

《信号与系统》课程科学与人文素养培养的改革探究

张志美 程立英 王晓红 吴建军

(沈阳师范大学, 物理科学与技术学院, 辽宁 沈阳 110034)

摘要:《信号与系统》是电子电气类专业一门重要的专业基础课,课程内容包含信号与系统的时域分析、频域分析、复频域分析、Z域分析,蕴含丰富的科学研究思想,架起理论分析与工程应用的桥梁,既厚植基础理论,又与现代信号技术紧密连接,既有理论又有实践依托,对学生的综合能力培养起到重要的引导作用。结合该课程的特点,本文主要对《信号与系统》的知识内容进行深度剖析,基于认知学习理论,构建《信号与系统》课程科学素养培育的主线,人文素养培育的副线。科学素养培育的主线主要从知识学习应用、实事求是地探究理论的科研态度、继承与创新的科学研究方法角度构建,有机结合教学内容、教学过程与科学素养培育三方面,深度改革教学内容、课堂教学、线上教学平台资源。人文素养培育的副线主要从道德修养、自我认知、当代大学生身心健康、追求真理、崇尚科学、服务社会的角度挖掘课程以及课程衍生出的人文知识。通过对《信号与系统》课程内容得深度挖掘和外延,依托课堂教学改革、线上教学改革途径,增强学生的科学素养和人文素养,实现能力和素质的提升,优化课程育人的效果,全面提高教学质量。

关键词:科学素养培育;人文素养培育;教学改革;课程育人

教育部《关于深化本科教育教学改革全面提高人才培育质量的意见》中指出,全面提高课程建设质量,要立足经济社会发展需求和人才培养目标进行。课程教学是教育过程中的基本单元,学生学习的主阵地,发挥着更为突出的育人作用。《信号与系统》

作为电子信息工程类专业基础课由于其课程内容丰富、既有理论又有实践,可以有效地依托课程教学,以直接、间接和内隐的方式对本专业学生从科学素养和人文素养两个方面进行培养,适应学生个人和社会发展的需要,为提高人才培养质量发挥积极作用。

一、《信号与系统》课程目标及内容设计

《信号与系统》课程通过讲授、讨论、实验等教学活动,在知识上侧重学生掌握信号与系统的基础理论和基础分析方法,探究信号与系统的实践应用。能力上注重培养学生的学习能力、探究能力、创新能力,提升学生的工程应用能力和沟通合作能力及解决复杂工程问题能力,进一步培养学生探索精神和创新意识,实现知识、能力素质的协调发展,具备更高的创新创业能力和学科综合应用能力。综合素养方面培养学生具备良好的思想道德素质和人文社会素养;培养正确的科学素养和工程素养。

本内容设计突出科学素养(知识和能力)培养主线,重点夯实课程基础知识和基础理论,同时侧重知识的前瞻性,结合工程应用、科研课题进行基础知识与理论的提升,在推演、分析、探究和实践中提升学生的科学能力与素养。

二、思政映射与融入点,突出主线、副线的双线教育

课程思政的主要作用是依托课程教学实现课程的综合育人目标,所以不能为了讲思政内容而思政,而是要深度挖掘课程大纲内容,将思政教育目标分解到知识传授与实践的过程中,润物于无声,培养学生于潜移默化之中,增加学生课程学习的认同感和获得感。

