

2011 年度市教委重点课程项目

申报表

课程名称 《数学分析》（一年制，面对力学等技术科学专业）

课程类别	公共基础课	专业基础课	专业课	专业特色课
	√	√		

负责人 谢锡麟

职 称 副教授

学 校 复旦大学

力学与工程科学系 学院(系、部) 力学类（含航空航天类） 专业

填表日期 2011 年 6 月 22 日

上海市教育委员会制

一、课程基本情况						
课程面向专业		力学类（包括航空航天类），				
总学时		讲授课时	习题课时	应开实验数	实开实验数	
108×2=216		216	30×2=60			
本课程是否校级重点课程：否						
本课程是否具备以下属性，若具备，请在空格上打“√”						
1. 能实现校际优质资源共享的跨校课程 <u>√</u>						
2. 实施卓越工程师教育培养计划中的专业核心课程 <u>√</u> （对此可作考虑）						
3. 为加快培养和发展战略性新兴产业，在相关学科专业建设中改革和引进的重要课程_____						
4. 尝试新的课程教学方法，并已有有所突破和成效的课程：						
(1) 案例教学课程 <u>√</u> (2) 研讨型课程 <u>√</u> (3) 其他_____						
	名 称	出版社	主 编		主编学校	
现使用的教材情况	《数学分析新讲》	北京大学出版社	张筑生		北京大学	
	《Mathematical Analysis》	世界图书出版公司	卓里奇		莫斯科大学；俄罗斯数学教材选译之一	
	注：前者作为主要教材，后者作为主要参考教材，特别用于多元微积分部分。					
课程教学文件 （大纲、教案、参考书目、习题集）情况	名 称	已使用几届	使用效果			
	《微积分讲稿》	4	课程讲授中知识体系的来源主要基于上述教程，但都经过自己的理解和提炼以形成带有自身风格的知识体系，同教材也有一定差别；故《讲稿》作为课程补充起到了满意的效果；目前《讲稿》尚未完全完成，每届使用中都有完善。			
CAI 课件						
现有教学条件 （运用现代教学技术、实践教学、网络教学）情况	经几年积累，自己拍摄有一定的课程录像，以供学生学习；也作为自身教学研究与实践方面的具体工作之一。					
课程教研室师资情况	职称结构	人数	学历结构	人数	年龄结构	人数
	正副教授	3	博士生	5	55 岁以上	2
	讲 师	2	硕士生	0	45—55 岁	0
	助 教	0	本科生	0	35—44 岁	1
	教 员	0	专科生	0	35 岁以下	2

二、本课程师资队伍建设计划与落实情况（包括主讲教师教学与学术水平、教学队伍结构及整体素质）

项目负责人，谢锡麟 2005年初留校工作以来，一直进行微积分方面的教学，07年9月起承担力学类专业的《数学分析》（一年制）教学至今；热爱教书育人的崇高事业，结合复旦大学坚持内涵发展以努力建设世界一流大学的事业，积极探索具有国内外一流水平的教与学的途径。持续性坚持学习与研究同教学的紧密结合，现已基本形成如下二条教学路径：“微积分的一流化进程”，包括《数学分析》（一年制必修课）、《经典力学数学名著选讲》（数学分析深化，专业选修）、《流形上的微积分》（专业选修）。“基于现代张量分析的连续介质力学理论及其在流体力学中的实践”，包括《张量分析与微积几何基础》、《连续介质力学基础》、《涡量与涡动力学基础》等专业选修课程。获得2008年度复旦大学香港人奖教金；教学研究与实践阶段性成果“基于现代张量分析的连续介质力学理论及其在流体力学中的实践”获得2010年度复旦大学教学成果二等奖（独立获奖）。2010年教师节，作为课程质量优秀教师被邀请参加“第26届教师节复旦大学本科教学座谈会”，并进行了发言。目前已通过全国力学课程论坛交流并发表教学论文3篇；2011年3月主要组织和主持“全国理论与应用力学专业教学教育复旦大学研讨会”，会上进行教务及自身教学研究与实践两个报告，会议取得圆满成功。作为负责人主持09—11年国家自然科学基金面上项目一项，作为合作者参与市科委启明星等项目，科研资助充实，且研究全部联系与教学工作，取得较佳的效果。

