

# 西北工业大学 第二学士学位人才培养方案

专业名称 材料科学与工程

教学负责人签字 \_\_\_\_\_

2021年7月5日

西北工业大学教务处制

西 北 工 业 大 学

# 材料科学与工程专业（第二学士学位）本科生培养方案

## 一、专业介绍

西工大材料科学与工程专业起源于原西北工学院热加工专业。1957年西北工学院与西安航空学院合并组建西北工业大学后即成立了材料热加工系。1962年扩充为材料科学与工程系，1996年建立材料科学与工程学院。1998年根据新的学科目录，在材料科学与工程学院内进行了结构调整。新组建的“材料科学与工程”学科是由原来的金属材料及热处理和复合材料两个博士点及铸造博士点的一部分所组成。目前材料科学与工程专业依托“材料学”国家重点学科、凝固技术国家重点实验室及2个中心（陕西省材料分析研究中心和国家级材料实验教学中心），拥有雄厚的教育教学优势资源。

材料科学与工程专业现有教师82人，专职实验技术人员9人，其中教授31人，副教授28人，讲师5人。包括院士1名、国家杰青1名、长江学者1名、全国模范教师1名、陕西省教学名师1名、省级教学团队2个、国家级精品课程2门、首批国家精品资源共享课1门、首批国家精品在线开放课程1门、陕西省精品资源共享课2门、教育部和陕西省慕课（MOOC）课程各两门，国家级材料实验教学示范中心1个，获得国家级教学成果二等奖2项，陕西省优秀教学成果奖2项、一等奖1项，二等奖2项，出版国家级和工信部规划教材1部。组织指导了全国大学生金相大赛等多种全国性实验技能大赛。

经过六十余年的专业建设，本专业为航空航天金属材料及陶瓷、半导体等无机非金属材料行业培养了近万名优秀毕业生，受到用人单位的高度评价。涌现出赵振业、介万奇、黄卫东、刘俊明、陈延峰等一大批国际知名专家学者，在人才培养方面取得了瞩目成果。

## 二、培养目标

面向国家、国防和区域建设的主战场，以国防军工高端装备制造领域的材料科学与工程技术为特色，培养具有家国情怀、追求卓越高尚品格的社会主义建设者和接班人，掌握坚实的自然科学基础与专业知识，能够从事材料科学与工程相关领域设计开发、生产制造、工程管理和科学研究等工作，具有国际视野、创新创业精神、团队协作精神、组织管理能力以及良好职业道德和社会责任感的领军人才。

本专业学生毕业5年左右，预期达到以下目标：

- 1) 具备良好的科学人文素养、社会责任感、安全环保意识和国际视野，遵守职业道德，积极服务于国家与社会；
- 2) 胜任材料科学与工程相关领域技术和产品研发、工艺与设备设计、生产技术管理等岗位；
- 3) 能够综合运用知识及原理有效解决复杂工程技术问题；
- 4) 能够领导或协同跨文化、跨学科等多元团队实现项目目标；
- 5) 具有创新意识与能力，能够自我学习、持续发展。

### 三、思政育人

立足材料学科视野、理论和方法，创新专业课程话语体系，实现专业授课中知识的传授与价值引领的有机统一，达到“以文化人、以文育人”的育人目的，深度发挥课堂主渠道功能，做到习近平总书记所要求的“守好一段渠、种好责任田”“与思想政治理论课同向同行，形成协同效应”。

发挥专业课程具有自身特色和优势，提炼专业课程中蕴含的文化基因和价值范式，将其转化为社会主义核心价值观具体化、生动化的有效教学载体，在“润物细无声”的知识学习中融入理想信念层面的精神指引。引导学生树立正确的世界观、人生观和价值观，树立共产主义理想，认清时代责任和历史使命，并能所学知识转化为内外德行，充分发挥课堂育人主渠道的功能。

展现中国传统材料、材料加工技术的灿烂成就，增强文化自信。运用辩证思维，分析科学问题和工程实际问题，培养学生科学思维能力和解决复杂工程问题的能力。课程实例采用我国、我校近年来取得的重大科技成果，增强民族自豪感。力求讲好“中国故事”“西工大故事”和“西工大材料人故事”。

