



# 材料科学与工程系

# 本科专业人才培养方案

2024 年

# 目 录

1. 复合材料与工程专业.....	1
2. 材料成型及控制工程专业.....	30
3. 功能材料专业.....	57

# 复合材料与工程专业人才培养方案

(专业代码: 080408)

## 一、专业简介

复合材料与工程专业于 2017 年 3 月经教育部批准设置, 2017 年 9 月开始招生, 并于 2019 年 1 月增列为山西省重点扶持学科。本专业依托学科, 产教融合, 以培养应用型工程技术人才为目标, 下设无机非金属基复合材料和聚合物基复合材料 2 个模块课程。拥有山西省首家“1+X”增材制造模型设计职业技能等级证书考核点, 山西省轻质材料改性应用协同创新中心、山西省现代玻璃产业学院、山西省新型多功能高端玻璃技术创新中心, 1 个校级多功能热控研究中心, 4 个专业实验室(高分子化学实验室、高分子物理实验室, 复合材料工艺与制备实验室和材料科学研究综合实验室), 5 个科研实验室(真空热处理室、微观组织表征室、力学性能表征室、碳基复合材料实验室、储能材料实验室)。本专业持续深化教学改革, 科教融合, 以“项目牵引、团队建设、制度保障”, 进一步推进大学生创新创业教育, 提高学生的实践能力。坚持以赛促教, 构建学科竞赛团队, 推动创新人才培养。本专业教师近三年主持山西省教改项目 6 项, 出版专著 4 部, 指导学生荣获第八届全国失效分析大赛国家级二等奖 3 项, 第十一届中国大学生高分子材料创新创业大赛国家级三等奖 1 项, 2023 年中国大学生工程实践与创新能力大赛省级三等奖 1 项, 指导大学生创新创业项目国家级 1 项, 省级 3 项。

## 二、培养目标

本专业服务区域经济和社会发展的需求, 为新材料的应用需求提供人才和智力支持, 培养德智体美劳方面全面发展的社会主义建设者和接班人, 具有良好的人文素养、社会责任感、团队协作和工程实践能力, 能在复合材料与工程等领域从事科学研究、产品研发、工艺设计、技术支持、生产管理、经营管理等方面工作的高素质应用型人才。

毕业 5 年左右, 预期目标:

培养目标 1: 学会做人, 在解决复合材料与工程领域复杂问题时, 应具有人文社会科学素养、社会责任感, 理解并遵守工程职业道德和规范, 能够基于相关工程背景信息对复杂问题进行合理分析, 由此评价解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响, 对环境、社会可持续发展的影响, 并能理解、履行和承担社会责任。

培养目标 2: 学会做事, 具备复合材料与工程专业所需的自然科学知识、工程基础理论和专业知识, 能够胜任复合材料相关领域技术与产品研发、工艺与设备设计和产品设计等岗位工作职责, 具有有效开展相关规划、分析、测试、评价等方面的工作能力和创新能力; 对相关复杂工程问题进行有效预测与模拟, 并能够阐述其局限性, 通过信息综合得到合理有效的结论。

培养目标 3: 学会共处, 在解决复合材料与工程相关领域的复杂工程问题时, 能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、绘制图形、陈述发言、清晰表达或回应指

令，并具备国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流，承担个体、团队成员以及负责人的角色，共同完成团队任务。

培养目标4：学会求知，能积极跟踪复合材料与工程相关领域中相应数学、自然科学知识、工程基础知识和专业知识发展，通过持续自主学习和终身学习掌握新知识、提升工程实践能力、应用新兴技术和工具，以适应行业发展和社会需求。

### 三、毕业要求与分解指标

#### （一）毕业要求

**【工程知识】**具备数学、自然科学、工程基础和材料工程专业知识，并能够将其应用于复合材料与工程复杂问题的描述、建模、分析、比较和综合。

**【问题分析】**能够应用数学、自然科学、复合材料工程科学的基本原理、专业知识和技术方法，识别并表达复合材料结构与性能的关系，分析并解决复合材料合成与加工过程出现的问题，并综合文献信息，对具体的复合材料及相关领域的复杂工程问题进行研究分析，以获得有效结论。

**【设计/开发解决方案】**能够综合分析各种影响因素，针对复合材料合成、结构设计、性能等复杂工程问题提出解决方案，对满足特定需求的新材料、新产品进行设计；设计时能够体现创新意识，并考虑安全、健康、法律、文化及环境等制约因素的影响。

**【研究】**能够基于专业知识基本原理，对复合材料领域复杂工程问题进行研究，包括合理设计实验方案，安全开展实验，正确采集和处理实验数据，合理分析和解释实验结果，通过信息综合得出合理有效结论。

**【使用现代工具】**能够针对复合材料领域复杂工程问题，开发、选择与使用模拟软件、实验装置和测试技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，并能够应用到复合材料复杂工程问题的预测与模拟分析中，并能够理解其局限性。

**【工程与社会】**能够基于复合材料领域工程项目实践背景，合理分析和评价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。

**【环境和可持续发展】**具有可持续发展的工程思想，能够理解和评价针对复合材料相关领域复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

**【职业规范】**具有人文社会科学素养、社会责任感和道德情操，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。

**【个人和团队】**具有一定的组织管理能力、表达能力、人际交往能力和团队合作能力，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。

**【沟通】**能够就复合材料相关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，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。

【项目管理】理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在解决复合材料合成、结构设计及成型加工等工程问题及多学科环境中应用。

【终身学习】具有自主学习和终身学习的意识，在职业发展中拥有不断学习和适应发展的能力。

“毕业要求-培养目标”关联矩阵

毕业要求	培养目标			
	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4
工程知识		√		
问题分析		√		
设计/开发解		√		
研究		√		
使用现代工具		√		
工程与社会	√			
环境和可持续	√			
职业规范	√			
个人和团队			√	
沟通			√	
项目管理	√			
终身学习				√

(二) 毕业要求分解指标

毕业要求 1: 【工程知识】		支撑课程
指标分解点	1.1 掌握解决复合材料工程问题所需的数学、物理、计算、工程科学理论基础，并能够应用于工程问题的表述。	高等数学 II、线性代数、大学物理 II、电工电子学、工程力学、无机及分析化学、材料概论、高分子化学、高分子物理
	1.2 具有解决复合材料领域复杂工程问题所需的数据分析能力，能针对具体的研究对象建立数学模型并熟悉其求解方法或利用计算机求解。	高等数学 II、线性代数

	<b>1.3</b> 掌握专业知识基本原理和数学分析方法，用于推演、分析相关专业工程问题，并体现本专业领域先进的技术。	高等数学 II、线性代数
<b>毕业要求 2: 【问题分析】</b>		
指标分解点	<b>2.1</b> 能够利用自然科学、工程科学的基本原理，对复合材料工程问题的关键技术进行识别和判断。	大学物理 II、物理化学、材料科学基础、工程力学、材料表面与界面、高分子化学、高分子物理、有机化学
	<b>2.2</b> 能够基于工程科学原理知识对复合材料领域的复杂工程问题提出可行的解决方案。	电工电子学、机械设计基础 2、材料工程基础、复合材料力学与结构设计、有机化学
	<b>2.3</b> 能够运用专业基础知识的基本原理，借助文献研究，并从可持续发展的角度分析工程活动过程的影响因素，获得有效结论。	材料科学基础、机械设计基础 2、无机材料、复合材料力学与结构设计
<b>毕业要求 3: 【设计/开发解决方案】</b>		
指标分解点	<b>3.1</b> 掌握复合材料合成、结构设计、性能等复杂工程问题和相关技术，了解影响复合材料性能的各种影响因素。	有机化学实验、物理化学实验、大学物理实验 II、高分子化学与物理实验、复合材料学、
	<b>3.2</b> 掌握复合材料工艺环节参数优化方案，能够优化复合材料工艺全流程。	电工电子学、增材制造技术、专业课程设计、复合材料学、材料工艺及设备
	<b>3.3</b> 在设计合成新材料与新产品的过程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。	思想道德与法治、习近平新时代中国特色社会主义思想概论、专业课程设计、专业实习、毕业实习、思想政治与道德修养

<b>毕业要求 4: 【研究】</b>		
指标分解点	<b>4.1</b> 基于专业知识基本原理, 通过文献研究或科学方法, 调研和分析能够解决复合材料领域复杂工程问题的解决方案。	材料表面与界面、毕业论文、耐高温聚合物及其复合材料、复合材料聚合物基体、玻璃工艺学
	<b>4.2</b> 能够根据研究对象特征, 选择研究路线, 设计实验方案。	有机化学实验、物理化学实验、大学物理实验 II、材料科学综合实验、毕业论文、科学研究与创新创业、材料工艺及设备、聚合物材料成型工艺、无机非金属材料实验
	<b>4.3</b> 能够利用专业知识基本原理对试验结果进行分析和解释, 并通过综合分析得出合理有效结论。	材料科学基础、无机及分析化学、毕业论文、科学研究与创新创业、物理化学
<b>毕业要求 5: 【使用现代工具】</b>		
指标分解点	<b>5.1</b> 了解专业常用的相关测试仪器、工程控制技术、现代工程制图、数据库、模拟软件的工作原理和使用方法, 并理解其局限性。	计算机应用基础、增材制造技术、材料研究与测试方法、工程软件技能训练、毕业论文
	<b>5.2</b> 能够针对复合材料与工程领域复杂工程问题, 选择和使用恰当的技术手段进行分析、计算与设计。	计算机应用基础、工程制图、材料研究与测试方法、工程软件技能训练、毕业论文
<b>毕业要求 6: 【工程与社会】</b>		
指标分解点	<b>6.1</b> 了解与本专业相关的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规, 理解不同社会文化对工程活动的影响。	金工实习 1、毕业实习、高性能纤维及复合材料、特种玻璃和功能玻璃、无

		机非金属复合材料及其应用
	<b>6.2</b> 能够分析与评价复合材料与工程实践问题解决方案对社会、健康、安全、法律、文化的影响，及这些因素对项目实施的影响，并理解承担的责任。	机械设计基础 2、材料工程基础、金工实习 1、毕业实习
<b>毕业要求 7: 【环境和可持续发展】</b>		
指标分解点	<b>7.1</b> 知晓和理解“联合国可持续发展目标”的内涵和意义。	马克思主义基本原理、习近平新时代中国特色社会主义思想概论、复合材料前沿讲座
	<b>7.2</b> 能够站在环境保护和可持续发展的角度思考复合材料与工程领域的可持续性，评价工程实践过程可能对人类和环境造成的损害和隐患。	材料概论、材料表面与界面、无机材料、专业实习、毕业实习、复合材料前沿讲座
<b>毕业要求 8: 【职业规范】</b>		
指标分解点	<b>8.1</b> 理解个人在历史、社会、自然环境中的地位，具有正确的世界观、人生观和价值观，具有推动民族复兴和社会进步的责任感。	中国近现代史纲要 1、马克思主义基本原理、四史、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 1、形势与政策、专业导论
	<b>8.2</b> 恪守工程伦理、理解并遵守工程职业道德和规范，尊重相关国家和国际通行的法律法规。	思想道德与法治、形势与政策、思想政治与道德修养
	<b>8.3</b> 在复合材料与工程实践中自觉履行工程师对公众的安全、健康和福祉的社会责任，理解和包容多元化的社会需求。	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 2、中国近现代史纲要 2、习近平新时代中国特色社会主义思想



		主义思想概论、社会实践与社会工作、职业资格与技能认证、职业生涯规划与就业指导、
<b>毕业要求 9: 【个人和团队】</b>		
指标分解点	<b>9.1</b> 能够在多学科、多样性、多形式的团队中与其他团队成员进行有效地、包容性地沟通与合作。	中国近现代史纲要 2、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 2、大学体育、大学生心理健康教育、军事训练
	<b>9.2</b> 能够在团队中独立承担任务,合作开展工作,完成工程实践任务。	大学体育、创新创业理论、大学生心理健康教育、军事理论、军事训练
	<b>9.3</b> 有一定的组织能力和协调能力,能够在多学科背景的团队中承担成员或负责人的角色。	大学体育、军事理论、大学生心理健康教育、军事训练、文化艺术活动
<b>毕业要求 10: 【沟通】</b>		
指标分解点	<b>10.1</b> 能就专业问题,以口头、文稿、图表等方式,准确表达自己的观点,回应质疑,理解与业界同行和社会公众交流的差异性。	文化艺术活动、毕业论文
	<b>10.2</b> 了解专业领域的国际发展趋势、研究热点,理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性。	专业实习、毕业实习、文化艺术活动、复合材料前沿讲座
	<b>10.3</b> 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基本沟通和交流。	大学外语、毕业论文、毕业实习
<b>毕业要求 11: 【项目管理】</b>		
指标分解点	<b>11.1</b> 具备一定的工程管理知识,理解并掌握工程管理原理与经济决策方法。	金工实习 1、专业实习、毕业实习

