理 B（一） University Physics B (I)	必修	4	64	64	0	
080304X11	制造工程训练 D Manufacturing Engineering Training D	必修	1	32	0	32	
第 2 学期建议 最低修读 22.5 学分,必修 20.5 学分,选修 2.0 学分							
210202T10	中国近现代史纲要 Modern Chinese History	必修	3	48	32	16	
210502T10	形势与政策 Situation and Policy	必修	0	64	4	4	
660003T30	体育（三） Physical Education(III)	必修	1	36	32	4	
091112X10	电工学 A Electrotechnics A	必修	3	48	48	0	
120710X10	工程力学 C Engineering Mechanics C	必修	3	48	44	4	
130712X10	概率论与数理统计 Probability And Statistics	必修	3.5	56	56	0	
140102X20	大学物理 B（二） University Physics B (II)	必修	3.5	56	56	0	
150613X10	工科大学化学—有机化学基础 B Academic Chemistry - Basis of Organic Chemistry B	选修	2	32	32	0	
150708X10	工科大学化学—物理化学 C Academic Chemistry -- Physical Chemistry C	必修	4	64	64	0	
140202X11	大学物理实验 B University Physics Experiment B	必修	1.5	48	0	48	

课程编号	课程名称	课程属性	学分	总学时（周）	学时分配		备注
					讲课（含研讨）	实践	
150705X11	物理化学实验 C Physical Chemistry Experiment C	必修	0.5	16	0	16	
第 3 学期建议 最低修读 23.0 学分,必修 23.0 学分,选修 0.0 学分							
210302T10	马克思主义基本原理 Basic Theory of Marxism	必修	3	48	32	16	
210502T10	形势与政策 Situation and Policy	必修	0	64	4	4	
660003T40	体育（四） Physical Education(Ⅳ)	必修	1	36	32	4	
080205X10	机械设计基础 A Fundamental of Mechanical Design A	必修	4	64	56	8	
060220Z10	金属塑性加工原理 B（一） Principles of Plastic Deformation in Metal Processing B(I)	必修	3	48	46	2	
060501Z10	材料科学基础 Fundamental of Materials Science	必修	6	96	84	12	
060225Z10	科学计算与 MATLAB 语言 Scientific Computation and Application of MATLAB	必修	2.5	40	40	0	
060002Z11	认识实习 Cognition Practice	必修	2	2 周	0 周	2 周	
091120X11	电工电子实践 B Electrical And Electronic Practice B	必修	1	1 周	0 周	1 周	
第 4 学期建议 最低修读 22.5 学分,必修 22.5 学分,选修 0.0 学分							
210402T10	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 Mao Zedong Thought and theoretical system of socialism with Chinese characteristics	必修	3	48	32	16	
210502T10	形势与政策 Situation and Policy	必修	0	64	4	4	

课程编号	课程名称	课程属性	学分	总学时（周）	学时分配		备注
					讲课（含研讨）	实践	
660004T11	体育课外测试（一） Physical-fitness test(Ⅰ)	必修	0.2	3	0	3	
430601G10	创新创业导论 Introduction to Innovation and Entrepreneurship	必修	2	32	32	0	
060220Z20	金属塑性加工原理 B（二） Principles of Plastic Deformation in Metal Processing B(II)	必修	3	48	44	4	
060304Z10	材料结构分析（一） Materials Structure Analysis (I)	必修	2.5	40	34	6	
060125Z10	有色金属熔炼与铸造 B Melting and Casting of Non-ferrous Metals B	选修	1.5	24	24	0	专业课程组一
060226Z10	材料数据采集与应用 Data Acquisition and Applications in Materials Engineering	选修	2	32	32	0	专业课程组一
060525Z10	材料耐久性 Materials Durability	选修	3	48	44	4	中外合作课程
060527Z10	生物材料 Biomaterials	选修	3	48	48	0	中外合作课程
080207X11	机械设计基础课程设计 Course Project for Mechanical Design	必修	2	2 周	0 周	2 周	
第 5 学期建议 最低修读 18.7 学分,必修 12.7 学分,选修 6.0 学分							
210502T10	形势与政策 Situation and Policy	必修	0	64	4	4	
210601T10	习近平新时代中国特色社会主义思想概论 Introduction to Xi Jinping Socialist Thought with Chinese Characteristics in the New Era	必修	3	48	48	0	
660004T21	体育课外测试（二） Physical-fitness	必修	0.2	3	0	3	