本申请项目的教学队伍，包括：资深教师田振夫教授，数学专业本科，流体力学博士学位，长期从事《数学物理方程》、《计算流体力学》等课程教学；本课程建设过程中，首先将由田振夫教授和项目负责人轮流进行教学，以促进《数学分析》同后续课程间的融合等。青年教师王盛章博士、吴云岗博士，力学专业本科，流体力学博士，目前从事《微分方程》等课程教学；王盛章博士、吴云岗博士将积极参与本课程建设，包括习题课讲解，课程讲稿整理，教学研讨等，以作为本课程主讲教师的储备师资。资深教授陈纪修教授，数学专业本科，复旦大学数学科学学院教授，曾获首届“全国高校教学名师奖”、2001年上海市教学成果一等奖、获2001年国家教学成果二等奖、获2002年全国普通高等学校优秀教材一等奖、2002年获政府特殊津贴；获宝钢教育奖（优秀教师奖）等；主持编写21世纪课程教材《数学分析》；本项目将邀请陈纪修教授进行全程的学术指导和督导，主要包括审核讲稿，听取课程，参与研讨等。

三、课程建设申请负责人及主要合作者情况

姓名	年龄	学历	所学专业	职称	教学改革与教学研究及获奖情况
谢锡麟 (负责人)	37	博士	流体力学	副教授	对面对力学专业的数学及专业教学具有浓厚兴趣，并持续性进行相关教学研究与实践；相关研究成果获得2010年度复旦大学教学研究成果二等奖。
田振夫	50	博士	计算数学	教授	
王盛章	32	博士	流体力学	讲师	
吴云岗	35	博士	流体力学	讲师	
陈纪修	65	博士	基础数学	教授	首届全国高校教学名师奖；01年国家教学成果二等奖、02年全国普通高等学校优秀教材一等奖等

四、课程建设目标,内容和意义(重点解决的教学问题,并写明在提高教学质量和在专业教学计划中的地位和作用,以及在师资队伍建设和教学思想和教学观念改革、教学内容深化、教学方法和手段改进、考核方式改革等方面的教改设想)

基本目标

研习当今具有国内外一流水平的微积分教程,如我国北大张筑生著《数学分析新讲》、复旦陈纪修等著《数学分析》、俄罗斯卓里奇著《Mathematical Analysis》等著名教程,此处的“一流化”可以表征为以下特点:①在讲述一元微分学基础上(第一学期),多元微分学则直接建立在有限维 Euclid 空间之间向量值映照之上。②在讲述一元函数 Riemann 积分的基础上(第一学期),多元积分学则沿用有限维 Euclid 空间上 Lebesgue 积分建立的思想和方法,一般引入 Jordan 测度,适当引入测度论的基本思想及方法。③作为微积分基础知识体系的进一步发展,系统讲述一般赋范线性空间之间映照的微分学,适当引入泛函分析的基本思想及方法;基于有限维 Euclid 空间之间微分同胚的知识,发展微分流形上的微积分等。

对于一年制《数学分析》课程的建设,我们将继续进行教学研究与实践,形成有效的教与学的方式方法,以切实实现上述特点①和②。对于特点③则通过后续课程《经典力学数学名著选讲》(数学分析深化)、《流形上的微积分》得以实现。

基本理念

为实现“微积分一流化教学”的基本目标,结合我们现有体会,对如下理念将继续研究与实践:

(1)将数理知识体系认识为:以严格的量化观点(包括定量分析与定性分析),认识自然及非自然世界的系统的思想和方法,而非纯粹逻辑过程,此处强调理论联系实践的能力。另一方面,往往对自然及非自然世界深层机制或规律的理解需要数理知识体系。微积分自然为数理知识体系的核心基础,由此微积分知识体系的建立将始终注重三方面内容:①研究对象(数学定义)的实际来源;②基于数学逻辑研究数学定义(一般课程主要内容);③数学逻辑所得结果(数学定理及结论等)对深入认识实际问题的具体意义。

(2)按我们认识,微积分知识体系(甚至数理知识体系)的建立为“辐射型递进形式”,故:①对单一知识体系的建立追求“正本起源”,体现为归纳系统化的思想及方法。如归纳获得一般函数的带有 Peano 余项的展开式的系统方法等。②单一知识体系间追求“融会贯通”,往往体现为将一元微积分研究中的思想及方法借鉴(往往是直接应用)到多元微积分,体现“温故而知新”的认识效果。③基于所建立的微积分知识体系实现对其他数学课程(包括复变函数、微分方程等)以及专业课程(包括理论力学、连续介质力学等)所涉及知识体系间的“触类旁通”。如基于多元微分学澄清速度及加速度合成原理等,表现为数学知识在不同方面的应用,可以跨课程甚至跨学科。