	<b>11.2</b> 了解复合材料与工程领域产品全周期、全流程的成本构成，理解其中涉及的工程管理与经济决策问题。	科学研究与创新创业、创新创业理论、金工实习 1
	<b>11.3</b> 能在多学科环境（包括模拟环境）下，在设计开发解决方案的过程中，运用工程管理与经济决策方法。	科学研究与创新创业、创新创业理论
毕业要求 12: 【终身学习】		
指标分解点	<b>12.1</b> 了解复合材料与工程领域技术变革背景，认识到自主和终身学习的必要性。	思想道德与法治、中国近现代史纲要 1、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 1、大学外语、大学生安全教育、职业生涯规划与就业指导、劳动教育、思想政治与道德修养、职业资格与技能认证
	<b>12.2</b> 具有自主学习的能力，能针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。	思想道德与法治、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 1、四史、社会实践与社会工作、职业资格与技能认证

(三) 课程设置与毕业要求支撑关系矩阵

课程类别	毕业要求 对应关系		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				
			1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2	8.3	9.1	9.2	9.3	10.1	10.2	10.3	11.1	11.2	11.3	12.1	12.2				
	课程支撑																																					
通识教育课程	思想道德与法治									√											√														√	√		
	中国近现代史纲要 1																				√														√			
	中国近现代史纲要 2																							√	√													
	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 1																				√															√	√	
	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 2																							√	√													
	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																					√															√	
	大学外语 1-4																												√							√		
	大学体育 1-4																									√	√	√										

课程类别	毕业要求		对应关系																																	
	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																								
课程支撑	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2	8.3	9.1	9.2	9.3	10.1	10.2	10.3	11.1	11.2	11.3	12.1	12.2				
通识教育课程	计算机应用基础 II (C 语言程序设计)												√	√																						
	大学生心理健康教育																						√	√	√											
	军事理论*																							√	√											
	大学生安全教育*																																		√	
	职业生涯规划与就业指导*																						√												√	
	创新创业理论*																								√									√	√	
学科专业基础课程	高等数学 II	√	√	√																																
	线性代数	√	√	√																																
	大学物理 II	√			√																															
	物理化学				√								√																							
	电工电子学	√				√			√																											
	材料科学基础				√		√						√																							
	工程力学	√			√																															

课程类别	毕业要求		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	
	课程支撑	对应关系	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2	8.3	9.1	9.2	9.3	10.1	10.2	10.3	11.1	11.2	11.3	12.1	12.2	
学科专业基础课程	增材制造技术									√						√																			
	专业导论																				√														
	无机及分析化学	√												√																					
	材料概论	√																		√															
	有机化学					√	√																												
	材料表面与界面					√						√								√															
	工程制图															√																			
	机械设计基础 2						√	√										√																	
	材料工程基础						√											√																	
	有机化学实验									√				√																					
	物理化学实验									√				√																					
	大学物理实验 II									√				√																					

课程类别	毕业 要求 对应 关系 课程 支撑	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	
		1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2	8.3	9.1	9.2	9.3	10.1	10.2	10.3	11.1	11.2	11.3	12.1	12.2	
		专业 核心 课程	高分子化学	√			√																											
高分子物理	√				√																													
无机材料							√												√															
复合材料学								√	√																									
材料工艺及设备										√																								
材料研究与测试方法														√	√																			
复合材料力学与结构设计						√	√																											
复合材料前沿讲座																		√	√								√							
高分子化学与物理实验									√																									
材料科学综合实验												√																						
专业 模块 课程	高性能纤维及复合材料															√																		
	耐高温聚合物及其复合材料										√																							
	复合材料聚合物基体										√																							
	聚合物材料成型工艺											√																						

课程类别	毕业 要求  对应 关系  课程 支撑	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				
		1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2	8.3	9.1	9.2	9.3	10.1	10.2	10.3	11.1	11.2	11.3	12.1	12.2			
		专业 模块 课程	特种玻璃和功能 玻璃															√																		
无机非金属复合 材料及其应用																√																				
玻璃工艺学											√																									
无机非金属材料 实验												√																								
实 践 环 节	军事训练																						√	√	√											
	劳动教育																																			√
	金工实习 1															√	√													√	√					
	工程软件技能 训练													√	√																					
	专业课程设计											√	√																							
	专业实习												√								√						√		√							
	毕业实习												√			√	√			√						√	√	√								
	毕业论文												√	√	√	√	√									√		√								

课程类别	毕业要求 对应 课程 支撑	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		
		1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2	8.3	9.1	9.2	9.3	10.1	10.2	10.3	11.1	11.2	11.3	12.1	12.2	
		实践 环 节	思想政治与道德 修养									√											√											
科学研究与创新 创业												√	√																	√	√			
社会实践与社会 工作																						√												√
文化艺术活动																								√	√	√								
职业资格与技能 认证																						√												√



#### **四、专业核心课程**

高分子化学、高分子物理、无机材料、复合材料学、材料工艺及设备、材料研究与测试方法、复合材料力学与结构设计、复合材料前沿讲座、高分子化学与物理实验、材料科学综合实验。

#### **五、主要实践教学环节**

金工实习 1、工程软件技能训练、专业课程设计、专业实习、毕业实习、毕业论文。

#### **六、学制、学分、学位授予类型**

学制：四年，实行弹性学制 4-6 年

学分：160 学分

学位授予类型：工学学士

## 七、课程体系结构与学分比例

课程类别		课程性质	学分 数	学时 数	理论 讲授	实验 实践	学分比例 (%)
通识教育课程	思想政治理论课程	必修	18	311	261	50	11.3
	基本文化素质课程	必修	24	504	364	140	15.0
	通识教育选修课程	选修	8	128	128	0	5.0
	合计			<b>50</b>	<b>943</b>	<b>753</b>	<b>190</b>
专业教育课程	学科专业基础课程	必修	49	836	694	142	30.7
	专业核心课程	必修	21	380	296	84	13.1
	专业选修课程	选修	6	96	96	0	3.8
	合计			<b>76</b>	<b>1312</b>	<b>1086</b>	<b>226</b>
职业能力教育课程	专业模块课程	选修	5	100	64	36	3.1
	合计			<b>5</b>	<b>100</b>	<b>64</b>	<b>36</b>
教学环节	基础实践	必修	3	3周		3周	1.9
	专业实践	必修	18	36周		36周	11.3
	第二课堂	选修	8				5.0
	合计			<b>29</b>			
<b>总计</b>			<b>160</b>	<b>2355</b>	<b>1903</b>	<b>452</b>	<b>100</b>
<p>总学分 160，其中课堂教学学分 131（含理论教学学分 113.5，实验教学学分 17.5），实践教学总学分 46.5（集中实践学分 29、独立设置实践学分 8.5、课内教学实践学分 9），占专业总学分 29.1%；人文社会科学类通识教育课程（理论+实验实践）学分 32，占比 20%（≥15%）；数学与自然科学类课程（理论+实验实践）学分 24.5，占比 15.3%（≥15%），工程基础类课程、专业基础类课程与专业类课程（理论+实验实践）学分 53，占比 33.1%（≥30%）；工程实践与毕业设计（论文）学分 34，占比 21.3%（≥20%）；必修课程学分 133，选修课程学分 27，选修课程学分占总学分 16.9%；课堂教学总学时 2355，其中理论学时 1903，实践学时 452。</p>							

八、课程设置及学时学分学期分配表

课程类别	课程名称	课程代码	课程性质	学分	各学期周学时								教学周数	总学时	学时分配		考核方式		备注
					一	二	三	四	五	六	七	八			讲授	实践	考试	考查	
思政教育理论课程	思想道德与法治 Ideological Morality & Rules of Law	231610001A	必修	3	3									13	39	33	6	√	
	中国近现代史纲要 1 Outline of Modern Chinese History 1	231610002A	必修	2		2								16	32	32	0	√	
	中国近现代史纲要 2 Outline of Modern Chinese History 2	231610003A	必修	1		2								8	16	0	16		√
	马克思主义基本原理 Basic Principles of Marxism	231610004A	必修	3				3						16	48	42	6	√	
	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 1 Mao Zedong Thought & Socialism with Chinese Characteristics 1	231610005A	必修	2			2							16	32	32		√	
	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 2 Mao Zedong Thought & Socialism with Chinese Characteristics 2	231610006A	必修	1			2							8	16	0	16		√

课程类别	课程名称	课程代码	课程性质	学分	各学期周学时								教学周数	总学时	学时分配		考核方式		备注
					一	二	三	四	五	六	七	八			讲授	实践	考试	考查	
思想 政治 理论 课程	习近平新时代中国特色社会主义思想概论 Introduction to Xi Jinping Thought on Socialism with Chinese Characteristics for a New Era	231610007A	必修	3			3						16	48	42	6	√		
	形势与政策 Political Situation and Policy	231610008A- 231610015A	必修	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	64	64	0		√	
	四史（党史、新中国史、改革开放史、社会主义发展史） Histories of the Party, NewChina,the Reform and Opening-up,and Socialist Developmentt	231610016A- 231610019A	选修	1	2								8	16	16	0		√	选修1学分
	<b>小计</b>			18										311	261	50			

课程类别	课程名称	课程代码	课程性质	学分数	各学期周学时								教学周数	总学时	学时分配		考核方式		备注
					一	二	三	四	五	六	七	八			讲授	实践	考试	考查	
基本文化素质课程	大学外语 1 College Foreign Language 1	230310001A	必修	2.5	4								13	52	36	16	√		
	大学外语 2 College Foreign Language 2	230310002A	必修	3.5		4							16	64	48	16	√		
	大学外语 3 College Foreign Language 3	230310003A	必修	2			2						16	32	32	0	√		
	大学外语 4 College Foreign Language 4	230310004A	必修	2				2					16	32	32	0	√		
	大学体育 1 College Physical Education 1	231210001A	必修	1	2								13	26	6	20	√		
	大学体育 2 College Physical Education 2	231210002A	必修	1		2							16	32	8	24	√		
	大学体育 3 College Physical Education 3	231210003A	必修	1			2						16	32	8	24	√		
	大学体育 4 College Physical Education 4	231210004A	必修	1				2					16	32	8	24	√		
	计算机应用基础II (C 语言程序设计) Computer Application Foundation II	231110002A	必修	3		3							16	48	32	16	√		

课程类别	课程名称	课程代码	课程性质	学分	各学期周学时								教学周数	总学时	学时分配		考核方式		备注	
					一	二	三	四	五	六	七	八			讲授	实践	考试	考查		
通识教育课程	大学生心理健康教育 Mental Health Education	233410001A	必修	2	2								13	32	26(6)	0		√	线下+线上	
	军事理论* Military Theory	233610001A	必修	1	2								13	26	26	0		√		
	大学生安全教育* Safety education for college students	233610002A	必修	1		2							16	32	32	0		√		
	职业生涯规划与就业指导* Career planning and Employment Guidance	234410001A	必修	1			2						16	32	32	0		√		
	创新创业理论* Theory of Innovation and Entrepreneurship	235810001A	必修	2				2					16	32	32	0		√		
	小计				24									504	366	140				
	通识教育选修课程	通识教育选修课设置人文社会科学类、自然科学类、艺术类、体育类、创新创业类等，由教务部统一组织。学生可从第三学期开始选修，毕业前应修够 8 个学分。学生需跨学科选修不少于 2 学分，即文科类专业要在自然科学类选修不少于 2 学分，理工科类专业要在人文社会科学类选修不少于 2 学分，非艺术类专业学生需在艺术类课程选修 2 学分。其中，非师范类专业学生艺术类、体育类课程必须选修 2 学分。											8	128	128	0		√		
合计				50									943	753	190					

课程类别	课程名称	课程代码	课程性质	学分	各学期周学时								教学周数	总学时	学时分配		考核方式		备注
					一	二	三	四	五	六	七	八			讲授	实践	考试	考查	
专业教育基础课程	高等数学III Advanced Mathematics III	230710003B	必修	3	4								13	52	52	0	√		
	高等数学II2 Advanced Mathematics II2	230710004B	必修	3		3							16	48	48	0	√		
	线性代数 Linear Algebra	230710007B	必修	3		3							16	48	48	0	√		
	大学物理II College Physics II	232410004B	必修	3		3							16	48	48	0	√		
	物理化学 Physics Chemistry	232310001B	必修	3.5			4						14	56	56	0	√		
	电工电子学 Electrical and Electronic Engineering	232310002B	必修	3			4						12	48	40	8	√		
	材料科学基础 Fundamentals of Material Science	232310003B	必修	4				4					16	64	56	8	√		
	工程力学 Engineering Mechanics	232310004B	必修	3.5					4				14	56	48	8	√		
	增材制造技术 Additive Manufacturing Technology	232310005B	必修	1.5					4				6	24	12	12		√	
	专业导论 Introduction to Composite Materials and Engineering Major	232310101B	必修	0.5	2								4	8	8	0		√	

