

金课引领的跨域协同智慧教研新模式 ——以国家级“信号与系统课程虚拟教研室”为例

张颖^{1,2}, 孙桂玲^{1,2}, 程如岐¹, 鞠兰¹

1. 南开大学 电子信息与光学工程学院, 天津 300350

2. 天津市光电传感器与传感网络技术重点实验室, 天津 300350

DOI: 10.61369/ETR.2025340003

摘 要 : “信号与系统课程虚拟教研室”联合首批国家级一流本科课程的线上、线下、线上线下混合式三类金课, 依托智慧教研平台开展跨校际、跨区域、跨学科的多元化教学学术研究、教学教改交流, 打造金课引领、跨域协同、智慧教研的教学学术研究共同体, 从教研体系、教研实践、教学协同、资源共享、质量评价等方面对不同地区的信号与系统课程开展研究与实践, 形成金课引领的跨域协同智慧教研新模式。实践结果表明, 虚拟教研室的成员对教研室建设发展的认可度极高, 学生对教研改革后的课程学习满意度极高。

关 键 词 : 跨域协同; 信号与系统; 智慧教研; 虚拟教研室; 金课引领

New Mode of Cross Domain Collaboration and Intelligent Teaching Research led by National First-class Undergraduate Courses——Take the National “Signals and Systems Courses Virtual Teaching and Research Department” as an example

Zhang Ying^{1,2}, Sun Guiling^{1,2}, Cheng Ruqi¹, Ju Lan¹

1.College of Electronic Information and Optical Engineering, Nankai University, Tianjin 300350

2.Tianjin Key Laboratory of Optoelectronic Sensor and Sensing Network Technology, Tianjin 300350

Abstract : The Signals and Systems Courses Virtual Teaching and Research Department, together with the first batch of National First-class Undergraduate Courses three kinds of Golden courses, rely on the smart teaching and research platform to carry out interdisciplinary, cross regional and interdisciplinary diversified teaching academic research, teaching and teaching reform exchanges. To build a teaching academic research community with golden courses leadership, cross domain collaboration and smart teaching and research, form a new model of cross domain collaborative smart teaching and research led by Golden Course. The practice results show that the members of the virtual teaching and research department have a high degree of recognition for the construction and development of the teaching and research office, and the students are very satisfied with the curriculum learning after the reform of teaching and research.

Keywords : cross domain collaboration; signals and systems; intelligent teaching and research; virtual teaching and research department; national first-class undergraduate courses guidance

引言

信号与系统课程是新工科人才培养方案中重要课程之一, 在电子信息类专业课程体系中起到承上启下的作用, 大部分本科院校也把信号与系统作为了考研核心课程。国家明确指出知识型、技能型、创新型劳动者大军^[1], 是中国从制造大国向制造强国转型的关键人才支撑^[2], 信号与系统课程随之而来也伴随着一些教学改革创新中的重点、难点^[3]。教师对信号与系统课程知识传递中的普遍、共性问题研究不深^[4], 且不同地区的信号与系统课程教学方式不能直接生搬硬套^[5], 教学实践不够符合不同高校的教学培养实际需求。

本文系: 教育部虚拟教研室建设“信号与系统课程虚拟教研室”、教育部实验教学和教学实验室建设研究项目(SYJX2024-022)、天津市科学技术普及项目(23KPHDRC00080)、2025年天津市继续教育教学改革和质量提升研究计划项目(J2025001)、天津市高等学校研究生教育改革研究计划项目(TJYGZ44)、中国教育技术协会教育仿真技术专业委员会2024年天津市教育改革项目(教技仿2024B261)、南开大学2025年本科教育教学改革项目(NKJG2025033)的研究成果。

作者简介: 张颖, 女, 天津, 高级实验师/硕导, 南开大学电子信息与光学工程学院电子信息实验教学中心副主任, 博士, 主要研究方向无线传感器网络、压缩传感、无线体域网、信号与信息处理等。

为解决这些问题，2014年起，南开大学与河北工业大学、天津大学三校联合建立了“信号与系统联合教研室”并不断开展教学改革实践，不断扩大示范辐射。2020年，西北工业大学、南开大学、河北工业大学三所高校的信号与系统课程分别入选首批国家级一流本科课程的线上、线下、线上线下混合式三类金课。由此，教研室发展成了金课引领的南开大学、河北工业大学、西北工业大学、西安电子科技大学、天津大学、兰州交通大学、青海民族大学七校联动。2020年，教育部高等教育司将“全面加强基层教学组织建设”列为工作要点^[6]，跨时空、跨学校、跨区域的高校虚拟教研室建设，是教学研究领域的创新探索^[7]。2022年5月，教育部“信号与系统课程虚拟教研室”正式批准成立。目前，教研室已包含47个成员校、近90名教师骨干。

