

大学课程建设丛书

SHUXUE FENXI KECHENG JIANSHE
LUNWEN ANLIEJI

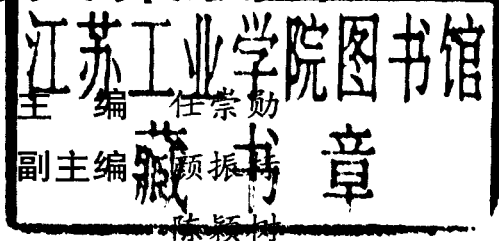
《数学分析》课程建设 论文案例集

主 编 任崇勋
副主编 颜振标
陈颖树

陕西科学技术出版社

大学课程建设丛书

《数学分析》课程建设 论文案例集



陕西科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

数学分析课程建设论文案例集 / 任崇勋编著. —西安:
陕西科学技术出版社, 2008. 7

(大学课程建设丛书)

ISBN 978 - 7 - 5369 - 4314 - 8

I. 数… II. 任… III. ①数学分析 - 教学研究 -
高等学校 - 文集 IV. IV. 017 - 53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 101010 号

出版者 陕西科学技术出版社

西安北大街 131 号 邮编 710003

电话(029)87211894 传真(029)87218236

<http://www.snstp.com>

发行者 陕西科学技术出版社

电话(029)87212206 87260001

印 刷 海南师范学院印刷厂

规 格 850mm × 1168mm 32 开本

印 张 7

字 数 180 千字

版 次 2008 年 7 月第 1 版

2008 年 7 月第 1 次印刷

定 价 全套(5 册)88.00 元

版权所有 翻印必究

序

数学分析在数学领域中占据着主导地位。《数学分析》课是大学数学系各专业的一门重要基础课,它对许多后续课程有直接影响,关系到整个数学系教学的成败,也关系到学生的素质培养,因此,受到数学界同行的普遍重视。改革开放以来,我国大批学生去国外留学,他们的数学成绩远高于其他国家学生,深得国外导师的好评。但是,发展是不平衡的,我们的西部地区,特别是民族地区的数学教学还是相对落后,与东部发达地区存在较大差距。

我们高兴地看到,琼州学院数学系任崇勋教授主持的海南省重点课程教研项目(数学分析课程建设),通过项目组全体成员的共同努力,现已取得了令人瞩目的成绩。本论文集是具有民族地区特色的数学分析课程教学改革和教学研究的最新成果。书中提出了一系列创新性的建议和措施,如关于实施分层教学和混合教学建议,关于学习成绩评价的改革设想等。本书具有三个特点:一是教改方面突出民族地区的特点,调动少数民族大学生的学习积极性;二是教学研究方面,突出数学分析的基本概念包括极限、连续、微分、积分和级数等,通过对基本概念深入浅出的讲解达到提高数学分析教学质量的目的;三是上两个特点由教学案例支持,这在其他书中还不多见。

本书不仅丰富了数学分析课程的教学改革和教学研究的理论和实践,而且对民族地区大学数学系数学分析教学质量的提高产生积极的影响。

中国科学院数学与系统科学研究院

研究员 俞元洪

2007年10月于北京

前 言

以任崇勋教授为课程负责人的《数学分析》课程是海南省首批重点课程之一,经过三年多的建设,取得了丰硕的成果,本论文集就是一个重要的体现。

课程建设在高校人才培养中具有无可替代的重要性和基础性作用,是学生知识、能力、素质培养的重要载体。《数学分析》是大学数学系所有课程中最基础也是举足轻重的一门课,这门课程建设的好坏,直接影响教学质量的高低。学生能否深刻领会和掌握该门课程的思想与方法,不仅关系到能否学好后续课程,对学生未来的发展也将产生重大影响。