课程编号	课程名称	课程属性	学分	总学时（周）	学时分配		备注
					讲课（含研讨）	实践	
	test(Ⅱ)						
060023Z10	企业案例分析 A Enterprise Case Analysis A	必修	2	32	32	0	
060304Z20	材料结构分析（二） Materials Structure Analysis (II)	必修	2.5	40	34	6	
060526Z10	金属塑性加工技术 Metal Plastic Processing Technology	必修	3	48	38	10	
060529Z10	金属材料及热处理 Metal Materials and Heat Treatments	必修	3	48	42	6	
060126Z10	材料力学性能测试方法 Testing Methods for Mechanical Properties of Materials	选修	1	16	16	0	专业课程组二
060227Z10	模具设计与智能制造 Die Design and Smart Manfacture	选修	2	32	32	0	专业课程组二
060228Z10	摩擦与润滑 Friction and Lubrication in Metal Plastic Processing	选修	1	16	16	0	专业课程组二
060241Z10	材料工程装备与车间设计 B Equipments and Workshop Design for Materials Engineering	选修	2	32	32	0	专业课程组二，后半个学期开课
060003Z11	生产实习 Production Practice	必修	4	4 周	0 周	4 周	含 1 学分的劳动教育
060243Z11	材料研究实践 Practice of Materials Research	必修	3	3 周	0 周	3 周	
第 6 学期建议 最低修读 24.7 学分，必修 20.7 学分，选修 4.0 学分							
210502T10	形势与政策 Situation and Policy	必修	0	64	4	4	
660004T31	体育课外测试（三） Physical-fitness test(Ⅲ)	必修	0.1	2	0	2	
060021Z10	专业英语 Professional English	选修	1	16	16	0	专业课程组三

课程编号	课程名称	课程属性	学分	总学时（周）	学时分配		备注
					讲课（含研讨）	实践	
060135Z10	材料基因工程概论 Material Genetic Engineering	选修	1.5	24	24	0	专业课程组三
060231Z10	金属基复合材料制备技术及应用 Metal Matrix Composite Preparation Technology and Application	选修	1	16	16	0	专业课程组三
060310Z10	材料科学与工程进展 Progress in Materials Science and Engineering	选修	1	16	16	0	专业课程组三
070130Z10	金属粉末增材制造技术 Additive Manufacturing Technology of Metal Powder	选修	2	32	32	0	专业课程组三
060242Z11	材料工程设计与实践 Practice and Design of Materials Engineering	必修	3	3 周	0 周	3 周	
第 7 学期建议 最低修读 5.1 学分,必修 3.1 学分,选修 2.0 学分							
210502T10	形势与政策 Situation and Policy	必修	2	64	4	4	
060029Z11	毕业设计（论文） Graduation Design (Thesis)	必修	12	16 周	0 周	16 周	含 1 学分的劳动教育
410003T11	毕业教育 Graduation Education	必修	0	1 周	0 周	1 周	
第 8 学期建议 最低修读 14.0 学分,必修 14.0 学分,选修 0.0 学分							

注：实践包括实验、上机、见习等

九、学校与行业联合培养阶段实施方案

1．联合培养的目标及要求

校企联合培养和国际合作培养是本专业“卓越人才培养计划”中不可缺少的重要内容，是理论与实际相结合、培养造就卓越人才的关键环节。为了实现“面向工业界、面向未来、面向世界”的工程教育理念，学校将与行业内相关企业对本专业“卓越实验班”的学生开展联合培养，以培养出具有较强的工程意识、工程素质、工程实践能力、自我获取知识的能力、创新素质、社会适应能力、

组织管理能力、解决复杂工程问题能力和国际视野的材料科学与工程专业卓越工程技术人才。要求本专业“卓越实验班”的学生在本科阶段，通过课程教学和实践教学环节，分散在各个学期累计接受近 1 学年（其中实践环节不少于 30 周）的校企联合培养。