课程类别	课程名称	课程代码	课程性质	学分 数	各学期周学时								教学周数	总学时	学时分配				考核方式	备注
					一	二	三	四	五	六	七	八			讲授	实践	考试	考查		
专业教育基础课程	无机及分析化学 Inorganic and Analytical Chemistry	232310006B	必修	3	4								13	52	52	0	√			
	材料概论 Introduction to Materials	232310007B	必修	2	4								8	32	32	0	√			
	有机化学 Organic Chemistry	232310102B	必修	3		3							16	48	48	0	√			
	材料表面与界面 Material Surface and Interface	232310008B	必修	2			2						16	32	32	0	√			
	工程制图 Engineering Cartography	232310019B	必修	3			4						12	48	38	10	√			
	机械设计基础2 Fundamentals of Mechanical Design 2	231410013B	必修	3				4					12	48	44	4	√			
	材料工程基础 Fundamentals of Materials Engineering	232310009B	必修	2						2			16	32	32	0	√			
	有机化学实验 Organic Chemistry Experiments	232310103B	必修	1		2							16	32	0	32		√		
	物理化学实验 Physical Chemistry Experiments	232310010B	必修	1			3						12	36	0	36		√		
	大学物理实验II College Physics ExperimentsII	232410005B	必修	1			3						8	24	0	24		√		
<b>小计</b>				49									836	694	142					



课程类别	课程名称	课程代码	课程性质	学分	各学期周学时								教学周数	总学时	学时分配		考核方式		备注
					一	二	三	四	五	六	七	八			讲授	实践	考试	考查	
专业教育核心课程	高分子化学 Polymer Chemistry	232310104B	必修	3				3				16	48	48	0	√			
	高分子物理 Polymer Physics	232310105B	必修	3				3				16	48	48	0	√			
	无机材料 Inorganic Materials	232310011B	必修	2					2			16	32	32	0	√			
	复合材料学 Composite Materials Science	232310106B	必修	3					3			16	48	48	0	√			
	材料工艺及设备 Technology and Equipment of Materials	232310107B	必修	2					2			16	32	32	0	√			
	材料研究与测试方法 Materials Research and Testing Methods	232310012B	必修	2						2		16	32	32	0	√			
	复合材料力学与结构设计 Composite Mechanics and Structural Design	232310108B	必修	2.5						4		10	40	40	0	√			
	复合材料前沿讲座 Advanced Lecture on Composite Materials	232310109B	必修	1						2		8	16	16	0		√		
	高分子化学与物理实验 Polymer Chemistry and Physics Experiment	232310110B	必修	1.5				3				16	48	0	48		√		
	材料科学综合实验 Comprehensive experiment of Materials Science	232310111B	必修	1						3		12	36	0	36		√		
	小计				21									380	296	84			

课程类别	课程名称	课程代码	课程性质	学分	各学期周学时								教学周数	总学时	学时分配		考核方式		备注
					一	二	三	四	五	六	七	八			讲授	实践	考试	考查	
专业选修课程	现代企业管理基础 Fundamentals of Modern Enterprise Management	232310013B	选修	1					2				8	16	16	0		√	232310013B 与
	人力资源管理 Human Resource Management	232310014B	选修	1					2				8	16	16	0		√	232310014B 二选一，
	环境材料 Environment Materials	232310015B	选修	1					2				8	16	16	0		√	232310015B 与
	材料化学 Materials Chemistry	232310016B	选修	1					2				8	16	16	0		√	232310016B 二选一。
	新型碳材料的制备及应用 Preparation and Application of New Carbon Materials	232310017B	选修	2							4		8	32	32	0		√	五选二
	功能复合材料及其应用 Functional Composite Materials and Applications	232310018B	选修	2							4		8	32	32	0		√	
	纳米复合材料 Nanocomposites	232310112B	选修	2							4		8	32	32	0		√	
	新能源材料与器件 New Energy Materials and Devices	232310113B	选修	2							4		8	32	32	0		√	
	聚合物基复合材料 Polymer Matrix Composites	232310114B	选修	2							4		8	32	32	0		√	
	<b>小计</b>			6									96	96	0				
	<b>总计</b>			76									1312	1086	226				

课程类别	课程名称		课程代码	课程性质	学分	各学期周学时								教学周数	总学时	学时分配		考核方式		备注			
						一	二	三	四	五	六	七	八			讲授	实践	考试	考查				
职业能力教育课程	专业模块课程	聚合物基复合材料	高性能纤维及复合材料 High Performance Fibers and Composites	232310101C	选修	2						4				8	32	32	0		√	选择一个模块需,修完5个学分。	
			耐高温聚合物及其复合材料 High Temperature Resistant Polymers	232310102C	选修	2							4				8	32	32	0			√
			复合材料聚合物基体 Composite polymer matrix	232310103C	选修	2							4				8	32	32	0			√
			聚合物材料成型工艺 Polymer Material Molding Process	232310104C	选修	1							3				12	36	0	36			√
			特种玻璃和功能玻璃 Special Glass and Functional Glass	232310105C	选修	2							4				8	32	32	0			√
	无机非金属材料	无机非金属材料及其应用 Inorganic non-metallic Composite Materials and their Applications	232310106C	选修	2							4				8	32	32	0		√		
		玻璃工艺学 Glass Technology	232310107C	选修	2							4				8	32	32	0		√		
		无机非金属材料实验 Inorganic non-metallic Material Experiment	232310108C	选修	1							3				12	36	0	36		√		
		小计					5									100	64	36					
		合计					5									100	64	36					
总计					131									2355	1903	452							

课程类别		实践环节名称	课程代码	学分数	周数	学期序号	考核方式	备注
实践教学环节	基础实践	军事训练 Military Training	233610001D	2	2 周	1	考查	
		劳动教育 Labor Education	233410001D	1	1 周	1/2	考查	
		小计			3			
	专业实践	金工实习 1 Metalworking Practice	231410002D	1	2 周	3	实习报告	
		工程软件技能训练 Engineering Software Skills Train	232310001D	0.5	1 周	5	训练报告	
		专业课程设计 Curriculum Design	232310101D	1	2 周	6	课程设计报告	
		专业实习 Professional Internship	232310102D	0.5	1 周	6	实习报告	
		毕业实习 Graduation Internship	232310103D	9	18 周	7	实习报告	
		毕业论文 Graduation thesis(design)	232310104D	6	12 周	7-8	答辩	
		小计			18			

课程类别		实践环节名称	课程代码	学分数	周数	学期序号	考核方式	备注
实践教学环节	第二课堂	思想政治与道德修养 Ideology and Politics & Moral Cultivation	233710001D	8	根据《晋中学院关于加强第二课堂建设的实施意见》《晋中学院第二课堂学分认定管理办法（试行）》规定,由团委和院系制订活动方案和认定办法共同组织实施。			
		科学研究与创新创业 Scientific Research & Innovative Entrepreneurship						
		社会实践与社会工作 Social Practice and Social Work						
		文化艺术活动 Cultural and Artistic Activities						
		职业资格与技能认证 Vocational Qualifications & Skills Certification						
	合计				29			

## 九、推荐阅读书目

序号	书名	著者	出版社	出版时间(年)
1	材料表面 (第二版)	胡福增	华东理工大学出版社	2007
2	材料工程基础	徐德龙, 谢峻林	武汉理工大学出版社	2008
3	无机及分析化学 (第二版)	浙江大学	高等教育出版社	2008
4	材料科学基础 (第三版)	胡赓祥, 蔡珣, 戎咏华	上海交通大学出版社	2010
5	工程力学	王永岩	科学出版社	2010
6	高分子化学 (第五版)	潘祖仁	化学工业出版社	2011
7	高分子化学与物理实验	周智敏, 米远祝	化学工业出版社	2011
8	聚合物基复合材料 (第二版)	王汝敏	科学出版社	2011
9	材料工艺及设备	马泉山	北京大学出版社	2011
10	材料概论	许并社	机械工业出版社	2012
11	无机材料科学基础简明教程	卢安贤	化学工业出版社	2012
12	复合材料力学与结构设计	王耀先	华东理工大学出版社	2012
13	高分子物理	华幼卿	化学工业出版社	2013
14	材料化学 (第二版)	曾兆华, 杨建文	化学工业出版社	2013
15	复合材料原理	朱和国	国防工业出版社	2013
16	无机及分析化学实验 (第五版)	南京师范大学	高等教育出版社	2015
17	物理化学简明教程 (第二版)	邵谦, 陈伟, 杨静	化学工业出版社	2015
18	电工电子学	庞艳荣	中国质检出版社	2015
19	有机化学实验 (第五版)	高占先, 于丽梅	高等教育出版社	2016
20	工程制图基础 (第三版)	万勇, 夏俊芳, 吴保群	高等教育出版社	2016
21	材料科学研究与测试方法 (第3版)	朱和国, 尤泽升, 刘吉梓	东南大学出版社	2016
22	有机化学 (第五版)	汪小兰	高等教育出版社	2017
23	机械设计基础 (第3版)	陈立德	高等教育出版社	2017
24	树脂基复合材料成型工艺读本	汪泽霖	化学工业出版社	2017
25	实用材料科学与工程实验教程	王兆波, 王宝祥, 郭志岩	化学工业出版社	2019

## 十、培养方案修订历程

复合材料与工程专业于 2017 年 3 月获教育部批准设置，2017 年 9 月开始招生。17 级学生按 16 版人才培养方案；2018 年开始修订 18 版人才培养方案，18，19 和 20 级学生按 18 版人才培养方案；2021 年开始修订 21 版人才培养方案，参照《普通高等学校本科专业类教学质量国家标准》，明确专业核心课程，确保专业核心课程的开设质量。优化课程结构，增加 Solidworks-技能训练，将金工实习由 1 周增加到两周，培养学生动手操作能力和技能能力，以满足目前社会技能型人才紧缺的需求。整合教学内容，明确每门课程在培养目标和毕业要求中的作用，建立课程与毕业要求的关系矩阵。21 和 22 级按 21 版人才培养方案；2023 年开始修订 23 版人才培养方案，23 级按 23 版人才培养方案，这版培养方案按照工程教育认证等重要规范和标准，结合学校办学定位和专业优势特色，合理确定专业定位、培养目标与毕业要求,科学设置课程体系，完善人才培养各环节，保底线、上水平、创一流，不断提高人才培养质量。

# 材料成型及控制工程专业人才培养方案

(专业代码: 080203)

## 一、专业简介

材料成型及控制工程专业于2018年3月获教育部批准设立, 2020年9月开始招生。本专业依托学科, 产教融合, 以培养应用型工程技术人才为目标, 下设成型与焊接2个专业模块。拥有山西省首家“1+X”增材制造模型设计职业技能等级证书考核点、山西省轻质材料改性应用协同创新中心、山西省现代玻璃产业学院、山西省新型多功能高端玻璃技术创新中心(筹)。建设有“轻合金材料关键技术开发和应用”和“汽车金属结构材料工程技术”2个校级研究中心; “车用轻金属结构材料加工成型与腐蚀防护”和“汽车轻质材料增材制造”2个校级技术创新团队; 4个教学基础实验室(金相样品制备实验室、金相观察实验室、硬度实验室、热处理实验室); 3个学科专业实验室(塑性成型实验室、焊接加工实验室和液态成型实验室); 6个教学科研实验室(真空热处理实验室、金属腐蚀与防护实验室、微观表征实验室、力学性能实验室、轻合金结构材料表面改性实验室和医用轻合金实验室)。本专业近3年获批7项教改项目, 学生获得省级及以上学科竞赛奖励25项, 其中国家奖12项、省级奖15项。承担课外创新项目20项, 其中国家项目8项, 省级12项。本专业持续深化科教融合, 以“项目牵引、团队建设、制度保障”, 进一步推进大学生创新创业教育, 提高学生的实践能力。坚持以赛促教, 构建学科竞赛团队, 推动创新人才培养。大创项目、学科竞赛、论文和专利形成全面开花的良好态势。构建了产教融合人才培养模式, 形成了良好效益的校地校企合作成果。

## 二、培养目标

本专业服务于区域经济和社会发展, 为新材料的应用需求提供人才和智力支持, 培养德智体美劳方面全面发展, 能有效运用专业相关知识和工程技术原则解决材料成型及控制复杂工程问题, 能在材料成型及控制工程、机械、冶金、模具、材料成型加工等领域从事科学研究、产品研发、工艺设计、技术支持、生产管理、经营管理等方面工作的高素质应用型人才。

毕业5年左右, 预期目标:

培养目标1: 学会做人, 在解决材料成型与控制工程领域复杂问题时, 应具有人文社会科学素养、社会责任感, 理解并遵守工程职业道德和规范, 能够基于相关专业背景信息对复杂问题进行合理分析, 由此评价解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响, 对环境、社会可持续发展的影响, 并能理解、履行和承担社会责任。

培养目标2: 学会做事, 具备材料成型及控制工程专业所需的自然科学知识、工程基础理论和专业知识, 能够胜任材料成型及控制工程相关领域技术与产品研发、工艺与设备设计和产



