

材料科学与工程专业 人才培养方案

(2022 版)

学科门类：工学

专业大类：材料类

专业代码：080401

授予学位：工学学士

制定：材料科学与工程教研室

审核：化学与环境工程学院

审定：教务处

批准：教学指导委员会

2022 年 5 月

材料科学与工程专业人才培养方案

(2022 版)

一、专业代码、专业名称、修业年限、授予学位

专业代码：080401

专业名称：材料科学与工程

修业年限：3-7 年

授予学位：工学学士

二、人才培养目标

本专业面向国家现代化建设，面向尼龙新材料行业需求，致力于培养德智体美劳全面发展，具有爱国精神、职业道德、人文素养和高度的社会责任感，具备国际视野和较强的团队合作精神、创新精神、工程实践能力和终身学习能力，掌握材料科学与工程领域基础理论和专业知识，能够在尼龙新材料及相关材料的设计开发、分析表征、生产运行、工程管理等领域从事科学研究、工艺设计、技术和产品开发、生产及经营管理等工作的高素质应用型人才。

预期毕业生在毕业后 5 年左右的职业和专业成能够达到如下目标：

目标 1：人文素质高，具有爱国情怀和民族精神，具有良好的人文社会科学素养，品德优良、人格健全。

目标 2：专业能力强，具备扎实的材料科学、材料物理与化学、材料工程方面较宽的基础理论、专业知识及实践技能，能够应用数学、自然科学、工程基础和专业知识对材料科学与工程领域的复杂工程问题进行有效探索和系统性分析并提出解决方案，尤其是尼龙类功能材料方面的复杂工程问题，能够通过团队协作的方式，完成材料设计与制备、材料加工工艺、材料检测与分析、质量管理等相关基础与应用研究、生产与技术管理等方面的工作。

目标 3：职业素养好，能够熟练使用相关现代化信息技术与工具，熟悉功能高分子材料，尤其是尼龙新材料行业技术瓶颈和发展趋势，具备终身学习能力、创新意识、国际视野和跨文化交流能力，具有社会适应能力、竞争与合作能力，能够适应和胜任材料行业、新兴产业等相关领域的关键工程技术岗位。

目标 4：社会责任担当，具有高度的社会责任感和历史使命感、较强的创新精神，践行社会主义核心价值观，在材料制备、加工、生产、应用等工作中能够综合考虑资源综合与循环利用、环境保护、节能减排及社会、健康、安全、法律、文化等因素，遵守职业道德和规范，履行责任。

三、行业及职业类型描述

1. 主要行业及职业类型

在尼龙新材料、塑料、化纤等行业从事材料设计、制备、成型、质量检测、技术管理等工作。

2. 相关行业及职业类型

在新能源相关行业从事材料设计、制备、成型、质量检测、技术管理等工作。

四、毕业要求

1. 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和材料专业知识用于解决复杂的尼龙新材料及相关材料的设计、制备、加工等工程实际问题。

1.1 能将数学、自然科学和工程基础知识用于材料领域工程问题的表述。

1.2 能运用科学理论和专业知识针对材料科学与工程问题建立数学模型并求解。

1.3 能将材料领域相关专业知识和数学模型方法运用于推演和分析材料生产及加工过程变化。

1.4 能综合运用材料科学与工程领域的专业知识和数学模型对材料复杂工程问题进行比较和综合，并给出解决方案。

2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和材料工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献查阅、研究分析材料复杂工程问题，以获得有效结论。

2.1 能够运用材料学科基本原理，识别和判断材料复杂工程问题的关键环节。

2.2 能够运用数学模型和自然科学的原理正确表达材料科学与工程复杂工程问题。

2.3 能够运用材料科学与工程基本原理，结合现代文献研究，认识到解决复杂工程问题有多种方案，并能寻求可替代的解决方案。

2.4 能够综合运用材料科学与工程基本原理，分析材料复杂工程问题的影响因素，获得有效结论。

3. 设计/开发解决方案：能够设计针对材料科学与工程问题提供原料配方、工艺设计与模拟等解决方案，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、文化及环境等因素。

3.1 掌握材料设计和尼龙材料等产品全周期、全流程的基本设计/开发方法和
技术，了解影响设计目标和技术方案的各种因素。

3.2 能够针对有机高分子材料、无机非金属材料及其复合材料的生产、应用
和存储过程，设计、开发和选择适用于该过程所涉及的原料预处理、产品生产、
三废处理等工艺流程。

3.3 能够进行有机高分子材料、无机非金属材料及其复合材料生产系统或工
艺流程设计，在相关设计中，运用或选择先进生产技术，体现创新意识，提高生
产效率，实现节能降耗。