基本内容

基于基本理念,追求一流化目标,课程主要内容讲授考虑采用如下教学路径:①微分学方面。几乎可完全借鉴一元微分学建立的思想和方法,建立有限维 Euclid 空间之间映照的微分学;注重一般形式隐映照定理、逆映照定理等的理论分析及应用。②积分学方面。基于一元函数的在有限闭区间上的 Riemann 积分理论(Darboux 和分析),建立有限维 Euclid 空间上 Riemann 积分理论。此过程中引入 Jordan 可测集及一般形式的体上积分换元公式;线积分、面积分通过数学建模的思想引入等。③级数方面。基于 Cauchy 收敛原理,结合“比较的思想”(包括比较形式及比较对象)以及 Abel 和式估计归类各种敛散性判别法等。

五、课程建设实施方案

为实现上述微积分教学的一流化，需要持续性进行相关学习、教学研究与实践。具体实施方案，主要包括如下方面：

(1) 课程内容完善。① 主要借鉴张筑生、陈纪修以及卓里奇等著教程，进一步明确课程所需涉及知识体系的广度与深度，包括面对所有学生的必修内容以及面对部分学生的选修内容（往往以课程讲座等形式进行）。② 完成《微积分讲稿》，主要反映自身对微积分知识体系的认识，包括理解和认识各单一知识体系及整个知识体系的发展，课堂讲授方式方法等。《微积分讲稿》需先作为教学参考资料试用以评估其作用；计划课题结题前申请出版。

(2) 教程质量评估。① 积极开展项目组内外教学研究与实践方面的学术研讨，包括请相关资深教师进行系统性听课等。② 在一定基础上，积极争取向校、内外相关院系汇报教学研究与实践的结果，以进一步听取意见及建议等。③ 课题结题前，计划组织《数学分析》复旦大学研讨会，试邀请俄卓里奇教授等国内外专家进行研讨，届时系统性汇报课题研究结果以评估微积分教与学的水平。

六、计划进度及阶段目标

2011 年暑期

基本完成《微积分讲稿》（初稿），主要包括一维 Euclid 空间上的微积分，有限维 Euclid 空间上的微积分，级数等三部分；每部分分成若干章，每章含若干节，对应课堂讲授的顺序。《讲稿》包括相关知识体系的讲授方式方法。结合 2011—2012 年度《数学分析》课程，《讲稿》作为辅助教程；随时进行更新和完善；另此一轮课程拟按知识体系进行课程摄像。

2011 年下半年

进一步完善一元及多元微分学教学的广度与深度（包括应用事例等），以及具体知识体系的讲授方式方法。主要借鉴卓里奇著教程，进一步研究多元积分学的知识体系发展，并进一步澄清有关知识体系的核心知识要素，以求正本清源，提炼高效的讲授方式方法。

2012 年上半年

进一步完善一元及多元积分学以及级数教学的广度与深度（包括应用事例等），以及具体知识体系的讲授方式方法。系统收集并分析学生对 2011—2012 年度《数学分析》课程教与学效果等的意见及建议。

2012 年下半年

2012 年暑期基本完成《微积分讲稿》（正式稿），结合 2012—2013 年度《数学分析》课程，《讲稿》再次作为辅助教程；本一轮课程拟进行全程课程摄像。筹划 2013 年春季《数学分析》复旦大学研讨会。

2013 年上半年

全面完成《微积分讲稿》，申请出版。计划 2013 年春季组织《数学分析》复旦大学研讨会，邀请俄卓里奇教授等国内外专家与会，较为系统和全面地评估本项目所取得的成果等。

七、实现本课程建设目标的基础和已有条件（近年来该课程已实行的教学改革与基本措施，系部对该课程建设的重视程度和已创造的条件）

项目负责人，至05年初工作以来一直承担力学类专业一年制的微积分教学，07年9月承担《高等数学》，07年9月承担《数学分析》（一年制，6周学时）。

项目负责人，坚持研修具有国内外一流水平的教程以形成自己的知识体系并在教学中积极实践。目前，已逐步形成了“微积分一流化进程”的教学路径，包括《数学分析》（一年制必修课）、《经典力学数学名著选讲》（数学分析深化）、《流形上的微积分》。课程内容均源于具有国内外一流水平的教程（特别注重俄罗斯数学教材选译丛书），经自身理解及提炼，课程上所述的知识体系具有一定的深度及广度；对于相关知识体系的系统建立，注重“正本清源、温故而知新”，讲究利用核心知识体系发展新的知识；同时注重不同知识体系间的“融会贯通、触类旁通”；几乎所有课程、所有叙述均以脱稿板书的形式给予清晰叙述，教学效果优良，受到学生的好评。

