

《单片机原理及应用》全学习周期课程思政教学探索与实践

王丽蕊, 辜小花, 杨波, 张浩

重庆科技大学电子与电气工程学院, 重庆

收稿日期: 2025年4月22日; 录用日期: 2025年5月20日; 发布日期: 2025年5月27日

摘要

针对《单片机原理及应用》教学过程中教师思政意识不足、思政元素挖掘不系统、育人环节覆盖不全面等问题, 以全周期课程思政教学为切入点, 探索专业教育与价值引领的深度融合路径。强化教师课程思政教学能力, 推动教师团队深挖核心价值观与工程素养的契合点, 形成“专业案例嵌入思政内涵、工程实践贯穿价值导向”的教学模式。系统梳理课程知识点与行业需求, 构建涵盖工程思维、职业规范的思政案例库, 采用混合式教学、情境化项目、案例辩论、企业专家授课等多元化手段增强思政教育实效性。构建线上自主学习、线下分组研讨、课后学科竞赛及职业指导的全周期育人体系, 切实增强学生综合素养, 为工科专业实现“知识传授-能力培养-价值塑造”的人才培养目标提供可操作性方案。

关键词

课程思政, 全学习周期, 多元化教学模式

Exploration and Practice of Curriculum Ideology and Politics in the Whole Learning Cycle of “Principles and Applications of Single-Chip Microcomputers”

Lirui Wang, Xiaohua Gu, Bo Yang, Hao Zhang

School of Electronic and Electrical Engineering, Chongqing University of Science and Technology, Chongqing

Received: Apr. 22nd, 2025; accepted: May 20th, 2025; published: May 27th, 2025

Abstract

In response to the issues of insufficient teacher ideological and political awareness, unsystematic

文章引用: 王丽蕊, 辜小花, 杨波, 张浩. 《单片机原理及应用》全学习周期课程思政教学探索与实践[J]. 教育进展, 2025, 15(5): 1080-1087. DOI: 10.12677/ae.2025.155874

mining of ideological and political elements, and incomplete coverage of education links in the teaching process of “Principles and Applications of Single-Chip Microcomputers”, this paper explores the deep integration path of professional education and value guidance through full-cycle curriculum ideological and political teaching. It strengthens teachers’ teaching ability in curriculum ideology and politics, promotes teaching teams to deeply explore the convergence points between core values and engineering literacy, and forms a teaching model of “embedding ideological and political connotations into professional cases and integrating value orientation into engineering practice”. The paper systematically sorts out curriculum knowledge points and industry demands, constructs an ideological and political case library covering engineering thinking and professional norms, and enhances the effectiveness of ideological and political education through diversified methods such as blended teaching, contextualized projects, case debates, and enterprise expert lectures. A full-cycle education system integrating online independent learning, offline group discussions, after-class discipline competitions, and career guidance is established to comprehensively improve students’ comprehensive literacy, providing operational solutions for engineering majors to achieve the talent training goal of “knowledge transfer-ability cultivation-value shaping”.

Keywords

Curriculum Ideology and Politics, Full Learning Cycle, Diversified Teaching Model

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

人工智能技术、大数据技术、物联网技术等日益兴起，新一轮科技革命和产业变革正在对经济发展、社会进步、国际政治格局等方面产生重大深远的影响[1]。单片机类软硬件系统与这些新技术、新产业、新模式之间具有非常关键的支撑和促进作用。因此，新技术、新业态对软硬件卓越工程技术人才解决复杂工程问题、创新实践能力以及工程素质、职业素养方面提出了更高要求。此外，《高等学校课程思政建设指导纲要》明确强调：理工类课程要把马克思主义立场观点方法的教育与科学精神的培养结合起来，提高学生正确认识问题、分析问题和解决问题的能力，培养学生精益求精的工匠精神，激发学生科技报国的家国情怀和使命担当[2][3]。在这样的背景下，推动《单片机原理及应用》专业课程改革，是对软硬件卓越工程技术人才培养问题的积极探索和回应，是新工科视域下应用研究型大学和教师面临的十分迫切的课题[4]-[6]。