一、建设定位与特色

（一）虚拟教研室建设定位

教研室坚持立德树人的根本原则，促进协作共享的根本目标，服务基层教研的根本任务，充分发挥线上、线下、线上线下混合式三类国家一流课程的引领优势，面向全国各高校、尤其是中西部高校的信号与系统课程建设重点、难点，开展联合教研及跨域协同创新，提升育人质量。主要解决新工科教学中的以下问题：①课程具有很强的理论性和数学抽象性^[8]，学生难以直观理解和掌握；②部分高校理论学时不足，加大了学生理解抽象问题的难度^[9]；③一些西部高校搭载的实验教学学时不够，不足以达到理论联系实际的锻炼^[10]；④有的学校教学形式单一，学生主观能动性不足^[11]；⑤有的学校过程考核评价方式老旧，不能清楚及时掌握学生学习效果；⑥线上平台建设不够，后疫情时代线上线下混合式教学改革不足^[12]；⑦有的课程缺乏课程思政教育^[13]，或者思政挖掘不够深入^[14]，课程建设与思政建设“两张皮”。⑧课程在中西部高校发展即不均衡又缺少发展特色^[15]。

（二）虚拟教研室建设特色

1. 金课引领，探索和实践全时空多元化教研模式

涵盖了3个门类信号与系统国家首批一流本科课程、1门省级精品课程，还拥有1门思政类“国家级精品资源共享课”，在校际引领、名师引领、理念引领、思政引领等多方面提供科学的引领示范。校域上，辐射中西部地域985工程、211工程、双一流高校及普通高校；成员上，拥有国家长江学者、国家级教学名师、省级教学名师、哲学社会科学领军人才等专业名师和思政名师；理念上，具有最科学先进的创新教学理念，多角度多维度开展教学学术研究，具有丰富的教学成果。

2. 跨域协同，培育信号与系统教学骨干师资队伍

邀请思政名家参与虚拟教研室建设，把控思政元素正确性和准确性，铸高信号与系统课程的思政价值。持续、有效、深入探索提升教师教学胜任力的有效途径，跨学科、跨地域的协同共建，打造名师团队，发挥教师主力军的育人作用。建设有效的虚拟教研室组织架构，开展多元化的教学学术性研究，实现名师团队的再提升和青年教师的迅速成长。服务中西部各高校、各层次、各区域的信号与系统课程及更多相关课程。

3. 智慧教研，打造和共享优质教学教研成果资源

依托智慧教学、教研工具，以三类国家金课原有的资源、特

色、平台为基础，优势互补，强强联合，从“教”与“学”两个维度，扩充优质开放的教学资源和教研成果，探索不同地域信号与系统课程的建设规律、教学规律，在实践中逐渐形成虚拟教研室共建共享的模式和途径，真正提升全国各类高校信号与系统课程的“两性一度”，从而带动更多信号与系统一流本科课程建设成果。

二、虚拟教研室建设内容

（一）智慧化虚拟教研体系的梳理与构建

在一流本科课程、思政示范精品课的引领下，构建坚实的团队支撑和平台支撑，使得全国各高校聚力同一门课程的建设，形成思政引领、教研教学实践、平台资源搭建、组织宣传外联“四位一体”的组织建设模式。信号与系统课程虚拟教研室的体系化建设（图1），为全面推进新型基层教学组织建设，提高人才培养质量筑牢基础。

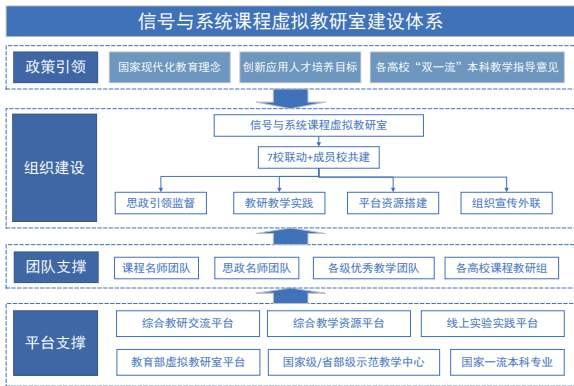


图1 信号与系统课程虚拟教研室建设体系

（二）多元化智慧教研交流的协同与优化

将教研交流活动主要由思政引领监督、教研活动组织、教学实践探索、师资队伍培训四个方面构成，形成多元化智慧教研工作模式。针对不同学校的教学差异性，研究新工科人才培养对该课程的改革需求，深度挖掘新问题，开展在线教学、学术讨论、共享教学资源等教学学术研究，服务更多高校、更多课程。