### 四、毕业要求（学生核心能力）

**要求1 工程知识：**能够将数学、自然科学、工程基础和材料科学与工程专业知识用于解决材料相关的复杂工程问题。

**要求2 问题分析：**能够应用数学、自然科学、材料等工程科学的基本原理，对材料性能、应用产生影响的材料组成与结构、生产工艺、设备等相关复杂工程问题进行识别和表达，并结合文献研究分析，以获得有效结论。

**要求 3 设计/开发解决方案：**能够设计针对复杂材料科学与工程问题的解决方案，制定满足特定产品结构与性能需求的生产、测试工艺流程，并能够在该环节中体现创新意识，综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

**要求 4 研究：**能够基于物理、化学、工程与材料科学相关的基本原理和科学方法，对材料的成分、结构、性能等复杂工程问题进行研究，开展实验设计、数据解释与分析，并通过信息综合得到合理有效的结论。

**要求 5 使用现代工具：**能够针对材料科学与工程的复杂工程问题，开发、选择并使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂工程问题进行预测和模拟，并能够理解其局限性。

**要求 6 工程与社会：**能够基于材料科学与工程相关背景知识进行合理分析，评价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。

**要求 7 环境和可持续发展：**能够正确理解环境与社会可持续发展的重要性，合理评价材料科学与工程的实践对环境、社会可持续发展的影响。

**要求 8 职业规范：**具有家国情怀、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。

**要求 9 个人和团队：**具备团队协作能力，理解多学科背景下团队的意义和作用及团队中每个角色的定位与责任，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。

**要求 10 沟通：**能够就材料的制备、加工、测试等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。

**要求 11 项目管理：**理解并掌握材料的制备、加工、测试等工程实践中涉及的工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。

**要求 12 终身学习：**具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。

## 五、学制与学位授予

学制：二年学制。

授予学位：工学学士学位。

## 六、学分学时

总学分：71+X 学分

说明：71 学分是毕业最低要求

X 学分可以根据个人发展志愿选择修读。

课程类别	建议学分
通识课程	≥71 学分
学科专业课程	
个性发展课程	
素质拓展课程	X

## 七、课程体系设置

### 1. 通识课程 6 学分

#### (1) 思想政治理论类 3 学分

课程代码	课程名	学分	学时	备注
U44G11009	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	2	32	必修
U44G11003	中共党史	1	16	限选 1 学分
U44G11012	新中国史	1	16	
U44G11005	改革开放史	1	16	
U44G11011	社会主义发展史	1	16	

#### (2) 新生研讨类 2 学分

课程代码	课程名	学分	学时	备注
------	-----	----	----	----

U04G11008	材料与化工导论	2	32	必修
-----------	---------	---	----	----

(3) 安全教育类课程 1 学分

课程代码	课程名	学分	学时	备注
	见当年课程列表			限选

2. 学科专业课程 65 学分

(1) 学科基础课程 28.5 学分

课程代码	课程名	学分	学时	备注
U04M11108	材料热力学	3.5	56	必修 二选一
U04M12164	材料热力学（英）			
U04M21297	材料热力学实验	1	24	与理论课配套选修
U05M11007	机械制图基础	2	32	必修
U04M11103	材料科学基础（上）	2	32	二选一
U04M12165	材料科学基础（上）（英）			
U04M11104	材料科学基础（下）	3	48	二选一
U04M12166	材料科学基础（下）（英）			
U04M21185	材料科学基础实验	1	16	与理论课配套选修
U04M11107	现代分析测试方法	3	48	二选一
U04M12167	现代分析测试方法（英）			
U04M21188	现代分析测试方法实验	0.5	8	与理论课配

				套选修
U04M11105	材料物理性能	2.5	40	二选一
U04M12169	材料物理性能（英）			
U04M21186	材料物理性能实验	0.5	8	与理论课配套选修
U04M11106	材料的力学性能	2.5	40	二选一
U04M12168	材料的力学性能（英）			
U04M21187	材料的力学性能实验	0.5	8	与理论课配套选修
U06M11005	理论力学 I	2.5	40	必修
U06M11011	材料力学 II	4	64	必修

(2) 专业核心课程 9.5 学分

课程代码	课程名	学分	学时	备注	
U04M11110	金属材料学	3	48	限选 二选一	金属方向
U04M11210	无机材料科学基础	3	48	限选	无机方向
U04M11102	纳米材料	2	32	限选	
U04M11130	计算材料学	1.5	24	限选	