品设计等岗位工作职责，具有有效开展相关规划、分析、测试、评价等方面的工作能力和创新能力；对相关复杂工程问题进行有效预测与模拟，并能够阐述其局限性，通过信息综合得到合理有效的结论。

**培养目标 3：**学会共处，在解决材料成型及控制工程相关领域的复杂工程问题时，能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、绘制图形、陈述发言、清晰表达或回应指令，并具备国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流，承担个体、团队成员以及负责人的角色，共同完成团队任务。

**培养目标 4：**学会求知，能积极跟踪材料成型及控制工程相关领域中相应数学、自然科学知识、工程基础知识和专业知识发展，通过持续自主学习和终身学习掌握新知识、提升工程实践能力、应用新兴技术和工具，以适应行业发展和社会需求。

### 三、毕业要求与分解指标

#### （一）毕业要求

**【工程知识】**具备数学、自然科学、计算、工程基础和材料成型及控制工程专业知识，并能够将其应用于材料成型领域复杂工程问题的描述、建模、分析、比较和综合。

**【问题分析】**能够应用数学、自然科学、工程科学的基本原理、专业知识和技术方法，识别并材料成型过程结构与性能的关系，分析并解决材料成型与加工过程出现的问题，并结合文献信息研究，识别、表达、分析材料成型领域的复杂工程问题的影响因素，并获得有效结论。

**【设计/开发解决方案】**能够综合分析各种影响因素，针对材料成型工艺全流程、成型设备系统设计、材料及产品开发全流程提出解决方案，并针对满足特定需求的成型装备功能模块、部件和工艺流程环节，新材料、新产品开发环节进行设计；设计时能够体现创新意识，并考虑安全、健康、法律、文化及环境等制约因素的影响。

**【研究】**能够基于专业知识基本原理，对材料成型领域复杂工程问题进行研究，包括合理设计实验方案，安全开展实验，正确采集和处理实验数据，合理分析和解释实验结果，通过信息综合得出合理有效结论。

**【使用现代工具】**能够针对材料成型领域复杂工程问题，开发、选择与使用适合材料成型工艺和装备分析的模拟软件、实验装置和测试技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，并能够应用到材料成型复杂工程问题的预测与模拟分析中，并能够理解其局限性。

**【工程与社会】**能够基于材料成型领域工程项目实践背景，合理分析和评价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。

**【环境和可持续发展】**能够正确理解和评价针对材料成型领域复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

【职业规范】具有人文社会科学素养、社会责任感和道德情操，能够在材料成型领域工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行职责。

【个人和团队】具有一定的组织管理能力、表达能力、人际交往能力和团队合作能力，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作用。

【沟通】能够就材料成型相关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，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。

【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成型及控制工程专业工程实践中应用。

【终身学习】具有自主学习和终身学习的意识，在职业发展中拥有不断学习新知识、拓展知识和技能广度和深度、不断提升自身专业水平和适应发展的能力。

“毕业要求-培养目标”关联矩阵

毕业要求	培养目标			
	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4
工程知识		√		
问题分析		√		
设计/开发解		√		
研究		√		
使用现代工具		√		
工程与社会	√			
环境和可持续	√			
职业规范	√			
个人和团队			√	
沟通			√	
项目管理	√			
终身学习				√

(二) 毕业要求分解指标

毕业要求及其指标分解点

毕业要求 1: 【工程知识】		支撑课程
指标分解点	<b>1.1【夯实基础】</b> 掌握解决材料成型领域复杂工程问题所需的数学、物理、计算、工程科学理论基础, 并能够应用于工程问题的表述。	高等数学 II 1-II2、线性代数、概率论与数理统计、大学物理 II、电工电子学、工程力学、工程化学
	<b>1.2【建模求解】</b> 具有解决材料成型领域复杂工程问题所需的数据分析能力, 能针对具体的研究对象建立数学模型并熟悉其求解方法或利用计算机求解。	高等数学 II 1-II2、线性代数、材料塑性成形原理、焊接冶金学
	<b>1.3【推演分析】</b> 掌握专业知识基本原理和数学分析方法, 用于推演、分析专业工程问题。	高等数学 II 1-II2、线性代数、传输原理、材料成型控制基础、材料塑性成形原理、焊接冶金学
毕业要求 2: 【问题分析】		
指标分解点	<b>2.1【专业知识】</b> 能够利用自然科学、工程科学的基本原理, 对材料成型领域复杂工程问题的关键技术进行识别和判断。	大学物理 II、物理化学、工程力学、工程化学、材料科学基础
	<b>2.2【解决方案】</b> 能够基于工程科学原理知识对材料成型领域的复杂工程问题提出多种可行的解决方案。	电工电子学、机械设计基础 1、互换性与测量技术
	<b>2.3【综合评价】</b> 能够运用专业基础知识的基本原理, 借助文献研究, 并从可持续发展的角度分析工程活动过程的影响因素, 获得有效结论。	传输原理、机械设计基础 1、金属材料及热处理、材料成型控制基础、专业课程设计、思想政治与道德修养、职业资格与技能认证
毕业要求 3: 【设计/开发解决方案】		
指标分解点	<b>3.1【影响因素】</b> 掌握材料成型工艺全流程、成型设备系统设计/开发方法和相关技术, 了解影响成型工艺流程和设备系统设计和技术方案的各种影响因素。	大学物理实验 II、材料成型设备、成型工艺、焊接工艺、铸造工艺学、材料科学基础

	<p><b>3.2【工艺优化】</b>能够设计满足特定使用需求的成型装备功能模块、部件和工艺流程环节，满足特定性能要求的新材料、新产品开发环节。</p>	<p>电工电子学、增材制造技术、机械设计基础课程设计1、专业课程设计、思想政治与道德修养、职业资格与技能认证</p>
	<p><b>3.3【协同解决】</b>在设计合成新材料与新产品的过程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。</p>	<p>思想道德与法治、习近平新时代中国特色社会主义思想概论、专业课程设计、专业实习、毕业实习、思想政治与道德修养、职业资格与技能认证、科学研究与创新创业、社会实践与社会工作</p>
<p><b>毕业要求 4:【研究】</b></p>		
<p>指标分解点</p>	<p><b>4.1【调研分析】</b>基于专业知识基本原理，通过文献研究或科学方法，调研和分析能够解决材料成型领域复杂工程问题的解决方案。</p>	<p>材料成型设备、材料塑性成形原理、焊接冶金学、毕业论文（设计）、文化艺术活动</p>
	<p><b>4.2【研究方案】</b>能够根据研究对象特征，选择研究路线，设计实验方案。</p>	<p>大学物理实验II、成型工艺、焊接工艺、铸造工艺学、毕业论文（设计）、材料力学性能、文化艺术活动</p>
	<p><b>4.3【分析解释】</b>能够利用专业知识基本原理对试验结果进行分析和解释，并通过综合分析得出合理有效结论。</p>	<p>物理化学、材料科学基础、成型工艺、焊接工艺、铸造工艺学、毕业论文（设计）、材料力学性能、传输原理、文化艺术活动</p>
<p><b>毕业要求 5:【使用现代工具】</b></p>		
<p>指标分解点</p>	<p><b>5.1【测试技术】</b>了解专业常用的相关测试仪器、工程控制技术、现代工程制图、数据库、模拟软件的工作原理和使用方法，并理解其局限性。</p>	<p>计算机应用基础II、增材制造技术、机械制图1、机械制图2、现代材料分析技术、材料成型控制基</p>

		基础、机械制图测绘训练、工程软件技能训练、毕业论文（设计）、文化艺术活动
	<b>5.2【分析计算】</b> 能够针对材料成型领域复杂工程问题，选择和使用恰当的技术手段进行分析、计算与设计。	计算机应用基础II、概率论与数理统计、现代材料分析技术、模具制造工艺学、焊接结构、焊接方法与设备、金相制备技能训练、工程软件技能训练、机械设计基础课程设计1、毕业论文（设计）、文化艺术活动
<b>毕业要求 6:【工程与社会】</b>		
指标分解点	<b>6.1【知识法规】</b> 了解与本专业相关的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，理解不同社会文化对工程活动的影响。	材料成型设备、金工实习、毕业实习、社会实践与社会工作
	<b>6.2【工程评价】</b> 能够分析与评价材料成型及控制工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律、文化的影响，及这些因素对项目实施的影响，并理解承担的责任。	机械设计基础1、金工实习、毕业实习、社会实践与社会工作
<b>毕业要求 7:【环境和可持续发展】</b>		
指标分解点	<b>7.1【持续发展】</b> 知晓和理解“联合国可持续发展目标”的内涵和意义。	马克思主义基本原理、习近平新时代中国特色社会主义思想概论、毕业论文（设计）、材料成型前沿讲座
	<b>7.2【环境评价】</b> 能够站在环境保护和可持续发展的角度思考材料成型领域工程实践的可持续性，评价工程实践过程可能对人类和环境造成的损害和隐患。	材料成型控制基础、机械制图1、工程化学、专业实习、毕业实习、材料成型前沿讲座、科学研究与创新创业、社会实践与社会工作
<b>毕业要求 8:【职业规范】</b>		

指标分解点	8.1【价值观念】理解个人在历史、社会、自然环境中的地位，具有正确的世界观、人生观和价值观，具有推动民族复兴和社会进步的责任感。	中国近现代史纲要 1、马克思主义基本原理、四史、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 1、形势与政策、专业导论
	8.2【法律规范】恪守工程伦理、理解并遵守工程职业道德和规范，尊重相关国家和国际通行的法律法规。	思想道德与法治、形势与政策
	8.3【责任需求】在材料成型及控制工程实践中自觉履行工程师对公众的安全、健康和福祉的社会责任，理解和包容多元化的社会需求。	中国近现代史纲要 2、习近平新时代中国特色社会主义思想概论、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 2、职业生涯规划与就业指导
毕业要求 9:【个人和团队】		
指标分解点	9.1【沟通合作】能够在多学科、多样性、多形式的团队中与其他团队成员进行有效地、包容性地沟通与合作。	中国近现代史纲要 2、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 2、大学体育 1-4、大学生心理健康教育、军事训练、
	9.2【独立承担】能够在团队中独立承担任务，合作开展工作，完成工程实践任务。	大学体育 1-4、大学生心理健康教育、军事训练、创新创业理论、军事理论
	9.3【组织协调】有一定的组织能力和协调能力，能够在多学科背景的团队中承担成员或负责人的角色。	军事理论、大学体育 1-4、大学生心理健康教育、军事训练
毕业要求 10:【沟通】		
指标分解点	10.1【准确表达】能够针对材料成型领域专业问题通过绘制图纸、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，理解并包容与业界同行和社会公众交流的差异性。	机械设计基础课程设计 1、毕业论文（设计）、大学外语 1-4、文化艺术活动
	10.2【理解差异】了解材料成型领域的国际发展	专业实习、毕业实习、材

	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。	料成型前沿讲座、大学外语 1-4
	<b>10.3【沟通交流】</b> 具有跨文化语言写作、翻译和口语表达能力，能用跨文化语言就材料成型及控制工程领域的问题进行基本沟通和交流。	大学外语 1-4
<b>毕业要求 11:【项目管理】</b>		
指标分解点	<b>11.1【工程知识】</b> 具备一定的工程管理知识，理解并掌握工程管理原理与经济决策方法。	金工实习、专业实习、毕业实习、科学研究与创新创业、社会实践与社会工作
	<b>11.2【管理能力】</b> 了解材料成型领域工程及产品全周期、全流程的成本构成，理解其中涉及的工程管理与经济决策问题。	创新创业理论、金工实习
	<b>11.3【决策方法】</b> 能在多学科环境（包括模拟环境）下，在设计开发解决方案的过程中，运用工程管理与经济决策方法。	创新创业理论、专业课程设计、思想政治与道德修养、职业资格与技能认证
<b>毕业要求 12:【终身学习】</b>		
指标分解点	<b>12.1【提高认识】</b> 了解材料成型及控制工程领域技术变革背景，认识到自主和终身学习的必要性。	中国近现代史纲要 1、思想道德与法治、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 1、大学外语 1-4、大学生安全教育、劳动教育
	<b>12.2【自主学习】</b> 掌握自主学习的方法和途径，不断学习、拓展专业相关知识和技能，接受和应对新技术、新事物和新问题带来的挑战，适应职业发展。	四史、劳动教育、职业生涯规划与就业指导

(三) 课程设置与毕业要求支撑关系矩阵

课程类别	毕业要求		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			
	对应关系	课程支撑	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2	8.3	9.1	9.2	9.3	10.1	10.2	10.3	11.1	11.2	11.3	12.1	12.2	
通识教育课程		思想道德与法治								√												√												√	
		中国近现代史纲要 1																				√												√	
		中国近现代史纲要 2																					√	√											
		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 1																				√												√	
		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 2																					√	√											
		习近平新时代中国特色社会主义思想概论									√									√			√												
		形势与政策																				√	√												