校企联合培养的主要任务是：⑴在生产实践中了解专业、熟悉专业、热爱专业，在提高和巩固理论知识的同时，学习生产技术、实验技术、企业管理、市场分析、行业法规以及企业文化等方面的知识；感受企业氛围；训练观察和分析问题的能力；培养劳动观点，培养与企业的深厚感情；⑵为学生毕业后直接进入企业工作或为以后的硕士阶段学习打下基础；⑶完成企业学习阶段的相关课程；⑷完成本科毕业设计或论文。

国际合作培养的主要任务是：通过在国外（海外）某高校完成毕业设计/论文工作，了解和熟悉先进国家高层次人才培养的理念与方法，学习国外先进技术和学术研究方法；感受国外学术、文化氛围，锻炼学术交流与沟通的能力。此环节国外（海外）合作单位初步选定为澳大利亚 Monash 大学。

2. 联合培养的教学内容

（1）在企业和国外（海外）高校开展的实践学习环节

实施学期	周数	教学内容	属性	备注
第 2 学期	2 周	制造工程训练 B	必修	在校内企业的制造训练基地完成
第 4 学期末	2 周	认识实习	必修	在长沙市内或周边企业参观实习
第 6 学期末	4 周	生产实习	必修	在企业跟班完成岗位体验与工程实习
第 6 学期	3 周	材料研究实践	必修	结合企业产品研发需求进行材料研发实践
第 7 学期	3 周	材料工程设计与实践	必修	结合工程实习和企业生产实际，完成某种具体加工车间、加工工艺、材料产品或工装模具等设计
第 8 学期	16 周	毕业论文	必修	结合科研实践开展毕业论文研究。优秀学生在国外（海外）高校完成此环节

（2）校企联合实施的课程

课程编号	课程名称	课程属性	学分	学时（h）			备注
				总学时	企业导师授课学时	在企业授课学时	
060023Z10	企业案例分析 A	必修	2	32	12	2	
060205Z10	模具设计与智能制造	选修	2	32	6	4	

060526Z10	金属塑性加工技术	必修	3	48	4	4	
060241Z10	材料装备与车间设计 B	选修	2	32	4	2	
合　计			9	144	26	12	

（3）与国外（海外）联合实施的课程

课程编号	课程名称	课程属性	学分	学时（h）		备注
				总学时	国外（海外）专家授课学时	
060501Z10	材料科学基础	必修	6	96	24	双语
060304Z20	材料结构分析	必修	5	80	24	
060527Z10	生物材料	选修	3	48	24	
060525Z10	材料耐久性	选修	3	48	24	全英文
合 计			17	272	96	

3. 联合培养的考核方式

校企联合培养环节的每门课程都实施“双导师制”，即由学校指导老师和企业指导老师，或国内老师与国外导师共同指导。在联合开展的实践教学环节，根据平时表现、考试（面试）、实习/试验报告、毕业论文（设计）等综合评价学生成绩，由双方指导老师共同评定；校企联合实施的课程学习由课程组织（主讲）老师根据企业任课老师的意见、学生在课堂与企业专家交流情况、最后的课程报告等综合评定。成绩等级为：优、良、中、及格和不及格。

4. 实施企业

序号	企业名称	培养环节	具备条件	备注
1	中铝洛阳铜业有限公司	生产实习	国家级工程实践教育中心	
2	宝鸡钛业股份有限公司	生产实习	国家级工程实践教育中心	
3	浙江海亮集团公司	生产实习	全国最大的铜管、棒生产企业	
4	山东魏桥铝电有限公司	生产实习	全国最大铝生产企业，拥有先进的铝全产业生产线	
5	山东南山集团公司	生产实习	拥有全国最先进的铝加工生产线；国家级工程实践教育中心	