3.4 能够在设计中，综合考虑社会、健康、安全、法律、文化、环境等制约
因素，保护环境和劳动者身心健康。

4. 研究：基于科学原理并采用科学方法对材料复杂工程问题进行研究，包
括设计、实施实验，归纳分析与解释实验数据，并通过信息综合得到合理有效的
结论。

4.1 能够运用材料科学与工程原理、文献研究、预实验或模拟等方法，调研
和分析材料生产及相关过程中复杂工程问题的解决方案。

4.2 能够针对具体的研发目标与内容，运用材料相关知识比较和选择研发路
线，设计实验方案。

4.3 能够根据实验方案构建实验系统，安全、有效地开展实验，正确地采集
实验数据。

4.4 能够对实验现象和数据进行识别、归纳、分析和解释，并通过信息综合
得到合理有效的结论。

5. 使用现代工具：能够针对材料科学与工程领域复杂工程技术问题，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，进行预测与模拟，
并能够理解其局限性。

5.1 掌握文献检索的基本方法，了解材料科学与工程相关的图书、期刊、专
利等数据库及使用方法。

5.2 了解专业常用的现代仪器、相关工程计算软件和设计软件、数据处理软
件和信息技术工具的基本原理，使用方法及其适用范围，并理解其局限性。

5.3 能够针对复杂工程问题，开发或选择使用适宜的仪器、信息资源、工程设计工具、信息加工工具，进行测定、计算、设计、模拟和预测，对结果进行分析解释，并能够分析其局限性。

6. 工程与社会：能够基于材料科学与工程专业相关知识进行合理分析，评价材料科学与工程实践与技术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。

6.1 了解材料行业相关技术标准、知识产权、产业政策和法律法规。

6.2 能够识别、分析、并采用适当方法评价材料科学与工程领域相关产品、技术和工艺的开发应用对社会、健康、安全、法律、文化的影响，并理解应承担的责任。

7. 环境和可持续发展：具有绿色环保理念，及时掌握国家、政府部门有关的环境保护、可持续发展方面的最新方针政策和法律法规；能够理解和评价材料科学与工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

7.1 了解与环境保护、可持续发展等方面的方针政策和法律法规，并理解其理念和内涵。

7.2 能针对材料科学与工程领域复杂工程问题，评价其资源利用率、污染物处置方案和安全防范措施对环境和社会造成的影响。

8. 职业规范：了解中国国情，具有人文社会科学素养、社会责任感和职业道德，能够在材料工程实践中理解并遵守法律、规范和工程职业道德，履行责任。

8.1 理解并践行社会主义核心价值观，具有社会责任感；明确个人在历史、社会及自然环境中的地位。

8.2 理解材料工程师的责任、职业性质、职业道德与法律规范，并能够在材料实践过程中自觉遵守、履行责任。

9. 个人和团队：具备环境适应和团队合作能力，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。

9.1 能够理解多角色团队中每个角色的含义，能够在团队中做好自己承担的角色。

9.2 能够在多学科背景下有效与他人沟通、独立或合作开展工作。

9.3 能够根据团队整体需求组织、协调团队成员之间关系，具备参与管理团队协调工作的能力。

10. 沟通：能够就材料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沟通和交流。

10.1 能够运用材料专业术语，以报告和设计文稿、图表、陈述发言的形式，准确表达自己的观点，回应质疑；就材料科学与工程领域复杂工程问题与业内同行和社会公众进行有效的交流和沟通，理解与业界同行和社会公众交流的差异性。

10.2 了解材料科学与工程专业领域的国际发展趋势和研究热点，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性；具备跨文化交流的语言和书面表达能力，能就专业问题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，并能在材料设计、项目管理和工程实施等多学科环境中应用。

11.1 掌握材料领域的工程项目中的管理原理与经济决策的基本知识与方法。

11.2 了解工程项目、材料产品设计和工程实施的全周期、全流程的成本构成和其中工程管理与经济决策问题；能够在多学科环境中进行运用。

12. 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习新知识、拓展能力、提升素质、适应材料行业和社会发展的能力。

12.1 能在社会发展的大背景下，认识到自主学习和终身学习的必要性。

12.2 具有自主学习的能力，包括对技术问题的理解能力，归纳总结的能力和提出问题的能力等。

表 1 培养目标与毕业要求的关系矩阵表

培养目标 毕业要求	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4
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	√		√	