课程建设是一项系统工程,涉及教育思想、教师、学生、教材、教学技术手段、教学管理制度等,反映学校提高教育教学质量的战略和学科、专业特点。在《数学分析》重点课程建设中,学校、系领导对课程建设非常重视,学校从各方面给予了大力支持。在课程组全体教师的不懈努力下,《数学分析》在学校的课程建设中起到了示范的作用。

课程组注重师资队伍的建设,形成一支老、中、青的教师队伍,职称结构、年龄结构合理,是一支具有丰富教学经验的教师队伍。

课程组能结合琼州大学的实际,开展《数学分析》重点课程的教学改革和教学研究,本论文集收集了8篇教学改革论文、20篇教学教研论文和18个教学案例。这些成果充分体现了课程组踏踏实实、潜心钻研的工作作风,同时也是长年坚持不懈提高教学质量,不断探索创新、锐意改革的体现。

课程组注重教学内容和教学方法的改革,经过多年的探索、积累和创新,形成了具有自身特色的教学风格和教学方法。在分层教学和混合教学法方面,见解独特,教学效果突出,搭建起了一套行之有效的研究生入学考试辅导体系,学生在研究生考试中取得了优良成绩。

《数学分析》课程教学管理规范,严格按照省、学校关于重点课程

建设的有关规定、方案有秩序地进行课程建设。数学系制定了一系列加强教学管理、提高教学质量的规定制度、实施细则。课程组教师严格按教学大纲、教学计划组织教学,教研室经常组织听课、检查,根据教学的实施情况,不断地改进和加强课程建设。

本论文集的出版是琼州学院课程建设的一个重要成果,必将推动其他课程组吸取《数学分析》课程组好的做法,从而使整个学校的课程建设工作更好地进行。

希望课程组进一步结合学院的办学定位、人才培养目标,结合民族地区院校的实际情况,充分体现课程特色,出更多更好的成果。

海南软件职业技术学院院长(原琼州大学
副校长)、教授、博士 魏应彬

2006年7月8日

序 言

《数学分析》是数学专业诸多后续课程的基础,在形成数学专业学生知识结构的过程中有着不可替代的重要地位。近年来,针对传统的《数学分析》课程如何进行改革,使之能够体现新的教育理念,以适应培养创新型人才的基本需求,已经成为数学教育过程中重要的研究课题之一。

以琼州学院数学系任崇勋教授为负责人的《数学分析》课程建设小组,长期以来坚持从琼州学院的具体实际出发,认真开展《数学分析》课程的教学改革和教学研究,潜心探索,勇于创新,锐意进取,厚积薄发,逐渐形成了具有自身鲜明特色的教学风格和教学方法。琼州学院《数学分析》课程作为海南省首批重点课程之一,在课程建设过程中取得了丰硕的研究成果。本论文集作为这些成果的集中体现,共收录了教学改革论文9篇、教学研究论文20篇、教学案例18个,系统全面地总结了课程组全体成员的研究成果,对数学专业的相关课程建设起到了积极的带动作用,对其他学科的课程建设也具有较大的借鉴意义。

综观本研究论文集,我们深深体会到了这些研究成果的鲜明特色和为之付出的努力。课程组牢牢把握了《数学分析》课程的结构特征、思想特征和技术特征,提出了既能保证课程整体完备性,又具有较高灵活性的教学基本要求,制定出明确的课程建设目标,并籍此开展《数学分析》课程教学。在课堂教学中,倡导以学生为主体、以教师为主导、师生共同参与的新的教学模式;推行混合教学(Blended Learning)模式,对程度不同、基础不一的班级实施分层教学,根据不同班级、不同课型灵活选用讨论式教学 and 多媒体教学。课程组针对民族地区大学生的客观实际,更新传统教学观念,构建新的评价体系,引导学生自主学习,激发学生的学习兴趣,搭建起了一套行之有效的研究生入学考试辅导体系。近几年来数学专业的毕业生在研究生考试中都取得