2. 课程开设情况与问题分析

2.1. 课程开设情况

《单片机原理及应用》是重庆科技大学测控技术与仪器本科专业(重庆市一流专业)的专业核心课程，具有强工程实践的天然属性。自 2018 年，结合专业工程认证的理念，陆续修改了本课程教学大纲，落实以学生为中心、以产出为导向，推动教学改革创新。通过本课程的学习，学生不但具备单片机系统软硬件设计、仿真调试、分析并能提出初步方案的能力，使其能够通过单片机技术解决信号采集、传输、处理、显示以及信号控制的问题，从而帮助学生建立工程观念和爱国情怀，使其在工程设计中能综合考虑社会、经济、安全、法律以及文化的潜在影响。自 2004 年开课以来，先后为测控技术与仪器、自动化、电气工程及其自动化专业、计算机科学与技术、功能材料等 9 个本科专业开设，年均选课 420 余学时，

年均服务学生达 700 余人,支撑 2 个国家一流专业,4 个重庆市一流专业的人才培养。

2.2. 课程教学过程存在的问题

1) 授课教师对专业课程思政的主动意识与能力有待进一步加强

教师的思政素养是影响课程思政教学效果的关键因素。在保证专业知识传授不受影响的前提下,在课程中巧妙地引入思政内容,需要教师在教学中精准把握思政方向和教学方法[7]-[11]。然而,目前部分教师还存在对专业课程思政意识不足、思政方法与能力有待提升的问题。因此,使教师牢固树立思政意识,不断提升思政能力是推进《单片机原理及应用》课程思政教学改革的重要任务。

2) 《单片机原理及应用》课程思政教育尚未辐射学生的全学习周期

课程以培养学生的实践创新能力与工程应用为目标,当前专业课程中工程应用与创新实践能力的培养往往重点关注课程理论知识、实验以及实践应用环节,与之相关联的精益求精、工程思维、行为规范等工程素质与职业素养尚未覆盖线上自主学习、课堂环节、课后辅导与学科竞赛、职业规划,这将影响“育人与育才统一”的人才培养成效,因此结合专业培养目标有待进一步优化课程教学内容。

3) 思政元素挖掘不充分,教学手段单一

目前主要采用线上线下混合教学[12],依托“学银在线”平台资源进行线上自主学习,线下教授课程的重难点内容、基础案例、部分综合案例,并切入科技报国的爱国情怀。然而在课程内容设计、教学方法和教学资源等方面对工程素养类(精益求精、工程思维、行为规范等)、职业素养、家国情怀、使命担当等思政元素有待进一步深入挖掘和有效融入。

针对上述问题,根据学校定位以及测控专业的特色、优势和育人目标,拟通过以课程思政为抓手,从课程理论知识和实践环节所涉专业、行业、国家、社会等角度,深度挖掘并提炼《单片机原理及应用》课程专业知识体系中所蕴含的家国情怀、精益求精、工程思维、职业规范、实践创新等思想内涵,追求专业教育与思政教育“共振”效应的基础上,促进知识传授与价值引领的有机结合;提出线上线下混合式+情景创设+项目驱动的教学方法,其中项目驱动可采取作品赏析、案例辩论法、学生演讲、企业专家授课等形式开展,以此重点培养学生分析问题、解决问题的实践创新能力;构建课程思政全学习周期育人体系,覆盖线上自主学习、线下课程实施、课后辅导与学科竞赛、职业规划与就业指导等环节,强化学生的家国情怀、工程素养、职业精神和社会责任感,为专业课程思政教育改革提供有益的参考。

3. 全学习周期课程思政教学实施路径与方法

课程秉持“立德树人”的根本宗旨和“价值-能力-知识”三位一体理念,对接国家标准和行业标准,以职业素养、工匠精神、爱党爱国情怀与科技报国理想的塑造为导向,构建三维教学目标:知识维度强化现代单片机技术与前沿应用;能力维度依托项目驱动(基础实验→综合系统→跨学科创新)与“虚实融合平台”,培养软硬件协同开发与故障诊断能力;价值维度通过“工程素养案例库”、“技术人文项目”,塑造学生工程素养、社会责任与科技报国的远大理想。项目将从强化教师课程思政主动意识,构建多元化思政案例与教学模式以及全学习周期辐射课程思政等三个方面开展了研究,具体如图 1 所示。

