

德州学院本科专业人才培养方案

材料科学与工程本科专业（专业代码：080401）人才培养方案

<工科类>

一、专业简介

材料科学与工程专业是以化学、物理学、工程学为支撑的应用型本科专业，培养学生在材料学、化学、物理、机械等交叉领域的应用与深造能力。专业依托我校材料化学专业（2006年招生，2013年改授工学学位），其形成半导体材料、高分子复合材料、无机非金属材料特色方向，先后获批校级卓越人才培养计划、山东省鼓励性发展A类专业、高水平应用型立项建设专业群，2024年获批材料与化工专业硕士点。聚焦“新工科”，本专业培养具备材料科学基础、工程实践能力与跨学科思维的应用型人才，掌握材料设计、制备及性能调控核心技术。课程涵盖核心内容与前沿选修，强化工程伦理教育。

二、培养目标

本专业面向国家战略和区域经济社会发展需求，培养品德优良，具有社会责任感、工程职业道德的社会主义建设者和接班人；培养具有扎实的数理基础，系统掌握材料科学与工程的基本理论与基本知识，具有提出、分析和解决复杂工程问题的能力，具有在半导体材料、高分子复合材料和无机非金属材料等领域研发、工程实践和创新的能力，具有自主学习、合作与沟通等良好素养的创新性应用型专业人才。

本专业学生在毕业5年左右应达到如下目标：

1. 具有良好的人文社会科学素养、社会责任感及职业道德，具有宽阔的视野、健康的体魄和健全的人格，能积极服务国家与社会；

2.具有扎实的自然科学基础、工程基础和材料科学与工程专业知识，具有通过现代信息技术获取信息的能力，具备解决实际复杂工程问题的基本素质和能力；

3.具备较强的在材料科学与工程领域从事新材料研究设计与开发、工程设计与开发能力，生产、环境保护和可持续发展等方面工作能力，并综合考虑经济、环境、法律、安全、健康、伦理等影响因素；

4.具备从事材料相关行业生产经营与管理能力，具有跨文化的交流、竞争与合作能力，具有一定的组织管理能力、表达能力和人际交往能力，并能在多学科背景下的团队中发挥积极作用；

5.能够通过继续教育或其它学习渠道更新知识，有终身学习的意识和适应社会发展的能力。

三、毕业要求

(一) 毕业要求通用标准

1.工程知识：能够将高等数学、自然科学、计算、工程基础和专业知用于解决材料领域复杂工程问题。

2.问题分析：能够应用高等数学、自然科学和工程科学的第一性原理，识别、表达并通过文献研究分析复杂材料领域工程问题，综合考虑可持续发展的要求，以获得有效结论。

3.设计/开发解决方案：能够针对材料复杂工程问题开发和设计解决方案，设计满足特定材料生产及加工需求的系统、单元（部件）或工艺流程，体现创新性，并从健康与安全、全生命周期成本与净零碳要求、法律与伦理、社会与文化等角度考虑可行性。

4.研究：能够基于材料科学基本原理并采用科学方法对材料领域的复杂问题进行研究，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：能够针对材料领域相关复杂问题，开发、选择、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领域相关复杂问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

6.工程与可持续发展：在解决复杂工程问题时，能够基于工程相关背景知识，分析和评价工程实践对健康、安全、环境、法律以及经济和社会可持续发展的影响，并理解应承担的责任。

7.伦理和职业规范：有工程报国、工程为民的意识，具有人文社会科学素养和社会责任感，能够理解和应用工程伦理，在工程实践中遵守工程职业道德、规范和相关法律，履行责任。

8.个人和团队：能够在多样化、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.沟通：能够就材料领域相关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；能够在跨文化背景下进行沟通和交流，理解、尊重语言和文化差异。

10.项目管理：理解并掌握工程项目相关的管理原理与经济决策方法，并能够在多学科环境中应用。

11.终身学习：具有自主学习和终身学习的意识和能力，能够理解广泛的技术变革对工程和社会的影响，适应新技术变革，具有批判性思维能力。

(二) 毕业要求指标点分解

表1 毕业要求指标点对应关系表

本专业毕业要求	具体指标点
1.工程知识：能够将高等数学、大学物理等自然科学、材	1.1掌握高等数学与大学物理等自然科学知识，并能对材料领域内的工程问题进行建模、模型的正确性分析和论证，以及模型求解。

