

基于工程专业认证下的控制工程基础课程建设思索

王海霞 贾贵西 岳遂录 房建峰
(洛阳理工学院 机械工程学院 河南洛阳 471023)

【摘要】 工程教育专业认证核心是遵循 OBE 教育理念, 强调课程的工程应用性, 对标毕业要求设计教学目标。控制工程基础课程在专业认证背景下的课程建设, 要结合课程教学目标, 规划课程教学体系与内容, 思政元素融入课堂, 探索课程教学方法与手段, 加强教学过程监管, 改革课程考核评价体系, 以适应工程专业认证需要。

【关键词】 专业认证; OBE 理念; 控制工程基础; 课程建设

工程教育专业认证理念的标准体系是“以学生为中心、成果导向和持续改进”, 其中成果导向教育理念是工程教育专业认证的核心教育理念^[1]。我校作为一所应用型转型发展中的地方本科院校, 为提高人才培养质量, 开展工程教育专业认证势在必行。《控制工程基础》课程作为机械类专业的主要专业基础课之一, 其在机械设计制造及其自动化本科专业认证时支撑毕业要求中占有重要比重。本文结合我校应用型专业建设需求, 浅谈该课程在工程教育专业认证背景下的课程建设。

1. 控制工程基础课程建设思索

1.1 对标教学目标、精简教学内容

控制工程基础课程根据毕业要求制定的教学目标如表 1 所示。

表 1 课程目标支撑的毕业要求

教学目标	毕业要求
(1) 掌握机械工程控制系统的基本概念、组成及控制原理; 掌握典型机械系统的数学建模方法; 理解机械系统的时域和频域分析、设计及校正方法。	1. 能够综合运用数学、机械工程控制基础知识和机械设计制造及其自动化专业知识等工程知识, 去解决机械工程领域复杂工程问题。
(2) 提高学生针对机械控制工程中复杂问题的分析、设计能力, 培养处理实际机械工程控制问题的能力。	
(3) 将理论与工程实践相结合, 构建实验控制系统和仿真控制系统, 提高学生实验设计水平以及与控制理论知识融会贯通的能力。	2. 能够采用科学方法对机械工程复杂问题进行实验研究, 包括实验设计、仿真分析与数据处理, 并基于理论基础知识给出实验分析结果和结论。
(4) 引入课程思政元素, 培养学生的爱国心、使命责任感和创新精神。	3. 具有思想、文化、科学和专业素养, 能够遵守机械工程师行业的职业道德和规范, 并具备创新精神。

教学目标是专业培养目标服务, 在课程教学内容的设置上应能体现和支撑教学目标, 由于我校应用型本科建设需要, 增加了实践环节学时、压缩了理论课时, 面对控制工程基础课程只有 32 学时(理论 26 学时+实验 6 学时)的教学安排, 教学内容要合理精简与优化, 也是工程认证的内在需求。

1.2 结合工程认证、探索教学模式

依据“以学生为中心, 以成果为导向”的认证要求, 在控制工程基础的授课中采用多方位化的教学模式。

(1) 理论教学模块化 控制工程基础课在教学过程中, 可把相关内容组织为三个模块, 即数学模型、系统分析和系统设计, 对教材中的章节内容和知识点进行重组优化。

(2) 实验教学应用化 实验教学围绕工程实例展开, 引入工程实例可以提高实验的工程应用性, 锻炼学生应用能力。

(3) 理论教学实验化 理论教学可与实验相融合, 理论教学进入实验室, 理论与实验同时进行, 如在一阶系统时间响应时, 可实验室上课, 介绍完理论响应特性, 立即进行实验模拟, 提高授课效果。

(4) 自主学习网络化 充分利用网络优势, 建立学习通网络平台, 把学习资源, 如课件、习题库、自测题等放入平台, 通过学习通线上平台及时获得学生反馈信息, 与学生互动交流。学生可突破时间和空间的束缚, 促进自主学习能力的培养。

(5) MATLAB 融入课程 利用 MATLAB 软件可进行机械工程系统数学模型的建立和求解、系统的时域和频域分析与控制系统设计等。简便直观的仿真结果可提高学生学习兴趣, 并让抽象的知识点形象化, 从而提高课程教学质量。