关于微积分教学，通过第五届全国力学课程报告论坛，已交流和发表教学论文《面对力学专业有关微积分教学的若干体会》（独立作者），获得较好的结果。

在系里的积极支持和课程教学团队的积极配合下，现相配于《数学分析》的课外讲座（面对有兴趣的部分同学）已有约二十小时的课程录像；《经典力学数学名著选讲》（数学分析深化）已有全程课程录像，为提高教与学的质量提供了良好的基础。

复旦教务处组建有全校范围的“数学分析教学团队”（陈纪修教授为负责人），将为本项目开展提供良好的学术环境；我们将有充足的机会听取有关专家的批评、意见及建议。

八、经费预算

项 目	金额（万元）
开展日常教学研究与实践办公用品等 注：5人计，每年0.1万，共计 $5 \times 0.1 \times 2 = 1.0$	1.0
资料复印及学术书籍购买 注：包括复印给学生的试用《讲稿》等	0.6
《数学分析讲稿》出版费用（此处预算部分费用，其它另筹）	1.0
《数学分析》复旦大学研讨会（此次预算部分费用，其它另筹） 注：主要用于会议组织费用，与会专家复旦住宿费	2.0
课程建设研究生工作津贴：主要包括《讲稿整理》，资料收集整理等。注：2人计，每年0.1万，共计 $2 \times 0.1 \times 2 = 0.4$	0.4
合计：（大写） 伍万元整	

九、考核指标及考核方法（考核指标请具体列明最终的成果形式、效益等指标）

1. 针对一年制《数学分析》课程的《微积分讲稿》正式文本，可申请正式出版。结题时，此文稿按计划已作为课程主要辅助教程试用二年。《讲稿》不仅包括微积分知识体系的主流内容，而且包括相关知识体系讲授的方式方法。
2. 争取《讲稿》的叙述水平能接近或类比于具有国内外一流水平的相关教程；其实际学术水平将通过组织有关专家进行系统化的评估，注重教与学的效果；在相关意见及建议基础上会不断争取完善。
3. 基于《讲稿》的一年制《数学分析》课程的录像资料。

十、项目完成预期效益

基于对国内外一流大学力学及航空航天类人才培养的调研，以微积分及线性代数为核心基础的知识体系在整个培养过程中都起着举足轻重的作用；然而不同于数学专业，力学等相关专业的微积分教学往往持续一年（对应 6 周学时）；结合力学等技术科学相关专业的整体知识体系，一年制数学分析教学也将具有自身特点，主要表现为知识体系的讲授会有一些的侧重点等以及更为注重理论联系实际的过程等。

另一方面，基于对具有国内外一流水平的微积分教学的调研，使我们认识到在建设世界一流大学的过程中，“教学一流化”实际是非常本质的。它不仅决定了一所大学基础教学的水平，也将影响和决定青年教师的知识水平，从而可能长远地影响到大学将来的研究水平。

本项目致力于借鉴具有国内外一流水平的微积分教学（主要面对数学专业），研究与实践适合面对力学等技术科学相关专业的一年制《数学分析》的教学；相关教学研究与实践成果将对力学等技术科学类，甚至自然科学类等优秀人才的培养提供有益的借鉴和实践经验等。

十一、审核意见
学校教务处意见

负责人： _____
公 章： _____
日 期： _____

学校意见

主管校长： _____
公 章： _____
日 期： _____

市教委审定意见

公 章： _____
日 期： _____

备注

附件 3:

2011 年度市教委重点课程项目申报汇总表

序号	申报学校	课程名称	课程类别	所属二级学科	课程负责人	所在院系	课程开设年份	备注
	复旦大学	《数学分析》 (一年制, 面对力学等技术科学专业)	文理基础/ 专业数学基础	力学 (包括航空 宇航科学与技术) 注: 本课程对应 一级学科	谢锡麟	力学与工程科 学系	2007 年 指: 申请人承担 本课程年份; 本 系设立本课程 已有久远历史。	

注: 本汇总表于 7 月 10 日前用 Excel 电子文档, 发送至 zjxiao@sh.ec.edu.cn。