表 1 《信号与系统》课程思政映射与融入点示例

内容	授课知识点	思政映射与融入点	教学方式	教学方法	工程应用	思政育人预期成效
信号与系统的时域分析	1. 卷积运算; 2. 时域分析: 外加激励与冲激响应的卷积得到系统的零状态响应。	1. 卷积过程和一个人努力的累加过程相类比; 2. 付出与收获与系统激励与响应类比。	讲授 实验 演示	启发 引导	卷积的应用: 1. 信号处理: 信号滤波; 2. 声学领域: 回声的卷积表示; 3. 图像处理: 图像滤波(高斯变换)。	1. 引导学生树立正确人生观、价值观,结合马克思主义辩证法基本原理——“质量互变规律的基本原理”; 2. 引导学生建立争取的学习观,树立自主学习和终身学习的意识,保持持续学习的动力。
连续时间信号的频域分析	1. 傅里叶级数; 2. 变换域分析。	1. 傅里叶的传奇人生; 2. 时域到频域的变换,引导学生多角度看待同一事物。	实验 演示、 讲授	文献 阅读、 启发 引导	1. 音乐信号的分析: 周期信号的频谱分析; 2. 图像增强与图像去噪、图像压缩。	1. 结合马克思主义唯物辩证法的基本原理,引导学生学会辩证的、多角度地看待问题; 2. 树立正确的价值观、人生观,辩证地看待人生的挫折和坎坷; 3. 培养学生树立崇高的学术理想,不畏困难,敢于面对挑战,追求卓越的品质。
抽样定理及应用	1. 时域抽样定理; 2. 信号的恢复; 3. 抽样系统的分析。	1. 信号信息不丢失的条件; 2. 抽样定理的内容; 3. 实践案例 如果在有限条件下实现抽样,引导学生从实践中去理解无论科研还是生活要关注最重要和核心的事物,必要时要有一定的妥协与割舍不重要的部分。	翻转 课堂、 小组 讨论	任务 驱动、 启发 引导	1. 抽样定理的工程应用;(点明工程实际与抽样定理的结合-抗混叠滤波器); 2. 不同抽样频率对声音信号的抽样进行对比分析; 3. A/D 转换。	1. 结合马克思主义唯物论和辩证法的基本原理,引导学生学会关注事物本质,培养科学探究精神; 2. 在科学应用中体会到生活中如何正确看待人生中的得失,树立正确的人生观和价值观。

离散时间与系统的分析	1. 离散时间信号与系统的时域分析。 2. 离散时间系统的性质。 3. 离散时间信号的卷积运算。	1. 数字信号处理技术的应用领域； 2. 从连续时间系统的性质定义迁移到离散时间系统性质。引导学生学会知识迁移。 3. 通过卷积运算，引导学生体会积累的重要性，以及如何运用科学研究方法。	讲授实验	启发引导	1. 数字信号处理的优点； 2. 数字信号处理的基础。	1. 培养学生树立科学为人民服务的意识； 2. 培养学生科学研究思维和掌握科学研究方法。 3. 引导学生树立正确人生观、价值观，结合马克思主义辩证法基本原理——“质量互变规律的基本原理”； 4. 激励学生持续努力，树立志向与国家发展紧密联系。
------------	--	---	------	------	--------------------------------	--

三、课程思政总体实施思路、主要举措、创新点及典型经验

本课程以立德树人为根本任务，以间接、内隐的方式将思政目标融入到各个教学知识点中，以知识与能力培养为主线，思政教育为辅线融入整个教学过程，进一步加强专业人才培养。

信号与系统“课程思政”主要举措围绕一个中心，两个支持，三个推动展开。

- (一) 一个中心指专业人才培养目标
1. 确定信号与系统课程思政主题，制定课程的思政目标。
 2. 根据课程内容，选择适合的思政教育切入点，构建本课程课程思政融入点图表，同时注重教育反馈，做到动态调整。
- (二) 两个支持是采用课堂教学支持和课下实践支持。
1. 课上知识学习主阵地为课堂教学，采用讲授、讨论、自学、实验等多种形式，将课程思政以学生易于接受，潜移默化的形式融入课堂教学。
 2. 课下实践通过小组讨论、课题研究等课下教学活动，把课上的知识、方法应用到具体实践中，引导学生学以致用，提高知识、能力教育和素质教育的效果。

- (三) 三个推动
1. 一是推动思政内容创新，要求教师不能为了教育而教育，应该结合本领域的应用、创新和本课程的教学改革不断挖掘课程的思政价值元素，将育人的行动落在教学实处，以内容和实践凸显思政育人的润物无声；
 2. 二是推动教学模式创新，协同课上课下教学实践；
 3. 三是推动思政教师与专业课教师的协同创新，思政教师依据《高等学校思想政治理论课建设标准》及学生个性化需求，对教学大纲、课堂设计进行全方位、全过程改进优化，专业课教师把思政理念贯穿于知识传授中，将课程思政价值元素内化于心、外化于行。