料科学与工程专业知识用于解决复杂工程问题。	1.2掌握材料基础工程知识，能将其用于分析材料领域内相关的工程问题。
	1.3掌握高等数学、计算机基础等知识，能够针对材料工程类问题进行初步的软件分析和设计。
	1.4掌握材料相关领域的专业知识，并能将其应用于分析和解决材料科学与工程领域复杂工程问题。
2.问题分析：能够应用高等数学、大学物理等自然科学和材料方面的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂材料领域工程问题，以获得有效结论。	2.1掌握高等数学和大学物理等自然科学基础知识，识别和判断材料工程相关基本问题。
	2.2运用材料科学与工程相关专业专业知识,探索材料相关专业工程问题。
	2.3能运用材料科学与工程基本原理分析复杂工程问题，以获得有效结论。
3.设计/开发解决方案：能够设计针对材料复杂工程问题的解决方案,设计满足特定材料生产及加工需求的系统、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。	3.1掌握设计/开发材料领域复杂工程问题解决方案所需要的专业知识和开发工具。
	3.2能够根据用户需求确定设计目标，利用专业知识设计满足特定指标要求的材料与器件。
	3.3能综合利用专业知识对设计方案进行优化，体现创新意识。
	3.4系统设计过程中能够综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。
4.研究：能够基于材料科学基本原理并采用科学方法对材料领域的复杂问题进行研究，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能够根据材料科学与工程学科特点，利用理论分析、工程实践等手段，对特定工程问题制定研究方案及可行性分析。
	4.2能够根据科学及工程应用目标，制定具体实施的实验方案、工程研究步骤并确定相关的原材料、测试仪器和其他相关系统
	4.3能够进行具体实验研究和工程实践,并根据实验现象、结果，对实验中出现的现象和问题进行分析、对照工程和科学目标，进行合理解释和数据处理，实现对复杂工程问题的综合研究开发能力
5.使用现代工具：能够针对材料领域相关复杂问题，开发、选择、使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具,包括对材料领域相关复杂问题的预测与模拟,并能够理解其局限性。	5.1能合理使用现代数据与信息分析工具。
	5.2能根据材料领域相关工程问题，合理选用相应的研究方法获取相关信息并做出正确判断，以及对复杂工程的预测和模拟，并理解其局限性。
6.工程和可持续发展：在解决复杂工程问题时,能够基于工程相关背景知识,分析和评价工程实践对健康、安全、环境、	6.1了解工程实践基本理念并具备工程实习与社会实践经历。
	6.2能够客观评价材料科学与工程专业实践，能够针对材料领域的复杂工程问题提出解决方案。

法律以及经济和社会可持续发展的影响,并理解应承担的责任。	6.3能够理解和评价针对专业复杂工程问题对社会、健康、安全、法律以及经济和社会的影响,理解应承担的责任。
7.伦理和职业规范: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。	7.1尊重生命,关爱他人,主张正义、诚实守信,具有人文知识、思辨能力、处世能力和科学精神。
	7.2理解社会主义核心价值观,了解国情,维护国家利益,具有推动民族复兴和社会进步的责任感。
	7.3在工程实践中,理解并遵守职业道德和规范,能够认真履行职责
8.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。	8.1能主动与其他学科的成员合作开展工作。
	8.2能胜任团队成员以及负责人的角色与责任,组织团队成员开展工作,完成团队分配的工作。
9.沟通:能够就材料领域相关复杂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。	9.1了解不同文化背景的差异,具有较强的外语交流能力和一定的国际视野,能够在跨文化背景下进行沟通和交流。
	9.2了解材料相关领域的国内外的技术现状,能够就复杂工程问题具备较强的沟通能力和表达能力,能够结合复杂工程问题撰写报告、设计文稿,能够清晰陈述观点和回答问题。
10.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。	10.1了解材料相关领域工程管理原理与经济决策基本知识,理解并掌握相应的工程管理与经济决策方法。
	10.2能够在多学科环境中应用工程管理原理和经济决策方法进行工程设计与实践,具有一定的组织、管理能力。
11.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。	11.1能认识不断探索和学习的必要性,具有自主学习和终身学习的意识,了解拓展知识和能力的途径。
	11.2能针对个人或职业发展的需求,具有自我完善能力及可持续发展的潜力。