(3) 专业选修课程 4 学分

课程代码	课程名	学分	学时	备注
	选修课程列表			任选 4 学分

(5) 实践实训 13 学分

	课程代码	课程名	学分	学时	备注	
材料科学与工程	U32P41001	金工实习 A	2	2 周	必修	
	U32P41002	金工实习 B	2	2 周	必修	
	U04P41205	认识实习	2	2 周	必修	
	U04P41005	生产实习	3	3 周	必修	
	U04M31142	CAD 设计及创新实践	2	16	必修	
	U04M21208	材料科学与工程实验	1	16	必修	
	U04M11206	学科前沿讲座	1	16	必修	

金工实习 A 和金工实习 B 为劳动教育依托课程,两课程各承担不少于 16 学时的劳动教育学时, 课程内容包括马克思主义劳动观教育, 普及与学生职业发展密切相关的通用劳动科学知识, 并开展必要的实践体验。

(5) 毕业设计/论文 10 学分

	课程代码	课程名	学分	学时	备注
大类	U33P71013	毕业设计/论文	10		材料科学与工程

3. 个性发展课程

鼓励根据个人发展志愿和兴趣、爱好、特长, 修读综合素养类课程、学科拓展类课程、辅修/双学位专业课程、学术深造类课程。

(1) 综合素养类课程: 综合素养类课程(课程编码中含有“L”字母的课程及教务处颁布的网络课程)。包括人文社科类、语言、文学类, 科学技术类, 法学类, 哲学、伦理类, 历史、文化类等。

课程代码	课程名	学分	学时	备注
U04M11206	学科前沿讲座	1	16	必修

- (2) 学科拓展类课程：包括全校其他各大类开出的课程。
- (3) 辅修/双学位专业课程：包括学校开出的辅修/双学位专业课程。
- (4) 学术深造类课程：包括全校开出的各通识课程，本大类中各专业的学科专业课，以及研究生课程。修读超出本大类各专业各模块学分要求的学分，均可计入本模块。

#### 4. 素质拓展课程

鼓励积极参加由思想教育活动、公益活动、创新创业活动、文体活动、社会实践活动等各类活动转化之后的素质拓展类课程。具体各子类课程方案另行发布。

## 八、课程体系对培养目标、毕业要求的支撑关系矩阵

课程类别	课程名称	内涵 1	内涵 2	内涵 3	内涵 4	内涵 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	
		素养、道德	职业能力	复杂工程问题	团队	创新与持续发展	工程知识	问题分析	设计/开发解决方案	研究	使用现代工具	工程与社会	环境和可持续发展	职业规范	个人和团队	沟通	项目管理	终身学习	
学科基础课程	材料热力学			√			√	√											
	材料热力学（英）			√			√	√											
	材料热力学实验			√	√					√	√								
	机械制图基础			√			√									√			
	材料科学基础（上）			√			√	√											
	材料科学基础(上)(英)			√			√	√											
	材料科学基础（下）			√			√	√											
	材料科学基础(下)(英)			√			√	√											
	材料科学基础实验			√	√					√									
	现代分析测试方法			√						√	√								
	现代分析测试方法(英)			√						√	√								
	现代分析测试方法实验			√						√	√								
	材料物理性能			√			√			√									
	材料物理性能（英）			√			√			√							√		
	材料物理性能实验			√	√					√	√								
	材料的力学性能			√			√			√									
	材料的力学性能（英）			√			√			√									
	材料的力学性能实验			√	√					√	√								
材料力学 II			√			√	√		√										
理论力学 I			√			√			√										

课程类别	课程名称	内涵 1	内涵 2	内涵 3	内涵 4	内涵 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
		素养、道德	职业能力	复杂工程问题	团队	创新与持续发展	工程知识	问题分析	设计/开发解决方案	研究	使用现代工具	工程与社会	环境和可持续发展	职业规范	个人和团队	沟通	项目管理	终身学习
	量子力学导论			√			√					√						
专业核心课	金属材料学			√			√	√		√								
	无机材料科学基础			√			√	√		√								
	纳米材料			√			√	√	√									
	计算材料学			√			√	√										
专业选修课程			√			√	√	√	√	√	√	√		√	√		√	
实践实训	学科前沿讲座																	
	金工实习 A		√	√					√		√	√						
	金工实习 B		√	√					√		√	√						
	认识实习		√	√	√		√		√				√	√		√	√	
	生产实习		√	√	√				√		√		√	√	√	√	√	
	材料科学与工程实验			√					√	√		√				√		
	CAD 设计及创新实践		√	√							√					√		
毕业设计/论文	毕业设计/论文	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√			√		

