

“数学分析”国家级一流本科课程的建设与思考

沈洁, 郑欣蕾, 陆艳玲, 张杰

辽宁师范大学数学学院, 辽宁 大连

收稿日期: 2023年7月25日; 录用日期: 2023年8月31日; 发布日期: 2023年9月11日

摘要

数学分析是数学类专业本科学生的重要基础课程之一, 对于人才质量的培养起着举足轻重的作用。基于其重要地位, 文章从课程的发展历史, 教学团队建设, 教学方法与手段, 教学效果评价与比较等方面阐述了数学分析课程的特色与优势。课程建设取得的成果可以为其他同类课程的设置和教学提供有益参考。

关键词

数学分析, 教考分离, 全过程考核, 教学模式

Construction and Thinking of “Mathematical Analysis” of National First-Class Undergraduate Course

Jie Shen, Xinlei Zheng, Yanling Lu, Jie Zhang

School of Mathematics, Liaoning Normal University, Dalian Liaoning

Received: Jul. 25th, 2023; accepted: Aug. 31st, 2023; published: Sep. 11th, 2023

Abstract

Mathematical analysis is one of the important basic courses for undergraduate students majoring in mathematics, which plays a pivotal role in the cultivation of talent quality. Based on its important position, this article expounds the characteristics and advantages of mathematical analysis courses from the aspects of curriculum development history, teaching team building, teaching methods and means, teaching effect evaluation and comparison, etc. The results of curriculum construction can provide useful reference for the setting and teaching of other similar courses.

Keywords

Mathematical Analysis, Separation of Teaching and Examination, The Whole Process Assessment, Teaching Model

Copyright © 2023 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

“数学分析”是综合性大学数学类本科专业的一门骨干基础课，是进一步学习常微分方程、复变函数、微分几何、概率论等后继课程的基础[1]。课程内容丰富，抽象度高，教学跨时长，对学生影响深远，与后继课程关联度大，对中学数学内容具有极强的指导作用。“数学分析”课程在培养高素质中学数学师资及应用人才方面发挥着重要作用[2]，我们一直重视立德树人教育，着力突出师范特色，立足社会发展需求和人才培养目标优化重构教学内容。2019年，教育部发布了《教育部关于一流本科课程建设的实施意见》，建设适应新时代要求的一流本科课程，全面开展一流本科课程建设，力争经过三年左右时间，建成万门左右的国家级一流本科课程。该意见旨在树立课程建设新理念，推进课程改革创新，实施科学课程评价，严格课程管理，提高教师教学能力，完善以质量为导向的课程建设激励机制，形成多类型、多样化的教学内容与课程体系。经过老一辈教师的辛苦努力与无私奉献，数学分析课程积累了大量的教学理论和实践经验，目前的教学团队以教育部意见为契机，在当今教育兴国大环境下，与时俱进地持续进行课程改革与建设。

2. 课程发展与团队建设

辽宁师范大学数学学院开设“数学分析”课程已有几十年的历史，26年来一直坚持“教考分离”政策，进行“集体阅卷”，坚持“集体备课、以老带新、以新促老”的交流研讨制度。几十年来，我们通过增加课程教学学时(目前数学分析课程总学时已经达到315学时)、扩展课程内容的深度广度、集体研讨OBE教学理念方法与策略、在课程中增加思政元素等手段贯彻国家教育方针政策，不断丰富完善课程建设。课程教学环境优越良好。学校、学院为课程教学活动的开展提供了充足的保证，从硬件到软件均可保证教学设施的良好与完备。

本课程采用华东师范大学编写的“数学分析”教材，是国家“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材。该课程于2005年获评校精品课程；2020年获评校一流本科课程；2020年获评辽宁省一流本科课程；2023年获评国家级一流本科课程[3][4][5]。

数学分析教学团队现有教师8人，其中教授3人，副教授3人，讲师2人；均具有博士学位。为保证教学质量稳步提升，我们制定了《本科教学质量监控实施办法》等一系列规章制度。团队教师共主持获批多项国家自然科学基金项目以及省级以上教学改革项目；发表多篇SCI检索论文；多篇成果获省、市级科研奖励；出版多部教材；多人参加国家级专业实践能力提升培训；发表多篇教改文章；多人获得“教学优秀”等荣誉称号；指导学生在全国大学生数学竞赛、数学建模竞赛中获得优异成绩。