		1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2	9.1	9.2	9.3	10.1	10.2	11.1	11.2	12.1	12.2		
34	认识实习																				√					√	√		√								
35	专业实习																					√		√		√		√	√	√							
36	金工实习																				√							√									
37	固体物理			√																																	
38	工程材料课程设计										√	√	√							√			√						√				√				
39	材料现代测试分析技术																		√																		
40	试验设计与数据处理														√		√																				
41	环境保护与可持续发展												√											√	√												
42	工程制图																		√																		
43	高分子材料加工工艺学				√			√		√																											
44	材料结构与性能					√	√																														
45	粉体工程学			√																																	
46	高分子化学					√		√																													
47	高分子物理			√			√																														
48	科技文献检索与学术规范													√				√															√		√		
49	计算材料学																		√																		
50	毕业设计(论文)											√	√				√		√			√		√												√	
51	技术经济学																																√	√			

六、非独立学分的培养模块

表 3 劳动教育、创新创业教育实现矩阵

课时和方式 模块名称	课程或环节	课程或环节	课程或环节	考核方式
劳动教育	材料专业实验 (4 学时)	金工实习 (8 学时) 认知实习 (8 学时)	毕业实习 (10 学时)	实习过程+实习报告质量+其它
创新创业教育	材料专业实验 (6 学时)	工程材料程设计 (4 学时)	毕业论文 (10 学时)	过程评价+期末评价

注：1.劳动教育模块：对于未单独开始劳动教育课程的专业，需要制定 32 个学时的劳动教育模块教学大纲，明确 32 个学时融入到具体的专业课程或环节，同时制定相应的考核方式，并在学生毕业前对劳动教育进行综合评价。

2.创新创业教育模块：各个专业开展专业教育与创新创业教育相融合，制定不少于 30 个学时的创新创业教育内容，明确创新创业教育融入到具体的专业课程和环节，同时制定相应的考核方式，并在学生毕业前对创新创业能力进行综合评价。

七、主干学科与核心课程

主干学科：材料科学与工程

核心课程：无机及分析化学、有机化学、物理化学、高分子化学、高分子物理、材料科学基础、材料合成与制备、材料结构与性能、材料现代测试分析技术、高分子材料加工工艺学、聚酰胺材料。

八、毕业资格与学位授予

(一) 毕业资格

学生在规定的学习年限内修完专业人才培养方案中规定的全部课程，修满规定的最低总学分 168 学分（含通识选修课 8 学分）。准予毕业，颁发毕业证书。

(二) 学位授予

取得毕业资格的学生，符合学校学位授予标准，经学校学位评定委员会审查通过，授予工学学士学位，颁发学位证书。

九、专业学时、学分构成比例

表 4 专业学时构成比例表

课程体系	课程类别	选/必修	学时				学时比例(%)	教学周数合计
			讲授	实践	自学	合计		
理论教学	通识教育模块	必修	525	404	491	1420	32.33	132
		选修	—	—	—	240	5.46	
	专业教育模块	必修	1044	273	785	2102	47.86	
		选修	304	32	294	630	14.34	
	小计			1873	709	1570	4392	
集中实践教学环节	环节类别		教学周数					28
	毕业实习		4					
	毕业设计(论文)		15					
	其他实践环节		9					
总进程周数							160	
集中实践教学环节周数与总教学周数之比(%)						17.50		
专业总学时						5052		
含自主学时专业实践教学学时比例(%)						27.10		
不含自主学时专业实践教学学时比例(%)						39.32		

注：1.各类课程(模块)学时比例=同类别课程(模块)学时÷理论教学总学时；

2.专业总学时=理论教学总学时+集中实践环节学分×30 学时/学分；

3.专业实践教学学时比例=(理论教学实践学时+集中实践教学环节学分×30)÷专业总学时。

表 5 专业学分构成比例表

课程体系	课程类别	选/必修	学分	学分比例	学分小计	合计
理论教学	通识教育模块	必修	47	32.19	55	146
		选修	8	5.48		
	专业教育模块	必修	70	47.95	91	
		选修	21	14.38		
集中实践环节	毕业实习				4	22
	毕业论文(设计)				10	
	其他实践环节				8	
专业总学分					168	