四、课程设置

(一) 主干学科

材料科学与工程

(二) 核心课程

材料科学基础I、材料科学基础II、材料工程基础、材料科学与工程导论、计算材料学、材料物理性能、材料分析测试方法、材料制备与加工、固体物理、物理化学、高分子物理与化学、电工与电子技术、机械设计基础。

(三) 主要实践性教学环节

- 1.社会实践：劳动教育、创新创业实践训练等。
- 2.课程实验：无机化学实验、有机化学实验、分析化学实验、物理化学实验、材料制备与加工实验、材料科学基础实验。
- 3.实习实训与课程设计：专业见习、生产实习、金工实习、仿真实训、工程训练实习、材料工程基础课程设计、毕业实习、毕业论文（设计）等。

(四) 各环节学时学分比例

1.通识教育课程

(1) 通识必修课程：41学分

表2 通识必修课指导性教学计划进程

类别	课程名称	总学分	各学期周学分分配								考核方式	
			第一学年		第二学年		第三学年		第四学年			
			1	2	3	4	5	6	7	8		
通识必修课程	思想道德与法治	3	3									考试
	中国近现代史纲要	3		3								考试
	马克思主义基本原理	3			3							考试
	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	3			3							考试
	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	3				3						考试
	形势与政策	2	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	考查
	大学英语	9	3	3	1.5	1.5						考试
	公共体育	4	1	1	1	1						考查
	劳动教育	1			1							考查

大学生心理健康教育	2	2								考查
大学生职业生涯规划	1	1								考查
大学生就业指导	1						1			考查
国家安全教育	1		1							考查
人工智能导论	1		1							考查
军事理论与训练	4	4								考查
合计	41	14.25	9.25	9.75	5.75	0.25	1.25	0.25	0.25	

(2) 通识选修课程 (至少选修10学分)

通识选修课程分为“四史”类(1学分)、人文素质类(2学分)、科学素养类(2学分)、美育类(2学分)、创新创业类(2学分)、国际视野类(2学分)、“大学语文”(1学分)、“大学生创业教育”(2学分)八个模块。其中,“四史类”“美育类”“大学语文”“大学生创业教育”为限选。工科类专业学生须选修1门人文素质类课程。本科学生在校期间须修满10学分。

2.工程教育认证专业各类课程标准

数学与自然科学类课程至少占总学分的15%;工程基础类课程、专业基础类课程与专业类课程至少占总学分的30%;工程实践与毕业设计(论文)至少占总学分的20%;人文社会科学类通识教育课程至少占总学分的15%。

3.学时与学分

本专业修读总学分170学分。

理论教学课每16学时计1学分;实验课、计算机上机和其它技能课等每32学时计1学分;生产实习、专业实习、毕业实习、社会调查等集中进行的实践教学环节,每周计1学分;毕业论文(设计)8学分。

五、修读要求

(一) 修读年限与授予学位

标准学制四年，弹性学制三至六年。毕业最低修读学分为170分，符合我校学士学位授予条件者授予工学学士学位。

(二) 毕业标准与要求

在学校规定的弹性修业年限内，修满人才培养方案规定的课程及实践环节学分，而且满足下列条件：思想品德考核鉴定合格；参加《国家学生体质健康标准》测试合格。

六、指导性教学计划安排表

表3 工程教育认证各类课程学分统计表

专业认证标准课程类别		标准要求	学分		占总学分比例		
			必修	选修	必修	选修	小计
数学与自然科学类		至少 15%	29	0	17.06%	0	17.06%
工程及专业相关	工程基础类	至少 30%	11	0	6.47%	0	6.47%
	专业基础类		10	0	5.88%	0	5.88%
	专业类		21	13.5	12.35%	7.94%	20.29%
工程实践与毕业设计（论文）		至少 20%	34.5	0	20.29%	0	20.29%
人文社会科学类		至少 15%	41	10	24.12%	5.88%	30%
小计			146.5	23.5	86.18%	13.82%	100%
总计			170		100%		