6	山东奥博特有限公司	生产实习	拥有多种铜加工产品生产线	
7	福建青拓集团	生产实习、企业案例分析	全国最大的不锈钢生产企业	
8	广亚铝业有限公司	生产实习、材料工程设计	国内知名铝型材生产企业	
9	湖南金龙铜业公司	认识实习、企业案例分析、材料工程装备与车间设计	拥有多种铜、铝线生产装备	
10	长沙众兴新材料有限公司	认识实习、企业案例分析、材料工程装备与车间设计、材料工程设计	拥有先进的铝板带及铝基复合带加工产品生产线	
11	长沙振升金刚集团有限公司	认识实习、企业案例分析、材料工程装备与车间设计、材料工程设计	湖南省最早的铝型材生产企业，拥有完整熔铸、挤压、热处理、表面处理及模具生产线	
12	菲亚特汽车（湘潭）公司	认识实习、模具设计与智能制造	拥有先进、完整的汽车整车生产线	
13	长沙升华微电子科技有限公司	认识实习、企业案例分析、材料工程设计	军工生产企业；拥有多种小型试验和中试设备	
14	湖南晟通科技有限公司	认识实习、企业案例分析、材料工程设计	湖南省最大的铝加工企业	
15	中南大学轻合金研究院	认识实习、材料工程装备与车间设计、材料工程设计	拥有先进的铝加工装备和试验条件	
16	长沙中工新材料有限公司	认识实习、企业案例分析、材料工程装备与车间设计、材料工程设计	拥有一条先进的铜合金材料生产线及多台小试设备	
17	金杯电工股份有限公司	认识实习、企业案例分析、材料工程装备与车间设计、材料工程设计	湖南最大的电线电缆生产企业	
18	湖南经阁铝业科技股份有限公司	认识实习、材料工程装备与车间设计、材料工程设计	湖南知名铝型材生产企业，拥有完整熔铸、挤压、热处理、表面处理产线	

19	广东风华高新科技股份有限公司	认识实习、企业案例分析	国内最大的新型元器件及电子信息基础产品生产企业	
20	金发科技股份有限公司	认识实习、企业案例分析	国内知名的高性能高分子材料生产企业，覆盖了改性塑料、环保高性能再生塑料、完全生物降解塑料、特种工程塑料等	

十、毕业要求对培养目标的支撑

毕业要求	培养目标				
	培养目标 1	**培养目标 2**	**培养目标 3**	**培养目标 4**	**培养目标 5**
毕业要求 1		●			
毕业要求 2		●	●		
毕业要求 3		●	●	●	
毕业要求 4		●	●	●	
毕业要求 5		●		●	
毕业要求 6	●	●			
毕业要求 7	●	●			
毕业要求 8	●				●
毕业要求 9	●				●
毕业要求 10			●		●
毕业要求 11		●			●
毕业要求 12				●	●

十一、课程体系对毕业要求的支撑

课程体系	毕业要求											
	毕业要求 1	**毕业要求 2**	**毕业要求 3**	**毕业要求 4**	**毕业要求 5**	**毕业要求 6**	**毕业要求 7**	**毕业要求 8**	**毕业要求 9**	**毕业要求 10**	**毕业要求 11**	**毕业要求 12**

思想道德与法治								H				
中国近现代史纲要							M					
马克思主义基本原理							M					
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论							M					
习近平新时代中国特色社会主义思想概论								M				
军体类									M			
外语类										M		
高等数学 A	M	M										
概率论与数理统计	M											
线性代数	M											
工科大学化学—无机与结构化学基础 B	M											
工科大学化学实验—基本操作	M											
工科大学化学—物理化学 C	M	L										
物理化学实验 C				L								
计算机程序设计基础（C++）					M							
工程制图基础 A					L					M		
机械设计基础 A			M									
机械设计基础课程设计						M				M		
电工学 A	L	L										
电工电子实践 B									H			
工程力学 C	L											
大学物理 B	L											
大学物理实验 B				L								

材料启航							M					M
材料科学基础	H	H										
金属材料及热处理			H	L								
金属塑性加工原理	L		M									
塑性加工技术		H		L								
有色金属熔炼与铸造/材料工程装备与车间设计		M	M									
材料结构分析				M	M							
微结构到应用：材料力学行为				L	H							
制造工程训练 D								M	M			
认识实习			L				H				M	
生产实习			M			H				M		
材料科学基础实验				M								
材料工程设计与实践			H	L							M	
毕业设计（论文）				H	M					H		M
实验室技术安全与环境保护						M						
创新创业实践									M			H
文化素质类								H			M	
创新创业导论												M
企业案例分析						H					H	
材料耐久性/生物材料		L		L								

注：用符号 H、M、L 进行标注，H 表示关联度高、M 表示关联度中、L 表示关联度低。