课程类别	毕业要求																																				
	对应关系		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				
			1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2	8.3	9.1	9.2	9.3	10.1	10.2	10.3	11.1	11.2	11.3	12.1	12.2			
课程支撑																																					
学科专业基础课程	电工电子学	√				√			√																												
	材料科学基础				√			√					√																								
	工程力学	√			√																																
	增材制造技术专业导论								√				√										√														
	传输原理			√			√						√																								
	工程化学	√			√																	√															
	机械制图1		√												√		√																				
	机械制图2				√			√							√																						
机械设计基础1					√	√															√																
专业核心课程	互换性与测量技术					√																															
	材料力学性能											√	√																								
	金属材料及热处理						√																														
	现代材料分析技术													√	√																						
	材料成型前沿讲座																				√	√						√									
	材料成型控制基础			√			√							√								√															
材料成型设备							√			√						√																					
专业模	材料塑性成形原理	√	√								√																										
	铸造工艺学							√				√	√																								
	模具制造工艺学														√																						
	成型工艺							√				√	√																								



#### **四、专业核心课程**

互换性与测量技术、材料力学性能、金属材料及热处理、现代材料分析技术、材料成型前沿讲座、材料成型控制基础、材料成型设备。

#### **五、主要实践教学环节**

金工实习、机械制图测绘训练、金相制备技能训练、工程软件技能训练、机械设计基础课程设计 1、专业课程设计、专业实习、毕业实习、毕业论文（设计）。

#### **六、学制、学分、学位授予类型**

学制：四年，实行弹性学制 4-6 年

学分：159 学分

学位授予类型：工学学士

## 七、课程体系结构与学分比例

课程类别		课程性质	学分数	学时数	理论讲授	实验实践	学分比例 (%)
通识教育课程	思想政治理论课程	必修	18	311	261	50	11.3
	基本文化素质课程	必修	24	504	364	140	15.1
	通识教育选修课程	选修	8	128	128	0	5.0
	合计			50	943	753	190
专业教育课程	学科专业基础课程	必修	50.5	822	724	98	31.8
	专业核心课程	必修	13	208	168	40	8.2
	专业选修课程	选修	7	112	84	28	4.4
	合计			70.5	1142	976	166
职业能力课程	专业模块课程	选修	7	112	90	22	4.4
	合计			7	112	90	22
实践环节	基础实践	必修	3	3周		3周	1.9
	专业实践	必修	20.5	43周		43周	12.9
	第二课堂	选修	8				5.0
	合计			31.5			
总计			<b>159</b>	<b>2197</b>	<b>1819</b>	<b>378</b>	<b>100</b>
<p>总学分 159，其中课堂教学学分 127.5（含理论教学学分 109，实验教学学分 18.5），实践教学总学分 50（集中实践学分 31.5、独立设置实践学分 3、课内教学实践学分 15.5），占专业总学分 31.4%；人文社会科学类通识教育课程（理论+实验实践）学分 32，占比 20.1%（≥15%）；数学与自然科学类课程（理论+实验实践）学分 24，占比 15.1%（≥15%），工程基础类课程、专业基础类课程与专业类课程（理论+实验实践）学分 52.5，占比 33.0%（≥30%）；工程实践与毕业设计（论文）学分 32，占比 20.1%（≥20%）；必修课程学分 129，选修课程学分 30，选修课程学分占总学分 18.9%；课堂教学总学时 2197，其中理论学时 1819，实践学时 378。</p>							

## 八、课程设置及学时学分数分配表

课程类别	课程名称	课程代码	课程性质	学分数	各学期周学时								教学周数	总学时	学时分配		考核方式		备注
					一	二	三	四	五	六	七	八			讲授	实践	考试	考查	
通识教育课程	思想道德与法治 Ideological Morality & Rules of Law	231610001A	必修	3	3								13	39	33	6	√		
	中国近现代史纲要 1 Outline of Modern Chinese History 1	231610002A	必修	2		2							16	32	32		√		
	中国近现代史纲要 2 Outline of Modern Chinese History 2	231610003A	必修	1		2							8	16	0	16		√	
	马克思主义基本原理 Basic Principles of Marxism	231610004A	必修	3				3					16	48	42	6	√		
	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 1 Mao Zedong Thought & Socialism with Chinese Characteristics 1	231610005A	必修	2				2					16	32	32		√		

课程类别	课程名称	课程代码	课程性质	学分	各学期周学时								教学周数	总学时	学时分配		考核方式		备注	
					一	二	三	四	五	六	七	八			讲授	实践	考试	考查		
通识教育课程	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论2 Mao Zedong Thought & Socialism with Chinese Characteristics 2	231610006A	必修	1			2						8	16	0	16		√		
	习近平新时代中国特色社会主义思想概论 Introduction to Xi Jinping Thought on Socialism with Chinese Characteristics for a New Era	231610007A	必修	3			3						16	48	42	6		√		
	形势与政策 Political Situation and Policy	231610008A-231610015A	必修	2	2	2	2	2	2	2	2	2	32	64	64	0			√	
	四史（党史、新中国史、改革开放史、社会主义发展史） Histories of the Party, New China, the Reform and Opening-up, and Socialist Development	231610016A-231610019A	选修	1	2								8	16	16	0			√	选修1学分
	小计			18										311	261	50				

课程类别	课程名称	课程代码	课程性质	学分数	各学期周学时								教学周数	总学时	学时分配		考核方式		备注	
					一	二	三	四	五	六	七	八			讲授	实践	考试	考查		
通识教育课程	基本文化素质课程	大学外语 1 College Foreign Language 1	230310001A	必修	2.5	4								13	52	36	16	√		
		大学外语 2 College Foreign Language 2	230310002A	必修	3.5		4							16	64	48	16	√		
		大学外语 3 College Foreign Language 3	230310003A	必修	2			2						16	32	32	0	√		
		大学外语 4 College Foreign Language 4	230310004A	必修	2				2					16	32	32	0	√		
		大学体育 1 College Physical Education 1	231210001A	必修	1	2								13	26	6	20	√		
		大学体育 2 College Physical Education 2	231210002A	必修	1		2							16	32	8	24	√		
		大学体育 3 College Physical Education 3	231210003A	必修	1			2						16	32	8	24	√		大学体育 2-4 要求课 外活动各 24 学时
		大学体育 4 College Physical Education 4	231210004A	必修	1				2					16	32	8	24	√		
		计算机应用基础 II (C 语言程序设计) Computer Application Foundation II	231110002A	必修	3		3							16	48	32	16	√		



课程类别	课程名称	课程代码	课程性质	学分	各学期周学时								教学周数	总学时	学时分配		考核方式		备注	
					一	二	三	四	五	六	七	八			讲授	实践	考试	考查		
通识教育课程	大学生心理健康教育 Mental Health Education	233410001A	必修	2	2								13	32	26 (6)	0		√	线下+线上	
	军事理论* Military Theory	233610001A	必修	1	2								13	26	26	0		√		
	大学生安全教育* Safety education for college students	233610002A	必修	1		2							16	32	32	0		√		
	职业生涯规划与就业指导* Career planning and Employment Guidance	234410001A	必修	1			2						16	32	32	0		√		
	创新创业理论* Theory of Innovation and Entrepreneurship	235810001A	必修	2				2					16	32	32	0		√		
	小计				23.5									504	366	140				
	通识教育选修课程	通识教育选修课设置人文社会科学类、自然科学类、艺术类、体育类、创新创业类等，由教务部统一组织。学生可从第三学期开始选修，毕业前应修够 8 个学分。学生需跨学科选修不少于 2 学分，即文科类(含艺术类、文理兼招类)专业要在自然科学类选修不少于 2 学分，理工科类专业要在人文社会科学类选修不少于 2 学分，非艺术类专业学生需在艺术类课程选修 2 学分。其中,非师范类专业学生艺术类、体育类课程必须选修 2 学分。											8	128	128	0		√		
合计				50									943	753	190					

课程类别	课程名称	课程代码	课程性质	学分数	各学期周学时								教学周数	总学时	学时分配		考核方式		备注
					一	二	三	四	五	六	七	八			讲授	实践	考试	考查	
专业教育课程	高等数学 I 1 Advanced Mathematics I1	230710001B	必修	4.5	6								13	78	78	0	√		
	高等数学 I 2 Advanced Mathematics I2	230710002B	必修	6		6							16	96	96	0	√		
	线性代数 Linear Algebra	230710007B	必修	3		3							16	48	48	0	√		
	概率论与数理统计 Probability and Mathematical Statistics	230710008B	必修	3			3						16	48	48	0	√		
	大学物理 II College Physics II	232410004B	必修	3		3							16	48	48	0	√		
	大学物理实验 II College Physics Experiments II	232410005B	必修	1			3						8	24	0	24		√	
	物理化学 Physics Chemistry	232310001B	必修	3.5			4						14	56	56	0	√		
	电工电子学 Electrical and Electronic Engineering	232310002B	必修	3				4					12	48	40	8	√		
	材料科学基础 Fundamentals of Material Science	232310003B	必修	4				4					16	64	56	8	√		
	工程力学 Engineering Mechanics	232310004B	必修	3.5				4					14	56	48	8	√		

课程类别	课程名称	课程代码	课程性质	学分数	各学期周学时								教学周数	总学时	学时分配		考核方式		备注
					一	二	三	四	五	六	七	八			讲授	实践	考试	考查	
专业教育课程	增材制造技术 Additive Manufacturing Technology	232310005B	必修	1.5					4				6	24	12	12		√	
	专业导论 Introduction to Material Forming and Control Engineering Major	232310201B	必修	0.5	2								4	8	8	0		√	
	传输原理 Transmission Principle	232310202B	必修	2				4					8	32	32	0	√		
	工程化学 Engineering Chemistry	232310203B	必修	1		2							8	16	16	0	√		
	机械制图 1 Mechanical Drawing 1	231410001B	必修	3	4								12	48	34	14	√		
	机械制图 2 Mechanical Drawing 2	231410002B	必修	3		4							12	48	34	14	√		
	机械设计基础 1 Fundamentals of Mechanical Design 1	231410012B	必修	5				5					16	80	70	10	√		
	小计				50.5									822	724	98			

课程类别	课程名称	课程代码	课程性质	学分数	各学期周学时								教学周数	总学时	学时分配		考核方式		备注
					一	二	三	四	五	六	七	八			讲授	实践	考试	考查	
专业教育课程	互换性与测量技术 Interchangeability and Measurement Technology	232310204B	必修	2			4						8	32	24	8	√		
	材料力学性能 Mechanical Properties of Materials	232310205B	必修	1				2					8	16	16	0	√		
	金属材料及热处理 Metal Materials and Heat Treatment	232310206B	必修	2				4					8	32	24	8	√		
	材料成型前沿讲座 Lecture on the Frontiers of Material Forming	232310207B	必修	1					2				8	16	16	0		√	
	现代材料分析技术 Modern Material Analysis Technology	232310208B	必修	2.5						4			10	40	32	8	√		
	材料成型控制基础 Fundamentals of Material Forming Control	232310209B	必修	2.5						4			10	40	32	8	√		
	材料成型设备 Material Forming Equipment	232310210B	必修	2						4			8	32	24	8	√		
	小计				13									208	168	40			

课程类别	课程名称	课程代码	课程性质	学分 数	各学期周学时								教学 周数	总学 时	学时分配		考核方式		备注	
					一	二	三	四	五	六	七	八			讲授	实践	考试	考查		
专业 教育 课程	专业 选修 课程	材料成型数值模拟 Numerical Simulation of Material Forming	232310211B	选修	2					4				8	32	20	12		√	第5学期任 选4学分，3 门课程，第 6学期任选3 学分，2门课 程
		机械加工技术基础 Fundamentals of Machining Technology	232310212B	选修	1					2				8	16	8	8		√	
		金属腐蚀与防护 Metal Corrosion and Protection	232310213B	选修	1					2				8	16	8	8		√	
		人力资源管理 Human Resource Management	232310013B	选修	1					2				8	16	16	0		√	
		现代企业管理基础 Fundamentals of Modern Enterprise Management	232310014B	选修	1					2				8	16	16	0		√	
		模具设计基础 Fundamentals of Mold Design	232310214B	选修	2						4			8	32	24	8		√	
		焊接生产及质量控制 Welding production and quality control	232310215B	选修	2						4			8	32	24	8		√	
		复合材料科学与技术 Composites Science and Technology	232310216B	选修	1						2			8	16	16	0		√	
		失效分析应用技术 Application Technology of Failure Analysis	232310217B	选修	1						2			8	16	16	0		√	
		铸造合金及熔炼 Casting Alloy and Melting	232310218B	选修	1						2			8	16	16	0		√	
小计				7									112	84	28					
合计				70.5									1142	976	166					

