

《系统辨识与自适应控制》课程教学建设与改革实践

吉月辉¹, 刘俊杰^{1*}, 宋雨¹, 高强^{1,2}

1. 天津理工大学, 电气工程与自动化学院, 天津 300380

2. 天津理工大学, 海运学院, 天津 300380

摘要: 作为控制方向学生培养的核心专业课程,《系统辨识与自适应控制》在培养学生研究理论问题的思维模式、提升研究生学术水平和创新能力等多方面具有重要作用。针对地方高校控制类学生的特点,明确课程教学目标,通过建设课程思政、精炼教学内容、探索教学模式和改进课程评价等途径,激发学生的专业学习兴趣,启发学生的控制理论思维,培养学生的创新能力和实践能力,提高课程的教学质量。

关键词: 《系统辨识与自适应控制》; 控制类; 教学改革

Teaching Construction and Reform for the Course of "System Identification and Adaptive Control"

Ji Yuehui¹, Liu Junjie^{1*}, Song Yu¹, Gao Qiang^{1,2}

1. School of Electrical Engineering and Automation, Tianjin University of Technology, Tianjin 300380

2. TUT Maritime College, Tianjin University of Technology, Tianjin 300380

Abstract: As a core major course for postgraduates in control field, "System Identification and Adaptive Control" plays an important role in cultivating postgraduates' thinking mode in theoretical research, as well as improving postgraduates' academic level and innovation ability. According to the characteristics of postgraduates in local universities, this paper can stimulate postgraduates' interests in major learning, inspire postgraduates' control theory thinking, cultivate postgraduates' innovation/practical ability, and improve the teaching quality of courses by planning the course objectives, accomplishing courses for ideological and political education, refining teaching contents, exploring novel teaching modes, and fulfilling course evaluations.

Keywords: "System Identification and Adaptive Control"; control; teaching reform

“系统辨识”与“自适应控制”是控制科学与工程中两个重要学术方向,隶属于现代控制理论范畴,两者关联密切,理论性和实用性较强^[1-4]。我校控制科学与工程、控制工程专业硕士开设的专业基础课程,总学时为36学时,2学分。旨在要求学生理解系统辨识和自适应控制的基本概念、基本理论、基本思路和经典算法及应用,了解科学前沿和发展动向,培养学生基于数据建模、分析控制系统特性、针对不确定系统完成自适应控制等能力。系统辨识和自适应控制在经济、国防、社会等众多领域应用广泛,随着大数据、人工智能等新兴学科的发展,系统辨识和自适应控制不断面临新挑战^[5-9]。面对工程应用型人才的培养需求,研究课程教学规律,持续完善课程思政、教学内容、教学模式、课程评价等方面,成为控制类硕士培养的重要内容。

一、课程思政建设

为落实立德树人根本任务,贯彻教育部《高等学校课程思政建设指导纲要》等文件精神,发挥课程育人作用,推进《系统辨识与自适应控制》课程思政建设^[10]。从培养目标和价值导向出发,将思政教育目标全面融入课程目标中,提炼家国情怀、理想信念、专业使命、创新思维、职业素养、人文精神、哲学元素等

思政元素,将思政教育贯穿各教学环节,实现价值塑造、知识传授和能力培养的有机融合。

在课程资源建设、教学实施过程、课程考核设计等多个教学环节中,挖掘知识点中隐含的思政要素,有机融合思想政治教育和专业课程实施环节,传授思想政治的内涵,围绕课程思政元素挖掘、课程思政目标、课程思政实施手段等方面设计翔实可行的课程思政实施方案。表1为《系统辨识与自适应控制》课程思政

基金项目:天津理工大学研究生教育教学改革研究项目(YBXM2204, ZDXM2202),天津理工大学教学基金重点项目(ZD22-06),天津市普通高等学校本科教学质量与教学改革研究计划重点项目(A231006001)。

作者简介:吉月辉(1987-),女,河北人,博士,副教授,研究方向:复杂系统建模与控制;