注：1.专业总学分=理论教学学分+集中实践环节学分；

2.各类课程学分比例=同类别课程学分÷理论教学学分之和。

十、课程（模块）构建

表 6 课程模块与能力培养关系表

序号	模块名称	子模块名称	能力培养	学分	课程（模块）负责人
1	思想政治理论及道德修养	思想道德与法治 中国近现代史纲要 马克思主义基本原理 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 习近平新时代中国特色社会主义思想概论 形势与政策 “四史”教育	掌握马克思主义中国化基本理论和基本方法，具有正确的世界观、人生观和价值观，具备良好的思想政治素质、道德品质和法治观念，能够运用中国化马克思主义基本理论和基本方法分析实际问题。	19	王培文
2	军事课模块	军事技能 军事理论	适应立德树人根本任务和强军目标要求，增强学生国防观念、国家安全意识和忧患危机意识，提高学生综合国防素质。	4	熊俊杰
3	大学体育	大学体育（一） 大学体育（二） 大学体育（三） 大学体育（四） 大学体育（五） 大学体育（六）	学生掌握所选运动项目的基本知识、基本技能和基本方法，使学生具有自我锻炼能力。提升学生所选运动项目的技、战术知识与实践能力，提高学生专项运动素质，具备参加该项目的比赛能力，培养学生体育鉴赏能力。	6	王光明
4	公共体育与健康教育之健康教育	大学生心理健康教育	增强健康意识，树立健康理念，具有积极、正确的健康观，养成良好的卫生习惯和文明、健康、科学的生活方式；具备对意外伤害的急救技能，具备灾难时逃生和互助互救的能力。掌握生理、心理健康方面的有关知识与技能，了解自身的心理特点，能够运用所学知识与技术调适心理问题，开发自身潜能，健全人格，促进自我成长。	2	叶枝娟
5	公共外语教育	大学英语（一） 大学英语（二） 大学英语（三） 大学英语（四）	能够基本满足日常生活、学习和未来工作中与自身密切相关的信息交流的需要；能够基本正确地运用英语语音、词汇、语法及篇章结构等语言知识；能够基本理解语言难度一般、涉及常见的个人和社会交流题材的口头或书面材料；能够就熟悉的主题或话题进行简单的口头和书面交流；能够借助网络资源、工具书或他人的帮助，对一般语言难度的信息进行处理和加工，理解主旨思想和重要细节，表达基本达意；在与来自不同文化背景的人进行交流时，能够观察到彼此之间的文化和价值观差异，并能根据交际需要	12	姜慧

			运用基本的交际策略；有较强的自主学习意识，能够在教师的指导下选择适合自己需要的学习材料和恰当的学习策略进行自主学习。		
6	公共计算机教育	大学计算机基础 程序设计基础	着重培养学生基本的计算机信息素养，建立信息技术服务于专业的思想意识，提升学生计算机基本操作能力，最终使学生能够采用计算思维的方式处理复杂问题；通过对程序设计的基本知识结构、基础应用和面向对象的编程思想等内容的学习，着重培养学生的计算思维能力和应用计算机编程解决专业问题的能力。	4	杨好利
7	创新创业及就业教育	大学生创新创业基础 大学生就业发展指导 大学生职业生涯规划 创新创业类专业课	树立正确的人生观、价值观、择业观，具备创新精神与创业意识，能够进行自我职业探索与规划，掌握职业生涯规划基础知识、求职择业基本技能，具有良好职业素养和就业创业竞争力。	14	王翠英
8	数理逻辑能力之数学模块	高等数学（理工 I 类）（上） 高等数学（理工 I 类）（下） 线性代数 概率论与数理统计	<p>能应用数学学科的基本理论并结合专业知识构建恰当的数学模型，用于描述复杂的工程问题，并能进行计算、结果分析与解释。</p> <p>通过对函数的极限、连续、导数、不定积分和定积分这些基本概念的学习，培养学生的抽象思维能力。</p> <p>通过对函数的极限、连续和一元函数微积分学中基本理论和基础方法的学习培养学生的逻辑推理能力和综合计算能力。</p> <p>通过对向量代数与空间解析几何、多元函数微积分学和无穷级数中基本概念的学习，培养学生的空间想象能力和抽象思维能力。</p> <p>通过对向量代数与空间解析几何、多元函数微积分学和无穷级数中基本理论和基础方法的学习培养学生的逻辑推理能力和综合计算能力。</p> <p>通过对概念的学习，培养学生对知识对象进行分析、综合、抽象和概括的抽象思维能力。</p> <p>通过对行列式、矩阵、向量组和线性方程组之间的内在联系学习，培养学生的逻辑思维能力。</p> <p>通过本课程的学习，使学生掌握处理随机现象的基本思想和基本方法。</p> <p>能够为今后从事工作奠定比较扎实的</p>	12	张晓飞