课程类别	课程名称		课程代码	课程性质	学分数	各学期周学时								教学周数	总学时	学时分配		考核方式		备注			
						一	二	三	四	五	六	七	八			讲授	实践	考试	考查				
职业能力教育课程	专业模块课程	成型	材料塑性成形原理 Principles of Material Plastic Forming	232310201C	选修	3					4				12	48	42	6		√	模块课程任选 7学分		
			铸造工艺学 Foundry Technology	232310202C	选修	2						4				8	32	24	8			√	
			模具制造工艺学 Mold Manufacturing Technology	232310203C	选修	2							4				8	32	24	8			√
			成型工艺 Molding Process	232310204C	选修	2							4				8	32	24	8			√
	模块二	焊接	焊接冶金学 Welding Metallurgy	232310205C	选修	3					4				12	48	42	6		√			
			焊接工艺 Material Welding Process	232310206C	选修	2							4			10	32	24	8			√	
			焊接结构 Welded Structure	232310207C	选修	2								4			8	32	24	8			√
			焊接方法与设备 Welding Methods and Equipment	232310208C	选修	2								4			8	32	24	8			√
			小计			7									112	90	22						
			合计			7									112	90	22						
合计					127.5								2197	1819	378								

课程类别		实践环节名称	课程代码	学分数	周数	学期序号	考核方式	备注
实践教学环节	基础实践	军事训练 Military Training	233610001D	2	2周	1	考查	
		劳动教育 Labor Education	233410001D	1	1周	1/2	考查	
		小计			3			
	专业实践	金工实习1 Metalworking Practice1	23141102D	1	2	3	实习报告	
		机械制图测绘训练 Mechanical Drawing Mapping Training	232310201D	1	2	3	训练报告	
		金相制备技能训练 Metallographic Preparation Skill Training	232310202D	0.5	1	4	训练报告	
		工程软件技能训练 Engineering Software - Skill Training	232310001D	0.5	1	5	训练报告	
		机械设计基础课程设计1 Course Design of Mechanical Design Fundamentals	231410006D	1	2	5	课程设计报告	
		专业课程设计 Curriculum Design	232310203D	1	2	6	课程设计报告	
		专业实习 Cognitive Internship	232310204D	0.5	1	6	实习报告	
		毕业实习 Graduation Internship	232310205D	9	18	7	实习报告	
毕业论文(设计) Graduation Thesis(Design)	232310206D	6	12	7-8	答辩	论文(设计)		
小计			20.5					

课程类别		实践环节名称	课程代码	学分数	周数	学期序号	考核方式	备注
实践教学环节	第二课堂	思想政治与道德修养 Ideology and Politics & Moral Cultivation	233710001D	8				
		科学研究与创新创业 Scientific Research & Innovative Entrepreneurship						
		社会实践与社会工作 Social Practice and Social Work						
		文化艺术活动 Cultural and Artistic Activities						
		职业资格与技能认证 Vocational Qualifications & Skills Certification						
	<b>合计</b>			<b>31.5</b>				

根据《晋中学院关于加强第二课堂建设的实施意见》《晋中学院第二课堂学分认定管理办法（试行）》规定,由团委和院系制订活动方案和认定办法共同组织实施。



## 九、推荐阅读书目

序号	书名	著者	出版社	出版时间 (年)
1	材料科学基础	石德珂	机械工业出版社	2003
2	创造学原理及其应用	芮延年	高等教育出版社	2003
3	机器人技术基础	刘极峰	高等教育出版社	2006
4	材料概论	徐晓虹	高等教育出版社	2006
5	工业产品设计概论	胡琳	高等教育出版社	2006
6	现代制造业信息化技术	刘文剑	高等教育出版社	2006
7	数控软件应用技术 Mastercom	韩昊	高等教育出版社	2007
8	简明机械设计课程设计图册	宋宝玉	高等教育出版社	2007
9	第二届大学生机械创新设计大赛决赛作品集	王晶	高等教育出版社	2007
10	机械制造工厂常用设备简明图谱	张如华	高等教育出版社	2007
11	控制系统仿真与计算机辅助设计	薛定宇	机械工业出版社	2008
12	控制工程基础及 MATLAB 实践	张若青	高等教育出版社	2008
13	新编机床电气与 PLC 控制技术	高安邦	机械工业出版社	2008
14	材料成型设备	周家林	冶金工业出版社	2008
15	模具识图与制图	王荣	机械工业出版社	2009
16	三维工程制图-产品三维建模技术与应用	张学枕	高等教育出版社	2009
17	机械设计大作业指导书	张锋	高等教育出版社	2009
18	第三届大学生机械创新设计大赛决赛作品集	王晶	高等教育出版社	2010
19	现代制造技术与装备	吉卫喜	高等教育出版社	2010
20	机械原理课程设计手册	邹慧君	高等教育出版社	2010
21	楼宇自动化技术及应用	陈虹	机械工业出版社	2010
22	快速成型与快速模具实践教程	胡庆夕	高等教育出版社	2011
23	自动检测技术及应用	梁森	机械工业出版社	2012
24	数控系统连接与调试	龚仲华	高等教育出版社	2012
25	新兴能源转换与控制技术	惠晶	机械工业出版社	2012
26	挤压技术-金属精密件的经济制造工艺	K. Lange	机械工业出版社	2014
27	增材制造与 3D 打印技术及应用	杨占尧	清华大学出版社	2017
28	金属材料成型自动控制基础	余万华	冶金工业出版社	2012
29	功能材料	于洪全	北京交通大学出版社	2014
30	传输原理	吉泽升	哈尔滨工业大学出版社	2017
31	材料成型控制基础	刘立君	北京大学	2009

序号	书名	著者	出版社	出版时间 (年)
32	失效分析应用技术	王荣	机械工业出版社	2019
33	铸造合金及熔炼	马春来	机械工业出版社	2014
34	solidworks 2020 中文版机械设计从入门到精通	CAD/CA M/CAE 技术联 盟	清华大学出版社	2020

#### 十、培养方案修订历程

材料成型及控制工程专业于 2018 年 3 月获教育部批准设置，2020 年 9 月开始招生。20 级学生按 18 版人才培养方案；2021 年开始修订 21 版人才培养方案，参照《普通高等学校本科专业类教学质量国家标准》，明确专业核心课程，确保专业核心课程的开设质量，增加材料成型及控制工程专业相关的专业核心课程“材料成型控制基础”，优化课程结构，将模具模块课程和铸造模块课程整合为模具及铸造模块课程。整合教学内容，明确每门课程在培养目标和毕业要求中的作用，建立课程与毕业要求的关系矩阵。21 和 22 级按 21 版人才培养方案；2023 年开始修订 23 版人才培养方案，这版培养方案按照工程教育认证等重要规范和标准，结合学校办学定位和专业优势特色，合理确定专业定位、培养目标与毕业要求,科学设置课程体系，完善人才培养各环节，保底线、上水平、创一流，不断提高人才培养质量。23 级按 23 版人才培养方案。

# 功能材料专业人才培养方案

(专业代码: 080412T)

## 一、专业简介

功能材料专业于 2023 年 3 月经教育部批准设置, 2023 年 9 月开始招生。本专业依托学科、产教融合, 以培养应用型工程技术人才为目标, 下设新能源材料和生物医用材料 2 个模块课程。拥有山西省首家“1+X”增材制造模型设计职业技能等级证书考核点、山西省轻质材料改性应用协同创新中心、山西省现代玻璃产业学院、山西省新型多功能高端玻璃技术创新中心、储能材料实验室、生物医用材料实验室等。本专业教师本专业持续深化科教融合, 以“项目牵引、团队建设、制度保障”, 进一步推进大学生创新创业教育, 提高学生的实践能力。坚持以赛促教, 构建学科竞赛团队, 推动创新人才培养。获山西省教学成果二等奖 1 项, 材料表面与界面和工程力学为校级一流课程。构建了产教融合人才培育模式, 形成了良好效益的校地校企合作成果。

## 二、培养目标

本专业服务区域经济和社会发展, 为新材料应用需求提供人才和智力支持。培养德智体美劳方面全面发展的社会主义建设者和接班人, 具有良好的人文素养、社会责任感、团队协作和工程实践能力。能在功能材料等领域从事技术研发、设计制造、项目开发、实验研究、运行管理、技术支持、质量控制等工作的应用型人才。

毕业 5 年左右, 预期目标:

培养目标 1: 学会做人, 在解决功能材料领域复杂问题时, 应具有人文社会科学素养、社会责任感, 理解并遵守工程职业道德和规范, 能够基于相关工程背景信息对复杂问题进行合理分析, 由此评价解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响, 对环境、社会可持续发展的影响, 并能理解、履行和承担社会责任。

培养目标 2: 学会做事, 具备功能材料专业所需的自然科学知识、工程基础理论和专业知识, 能够胜任功能材料相关领域技术与产品研发、工艺与设备设计和产品设计等岗位工作职责, 具有有效开展相关规划、分析、测试、评价等方面的工作能力和创新能力; 对相关复杂工程问题进行有效预测与模拟, 并能够阐述其局限性, 通过信息综合得到合理有效的结论。

培养目标 3: 学会共处, 在解决功能材料相关领域的复杂工程问题时, 能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、绘制图形、陈述发言、清晰表达或回应指令, 并具备国际视野, 能够在跨文化背景下进行沟通和交流, 承担个体、团队成员以及负责人的角色, 共同完成团队任务。

培养目标 4: 学会求知, 能积极跟踪功能材料相关领域中相应数学、自然科学知识、工程基础知识和专业知识发展, 通过持续自主学习和终身学习掌握新知识、提升工程实践能力、应用新兴技术

和工具，以适应行业发展和社会需求。

### 三、毕业要求与分解指标

#### (一) 毕业要求

1. **【工程知识】**：具备数学、自然科学、工程基础和功能材料专业知识，并能够将其应用于功能材料领域复杂工程问题的描述、建模、分析、比较和综合。

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，结合文献研究，识别、表达、分析功能材料领域的复杂工程问题的影响因素，并获得有效结论。

3. **【设计/开发解决方案】**：能够提高功能材料的性能，设计和优化制备工艺及生产流程，开发满足用户需求的功能材料，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。

4. **【研究】**：能够基于科学原理并采用科学方法对功能材料进行研究，包括实验设计、数据分析，并通过信息综合得到合理有效的结论。

5. **【使用现代工具】**：能够针对功能材料应用中遇到的具体问题，选择和使用合适的测试分析仪器、计算机软件、模拟工具，结合信息查询和数据处理技术进行检验、预测或模拟，并能理解其局限性。

6. **【工程与社会】**：具有基于运用功能材料相关专业知识进行合理分析，并评价该领域中工程实践和复杂工程问题的解决方案对社会、伦理、安全、法律及文化的影响，并理解应承担的责任。

7. **【环境和可持续发展】**：能够理解和评价功能材料领域中复杂工程问题的解决和实施方案对环境保护和可持续性发展等方面的影响。

8. **【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

9. **【个人和团队】**：具有一定的团队精神，能够在多学科背景下的工程和科研团队里承担个体、组员、负责人等角色，并承担相应的责任。

10. **【沟通】**：能够就功能材料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。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。

11. **【项目管理】**：掌握功能材料及应用领域中的工程管理原理和经济决策方法，具有在多学科工程实践中应用的能力。

12. **【终身学习】**：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习新的专业知识和技能并适应科学、技术和工程发展的能力。

“毕业要求-培养目标”关联矩阵

毕业要求	培养目标			
	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4
工程知识		√		
问题分析		√		
设计/开发解		√		
研究		√		
使用现代工具		√		
工程与社会	√			
环境和可持续	√			
职业规范	√			
个人和团队			√	
沟通			√	
项目管理	√			
终身学习				√

(二) 毕业要求分解指标

毕业要求 1: 【工程知识】		支撑课程
指标分解点	<b>1.1 【夯实基础】</b> 掌握解决功能材料工程问题所需的数学、物理、计算、工程科学理论基础，并能够应用于工程问题的表述。	高等数学 II 1-II2、线性代数、大学物理 II、电工电子学、工程力学、无机及分析化学、材料概论、固体物理。
	<b>1.2【建模求解】</b> 具有解决功能材料领域复杂工程问题所需的数据分析能力，能针对具体的研究对象建立数学模型并熟悉其求解方法或利用计算机求解。	高等数学 II 1-II2、线性代数、
	<b>1.3 【推演分析】</b> 掌握专业知识基本原理和数学分析方法，用于推演、分析相关专业工程问题，并体现本专业领域先进的技术。	高等数学 II 1-II2、线性代数、
毕业要求 2: 【问题分析】		