了优良的成绩,《数学分析》课程的教学改革已初见成效。在课程的建设过程中,课程组规范教学管理,制定提高教学质量的实施细则,严格按教学大纲、教学计划组织教学,能够根据教学的实施情况,不断地改进和加强课程建设。课程组注重师资队伍建设和初步形成了一支职称结构、年龄结构合理、具有丰富教学经验的教学梯队。

琼州学院作为琼南地区唯一的一所省属公办综合性本科高校,目前正处于一个快速发展的大好时期。学院在校级、省级精品课程建设工作,国家级精品课程的引进、消化、吸收等工作方面均已全面展开。在这个时候,我们更加相信:本论文集作为琼州学院课程建设的一个重要成果,它的出版必会对学院的课程建设起到更大的推进和带动作用,也衷心希望课程组全体成员能够进一步结合学院的办学定位、人才培养目标,充分挖掘课程特点,结合实际,继续努力,收获出更多、更好的研究成果!

琼州学院副院长 过建春 博士 教授

2008 年 8 月

编者说明

《数学分析》是高等学校数学专业的一门主干基础课。《数学分析》课程建设不仅能提高数学分析课的数学质量,而且能促进、带动数学专业其他课程的建设,为开展学科建设打下坚实的基础。

琼州学院(原琼州大学)数学系的《数学分析》课于2002年8月被海南省教育厅批准为海南省普通高校第一批省级重点课程(琼教高[2002]68号文),于2003年又被海南省教育厅认定为省级精品课程(琼教高[2003]60号)。在学校、系的大力支持下,课程组全体成员齐心协力、积极工作,取得了可喜的成绩。为了总结工作、交流体会和感受,特将课程组成员撰写的教改论文9篇、教研论文20篇以及课堂教学的18篇案例编辑成册予以出版。

为了便于阅读谨作以下几点说明:

1. 为了节约篇幅,作者简介只在作者的第一篇文章中出现(首页末),已公开发表的论文也在文末予以说明。

2. 琼州学院数学系的数学分析课多年来一直选用高等教育出版社出版的、华东师范大学数学系编著的《数学分析》(第三版),文集内的文章(案例)中所述的教材都是指此套教材。

由于水平有限、时间仓促,定会有不当之处,敬请专家、同行及广大读者不吝指正。

中国科学院数学与系统科学院俞元洪研究员为文集写了序,海南软件职业技术学院院长(原琼州大学副校长)、教授魏应彬博士为文集写了前言,琼州学院副院长、教授过建春博士为文集写了序言,在此一并表示衷心诚挚的感谢。

琼州学院(原琼州大学)教学系

海南省普通高校

第一批省级重点课程《数学分析》课程建设组

主持人 任崇勋

2007年11月28日于海南五指山

目 录

教学改革论文

开展《数学分析》课程建设 推动数学本科教学改革	任崇勋(1)
《数学分析》课程改革的设想与实施	任崇勋(10)
民族地区大学《数学分析》课教学改革刍议	任崇勋(17)
数学分析课程建设与教学管理的探讨	颜振标(21)
关于对《数学分析》课实施分层教学的设想	任崇勋(27)
论“Blended Learning”与高校基础数学课程建设	任崇勋(32)
《数学分析》教学课时分配方案	任崇勋(36)
关于《数学分析》课学生学习成绩评价的改革设想	任崇勋(38)
理想激励进取,目标激发信心	任崇勋(41)

教学研究论文

二次可微函数的 Ostrowski 型不等式	陈颖树,俞元洪(48)
两个变量的 Hardy 型积分不等式	颜振标,俞元洪(54)
Lipschitz 函数的 Handamard 型不等式	任崇勋(61)
利用定义证明函数极限的关键	任崇勋(65)
函数点连续的探究	颜振标,颜启超(69)
函数的一致连续性与绝对连续性比较研究	颜振标,黄 敏(72)
函数在一点处可导的定义及其等价命题	许天玉(77)
不定式的定值方法	颜振标(87)
凸函数判定及其应用	陈太道(90)
凸函数的定义及其判别条件	许天玉(96)
柯西积分概念与勒贝格积分概念的比较	陈太道(102)