			理论基础,具备独立运用概率论与数理统计方法认识问题、分析问题和解决问题的能力。		
9	数理逻辑能力之大学物理模块	大学物理 电工电子技术	<p>通过对力学部分的学习,能够描述物体的机械运动,认识机械运动的规律,具有认识、分析和解决机械运动问题的能力。</p> <p>通过对热学部分的学习,能够正确认识热现象的微观本质,掌握热力学定律,具有认识、分析和解决热学问题的能力。</p> <p>了解近代物理发展史,掌握近代物理中的基本概念,培养学生的科学素养和自学能力。</p>	6	彭统乾
10	化学基础	无机及分析化学 无机及分析化学实验 有机化学 有机化学实验 物理化学 物理化学实验	<p>掌握无机化学、分析化学、有机化学、物理化学等四大基础化学的基本理论,熟悉物质性质和变化的自然科学规律,物质合成和仪器操作的基本实验技能;</p> <p>能够运用化学、物理和数学的有关理论和方法研究,提高分析问题、归纳问题和解决问题的能力;</p> <p>能够在工程技术中以化学的观点观察物质变化的现象和规律,对一些涉及化学的工程实际问题,具备初步分析和解决的能力;</p> <p>具有设计实验、独立操作、观察、记录、分析、归纳、撰写实验报告等自主创新基础实践能力。</p>	15	李艳岭
11	工程基础	试验设计与数据处理 工程制图 环境保护与可持续发展 材料产业工程管理 化学工程基础	<p>掌握工程及工程管理的相关概念和基础知识。</p> <p>能够结合现代工具设计实验、对实验数据进行有效处理与分析,能够阅读工程图纸,具备识读和绘制工程图样的能力。</p> <p>能够正确认识能源与环境问题的重要性及复杂性,能够在材料设计、生产、管理等过程中,体现创新意识,提高生产效率,实现节能降耗。</p> <p>了解国家能源与环境可持续发展政策,把握绿色环保材料材料领域技术现状和发展趋势。</p>	11	马威
12	材料设计基础	材料科学基础 材料力学 高分子化学 高分子物理 功能高分子材料 新能源材料	<p>能够将高分子化学与物理基础知识运用于材料设计、改性、性能与失效分析,进行高分子材料结构与性能运用分析能力;</p> <p>能够利用计算机查阅资料,获悉高分子材料的发展趋势、研究热点以及材料新方法、新技术与新应用等状况;</p>	26	曹可生

		<p>粉体工程学 材料合成与制备 固体物理 复合材料原理 计算材料学</p>	<p>能够根据材料性能要求,选择合适的树脂与加工设备; 能够掌握当今能源利用的现状、存在问题、未来解决办法,激发对新能源材料制备技术研究和应用的兴趣。</p>		
13	材料加工与测试分析技能	<p>高分子材料加工工艺学 高分子改性技术 材料结构与性能 材料现代测试分析技术 材料专业实验(一) 材料专业实验(二)</p>	<p>掌握材料结构、高分子流变学、材料加工等基础知识,熟悉热塑性塑料注塑成型、树脂纺丝与后加工、功能陶瓷材料制备与加工等工艺、设备以及现代分析技术分类及应用特点; 能够根据材料性能要求选择合适的材料与加工设备,能够根据材料性能特点优化加工工艺参数,能够结合材料和仪器功能特点选择合适的表征与分析测试技术; 熟悉X射线衍射、电子衍射、热分析、光谱分析等重要现代材料测试技术仪器的结构及工作原理,能够根据仪器测试结果分析和处理数据。</p>	11	苏祥
14	系统应用开发设计与职业能力提升	<p>科技文献检索与学术规范 技术经济学 专业英语 聚酰胺材料 碳材料 工程材料课程设计 毕业设计/论文 金工实习 认识实习 毕业实习</p>	<p>能够掌握计算机获取文献信息的途径、手段和方法;能够设计实验过程或设计方案,完成实验或化工过程设计方案;能够在设计团队中承担个体、团队成员及负责人的角色;掌握化工学科发现、分析和解决问题的方法。 在毕业设计/论文或工程材料设计完成过程中,能够依托工程材料设计项目,完成整个方案的构思、设计和总结等设计全过程工作,能综合应用四年所学的基础理论和专业知识,开拓思路,展现才略,做到方案设计新颖,技术处理符合实际。 与行业对接,了解市场技术需求,熟悉投资项目的经济效益评价方法,具有根据材料技术现状与市场差异化需求设计新材料的创新意识、科学思维、创新素养、创业精神与沟通协作能力,通过理论联系实际,激发学生创新意识,培养严谨的工作作风、吃苦耐劳、善于沟通、团结合作的职业素养和道德品质。</p>	30	盛鹏涛

通识课程(模块)统一由开课单位负责提供