指标分解点	2.1 【专业知识】能够利用自然科学、工程科学的基本原理，对功能材料工程问题的关键技术进行识别和判断。	大学物理 II、物理化学、材料科学基础、工程力学、材料表面与界面、功能材料、固体物理、新能源材料、生物医用材料、表细胞生物学。
	2.2 【解决方案】能够基于工程科学原理知识对功能材料领域的复杂工程问题提出可行的解决方案。	电工电子学、机械设计基础 2、材料工程基础、新能源转换与控制技术、储能原理与技术、表面工程。
	2.3 【综合评价】能够运用专业基础知识的基本原理，借助文献研究，并从可持续发展的角度分析工程活动过程的影响因素，获得有效结论。	材料科学基础、机械设计基础 2、无机材料、专业课程设计
毕业要求 3: 【设计/开发解决方案】		
指标分解点	3.1 【影响因素】掌握功能材料合成、结构设计、性能等复杂工程问题和相关技术，了解影响功能材料性能的各种影响因素。	无机及无机分析化学实验、物理化学实验、大学物理实验 II、材料科学基础、功能材料、功能材料工艺学、新能源材料、生物医用材料学、细胞生物学。
	3.2 【工艺优化】掌握功能材料工艺环节参数优化方案，能够优化功能材料工艺全流程。	电工电子学、增材制造技术、材料性能学、功能材料工艺学、专业课程设计
	3.3 【协同解决】在设计合成新材料与新产品的过程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。	思想道德与法制、习近平新时代中国特色社会主义思想概论、新能源转换与控制技术、储能原理与技术、表面工程、专业课程设计、专业实习、毕业实习、思想政治与道德修养
毕业要求 4: 【研究】		
指标分解点	4.1 【调研分析】基于专业知识基本原理，通过文献研究或科学方法，调研和分析能够解决功能	材料表面与界面、毕业论文

	材料领域复杂工程问题的解决方案。	
	<b>4.2 【研究方案】</b> 能够根据研究对象特征，选择研究路线，设计实验方案。	无机及无机分析化学实验、物理化学实验、大学物理实验 II、材料性能学、电化学原理、功能材料综合实验、毕业论文、科学研究与创新创业
	<b>4.3 【分析解释】</b> 能够利用专业知识基本原理对试验结果进行分析和解释，并通过综合分析得出合理有效结论。	物理化学、材料科学基础、无机及分析化学、材料性能学、材料研究与测试方法、毕业论文、科学研究与创新创业
<b>毕业要求 5: 【使用现代工具】</b>		
指标分解点	<b>5.1 【测试技术】</b> 了解专业常用的相关测试仪器、工程控制技术、现代工程制图、数据库、模拟软件的工作原理和使用方法，并理解其局限性。	计算机应用基础 II、增材制造技术、电化学原理、材料研究与测试方法、新能源材料设计与制备、生物材料制备与加工、工程软件技能训练、毕业论文
	<b>5.2 【分析计算】</b> 能够针对功能材料领域复杂工程问题，选择和使用恰当的技术手段进行分析、计算与设计。	计算机应用基础 II、工程制图、材料研究与测试方法、新能源材料设计与制备、生物材料制备与加工、工程软件技能训练、毕业论文
<b>毕业要求 6: 【工程与社会】</b>		
指标分解点	<b>6.1 【知识法规】</b> 了解与本专业相关的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，理解不同社会文化对工程活动的影响。	金工实习、毕业实习、
	<b>6.2 【工程评价】</b> 能够分析与评价功能材料实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律、文化的影响，及这些因素对项目的影响，并理解承担的责任。	金工实习、毕业实习、机械设计基础 2、材料工程基础

毕业要求 7: 【环境和可持续发展】		
指标分解点	7.1 【持续发展】知晓和理解“联合国可持续发展目标”的内涵和意义。	马克思主义基本原理、习近平新时代中国特色社会主义思想概论、功能材料前沿讲座
	7.2 【环境评价】能够站在环境保护和可持续发展的角度思考功能材料领域工程实践的可持续性,评价工程实践过程可能对人类和环境造成的损害和隐患。	材料概论、材料表面与界面、无机材料、功能材料前沿讲座、专业实习、毕业实习
毕业要求 8: 【职业规范】		
指标分解点	8.1 【价值观念】理解个人在历史、社会、自然环境中的地位,具有正确的世界观、人生观和价值观,具有推动民族复兴和社会进步的责任感。	中国近现代史纲要 1、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 1、形势与政策、四史、专业导论
	8.2 【法律规范】恪守工程伦理、理解并遵守工程职业道德和规范,尊重相关国家和国际通行的法律法规。	思想道德与法治、形势与政策、思想政治与道德修养。
	8.3 【责任需求】在功能材料工程实践中自觉履行工程师对公众的安全、健康和福祉的社会责任,理解和包容多元化的社会需求。	中国近现代史纲要 2、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 2、习近平新时代中国特色社会主义思想概论、职业生涯规划与就业指导*、社会实践与社会工作、职业资格与技能认证
毕业要求 9: 【个人和团队】		
指标分解点	9.1 【沟通合作】能够在多学科、多样性、多形式的团队中与其他团队成员进行有效地、包容性地沟通与合作。	中国近现代史纲要 2、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 2、大学体育 1-4、大学生心理健康教育、功能材料综合实验、军事训练



	<p><b>9.2 【独立承担】</b>能够在团队中独立承担任务，合作开展工作，完成工程实践任务。</p>	大学体育 1-4、功能材料综合实验、大学生心理健康教育、军事理论*、创新创业理论*、军事训练
	<p><b>9.3 【组织协调】</b>有一定的组织能力和协调能力，能够在多学科背景的团队中承担成员或负责人的角色。</p>	大学生心理健康教育、军事理论*、军事训练、文化艺术活动、大学体育 1-4
毕业要求 10: <b>【沟通】</b>		
指标分解点	<p><b>10.1 【准确表达】</b>能就专业问题，以口头、文稿、图表等方式，准确表达自己的观点，回应质疑，理解与业界同行和社会公众交流的差异性。</p>	大学外语 1-4、文化艺术活动、毕业论文
	<p><b>10.2 【理解差异】</b>了解专业领域的国际发展趋势、研究热点，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性。</p>	大学外语 1-4、功能材料前沿讲座、文化艺术活动、专业实习、毕业实习
	<p><b>10.3 【沟通交流】</b>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基本沟通和交流。</p>	大学外语 1-4、文化艺术活动
毕业要求 11: <b>【项目管理】</b>		
指标分解点	<p><b>11.1 【工程知识】</b>具备一定的工程管理知识，理解并掌握工程管理原理与经济决策方法。</p>	金工实习、专业实习、毕业实习
	<p><b>11.2 【管理能力】</b>了解功能材料领域工程及产品全周期、全流程的成本构成，理解其中涉及的工程管理与经济决策问题。</p>	金工实习、科学研究与创新创业、创新创业理论*
	<p><b>11.3 【决策方法】</b>能在多学科环境（包括模拟环境）下，在设计开发解决方案的过程中，运用工程管理与经济决策方法。</p>	创新创业理论*、专业课程设计、科学研究与创新创业、
毕业要求 12: <b>【终身学习】</b>		
指标分解点	<p><b>12.1 【提高认识】</b>了解功能材料领域技术变革背景，认识到自主和终身学习的必要性。</p>	思想道德与法治、中国近现代史纲要 1、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 1、大学外语 1-4、大学生安全教育*、金工实习、职业资格与技

		能认证、思想政治与道德修养、劳动教育。
	<b>12.2 【自主学习】</b> 具有自主学习的能力，能针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。	四史、职业生涯规划与就业指导*、劳动教育、社会实践与社会工作、职业资格与技能认证。

(三) 课程设置与毕业要求支撑关系矩阵

课程类别	毕业要求 对应关系 课程支撑	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						
		1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2	8.3	9.1	9.2	9.3	10.1	10.2	10.3	11.1	11.2	11.3	12.1	12.2					
		通 识 教 育 课 程	思想道德与法治								√												√													√		
中国近现代史纲要 1																					√														√			
中国近现代史纲要 2																							√	√														
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 1																						√														√		
毛泽东思想和中国特 色社会主义理论体系 概论 2																								√	√													
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																						√															√	



课程类别	毕业要求 对应关系		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			
	课程支撑		1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2	8.3	9.1	9.2	9.3	10.1	10.2	10.3	11.1	11.2	11.3	12.1	12.2		
	学科专业 基础 课程	专业导论																				√														
无机及分析化学		√											√																							
材料概论		√																		√																
材料表面与界面					√						√									√																
工程制图															√																					
机械设计基础 2						√	√											√																		
材料工程基础						√												√																		
无机及分析化学实验								√				√																								
物理化学实验								√					√																							
大学物理实验 II							√				√																									
专业核 心 课程	功能材料				√			√																												
	材料性能学								√			√	√																							
	功能材料工艺学							√	√																											
	固体物理	√			√																															
	电化学原理											√		√																						
	无机材料							√													√															
	材料研究与测试方法												√	√																						
	功能材料综合实验											√												√	√											
功能材料前沿讲座																			√	√							√									

课程类别	毕业要求																															
	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	
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2	8.3	9.1	9.2	9.3	10.1	10.2	10.3	11.1	11.2	11.3	12.1	12.2
课程支撑																																
专业模块课程	新能源材料			√			√																									
	新能源转换与控制技术				√				√																							
	储能原理与技术				√				√																							
	新能源材料设计与制备												√	√																		
	生物医用材料学				√		√																									
	细胞生物学				√		√																									
	表面工程					√			√																							
	生物材料制备与加工												√	√																		



#### **四、专业核心课程**

功能材料、材料性能学、功能材料工艺学、固体物理、电化学原理、无机材料、材料研究与测试方法、功能材料综合实验、功能材料前沿讲座。

#### **五、主要实践性教学环节**

金工实习、专业课程设计、工程软件-技能训练、专业实习、毕业实习、毕业论文等。

#### **六、学制、学分、学位授予类型**

学制：四年，实行弹性学制 4-6 年

学分：157 学分

学位授予类型：工学学士



## 七、课程体系结构与学分比例

课程类别		课程性质	学分数	学时数	理论讲授	实验实践	学分比例 (%)
通识教育课程	思想政治理论课程	必修	18	311	261	50	11.5
	基本文化素质课程	必修	24	504	364	140	15.0
	通识教育选修课程	选修	8	128	128	0	5.1
	合计			50	943	753	190
学科专业课程	学科基础课程	必修	46	795	646	149	29.4
	专业核心课程	必修	20	340	264	76	12.8
	专业选修课程	选修	6	96	96	0	3.8
	合计			72	1231	1006	225
职业能力教育课程	专业模块课程	选修	6	96	88	8	3.8
	合计		6	96	88	8	3.8
实践环节	基础实践	必修	3	3周		3周	1.9
	专业实践	必修	18	36周		36周	11.5
	第二课堂	选修	8				5.1
	合计			29			
总计			157	2270	1847	423	100
<p>总学分 157，其中课堂教学学分 128（含理论教学学分 110，实验教学学分 18），实践教学总学分 47（集中实践学分 29、独立设置实践学分 6、课内教学实践学分 12），占专业总学分 29.9%；人文社会科学类通识教育课程（理论+实验实践）学分 32，占比 20%（≥15%）；数学与自然科学类课程（理论+实验实践）学分 24.5，占比 15.6%（≥15%），工程基础类课程、专业基础类课程与专业类课程（理论+实验实践）学分 52.5，占比 33.4%（≥30%）；工程实践与毕业设计（论文）学分 34，占比 21.6%（≥20%）；必修课程学分 129，选修课程学分 28，选修课程学分占总学分 17.8%；课堂教学总学时 2270，其中理论学时 1847，实践学时 423。</p>							

### 八、课程设置及学时学分学期分配表

课程类别	课程名称	课程代码	课程性质	学分	各学期周学时								教学周数	总学时	学时分配		考核方式		备注
					一	二	三	四	五	六	七	八			讲授	实践	考试	考查	
通识教育课程	思想道德与法治 Ideological Morality & Rules of Law	231610001A	必修	3	3								13	39	33	6	√		
	中国近现代史纲要 1 Outline of Modern Chinese History 1	231610002A	必修	2		2							16	32	32		√		
	中国近现代史纲要 2 Outline of Modern Chinese History 2	231610003A	必修	1		2							8	16	0	16		√	
	马克思主义基本原理 Basic Principles of Marxism	231610004A	必修	3				3					16	48	42	6	√		
	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 1 Mao Zedong Thought & Socialism with Chinese Characteristics 1	231610005A	必修	2			2						16	32	32		√		

课程类别	课程名称	课程代码	课程性质	学分	各学期周学时								教学周数	总学时	学时分配		考核方式		备注	
					一	二	三	四	五	六	七	八			讲授	实践	考试	考查		
思政教育课程	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 2 Mao Zedong Thought & Socialism with Chinese Characteristics 2	231610006A	必修	1			2						8	16	0	16		√		
	习近平新时代中国特色社会主义思想概论 Introduction to Xi Jinping Thought on Socialism with Chinese Characteristics for a New Era	231610007A	必修	3			3						16	48	42	6		√		
	形势与政策 Political Situation and Policy	231610008A- 231610015A	必修	2	2	2	2	2	2	2	2	2	32	64	64	0			√	
	四史（党史、新中国史、改革开放史、社会主义发展史） Histories of the Party, New China, the Reform and Opening-up, and Socialist Development	231610016A- 231610019A	选修	1	2								8	16	16	0			√	选修 1 学分
	小计			18										311	261	50				