3.1. 强化教师课程思政主动意识与能力,推动思政与专业教育深度融合

在《单片机原理及应用》课程教学中,课程团队教师应牢固树立思政意识,并将其作为教学工作的核心任务之一。通过系统学习社会主义核心价值观和“新工科”核心素养,深入理解思政教育的内涵和要求,为课程的思政融合奠定坚实的理论基础;不断深入探讨工程和社会、经济、环保等的关系,将家国情怀、工程理念、职业规范、社会责任等要素融入课程内容,引导学生树立正确的工程观念和价值观;

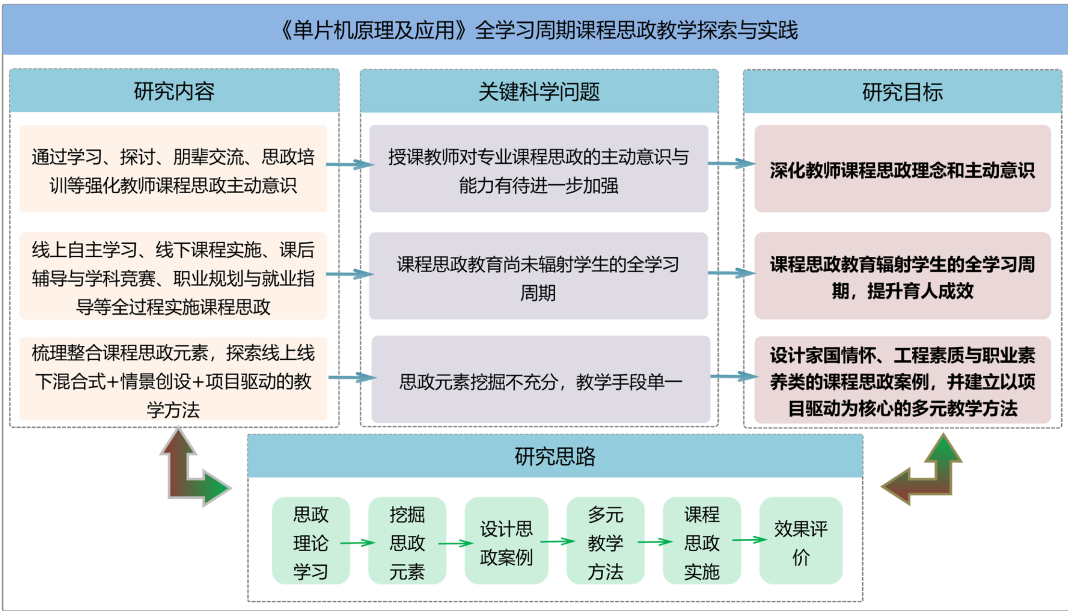


Figure 1. Overall implementation (research) framework
图 1. 整体实施(研究)框架

通过持续关注时政资源, 及时把握社会热点和时代要求, 为课程思政提供鲜活的素材和案例; 还应积极开展朋辈经验交流、教学观摩、教学培训等活动, 深度调研其他优秀学科进行课程思政的方式方法, 借鉴其成功经验, 丰富教学手段和教学资源。

在课程实施过程中, 课程团队教师应始终坚持将思政教育纳入《单片机原理及应用》专业课程教材讲义内容、教学大纲、多媒体制作、理论和实践教学过程以及非标考核中, 确保思政教育与专业教育的有机融合。同时, 将思政教育延展到学科竞赛、职业规划、道德理想等学生发展的方方面面, 实现思想政治教育与知识体系教育的有机统一, 为学生的全面发展提供有力支撑。