放缩法在《数学分析》上的应用	陈太道(107)
建构理论在《数学分析》教学中的应用	陈太道(113)
微积分教学中值得注意的一些问题	陈颖树(118)
反例在《数学分析》教学中的作用	颜振标(124)
《数学分析》证明中的辅助函数法	颜振标(129)
关于二元函数极值的一点注记	李胃胜(133)
《数学分析》习题课的教学原则及其实施	任崇勋(136)
《数学分析》习题课中的分层教学	黄 敏(142)
《数学分析》课的课堂教学方法探讨	邢灵博(147)

教 学 案 例

用定义证明函数极限的教学案例	任崇勋(152)
函数的极限教学案例	许天玉(156)
间断点及其分类教学案例	李 足(159)
函数间断点及其类型教学案例	许天玉(163)
函数的一致连续性教学案例	颜振标(166)
函数的和、差、积、商的导数教学案例	许天玉(170)
微分中值定理的应用教学案例	任崇勋(174)
分部积分法教学案例	陈太道(177)
正项级数敛散性教学案例	任崇勋(179)
一堂数学分析讨论课的教学设计及实施	任崇勋(182)
用定义证明函数列一致收敛的教学案例	颜振标(184)
傅立叶级数教学案例	任崇勋(187)
二重积分化为累次积分的教学案例	颜振标(191)
数列极限概念习题课教学案例	李胃胜(195)
函数极限的定义与性质习题课教学案例	李胃胜(197)
定积分在几何中的应用习题课教学案例	李 足(200)
级数及正项级数的敛散性习题课教学案例	李 足(206)
函数列与函数项级数习题课教学案例	李胃胜(210)

开展《数学分析》课程建设 推动数学本科教学改革

任崇勋

(琼州学院数学系,海南 五指山 572200)

摘 要:论述了《数学分析》重点课程建设的理念、基本原则,阐明了建设目标及目标实现的情况.指出了《数学分析》课程建设是数学本科专业教学改革的关键,对教学质量的提高有着十分重要的作用和意义.

关键词:数学分析;课程建设;建设目标;实现;教学改革;教学质量

中图分类号: G 642.0 文献标识码: A

0 引言

为切实推进教育创新,深化教学改革,推动优质教学资源共享和教学水平的提高,2003 年教育部印发了“关于启动高等学校教学质量与教学改革工程精品课程建设的通知”(教高[2003]1 号)和“国家精品课程建设工作实施办法”(教高厅[2003]3 号),教育厅也下发了高等学校精品课程建设的通知.琼州学院(原琼州大学)数学系的《数学分析》课于 2002 年被评定为海南省普通高校第一批省级重点课程(任崇勋教授为主持人,见琼教高[2002]68 号文),于 2003 年又被教育厅

作者简介:任崇勋(1943-),男,山东济宁人,琼州学院(原琼州大学)数学系教授.研究方向为微分方程稳定性、泛函微分方程振动性理论及数学教育.

认定为省级精品课程(琼教高[2003]60号).由于重点课程建设与精品课程建设的基本要求、目的是一致的,归根结底都是在搞课程建设.所以,在这里就课程建设的实际情况,对《数学分析》课程建设与数学本科的教学改革做些深入的探讨和回顾.

1 《数学分析》课程建设的新理念

课程建设是普通高校能出色地完成教学任务、提高教学质量的关键,对人才培养具有极其重要的作用.特别在普遍扩招的今天,对办好高校、促进高等教育持续健康的发展有着十分重要的现实意义和深远的影响.《数学分析》这门课是数学专业课程体系中的主干基础课,其知识内容是数学专业的大学生以及一切数学工作者的知识体系中的核心内容,具有极为重要的不可替代的地位,对数学素养的培养和个体的进一步发展有着根本性、决定性的作用.