课程类别	课程名称	课程代码	课程性质	学分 分数	各学期周学时								教学周数	总学时	学时分配		考核方式		备注		
					一	二	三	四	五	六	七	八			讲授	实践	考试	考查			
通识教育课程	基本文化素质课程	大学外语 1 College Foreign Language 1	230310001A	必修	2.5	4								13	52	36	16	√			
		大学外语 2 College Foreign Language 2	230310002A	必修	3.5		4								16	64	48	16	√		
		大学外语 3 College Foreign Language 3	230310003A	必修	2			2							16	32	32		√		
		大学外语 4 College Foreign Language 4	230310004A	必修	2				2						16	32	32		√		
		大学体育 1 College Physical Education 1	231210001A	必修	1	2									13	26	6	20	√		
		大学体育 2 College Physical Education 2	231210002A	必修	1		2								16	32	8	24	√		
		大学体育 3 College Physical Education 3	231210003A	必修	1			2							16	32	8	24	√		
		大学体育 4 College Physical Education 4	231210004A	必修	1				2						16	32	8	24	√		
		计算机应用基础 II (C 语言程序设计) Computer Application Foundation II	231110002A	必修	3		3								16	48	32	16	√		
<b>小计</b>				17									<b>350</b>	<b>210</b>	<b>140</b>						

课程类别	课程名称	课程代码	课程性质	学分 数	各学期周学时								教学周数	总学时	学时分配		考核方式		备注
					一	二	三	四	五	六	七	八			讲授	实践	考试	考查	
通识教育课程	大学生心理健康教育 Mental Health Education	233410001A	必修	2	2								13	32	26(6)			√	线下+线上
	军事理论* Military Theory	233610001A	必修	1	2								13	26	26			√	
	大学生安全教育* Safety education for college students	233610002A	必修	1		2							16	32	32			√	
	职业生涯规划与就业指导* Career planning and Employment Guidance	234410001A	必修	1			2						16	32	32			√	
	创新创业理论* Theory of Innovation and Entrepreneurship	235810001A	必修	2				2					16	32	32			√	
	<b>小计</b>			7										<b>154</b>	<b>154</b>				
	通识教育选修课程	通识教育选修课设置人文社会科学类、自然科学类、艺术类、体育类、创新创业类等，由教务部统一组织。学生可从第三学期开始选修，毕业前应修够 8 个学分。其中,非师范类专业学生艺术类、体育类课程必须选修 2 学分。即文科类专业要在自然科学类选修不少于 2 学分,理工科类专业要在人文社会科学类选修不少于 2 学分,非艺术类专业学生需在艺术类课程选修 2 学分。其中,非师范类专业学生艺术类、体育类课程必须选修 2 学分。											8	128	128			√	
<b>合计</b>				<b>50</b>									<b>943</b>	<b>753</b>	<b>190</b>				

课程类别	课程名称	课程代码	课程性质	学分数	各学期周学时								教学周数	总学时	学时分配		考核方式		备注
					一	二	三	四	五	六	七	八			讲授	实践	考试	考查	
专业教育课程	高等数学 II 1 Advanced Mathematics II 2	230710003B	必修	3	4								13	52	52		√		
	高等数学 II 2 Advanced Mathematics II 2	230710004B	必修	3		3							16	48	48		√		
	线性代数 Linear Algebra	230710007B	必修	3		3							16	48	48		√		
	大学物理 II College Physics II	232410004B	必修	3		3							16	48	48		√		
	物理化学 Physics Chemistry	232310001B	必修	3.5			4						14	56	56		√		
	电工电子学 Electrical and Electronic Engineering	232310002B	必修	3			4						12	48	40	8	√		
	材料科学基础 Fundamentals of Material Science	232310003B	必修	4				4					16	64	56	8	√		
	工程力学 Engineering Mechanics	232310004B	必修	3.5					4				12	56	48	8	√		
	增材制造技术 Additive Manufacturing Technology	232310005B	必修	1.5					4				6	24	12	12			√
	专业导论 Introduction to Functional Materials Major	232310301B	必修	0.5	2								4	8	8	0			√

课程类别	课程名称	课程代码	课程性质	学分数	各学期周学时								教学周数	总学时	学时分配		考核方式		备注
					一	二	三	四	五	六	七	八			讲授	实践	考试	考查	
专业教育课程	无机及分析化学 Inorganic and Analytical Chemistry	232310006B	必修	3	4								13	52	52		√		
	材料概论 Introduction to Materials	232310007B	必修	2		2							16	32	32		√		
	材料表面与界面 Material Surface and Interface	232310008B	必修	2			2						16	32	32		√		
	工程制图 Engineering Cartography	232310019B	必修	3			4						12	48	38	10	√		
	机械设计基础2 Fundamentals of Mechanical Design 2	231410013B	必修	3				4					12	48	44	4	√		
	材料工程基础 Fundamentals of Materials Engineering	232310009B	必修	2						2			16	32	32		√		
	无机及分析化学实验 Inorganic and Analytical Chemistry Experiment	232310302B	必修	1	3								13	39		39		√	
	物理化学实验 Physical Chemistry Experiments	232310010B	必修	1			3						12	36		36		√	
	大学物理实验II College Physics Experiments II	232410005B	必修	1			3						8	24		24		√	
<b>小计</b>				46									795	646	149				

课程类别	课程名称	课程代码	课程性质	学分数	各学期周学时								教学周数	总学时	学时分配		考核方式		备注
					一	二	三	四	五	六	七	八			讲授	实践	考试	考查	
专业教育课程	功能材料 Functional Materials	232310303B	必修	2				4					8	32	32		√		
	电化学原理 Electrochemical Principle	232310304B	必修	3				4					12	48	32	16	√		
	功能材料工艺学 Functional Materials Technology	232310305B	必修	3				4					12	48	32	16	√		
	固体物理 Solid-State Physics	232310306B	必修	3					4				12	48	48		√		
	材料性能学 Properties of Materials	232310307B	必修	3						4			12	48	40	8	√		
	功能材料前沿讲座 Advanced Lecture on Functional Materials	232310308B	必修	1							2		8	16	16			√	
	无机材料 Inorganic Materials	232310011B	必修	2						2			16	32	32		√		
	材料研究与测试方法 Materials Research and Testing Methods	232310012B	必修	2							2		16	32	32		√		
	功能材料综合实验 Comprehensive Experiment of Functional Materials	232310309B	必修	1							3		12	36	0	36		√	
小计				20									340	264	76				



课程类别	课程名称	课程代码	课程性质	学分	各学期周学时								教学周数	总学时	学时分配		考核方式		备注	
					一	二	三	四	五	六	七	八			讲授	实践	考试	考查		
专业教育课程	现代企业管理基础 Fundamentals of Modern Enterprise Management	232310013B	选修	1					2				8	16	16			√	选择 2 门课程，选修 2 学分。	
	人力资源管理 Human Resource Management	232310014B	选修	1					2				8	16	16			√		
	环境材料 Environment Materials	232310015B	选修	1					2				8	16	16			√		
	材料化学 Materials Chemistry	232310016B	选修	1					2				8	16	16			√		
	新型碳材料的制备及应用 Preparation and Application of New Carbon Materials	232310017B	选修	2							4			8	32	32			√	选择 2 门课程，选修 4 学分。
	功能复合材料及其应用 Functional Composite Materials and Applications	232310018B	选修	2							4			8	32	32			√	
	薄膜材料与薄膜技术 Thin Film Materials and Thin Film Technology	232310310B	选修	2							4			8	32	32			√	
	功能高分子材料 Functional Polymer Material	232310311B	选修	2							4			8	32	32			√	
小计				6									96	96	0					
合计				72									1231	1006	225					

课程类别	课程名称		课程代码	课程性质	学分	各学期周学时								教学周数	总学时	学时分配		考核方式		备注
						一	二	三	四	五	六	七	八			讲授	实践	考试	考查	
职业能力教育课程	模块一 新能源材料	新能源材料 New Energy Materials	232310301C	选修	2					4				8	32	32			√	选择一个模块， 修完该模块 6 个学分课程
		新能源转换与控制技术 New Energy Conversion and Control Technology	232310302C	选修	2					4				8	32	32			√	
		储能原理与技术 Principle and Technology of Energy Storage	232310303C	选修	2					4				8	32	32			√	
		新能源材料设计与制备 Design and Preparation of New Energy Materials	232310304C	限选	2					4				8	32	24	8		√	
	模块二 生物医用材料	生物医用材料学 Biomedical Materials Science	232310305C	选修	2					4				8	32	32	0		√	
		细胞生物学 Smart Materials	232310306C	选修	2					4				8	32	32	0		√	
		表面工程 Surface Engineering	232310307C	选修	2					4				8	32	32	0		√	
		生物材料制备与加工 Preparation and Processing of Biological Materials	232310308C	限选	2					4				8	32	24	8		√	
	小计					6								96	88	8				
	合计					128								2270	1847	423				

课程类别		实践环节名称	课程代码	学分数	周数	学期序号	考核方式	备注
实践教学环节	基础实践	军事训练 Military Training	233610001D	2	2 周	1	考查	
		劳动教育 Labor Education	233410001D	1	1 周	1/2	考查	
		小计			3			
	专业实践	金工实习 1 Metalworking Practice 1	231410002D	1	2 周	3	实习报告	
		工程软件技能训练 Engineering Software Skills Training	232310001D	0.5	1 周	5	训练报告	
		专业课程设计 Curriculum design	232310301D	1	2 周	6	课程设计报告	
		专业实习 Professional Internship	232310302D	0.5	1 周	6	实习报告	实习报告
		毕业实习 Graduation Internship	232310303D	9	18 周	7	实习报告	实习报告
		毕业论文 Graduation Thesis	232310304D	6	12 周	7-8	答辩	
小计			18					

课程类别		实践环节名称	课程代码	学分数	周数	学期序号	考核方式	备注
实践教学环节	第二课堂	思想政治与道德修养 Ideology and Politics & Moral Cultivation	233710001D	8				
		科学研究与创新创业 Scientific Research & Innovative Entrepreneurship						
		社会实践与社会工作 Social Practice and Social Work						
		文化艺术活动 Cultural and Artistic Activities						
		职业资格与技能认证 Vocational Qualifications & Skills Certification						
	<b>合计</b>		<b>29</b>					

根据《晋中学院关于加强第二课堂建设的实施意见》《晋中学院第二课堂学分认定管理办法（试行）》规定，由团委和院系制订活动方案和认定办法共同组织实施。

## 九、推荐阅读书目

序号	书名	著者	出版社	出版时间 (年)
1	材料表面科学及应用	翟进贤	北京理工大学出版社	2021
2	材料工程基础	徐德龙, 谢峻林	武汉理工大学出版社	2008
3	无机及分析化学 (第二版)	浙江大学	高等教育出版社	2008
4	材料科学基础 (第三版)	胡赓祥, 蔡珣, 戎咏华	上海交通大学出版社	2010
5	工程力学	王永岩	科学出版社	2010
6	功能材料	于洪全	北京交通大学出版社	2014
7	新型功能材料制备原理及工艺	李焱	哈尔滨工业大学出版社	2017
8	材料概论	许并社	机械工业出版社	2012
9	无机材料科学基础简明教程	卢安贤	化学工业出版社	2012
10	固体物理	费维栋	哈尔滨工业大学出版社	2020
11	薄膜材料与薄膜技术 (第二版)	郑伟涛	化学工业出版社	2013
12	材料化学 (第二版)	曾兆华, 杨建文	化学工业出版社	2013
13	新能源材料	袁吉仁	科学出版社	2021
14	无机及分析化学实验 (第五版)	南京师范大学	高等教育出版社	2015
15	物理化学简明教程 (第二版)	邵谦, 陈伟, 杨静	化学工业出版社	2015
16	电工电子技术	赵京、贾昊、吕跟	东北大学出版社	2018
17	工程制图基础 (第三版)	万勇, 夏俊芳, 吴保群	高等教育出版社	2016
18	材料科学研究与测试方法 (第3版)	朱和国, 尤泽升, 刘吉梓	东南大学出版社	2016
19	机械设计基础 (第3版)	陈立德	高等教育出版社	2017
20	新能源材料	袁吉仁	科学出版社	2020
21	生物医用材料学	郑玉峰、李莉	哈尔滨工业大学出版社	2006

## 十、培养方案修订历程

功能材料专业于 2023 年 4 月经教育部批准设置，2023 年 9 月开始招生。23 级按 23 版人才培养方案，这版培养方案按照工程教育认证等重要规范和标准，结合学校办学定位和专业优势特色，合理确定专业定位、培养目标与毕业要求，科学设置课程体系，完善人才培养各环节，保底线、上水平、创一流，不断提高人才培养质量。主要分新能源材料和生物医用材料两个模块进行培养，契合材料科学与工程轻合金加工及改性应用和新型储能材料与器件应用的学科发展要求。培养适应行业与区域经济发展需求，能够在功能材料相关领域从事科学研究、产品研发、工艺设计、生产管理、经营管理等方面工作的高素质应用型人才。