## 九、指导性教学计划

### 材料科学与工程专业(第二学士学位) 指导性教学计划

#### 第一学年秋季学期

课程模块	课程类别	课程代码	课程名称	学分	学时	课程属性	说明
通识课程	思想政治理论类	U44G11009	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	2	32	必修	春秋学期均开课。大二学年修读完成。
		U44G11003	中共党史	1	16	限选	春秋学期均开课。限选课程，大一、大二学年修读完成，至少修读1学分
		U44G11012	新中国史	1	16	限选	
		U44G11005	改革开放史	1	16	限选	
		U44G11011	社会主义发展史	1	16	限选	
	新生研讨类	U04G11008	材料与化工导论	2	32	必修	
安全教育类课程		管理与领导力类课组	1		限选	至少选修一门课,1学分以上	
学科专业	学科基础课程	U06M11001	理论力学 I	2.5	40	必修	
		U04M11108	材料热力学	3.5	56	必修	二选一
		U04M12164	材料热力学(英)				
		U04M21297	材料热力学实验	1	24	必修	与理论课对应选修
		U04M11103	材料科学基础(上)	2	32	必修	二选一
		U04M12165	材料科学基础(上)(英)				
		U05M11007	机械制图基础	2	32	必修	

	专业选修 (任选4学分以上)		选修课程列表			任选	(1) 选修课存在动态调整, 以教务处当年、当学期发布课程列表为准; (2) 下列选修课建议在第1至第4学期修读; (3) 在满足专业选修课模块学分要求后, 鼓励选修下列课程作为个性发展课程, 也可以在全校课程中选修。
	实践实训 (需要至少选够12个学分)	U32P41001	金工实习 A	2	2周	必修	(劳动教育依托课程, 开展不少于16学时劳动教育)
个性发展	鼓励学生积极修读综合素养类课程、学科拓展类课程、辅修/双学位专业课程、学术深造类课程。建议本科期间选修学分20-30。						
素质拓展	鼓励学生积极参加由思想教育活动、公益活动、创新创业活动、文体活动、社会实践活动等各类活动转化之后的素质拓展类课程。建议本科期间选修10学分以上。						

### 第一学年春季学期

课程模块	课程类别	课程代码	课程名称	学分	学时	课程属性	说明
学科专业	学科基础课程	U04M11104	材料科学基础(下)	3	48	必修	二选一
		U04M12166	材料科学基础(下)(英)				
		U04M21185	材料科学基础实验	1	16	必修	与理论课配套选修
		U04M11107	现代分析测试方法	3	48	必修	二选一
		U04M12167	现代分析测试方法(英)				
		U04M21188	现代分析测试方法实验	0.5	8	必修	与理论课配套选修
	U06M11011	材料力学 II	4	64	必修		
	专业核心课程	U04M11110	金属材料学	3	48	必修	
U04M11210		无机材料科学基础	3	48	必修		

	专业选修 (任选4学分以上)		选修课程列表			任选	(1) 选修课存在动态调整,以教务处当年、当学期发布课程列表为准; (2) 下列选修课建议在第1至第4学期修读; (3) 在满足专业选修课模块学分要求后,鼓励选修下列课程作为个性发展课程,也可以在全校课程中选修。
	实践实训 (至少选够12学分)	U32P41002	金工实习B	2	2周	必修	(劳动教育依托课程,开展不少于16学时劳动教育)
个性发展	鼓励学生积极修读综合素养类课程、学科拓展类课程、辅修/双学位专业课程、学术深造类课程。建议本科期间选修学分20-30。						
素质拓展	鼓励学生积极参加由思想教育活动、公益活动、创新创业活动、文体活动、社会实践活动等各类活动转化之后的素质拓展类课程。建议本科期间选修10学分以上。						

### 第二学年秋季学期

课程模块	课程类别	课程代码	课程名称	学分	学时	课程属性	说明
学科专业	学科基础课程	U04M11105	材料物理性能	2.5	40	必修	二选一
		U04M12169	材料物理性能(英)				
		U04M21186	材料物理性能实验	0.5	8	必修	与理论课配套选修
		U04M11106	材料的力学性能	2.5	40	必修	二选一
		U04M12168	材料的力学性能(英)				
		U04M21187	材料的力学性能实验	0.5	8	必修	与理论课配套选修
	专业核心课程	U04M11130	计算材料学	1.5	24	必修	
		U04M11102	纳米材料	2	32	必修	