3.2. 构建思政案例与教学模式, 推动学生思政教育由“内化”向外转变

1) 设计工程素质与职业素养类的课程思政案例

《单片机原理及应用》课程作为一门理论与实践、硬件与软件紧密结合的专业课程, 其知识点众多、内容抽象且实践性强。相对于显性的思政课教学, 该专业课程中的思政资源往往处于“隐性”状态, 缺乏系统性和连贯性, 这给思政教育的有效融入带来了一定的挑战。针对前期教学中在精益求精、工程思维、行为规范、职业素养、社会责任等思政教育方面体现不充分的问题, 基于专业建设、人才培养方案以及《单片机原理及应用》课程的特点与规律, 对课程中的知识点进行深入梳理。结合单片机系统相关领域的高精尖技术, 如人工智能、集成电路等, 挖掘其中的先进思想、工程理念、规范与标准, 并与思政教育和课程知识内容进行有机结合。

在定时器/计数器、LED 显示技术、A/D 与 D/A 转换实验等环节中, 注重提炼精益求精的工匠精神、家国情怀等思政元素。通过结合国家发展战略、行业发展趋势和社会热点问题, 如载人航天、北京冬奥会等, 将这些思政元素巧妙地融入课程教学中, 使学生在专业学习的同时, 也能深刻感受到国家的发展和社会的进步。

在单片机的串行口通信规则、I2C 总线接口技术的教学中, 引申出工程标准、国家标准、职业规章制度和社会秩序等思政内容。通过引导学生了解并遵守这些标准和规范, 培养他们的工程素养和职业道德,

使他们能够在未来的职业生涯中更好地履行社会责任。此外，还将充分利用线上资源的综合/应用案例，如智能烟雾报警系统、智能家居控制系统综合设计等，让学生在实践中深入探讨工程和社会、经济、安全、环保等的关系。通过案例分析、小组讨论等方式，引导学生思考如何在工程实践中践行社会责任，提升他们的工程思维和职业素养。

2) 建立以项目驱动为核心的多元化教学方法

在《单片机原理及应用》课程教学中，针对不同的课程内容、实践案例和思政元素，构建一套线上线下混合式 + 情境创设 + 项目驱动的教学方法，旨在强化思政教育与专业学习的互动实践。

依托“学银在线”平台资源，以“微视频”的形式创设工程背景，围绕项目驱动采用多种教学方式引导学生进行深入的研讨和学习，具体教学实施如表 1 所示。注重将思政教育与专业学习相结合，可以分别采用讲授 + 作品赏析(家国情怀与单片机基础知识，精益求精与定时器、LED 点阵、“智能烟雾报警系统”应用案例)、文献调研 + 案例辩论法(工程思维与“大棚环境监测智能监测系统”应用案例)、课后任务驱动(精益求精与 A/D 与 D/A 转换实验)、文献调研 + 学生演讲(精益求精与 AD/DA 转换器接口技术)、线上案例资源 + 行业专家现身说法/企业实地考察(实践创新精神与应用案例)等教学方式。实现课前知识的渗透，工程情景的创设，线下分组研讨的“反刍”教学模式，引导学生去分析总结复杂工程案例背后的资源、软硬件原理、设计方法、工业应用对象以及更深层次的工匠精神、工程思维、行为规范与家国情怀、实践创新意识等，推动学生思政教育由“内化”向外、由“被动”向“主动”转变。

Table 1. Teaching implementation plan for curriculum-based ideological and political education