3. 教学手段与教学方法

坚持以学生为中心，以OBE理念为指导[6]，结合师范类专业认证标准，坚持培养和提高学生的创新

意识、科研能力和实践能力。教师课前制定学习计划,以“应知应会”的方式总结出教学重点,让学生带着问题观看慕课,充分预习。课前进行思政教育,将身边事、数学史、科技前沿成果引入课堂,激发学生学习热情[7]。在遵循启发式教学的原则下,根据教学内容的不同,采用多种便于学生接受的教学方法进行授课。

线上教学对慕课中难点内容做详细讲解,注重课堂提问环节,随机指定学生上传作答结果,随时考核学生听课和学习情况。课堂结束时教师总结重点内容,简单评价教学活动及学生参与情况,布置课后作业。教师在课前、课间、晚自习、习题课或通过网上留言与学生交流,为学生答疑解惑。加强对课堂内外、线上线下的学习评价;加强研究型、项目型学习,丰富探究式、论文式、开放式等作业评价方式;加强非标准化、综合性等评价,提升课程学习的挑战性。

线上教学通过钉钉课堂、腾讯课堂进行,学生观看中国大学慕课平台(MOOC)华东师范大学国家精品课“数学分析”获取课程内容。基础与拓展内容通过腾讯课堂、钉钉课堂开展线上教学,由学生作为主体承担完成;线下教学采用课堂面授模式,教师逐步引申基本方法理论,注重与其它学科的联系融合,向学生展示数学理论的完整性。核心内容由教师把持,通过线下讲解完成,确保教学目标不偏移。

具体组织实施方式为课前布置线上学习任务,学生通过网络分组完成,将自学过程及结论上传至指定平台。基于 OBE 教学理念,改进传统课堂教学方式,增加师生互动,解决学生线上所遇难题。利用 QQ 群、微信群和 MOOC 平台的留言区与学生进行交流反馈。

4. 教学效果评价与比较

传统的考核制度存在一定弊端,它仅以评价学生的学习质量为主,考试成绩不能客观地反映教师的教学水平。坚持了 26 年的“教考分离”制度使教学质量和学习效果有了明显提升,对后续课程的学习有很大帮助。实践表明这一改革举措取得了很好的效果。

对学生的成绩评价依据分为四个部分:平时测验、课后作业、课堂提问与期末考试。其中期末考试成绩占 70%,平时成绩占 30%。尤其值得一提的是我们增加了学生口试环节,可通过线上对学生进行考核,师生互开视频,教师抽取题签向学生展示,学生口答题目。最终根据学生在整个学习过程中与课程目标的契合度,将学生成绩分为优、良、中、及格和不及格五个档。

在 2018 年辽宁省师范专业评估期间,校内外专家听取了该课程的线下授课,给予了高度评价。近年来学生对团队教师的教学测评打分都在 97 分以上。学生普遍认为课程内容丰富,所选择教材既考虑到了课程内容结构,也考虑到了学生的接收能力,同时认为教师讲授课程有新意,教学效果生动,师生互动性强。

2020 年,教学团队获批一项国家级大学生创新创业训练计划项目,以“数学分析”中级数内容为基础,指导两名本科生将级数理论应用于实际生活,公开发表一篇学术论文。在项目执行期间,两名学生获得全国大学生数学竞赛一等奖、三等奖各一项,全国青年科普创新实验大赛省级三等奖一项。

数学分析授课专业学生就业率达到 95% 以上。复旦大学、北京师范大学、大连理工大学、华东师范大学都欢迎我们的学生报考他们学校的研究生,也非常愿意接受我们推荐免试的本科生。

5. 创新特色

(1) 应用信息技术提升教学质量,探索现代化教学的有效手段,利用大学慕课优质资源和网络多样化特点,将传统的线下课堂延伸到线上教学,强化学生学习主体地位。

(2) 数学与应用数学专业从 1998 级学生开始对数学分析课程实行“教考分离”改革举措,26 年来任课教师从未参与命题工作。“教考分离”使教师在教学过程中更注意培养学生独立思考和分析问题的能力。

力,按照人才培养方案组织教学。此外,该措施极大提高了学生学习的自觉性、主动性,使他们明确了学习目标,养成了良好学习习惯,在掌握课程重点内容基础上,更善于思考问题、主动提出问题,进而形成重教重学的良好氛围,不断提高教学质量。