1.3 思政元素融入控制工程基础课堂

将思政元素融入贯穿大学教育全过程是高校思想政治教育工作重中之重, 也是工程专业教育认证的内在要求。

在“控制工程基础”课程的课堂讲授中, 可以从不同角度融入思政教育元素。例如从新冠肺炎疫情期间, 北斗卫星导航系统在火神山、雷神山搭建时发挥了重要的作用, 再结合“嫦娥五号”的九天揽月高光时刻, 我国首次攻克了一系列技术难关成功完成月球采样, 让学生们了解控制系统在国家科技发展中的重要地位, 在提升国家荣誉感的同时也要看到中国与发达国家的科技差距, 让学生们具备科学精神, 肩负起责任担当, 不畏困难, 为早日攻克行业中“卡脖子”技术难关努力学习。

1.4 建立基于工程认证的课程考核评价体系

课程考核评价体系是衡量教学目标是否达成的主要手段,

也是指引学生学习方向的指挥棒,应根据工程认证 OBE 教学理念建立控制工程基础课程考核体系。

为加强学习过程监控,把目标导向教育理念贯穿于全周期教学,过程考核成绩占比提高为 50%,期末考试成绩占比降为 50%。过程考核成绩主要包括平时表现、作业及实验等方面,其中平时表现包括上课情况、课后表现、网络学习情况及思政情况等,作业包括随堂练习作业和课后作业等,实验包括实验操作过程和实验报告等。期末考卷设计围绕工程应用进行相关题型设计。表 2 为考核评价与课程目标的对应关系。

表 2 课程考核评价与课程目标的对应关系

考核依据		分值	评分说明	支撑课程目标
过程 成绩 占 50%	平时 表现	30	上课情况、课后表现、 网络学习情况等	课程目标 2 课程目标 4
	作业	30	课堂作业与课后练习 完成情况进行综合 评分	课程目标 1 课程目标 2
	实验	40	实验操作、报告等	课程目标 3
期末考卷成绩 占 50%		100	知识点覆盖 95% 以上 教学大纲、题型多样、 注重应用能力考查等	课程目标 1 课程目标 2

参考文献

- [1] 沈洁, 周本卫. 国际工程教育学历互认背景下的专业建设探索 [J]. 实验技术与管理, 2015, 32 (09): 197-200+225.
- [2] 赵月, 王万雷, 杨静萍, 周世宽, 高天一, 龙飞飞, 邵强, 张江燕. “控制工程基础”课程教学模式与方法的改革研究 [J]. 科学咨询 (教育科研), 2020 (04): 54-55.
- [3] 孙爱晶, 王春娟, 吉利萍. 基于 OBE 的课程教学质量评价探索与实践 [J]. 中国现代教育装备, 2017, (6): 49-52.
- [4] 贾贵西. 基于卓越工程师计划的“控制工程基础”课程教学思索 [J]. 课程教育研究, 2017, (35): 4+9.
- [5] 张男星. 以 OBE 理念推进高校专业教育质量提升 [J]. 大学教育科学, 2019, (2): 11-13+122.
- [6] 刘芳华, 张礼华, 李冲. 课程思政在《机械控制工程基础》中的实践探索 [J]. 中国多媒体与网络教学学报 (上旬刊), 2019 (07): 159-160.

1.5 持续改进教育教学工作

控制工程基础课程考核结束后及时进行基于考核结果分析总结,以利于该课程以后教学工作的持续改进。依据各考核项目对应的课程目标,对课程目标达成度情况进行计算与分析,评价学生对该课程目标掌握是否达到毕业要求。根据达成度情况,合理调整教学内容和教学方法,提高学生对相应知识点的掌握度,不断探索和优化课程目标对毕业要求支撑作用。

2. 结束语

基于工程教育专业认证下的控制工程基础课程建设,强化了以学生为中心的工程认证理念,提高了教学的工程应用性。通过课程建设,进一步理清控制工程基础课程的教育教学思路,重建了教学内容与体系,革新了教学模式与手段,重建了考评体系,学生学习积极性和教学效果得到明显提高。

作者简介:王海霞,1983年生,博士,副教授,主要从事机械设计、机械振动方向研究。