1.1 《数学分析》课程建设是数学专业教学改革的核心

课程在学校教育中处于核心地位,教育的目标、价值主要通过课程来体现和实施,因此,课程改革是教育改革的核心内容.《数学分析》是数学专业的主干基础课,本科专业一般安排4个学期的课程,300多学时.数学本科专业的很多后续课程,如:实变函数、复变函数、微分方程、泛函分析、数理方程、概率统计、计算方法等都以《数学分析》的知识为基础,事实上数学本科专业的几乎所有的课程都不同程度地与《数学分析》有关.因此《数学分析》的课程建设不仅能提高本课程的教学质量,而且可以带动、促进数学专业的诸多课程的建设,毫不夸张地说它是数学专业教学改革的核心内容,是提高教学质量的关键.

1.2 教师和学生是课程的创造者和主体

在课程建设中,教师不应仅仅是课程的阐述者和传递者,学生不应只是课程的接受者和吸收者,课程也不应成为一种指令、规定.纵观

《数学分析》课在数学专业的重要地位,其内容已经相当定型、稳定,教学大纲、教材也是多年不变,这就使得教学模式、方法渐渐地趋于一种定势,不可避免地使得教学变得死板、机械和沉闷,有时只重视了知识的传授和教学任务的完成,而忽视了学生的参与、兴趣和感受. 课程建设要改变这种状况,不仅要充分发挥教师的积极性、创造性,而且要极大地调动学生的积极性、自主性、创造性. 教师和学生共同走进课程,去体验、感受、领悟和思考,进而成为课程的创造者和主体.

2 《数学分析》重点课程建设的基本原则

由课程教育的理论知,一门优秀的重点课程建设过程必须建立在一个相当规范的基本原则的轨道上,才能健康运行与发展. 考虑到《数学分析》课程的实际状况,《数学分析》重点课程建设应遵循以下几条基本原则.

(1) 目标性原则:开展重点课程建设,目标必须十分明确. 不仅要考虑上级教育主管部门制定的各项指标,更重要的是通过理论研究与改革实践,提高课程教学质量.

(2) 计划性原则:重点课程建设是一项课程改革的系统工程,应有严密而周到的建设计划,分阶段完成各项任务,确保课程建设的有序运作和目标的实现.

(3) 系统性原则:重点课程建设是整体全面的系统工程,它包含课程教学大纲、教学内容、教材建设、教法改革、师资建设、教学手段等诸多方面.

(4) 先进性原则:实现重点课程建设的具体措施应该是科学的,遵循课程的发展规律,有效可行并符合教育理论和教学实际,在改革的实施过程中能充分显示其先进性.

(5) 特色性原则:重点课程建设的各个环节需要从自己的实际情况出发,力求充分发展自己的特色,获得富有独特创见的课程建设成果.

(6)可评估性原则:重点课程建设的每一程序都是可操作的,并易于对各项指标的验收评估.因此,课程建设的各种文件资料均需存档备案,便于量化管理和落实建设成果.

(7)实效性原则:教学改革方案、教学的新方法、新模式,必须在教学的实践中收到好的效果,促进教学质量的提高,即重点课程建设应注重实际的效果.

3 《数学分析》重点课程的建设目标及其实现措施

3.1 建设目标

遵循课程建设新的理念,基于课程建设的上述基本原则,为了搞好重点课程建设,必须制订出重点课程建设的目标.根据学校、系以及教师、学生和教学的实际情况,确定如下的建设目标.

- (1)培养形成一支结构合理、业务水平较高的教师梯队;
- (2)深入开展教学研究、教学改革,建立一套科学有效且具有自己特色的教学模式;
- (3)建立试题库,对考试实行科学化、规范化管理;
- (4)提高教学管理水平,从教材到教案实行科学化管理;
- (5)建成与课程相配套的实验室,提供课程需要的现代化教学手段.

3.2 课程建设目标的实现措施

实现建设目标是重点课程建设的中心任务,课程建设组全体成员必须齐心协力,认真、积极地去完成.