(3) 注重全过程考核。平时成绩由学生的平时学习情况决定,避免了期末考试前突击学习,可以督促学生进行整个学期的学习。

(4) 学生的班风、学风和课堂氛围良好,教师与学生建立了积极向上的师生关系,任课教师依据学生的个人需要和理解开展教学。对于学困生,教师与之谈心,进行专业问题答疑解惑,同时与辅导员沟通,协助学生课后复习,如收看线上回放视频等,共同帮助学生进步。

(5) 数学分析课程建设是数学专业建设的重要组成部分,课程建设中积累的丰富经验以及教学改革成果不仅促进该课程本身的建设,而且对数学类其他课程有极大的辐射和带动作用,数学专业人才培养质量不断提升,专业建设取得了令人瞩目的成果,数学与应用数学专业 2009 年获批辽宁省示范专业,2010 年获批国家特色专业,2019 年获评国家一流本科专业建设点,2020 年通过教育部首批普通高等学校师范类认证的中学二级认证。

(6) 坚持教学的中心地位。团队成员中具有高级职称的教师常年不间断的为本科生授课,同时指导本科生的毕业论文,在有余力的情况下还带队学生参加教育实习工作。

(7) 数学分析课程与高等代数、解析几何两门课程相互协调,相互渗透,相辅相成共同构成数学专业课程中的“三大基础课程”,他们不仅是初中数学课程的延伸,更是大学所有后继课程的基础。该课程团队教师为达到最佳教学效果,勇于探索,勤于实践,在教学过程中不断发现问题,及时调整教学进度与教学内容,强调数学的直观性和形象化,推行教与学的时时反馈互动,培养和强化学生的数学逻辑思维。

6. 存在的问题以及对策

(1) 适当降低对学生期末纸笔测试内容的考核,课程的“教考分离”可以从夯实学生基础知识的角度出发,增加对基本概念和基础内容的口试考核。此项工作将在接下来的教学工作中予以尝试推进。

(2) 通过加强过程性考核加大对学生能力和思维方面的考核,适当增加主观题的考察,培养学生的思考能力和探索精神。该问题是一个长期问题,单纯依靠一门课程的教学引导不足以解决问题,要从全学院课程设置和学生培养等方面进行整体推进。

(3) 教学团队建设工作需要进一步加强。该问题可以通过参加兄弟院校的教学研讨会等形式强化教师队伍的教学、科研能力,也可以通过加强师资的引进与培植,打造思想素质高、教学水平高、科研能力强、结构合理的教学团队。

(4) 解决课程思政有机融入教学的问题,深入挖掘课程育人功能,培养学生科学创新与爱国主义精神。具体做法可以根据“两性一度”要求,充分利用课前十分钟开展课程思政,引导学生传承数学文化,增强责任意识,培养科学精神。

在今后的课程建设中,数学分析教学团队将按照国家级一流本科课程的审核标准,从课程的思想性,能否将思想政治教育内容内化成教学内容;课程内容的科学先进性,授课内容是否先进新颖,是否反映学科专业核心理论与成果;课程内容的适当多样性,是否做到课程内容及教学环节配置的丰富多样;以及课程内容目标是否明确等多方面持续进行课程建设,不断加强自身学习,提高教学能力,为把数学分析课程建设成为质量更高,学生更加喜欢的优质课程而努力奋斗!

基金项目

辽宁省普通高等教育本科教学改革研究项目。

参考文献

- [1] 华东师范大学数学系. 数学分析: 第五版[M]. 北京: 高等教育出版社, 2001.
- [2] 吴艳, 杨有龙. 大学数学的自主学习能力的培养研究[J]. 高教学刊, 2017(17): 56-58.
- [3] 王卫东. “数学分析”课程建设的研究与实践[J]. 南昌师范学院学报, 2019, 40(3): 8-10.
- [4] 李克典, 黄韩亮. 《数学分析》精品在线开放课程建设的实践与探索[J]. 闽南师范大学学报: 自然科学版, 2019, 32(1): 100-104.
- [5] 胡其明. 省级精品课程“数学分析”的建设[J]. 兴义民族师范学院学报, 2011(5): 103-106.
- [6] 石秀文. 基于 OBE 理念下数学分析课程教学的探究与实践[J]. 邢台学院学报, 2022, 37(3): 144-148.
- [7] 徐艳艳, 陈广贵. 关于如何激发学生学习数学分析课兴趣的几点思考[J]. 高等教育研究, 2014, 31(1): 22-24.