表 1. 课程思政教学实施计划表

元素	内容	教学方法和载体途径	成效
家国情怀	科技报国	教学方法： 讲授 + 作品赏析 载体途径： 借助“雨课堂”展示单片机发展历程，并以讲故事的方式插入“芯片战争”、解读相关科技政策文件的重大意义与课程内容的关联关系，引导学生理解本课程在工业控制、智能家居、物联网等领域中的积极作用)、国产单片机介绍等内容；分享基于 STC 单片机(具有中国自主知识产权的增强型 8051 单片机)的优秀参赛作品视频并鼓励学生解说作品功能与设计思路等对作品进行赏析(“全国大学生电子设计大赛 C 题”、“TienRobot 扫地机器人单片机作品 - 致逝去的青春”、“基于合泰单片机的旋转 LED 灯”等)。	激发学生树立科技报国的远大理想
工程素养	精益求精	从载人航天飞船发射和北京冬奥会 24 节气倒计时看单片机定时/计数器 教学方法： 情景创设 + 项目驱动法 载体途径： 课前通过“学银在线”平台分享载人航天飞船发射和北京冬奥会 24 节气倒计时视频，创设“精确定时/计时的定时器系统设计”情境。引导学生思考问题“计时系统是如何实现精确计时的呢？”，引出定时/计数器背后的原理、资源、设计方法及应用。线下从作品背景需求(如诗词歌赋 + 传统历法 + 单片机定时技术 = 最中国的倒计时)、定时精度分析启发学生的创新设计思路，并通过小组讨论软硬件设计实现、现场演示与师生点评总结完成定时器设计项目，其间强调设计定时器精度应严格符合背景需求，培养学生精益求精、追求极致的工匠精神。 青铜冰鉴缶与 LED 点阵在北京奥运会上的完美邂逅 教学方法： 情景创设 + 项目驱动法 载体途径： 通过“学银在线”平台分享北京冬奥会击缶而歌的视频，一方面创设“LED 点阵变换图案”情境，引出 LED 点阵背后的原理、资源、设计方法及应用；一方面通过兼具现代科技与古代神韵的奥运缶，感悟中国古代工匠对完美技艺的追求。线下从作品背景、问题分析启发学生的工程创作思路，并通过小组讨论、现场演示与师生点评总结完成 LED 设计项目。	感悟古代工匠和航天工程师们精益求精的极致追求，能够以他们为榜样，并在项目设计中得以体现

续表

行为 规范	AD/DA 转换实验	匠心丈量“AD/DA 转换精度” 教学方法： 线上资源 + 课后任务驱动 载体途径： 依托“学银在线平台”上的视频资源自主完成基础 AD/DA 转换实验，并通过“雨课堂”发布“比较 8 位和 16 位 AD/DA 转换器的对精度的影响以及应用场景”任务要求，引导学生感悟不断更新 AD/DA 位数，进而提高采集进来信号的转换精度对实际工程重要性。	意识到 AD/DA 转换精度对实际工程重要性
		来自千里之外的问候和交流——单片机的串行口 教学方法： 问题创设 + 课堂讲授 载体途径： 通过“雨课堂”播放天地通话和天宫课堂的视频，通过一系列的问题创设，引导学生思考并讨论串口通信原理、通信规则以及所需要的资源等。	遵守课堂秩序和实验室规章制度
	I2C 总线 接口技术	纪律守护者——I2C 总线接口技术 教学方法： 线上资源 + 课堂讲授 载体途径： 通过“学银在线平台”上的视频资源预习数据传输的协议标准(初始化、起始和终止信号、应答信号和字节传送)等，课上将职业规范、实验室规章制度等类比 I2C 协议规范，加深学生对课程内容的理解并引导遵守职业规章制度和社会秩序。	
	应用案例： 大棚环境 监测智能 监测系统	教学方法： 文献调研 + 案例辩论法 载体途径： 依托“学银在线平台”上的校企合作案例资源，课前通过“雨课堂”发布“大棚环境监测智能监测系统”的任务要求，课下学生预先进行文献调研，分析问题并进行整体方案设计，在课堂中收集不同的设计方案，并以小组形式扮演辩论者、决策者的角色，进而在成本和效率约束下，决策出用最少的硬件代价实现相应功能的系统的方案。	学生在产品设计和应用中能够合理控制管理经济成本和社会经济效益
工程 思维	应用案例： 智能烟雾 报警系统	教学方法： 情景创设 + 项目驱动法 载体途径： 通过“学银在线”平台播放 2022 年重庆山火救援纪实视频，基于重庆地理环境与气候易发生山火，创设“智能烟雾报警系统”情境，引出烟雾信号采集、传输的原理、资源、设计方法及应用。线下从背景、问题分析启发学生的创新思路，并通过小组讨论、现场演示与师生点评总结完成烟雾报警系统的设计，其间综合分析基于单片机的烟雾报警系统对社会、经济、安全的影响。	
	工程 实践	综合案例： 智能家居 控制系统 教学方法： 线上资源 + 实地考察 载体途径： 依托校企合作的线上案例资源，让学生进行预习；积极拓展课堂教学“空间”(第三课堂)，安排学生企业实地观察进行深入学习。	
实践 创新 精神	批判 思维	教学方法： 文献调研 + 学生演讲 载体途径： 前期文献调研 AD/DA 转换体现的编码思维和计算思维，制作编码思维和计算思维与社会学、生物学、数学、哲学等学科相结合产生新的科学研究的短视频。教师通过“雨课堂”教学平台引导学生归纳总结单片机 AD/DA 转换编码和计算思维，重点提示计算思维赋予了看待世界的不同视角，可以打破壁垒，促进创新，鼓励发展包容性思维和创新精神。此外，点出其中的数字化编码思维，体现了“一生二，二生三，三生万物”的中国古代朴素唯物主义思想。	提升学生的工程实践能力能够运用唯物主义辩证法分析、解决问题，激发学生的创新创业意识
	创新 意识	应用案例： 智能门禁 管理系统 教学方法： 线上案例资源 + 行业专家现身说法 载体途径： 依托“学银在线平台”上的校企合作案例资源，课前通过“雨课堂”发布任务要求，邀请行业专家、研究员、工程师等走进课堂，讲授并对学生实践项目进行指导，激发学生的创新创业意识。	