表 4 材料科学与工程专业指导性教学计划

课程类别	课程名称	学分	总学时	学时分配			各学期周学分分配								考核方式
				讲授	实践	其他	第一学年		第二学年		第三学年		第四学年		
							1	2	3	4	5	6	7	8	
公共基础类	思想道德与法治	3	48	32	16		3								考试
	中国近现代史纲要	3	48	32	16			3							考试
	马克思主义基本原理	3	48	32	16				3						考试
	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	3	48	32	16				3						考试
	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	3	48	48						3					考试
	形势与政策	2	64	16		48	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	考查
	大学英语	9	208	80	128		3	3	1.5	1.5					考试
	公共体育	4	144	128	16		1	1	1	1					考查
	大学生心理健康教育	2	32	32			2								考查
	大学生职业生涯规划	1	16	16			1								考查
大学生就业指导	1	16	16								1			考查	

		合计	10	160	160	0	0	1	3	3	3	0	0	0	0				
专业类	专业必修课程	材料科学与工程导论	2	32	32			2									考试		
		材料科学基础 I	4	64	64							4						考试	
		材料科学基础 II	4	64	64								4					考试	
		材料制备与加工	3	48	48								3					考试	
		材料物理性能	3	48	48							3						考试	
		材料分析测试方法	3.5	64	48	16								3.5					考试
		计算材料学	2.5	48	32	16								2.5					考查
		合计	22	368	336	32	0	2	0	0	0	0	7	13	0	0			
	专业选修课程	半导体材料物理与技术	3	48	48								3						考查
		晶体生长技术	3	48	48						3								考查
		材料失效分析	2	32	32								2						考查
		材料腐蚀与防护	2.5	32	32	16							2.5						考查
		高分子复合材料	2	32	32								2						考查
		功能高分子材料	2	32	32								2					考查	

		无机非金属功能材料	2	32	32						2				考查
		新能源材料	2	32	32								2		考查
		电化学基础	2	32	32						2				考查
		材料科学与工程 工程专业英语	2	32	32								2		考查
		计算机在材料 科学中的应用	2	32	32						2				考查
		材料表界面	2	32	32								2		考查
		材料科学前沿	2	32	32						2				考查
		清洁生产与可 持续发展	2	32	32						2				考查
		大学生科技竞 赛指导	2	32	32			2							考查
		创新思维方法 与训练	2	32	32					2					考查
		实验数据处理 与实验设计	1	32		32						1			考查
		科技论文写作 与知识产权	2	32	32							2			考查
		工程伦理导论	2	32	32							2			考查
		合计(最低修 读 13.5 学分)	13.5	640	608	48	0	0	2	0	5	13.5	13	6	0
实践	专	基础化学实验	1	32		32		1							考试

表5 材料科学与工程专业毕业要求与培养目标关联矩阵

培养目标 毕业要求	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
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工程问题。		√	√		
2.问题分析：能够应用数学、大学物理等自然科学和材料方面的基本原理，识别、表达、并通过文献研究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：能够设计针对材料复杂工程问题的解决方案，设计满足特定材料生产及加工需求的系统、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：能够基于材料科学原理并采用科学方法对材料相关领域的复杂问题进行研究，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：能够针对材料领域相关复杂问题，开发、选择、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		√	√	√	

程领域相关复杂问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。					
6. 工程和可持续发展：在解决复杂工程问题时，能够基于工程相关背景知识，分析和评价工程实践对健康、安全、环境、法律以及经济和社会可持续发展的影响，并理解应承担的责任。			√	√	
7. 伦理和职业规范：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.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.沟通：能够就材料领域相关复杂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.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.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。					√

说明：毕业要求支撑的相应培养目标下打“√”