- (四) 创新点
- 信号与系统“课程思政”创新点主要包含两点。
1. 思政教师与专业课教师协同进行课程思政顶层设计，深度挖掘课程内容的显性和隐性思政主题。
 2. 信号与系统“课程思政”采用课上课下全程教育与实践，把知识和认识转化为行为，达到知行合一的教学效果。

- (五) 典型经验分享
- 信号与系统“课程思政”的一个典型案例教学：对系统特性分析通过探究系统稳定性的重要性，通过启发提问的方式，引导学生体会稳定的重要性，引导学生培养健全人格。通过稳定系统的冲激响应变化，通过学生进行系统角色扮演，如果把系统看作一个学习过程，观察在收到干扰后稳定系统与不稳定系统的响应形式，以学生易于接受的方式，引发学生的思考，引导学生培养学生学习行为习惯的养成和终身学习理念，学会反思。同时启发学生理解从个人到集体、到国家一个整体，稳定的重要性。体会我们党和政府在应对外界干扰，所应对的措施，制定稳定的政治经济政策的必要性。

四、结语

《信号与系统》课程教学改革对象是校本科二年级学生，实现全程知识教学与课程思政教育的统一，坚持显性教育与隐性教育相统一，挖掘课程思政内容，改革教学形式和方法，在教学过程中增强学生政治认同和国家意识，坚定学生理想信念，增强学生“四个自信”，厚植爱国主义情怀，立志扎根人民、奉献国家，培养担当民族复兴大任时代新人。

参考文献：

[1] 张希靛, 秦琴等.《信号与系统》课程思政改革[J]. 科技资讯, 2019(33): 126-127.

[2] 郝显俊. 论高校“课程思政”的“思政元素”实践误区及教育评估[J]. 思想教育研究, 2020, 38(2): 88-92.

[3] 李文娟. 应用型大学信号与系统课程改革探讨[J]. 求知导刊, 2015(7): 77.

[4] 谢育兵. 高校专业课程思政建设的实践探索[J]. 教育教学论坛, 2020(32): 74-75.

[5] 曹洁. 基于创新能力培养的“信号与系统”课程教学改革的探究[J]. 科教导刊电子版, 2017(18): 76.

[6] 徐新, 邹炼, 徐兆卓. 面向创新能力培养的信号与系统教学改革[J]. 计算机教育, 2016, No253(1): 52-55.

[7] 齐艳, 杨永辉等. 基于创新能力培养的“信号与系统”实验教学改革探究[J]. 课程教育研究: 学法教法研究, 2015(17): 69-69.

[8] 吕军等. 面向应用型人才培养的信号与系统课程教学改革研究——以黄山学院为例[J]. 黄山学院学报, 2017, 19(5): 122-125.

[9] 齐艳, 杨永辉, 张颖, 孙红星. 基于创新能力培养的“信号与系统”实验教学改革探究[J]. 课程教育研究: 学法教法研究, 2015(17): 69-69.

[10] 汪莉丽, 章曙光. 面向实践能力培养的《信号与系统》课程教学改革研究[J]. 韶关学院学报, 2016, 37(10): 78-81.

[11] 王颖, 吴莉. 浅谈信号与系统课程的教学方法[J]. 科技展望, 2016, 26(29): 214.

[12] 张志美, 程立英等. 基于 OBE 理念的《信号与系统》课程改革[J]. 沈阳师范大学学报(自然科学版), 2019, 37(3): 284-288.

[13] 李国娟. 课程思政建设必须牢牢把握五个关键环节[J]. 中国高等教育, 2017(23): 28-29.

[14] 许淑芳. 信号与系统[M]. 北京: 清华大学出版社, 2016.

[15] 高燕. 课程思政建设的关键问题与解决路径[J]. 中国高等教育, 2017(23): 13-16.

项目支持：1.2020 年第一批教育部产学合作协同育人项目：基于智慧教学的《模拟电子技术》“金课”建设与实践(项目编号：202002043020) 2. 辽宁省教育厅省级金课项目：《电路分析基础》金课建设。