3.3. 课程思政教学实施路径

线上自主学习：依托“学银在线”平台资源，学生自主学习课程的基础知识和核心技能。平台提供

了丰富的学习材料，包括教学视频、课件、习题等，学生可系统地学习单片机原理及应用的相关内容。平台还提供了在线测试和互动讨论功能，帮助学生巩固知识、解决问题。以“微视频”的形式和校企合作构建的工程案例创设工程情景，让学生更直观地了解单片机在实际工程中的应用，并将相应的家国情怀、工程思维、职业素养等思政元素引入线上教学视频和创设的工程情景中，具体实施案例如图2所示。



Figure 2. Specific implementation examples of curriculum ideological and political education
图 2. 课程思政具体实施案例

线下课程教学：根据学生的专业、意愿及发展需求组建研讨小组。教师则针对课程的重难点内容、基础案例和综合实践案例进行深入讲解和师生互动演练。其中，教师扮演编剧、导演、主持人和裁判的角色，基于思政案例进行教学设计、线上教学布置学习任务、答疑解惑，课堂精讲，主持参与学生讨论，总结归纳补充，学生线上自学、听讲、练习、讨论、上台陈述、点评。

学科竞赛：根据专业认证的要求，应该全方位地培养学生解决复杂工程问题的能力，提升工程素质和职业素养。《单片机原理及应用》的实践训练已经不再局限于课堂和开设的实验。通过精选一些高质量的紧密结合课堂教学基本知识和技能的学科竞赛(如嵌入式、机器人与人工智能、互联网+和挑战杯等高水平创新创业大赛)并组织学生积极参与，借助学科竞赛有效促进本专业课程知识的融合和工程素质的提升。在此基础上，还可以把优秀的学科竞赛资源归纳到课程案例体系之中。

课后辅导与职业规划：定期带领在读研究生和优生参加课程研讨会，就课程学习方法给予指导，与学生长期保持联系随时解答学生诸如“单片机能做什么”、“基于单片机技术如何做”等问题，通过学科竞赛和课后辅导、座谈促进专业教育与思政教育的相互融合相互促进，全面提升学生的实践能力以及工程素质与职业素养，助力学生走向华为、中车集团、长安汽车等知名企业的重要技术岗位。

随着《单片机原理及应用》课程思政教学的实施，采用问卷、线上发帖、课堂测评等方式观察学生在课程初期、中期、后期三个阶段的学习变化；通过问卷调查(面向后续课程的授课教师)，重点关注本课程对后续课程的影响。还通过问卷的方式持续关注学校、社会、用人单位、第三方对学生培养质量的评价。