通信作者:刘俊杰(1991-),男,山西人,博士,讲师,研究方向:飞行器制导与控制,电子邮箱:ljjtju@163.com。

教师为中心的教学方式,实现教学从“以教为主”到“以学为主”的转化。注重理论和工程实际的结合,通过项目案例分析,引导学生剖析问题,分析不同的系统辨识和自适应控制策略,探究各方法的适用场景、优缺点,提出有效的建模和控制方案。最后结合同学的科研方向,辅导学生完成结课论文。

四、课程评价改进

传统的课程考核专注理论知识,以试卷考核、作业成绩和报告成绩为主,考核模式单一,难以从多维度、多环节反映学生的学习效果和学习能力。由于部分学生存在期末突击复习、作业抄袭、报告复制等情况,不利于客观公正地评价学生学习效果。

根据本校学生特点,教学团队突出过程性课程评价,由平时成绩、研讨成绩及论文成绩三部分组成课程总成绩,建立多指标评价体系。平时成绩部分重点考核学生对重点知识的掌握程度;研讨成绩部分注重评价解决问题方案的科学性和学生解决问题的

能力;论文成绩从审稿角度出发,以学术论文发表为准绳,衡量学术论文质量。多指标评价体系注重考查学生的理论知识掌握情况,同时为教师的课程改进提供明确的方向和思路。

五、结束语

为提升《系统辨识与自适应控制》课程教学质量,在课程思政元素挖掘、课程思政目标、课程思政实施手段等方面完善课程思政内容;紧密追踪辨识和控制发展前沿,更新教学内容;坚持探索思维导图、研究性等教学模式,改善教学手段;建立以学生为中心的多指标评价体系。

本次教学改革达到良好的教学效果,经过三年的建设,21级-23级学生的科研能力有明显提升,在再入飞行器导航与控制、综合能源系统优化控制、海上光伏发电预测等科研方向发表学术论文32篇,助力高质量工程应用型人才的培养。

参考文献

- [1] 李伯群, 范璇, 姜冠杰. 面向应用型人才培养的《系统辨识与自适应控制》课程教学改革研究[J]. 高教学刊, 2020, 30: 138-140.
- [2] 都延丽, 乔兵. 航空航天院校“系统辨识”课程的教学改革探讨[J]. 科教文汇, 2014 (06):74-75+83.
- [3] 刘娣, 许有熊, 林健. 基于 MATLAB 的“系统辨识”课程实验教学改革[J]. 中国电力教育, 2013(1):139-140.
- [4] 刘艳君, 丁锋. 《系统辨识》课程本科教学改革模式探讨[J]. 教育现代化, 2018, 5 (04):69-70+73.
- [5] 杨涛, 高伟, 王坤. “热力系统辨识仿真”研究生课程实验教学探讨[J]. 当代教育实践与教学研究, 2017 (1):214.
- [6] 卢洁莹, 苏为洲. 过程控制系统辨识实验与翻转课堂教学探索[J]. 实验技术与管理, 2020, 37(12):225-229+249.
- [7] 王坤. 《系统辨识与自适应控制》课程教学过程研究[J]. 教育教学论坛, 2017, 14:167-168.
- [8] 曹立佳, 熊兴中, 谭飞, 张国良, 孟凡钦. 《最优状态估计与系统辨识》课程的教学研究与改革[J]. 创新创业理论与实践, 2022, 21:22-25.
- [9] 史晓霞. 系统辨识与建模课程教学探讨[J]. 高等建筑教育, 2012, 21(2):80-82.
- [10] 中华人民共和国教育部, 教育部关于印发《高等学校课程思政建设指导纲要》的通知, 教高[2020]3号.
- [11] 舒双宝, 党学明. 思维导图在控制技术与系统课程教学中的研究与实践[J]. 中国现代教育装备, 2018, 291:47-49.
- [12] 余洁. 巧用思维导图打造《自动控制原理》高效课堂-时域分析课程教学为例[J]. 智慧中国, 2020, (07):85-86.