	专业选修 (任选4学分以上)		选修课程列表			任选	(1) 选修课存在动态调整, 以教务处当年、当学期发布课程列表为准; (2) 下列选修课建议在第1至第4学期修读; (3) 在满足专业选修课模块学分要求后, 鼓励选修下列课程作为个性发展课程, 也可以在全校课程中选修。
	实践实训 (至少选够12学分)	U04P41205	认识实习	2	2周	必修	
		U04P41005	生产实习	3	3周	必修	
		U04M31142	CAD 设计及创新实践	2	32	必修	
	科学素养	U04M11206	学科前沿讲座	1	16	必修	
个性发展	鼓励学生积极修读综合素养类课程、学科拓展类课程、辅修/双学位专业课程、学术深造类课程。建议本科期间选修学分 20-30。						
素质拓展	鼓励学生积极参加由思想教育活动、公益活动、创新创业活动、文体活动、社会实践活动等各类活动转化之后的素质拓展类课程。建议本科期间选修 10 学分以上。						

## 第二学年春季学期

课程模块	课程类别	课程代码	课程名称	学分	学时	课程属性	说明
	实践实训 需要至少选够12个学分	U04M21208	材料科学与工程实验	1	16	必修	
学科专业	专业选修 (任选4学分以上)		选修课程列表			任选	(1) 选修课存在动态调整, 以教务处当年、当学期发布课程列表为准; (2) 下列选修课建议在第1至第4学期修读; (3) 在满足专业选修课模块学分要求后, 鼓励选修下列课程作为个性发展课程, 也可以在全校课程中选修。

	毕业设计 /论文	U33P71013	毕业设计/论文	10		必修	
个性 发展	鼓励学生积极修读综合素养类课程、学科拓展类课程、辅修/双学位专业课程、学术深造类课程。建议本科期间选修学分 20-30。						
素质 拓展	鼓励学生积极参加由思想教育活动、公益活动、创新创业活动、文体活动、社会实践活动等各类活动转化之后的素质拓展类课程。建议本科期间选修 10 学分以上。						

## 附录：选修课列表

说明：

- (1) 选修课存在动态调整，以教务处当年、当学期发布课程列表为准；
- (2) 下列选修课建议在第 5 至第 7 学期修读，也可以根据自身学习情况提前修读；
- (3) 在满足专业选修课模块学分要求后，鼓励选修下列课程作为个性发展课程，也可以在全校课程中选修。

课程类别	课程代码	课程名称	学分	学时	课程属性	备注
专业选修课程	U04M11229	固态相变动力学	2	32	任选	
	U04M11282	材料表面技术	2.5	32	任选	
	U04M11081	智能与敏感材料	2	32	任选	
	U04M11083	光学材料	1.5	24	任选	
	U04M11084	隐身材料	1.5	24	任选	
	U04M11085	磁性材料	1.5	24	任选	
	U04M11144	钛及钛合金	2	32	任选	
	U04M11156	薄膜材料导论	1.5	24	任选	
	U04M11157	特种功能涂层	1.5	24	任选	
	U04M12152	铝加工工艺（英）	2	32	任选	
	U04M11125	铁电/压电功能材料	2	32	任选	
	U04M11057	环境材料	2	32	任选	
	U04M11098	新型功能复合材料	1.5	24	任选	
	U04M11147	先进电池材料	2	32	任选	

U04M11193	电化学原理	2.5	40	任选
U04M11213	辐射探测材料与器件	1.5	24	任选
U04M11214	半导体器件制备技术	1.5	24	任选
U04M11216	陶瓷胶态成型工艺	1.5	24	任选
U04M11217	先进陶瓷精密加工与检测	1.5	24	任选
U04M11218	先进光功能透明陶瓷	1.5	24	任选
U04M11219	多孔陶瓷	1.5	24	任选
U04M11220	陶瓷基复合材料	1.5	24	任选
U04M21275	非金属材料 3D 打印技术创新实验	1.5	24	任选
U04M11259	超高温陶瓷	1.5	24	任选