3.2.1 分工协作,调动每个成员的积极性、创造性

根据课题组内教师的实际状况,在充分协商的基础上,全组成员又细分成三个小组,确定了小组负责人,并明确了各组的任务.第一组,师资培养、教改、教学管理以及课堂教学建设组;第2组,实验室及

现代化教学手段建设组;第3组,试题库及规范化教学管理建设组.各小组又把任务分解到人,做到个个有任务,人人有事做.这样一来,不仅课程建设能扎实、有效地开展起来,而且在实际建设的过程中使每位成员都得到了锻炼和提高.

课程组要求每位成员深入、认真地钻研教材和课程理论,不断提高专业知识和理论水平.组织大家外出调研、参加学术会议、取经学习,开阔眼界和提高认识水平.鼓励每个成员积极提教学改革设想、方案或建议,积极进行课堂教学改革,不断探索新的教学模式和方法,充分调动积极性和创造性.

3.2.2 更新理念,解放思想,勇于创新

课程组内的成员由于学历、资历的不同,或受数学系发展的历程的影响,对《数学分析》课程建设的新理念认识有差异,这是正常的、可以理解的.但要想搞好课程建设就必须统一认识,更新理念.只有这样才能解放思想、勇于创新,才能在教学改革、课堂教学中有新思维、新行动.

大家知道,教学大纲是课程教学的总纲,是课程教学的指导思想,是教学改革的根本依据.但《数学分析》原有的教学大纲基本上是照搬了校外某大学的,缺少新意,不能适应课程建设的需要.为此,课程组成员经过认真讨论,首先修订教学大纲,然后重新安排课时.把讲授4个学期变为3个学期,第4学期开设《数学分析》选论,重点讲解较难的理论和把《数学分析》内容加以系统和梳理,有利于毕业生复习和考研.

3.2.3 根据学生的实际,采用灵活多样的教学方法

学校位于少数民族地区,又处于升本之际,办学条件较艰苦.学生来自不同的省区,学习经历、习惯、爱好不同,生理、心理存在着差异,认识水平参差不齐,基础水平高低不一.为了提高学生学习的兴趣和积极性,根据不同的班级、不同的课型,在课堂上要采用灵活多样的教学方法.有时采用分层教学模式,有时采用讨论式,有时采用多媒体教

学,有时就采用混合教学模式等.

3.2.4 引导学生走进课程,激发学生的学习兴趣

为了搞好课程建设,让学生了解大纲内容、教材特点,提教改方案或建议,在课堂教学中与教师一起讨论,参与教学方法的改革,引导他们参与课程建设,激发学习兴趣.

4 《数学分析》课程建设的成果

经过3年多的努力工作,《数学分析》课程建设取得了实实在在的、令人瞩目的成果.

4.1 培养了师资,初步形成了一支结构较科学、合理的教师梯队

在课程建设开始前,讲授《数学分析》课的教师从人数和职称结构上看都不尽合理,有的还不固定.在数学系的大力支持下,加大了师资培养,经过课程建设组成员的努力,最后形成了一支由两位教授、两位副教授、两位讲师和三位助教组成的教师梯队,年龄、职称结构都较为科学、合理.

4.2 拟定课程改革方案,探索新的教学模式和方法

在深入钻研课程理论和脚踏实地进行教学实践的基础上,修订了《数学分析》教学大纲.拟定了多个教改方案,撰写出一批教学研究论文和教学案例.为了便于总结、学习和交流,从中优选出9篇教改论文、20篇教学研究论文和18篇教学案例汇编成《〈数学分析〉课程建设论文案例集》(即将出版).

在课堂教学中,倡导以学生为主体、以教师为主导、师生共同参与的新的教学模式;推行混合教学(Blended Learning)形式;对程度不同、基础高低不一的班级实施分层教学;根据不同的班级、不同的课型还可采用讨论式或利用现代化教学手段进行教学.教师上课时,在新理