3.4. 教学成果

以《单片机原理及应用》课程为载体，通过强化教师思政育人意识、重构课程思政教学体系和教学方法，探索了工科专业课程思政全周期育人模式，并取得了良好的教学效果。90%以上的学生能在设计中主动考虑安全环保因素，课程教学支撑学生参加全国大学生电子设计竞赛、蓝桥杯全国软件和信息技术专业人才大赛、互联网+、机器人及人工智能大赛、嵌入式芯片与系统设计大赛、大学生创新创业训练项

目,获国家级奖项 60 余项,其中全国一等奖 10 项,省部级奖项 200 余项;授权实用新型专利 3 项;获全国仪表类毕业设计大赛优秀论文 10 篇。专业毕业生多人分别获得“全国高校毕业生基层就业卓越奖”、“中央企业技术能手”等荣誉称号,用人单位反馈,我们的学生具有“下得去、上得来、稳得住”的鲜明价值观和职业观。

4. 结束语

通过系统化挖掘单片机技术中蕴含的工匠精神、工程伦理、家国情怀等思政元素,结合实际情境下的工程案例实施项目驱动教学,能够有效实现专业知识与价值引领的同频共振;构建覆盖“线上自主学习-课堂情境研讨-课后竞赛实践-职业发展指导”的全周期育人链条,使学生在掌握单片机系统开发能力的同时,显著提升了工程规范意识、社会责任认知及职业发展潜力,为同类工科专业开展“知识-能力-素养”一体化培养提供了一定的参考价值,后续将聚焦思政案例动态更新机制、校企协同育人路径等方面开展深化研究。

基金项目

重庆科技大学本科教育教学改革研究项目,《单片机原理及应用》全学习周期课程思政教学探索与实践,项目编号:202452。

参考文献

- [1] 郭文茗. 人工智能时代的教育变革[J]. 北京大学教育评论, 2023, 21(1): 62-82.
- [2] 张巍. 高校开展课程思政的相关问题和实施策略——基于《高等学校课程思政建设指导纲要》的分析[J]. 辽宁教育, 2023(10): 85-87.
- [3] 高宁, 王喜忠. 全面把握《高等学校课程思政建设指导纲要》的理论性, 整体性和系统性[J]. 中国大学教学, 2020(9): 17-22.
- [4] 夏建国, 赵军. 新工科建设背景下地方高校工程教育改革发展刍议[J]. 高等工程教育研究, 2017(3): 15-19, 65.
- [5] 白逸仙, 柳长安, 艾欣, 等. 工程教育改革背景下传统工科专业的挑战与应对——基于十校“电气工程及其自动化”培养方案的实证调查[J]. 高等工程教育研究, 2018(3): 53-62.
- [6] 杨院, 范媛媛. 从工科生到工程师: 工程教育体系的核心指向, 现实困境及变革路径[J]. 教育发展研究, 2024, 44(19): 78-84.
- [7] 王书亭, 谢远龙, 高亮, 等. 高水平研究型大学工科课程思政探索——基于华中科技大学机械科学与工程学院的案例研究[J]. 高等工程教育研究, 2023(2): 19-24.
- [8] 郭斐, 张小红, 刘万科, 等. 卫星导航原理课程思政教学设计与教学方法研究[J]. 测绘通报, 2023(S2): 82-86.
- [9] 贺付亮, 聂秋玉, 曾纪国, 等. “校企共筑, 协同育人”FPGA 课程思政的探索与实践[J]. 西南师范大学学报: 自然科学版, 2023, 48(5): 95-101.
- [10] 王华斌, 徐锐. 四协同四融合的能源动力类人才培养模式创新与实践[J]. 高等工程教育研究, 2023(S01): 82-83, 92.
- [11] 张蓉, 文劲宇, 李红斌, 等. 新工科背景下课程思政系统设计与实施[J]. 电工技术学报, 2023, 38(11): 3094-3100.
- [12] 陈庆春, 郭俊美, 王朝霞, 等. 基于混合教学模式的测控专业课程思政优化策略[J]. 高教学刊, 2022, 8(19): 193-196.