（三）跨域化教学实践资源的统筹与发展

在现有三类国家金课教学资源的基础上，从“教”与“学”两个维度扩展教学资源（图2），为不同地域的学生和教师都能提供不同层次需求的资源共享。

三、实践成效与评价

表1 信号与系统课程虚拟教研室质量评价指标

一级指标		二级指标	
指标名称	指标权重	指标名称	指标权重
团队建设	0.14	成员覆盖情况	0.03
		教学覆盖情况	0.04
		成员荣誉情况	0.03
		教学能力情况	0.04

一级指标		二级指标	
教研教改	0.30	课程建设情况	0.06
		专业建设情况	0.07
		教学改革情况	0.08
		教学成果情况	0.09
组织保障	0.10	规章制度建设	0.02
		经费支撑保障	0.04
		资源平台建设	0.04
建设成效	0.20	教师提升成效	0.09
		学生学习成效	0.11
示范推广	0.26	辐射影响地区	0.06
		辐射影响课程	0.09
		会议及成果推广	0.11

四、总结

聚焦高水平基层教学组织建设和新工科人才培养目标,信号与系统课程虚拟教研室充分发挥教学名师、思政名师带来的金课引领作用,跨校际、跨区域、跨学科,多元化全时空开展教学学术交流,实现不同学校、学科的教师在教学学术研究中互促融合,最终落实到教师的自我培育和学生创新综合素质的培养,提升课程的育人实效。

参考文献

- [1] 董铁男, 孟凡波, 赛艳芳. 新工科背景下信号与系统课程教学模式创新实践与探索[J]. 佳木斯大学社会科学学报, 2024, 42(06): 177-180.
- [2] 周刘丽, 何梅, 潘刚. 面向行业的职业本科专业“信号与系统”课程建设研究[J]. 人民公交, 2025, (10): 126-128.
- [3] 曹琦林, 石义杰. 新型基层教学组织虚拟教研室的培植与探索[J]. 襄阳职业技术学院学报, 2025, 24(03): 60-63.
- [4] 刘诗筠, 张印强, 梅丹华, 等. 新工科背景下信号与系统课程应用导向型教学改革探讨[J]. 中国多媒体与网络教学学报(上旬刊), 2024, (09): 193-196.
- [5] 高志奇. 地方高校信号与系统课程混合式教学探索与实践[J]. 中国教育技术装备, 2024, (14): 98-101.
- [6] 孙淑光, 马文来, 韩萍, 等. 基于“1+3+5”策略的虚拟教研室建设途径探索——以电子信息工程专业(航空电子电气类)虚拟教研室为例[J]. 中国现代教育装备, 2025, (07): 26-29.
- [7] 吕秀玲, 陈兵, 夏玲玲. 依托虚拟教研室信息平台共享实践教学资源建设[J]. 教育教学论坛, 2025, (21): 71-74.
- [8] 刘诗筠, 张印强, 梅丹华, 等. 新工科背景下信号与系统课程应用导向型教学改革探讨[J]. 中国多媒体与网络教学学报(上旬刊), 2024, (09): 193-196.
- [9] 赵晓芳, 卢贵主, 林盛鑫. 基于“3+3自学制”的教学设计——以信号与系统课程为例[J]. 创新创业理论与实践, 2025, 8(12): 153-155.
- [10] 任蕾, 薄华, 金欣磊, 等. 信号与系统”混合式教学探索[J]. 电气电子教学学报, 2024, 46(06): 56-60.
- [11] 曲畅, 李洋, 任正玮. 基于教育知识图谱的信号与系统课程教学质量提升研究[J]. 信息与电脑, 2025, 37(05): 209-211.
- [12] 祁红艳, 任鹏鲲, 杨囡囡. 《信号与系统》课程的混合式教学改革[J]. 办公自动化, 2025, 30(12): 49-52.
- [13] 顾术实, 朱旭, 蒋宇飞, 等. 信号与系统”课程思政教学研究与实践[J]. 电气电子教学学报, 2025, 47(03): 153-156.
- [14] 高诺, 李成栋, 耿淑娟, 等. 信号与系统课程的“思一专一创”三位一体思政建设与实践[J]. 高教学刊, 2025, 11(11): 193-196.
- [15] 蒋薇薇, 丁志中, 王昱洁. 对标“金课”标准”信号与系统”教学改革探索[J]. 教育教学论坛, 2024, (47): 65-68.