

“扎实基础 - 强化能力 - 实现支撑” 研究生课程体系建设探索

——以数学学科为例

王 莉*, 孙菊贺, 王利岩, 王吉波, 杨 迪

沈阳航空航天大学理学院, 辽宁 沈阳

收稿日期: 2026年2月15日; 录用日期: 2026年3月13日; 发布日期: 2026年3月19日

摘 要

针对目前我校数学学科存在的课程设置的基础性、系统性和前沿性不够, 学科研究方向窄及课程体系建设缺乏科学的建设和规划等问题, 从扎实基础、形成系统、体现前沿、强化能力并实现数学学科支撑入手, 提出了“扎实基础 - 强化能力 - 实现支撑” 研究生课程体系建设方案。该建设方案内容包括: 打牢数学学科专业基础课程设置, 特色突出与组合优选相结合的专业必修课程设置, 模块化、系统性、前沿性的专业选修课程设置, 导师研讨班制度化与学术交流常态化结合, 加强硕士研究生培养实训实习基地建设共计五个方面, 科学地建设和规划了研究生课程体系, 有利于培养研究生的创新能力和应用能力。

关键词

研究生课程体系, 系统性, 前沿性, 数学学科

Exploration on the Construction of a Postgraduate Curriculum System Focused on “Solidifying Foundations, Strengthening Abilities, Achieving Support”

—Taking the Mathematics Discipline as an Example

Li Wang*, Juhe Sun, Liyan Wang, Jibo Wang, Di Yang

School of Science, Shenyang Aerospace University, Shenyang Liaoning

Received: February 15, 2026; accepted: March 13, 2026; published: March 19, 2026

*通讯作者。

文章引用: 王莉, 孙菊贺, 王利岩, 王吉波, 杨迪. “扎实基础-强化能力-实现支撑” 研究生课程体系建设探索[J]. 教育进展, 2026, 16(3): 1036-1041. DOI: 10.12677/ae.2026.163579

Abstract

In response to the problems existing in the mathematics discipline of our university, such as insufficient basicness, systematicness, and front-line nature of curriculum settings, narrow research directions, and a lack of scientific construction and planning in the curriculum system construction, a construction plan for the postgraduate curriculum system of "Solidifying Foundations, Strengthening Abilities, Achieving Support" is proposed, starting from solidifying foundations, forming a system, reflecting the front-line, strengthening abilities, and achieving support for the mathematics discipline. The content of this construction plan includes the following five aspects: consolidating the setting of professional basic courses in the mathematics discipline, setting up professional compulsory courses by combining prominent characteristics with optimal combinations, setting up modular, systematic and cutting-edge professional elective courses, integrating the institutionalization of supervisor seminars with the normalization of academic exchanges, and strengthening the construction of training and internship bases for postgraduate students. The postgraduate curriculum system has been scientifically constructed and planned. This is conducive to cultivating the innovative and applied abilities of postgraduate students.

Keywords

Postgraduate Curriculum System, Systematicness, Front-Line Nature, Mathematics Discipline

Copyright © 2026 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

课程教学是研究生教育的主要渠道,承载着立德树人和为国家培养优秀人才的重要作用。2017年初,教育部、国务院学位委员会提出:建立科学化、系统化的研究生课程体系,让研究生在课程学习中提高学术素养[1]。在研究生教学和培养过程中,课程学习是保障培养质量的重要环节,具有全面、综合和基础性作用,是高层次人才培养的重要保障[2]。因此,任何一个学科下的各个专业的课程体系的研究和建设在学科的建设和发展过程中以及人才培养的过程中都起着决定性的作用,是应该首先给予重视和加强改革研究的。

沈阳航空航天大学理学院拥有数学学科学术硕士学位授权点,目前主要培养运筹学与控制论、计算数学和应用数学三个专业方向的学术硕士研究生。数学本身对工学、经济学和管理学的发展起着非常重要的支撑作用,如:提供强有力的理论基础、提供分析和解决问题的工具、提供数值计算和模拟的方法、培养逻辑思维能力和抽象思维能力、培养创新能力等。因此数学学科课程体系的改革建设有利于数学学科本身的壮大,不仅仅对培养数学学科各专业的研究生的创新能力及应用能力起到重要的作用,对我校工学、经济学和管理学的进一步发展及硕士研究生的培养都会起到坚强的支撑作用。

2. 研究现状分析

研究生课程体系改革一直受到众多学者的关注,从不同学科角度加强和重视研究生课程体系的改革和建设,如:公共管理专业[1],计算机类[2],安全科学与工程[3],人工智能[4],数学[5][6],金融数学与金融工程[7]等。同时,也有从时代特色[8]、学科交叉[9]、产教融合[10]、学术训练[11]等不同背景下多

角度展开研究生课程体系的构建与改革研究。

张良等[5]以西北农林科技大学数学学科为例, 其在发展过程中逐步形成了“紧密结合农林研究过程中的数学应用实际开展应用数学理论与方法研究”的特色, 在基础数学理论研究方面实力不断增强。并针对在新形势下, 数学学科硕士研究生培养面临的生源质量不高、思想政治教育环节薄弱、师资力量不足、科研平台匮乏、课程体系设置不够合理及人才培养关键环节有待完善方面的问题展开七个方面的改革探索, 取得了良好的成效。刘兰英[6]以学科教学(数学)为例认为应以能力本位作为课程体系设计的逻辑起点, 加强模块化课程, 精选课程内容以优化课程结构; 增进课程融合, 推动课程由量的扩张转向质的提升; 整合资源增进互动, 活化课程实施, 更好地服务于研究生的个性化学习需要。谢日安和戴吾蛟[9]从跨学科研究生培养体系中的学科交叉课程体系建设出发, 辨析了“交叉学科”“学科交叉”“跨学科”的基本概念, 总结了学科交叉课程前沿交叉性、知识交叉性、应用交叉性三个基本特性。在此基础上, 阐述了中南大学“122”研究生学科交叉课程体系建设与跨学科研究生培养实践, 总结其实践特色与成效, 为学科交叉课程体系建设与跨学科研究生培养提供思路借鉴。

沈阳航空航天大学理学院数学学科于 2016 年成立, 2017 年开始正式招生。现已招生和培养数学学术学位硕士研究生 59 名。本学科八年以来的建设过程中, 还存在着诸多的不足, 如: 专业课程的基础性、前沿性和系统性不够; 现有课程设置水平低、方向窄, 代数学、几何学、拓扑学等重要基础课程缺乏, 亟需系统性完善等; 课程体系的建设也没有做到科学的建设和规划等。因此对数学学科课程体系的建设和改革是一个亟待完成的任务。

3. “扎实基础 - 强化能力 - 实现支撑”的数学学科课程体系构建

3.1. 打牢数学学科专业基础课程的设置, 扎实数学学科研究生的数学基础

目前学生的数学学科专业基础课中, 一共是 3 门课程, 其中有两门是在全校的数学类基础课程《数值分析》《数理统计》和《矩阵理论》中任选两门, 以及数学学科开设《应用泛函分析》达到 9 学分的要求。事实上, 正如《数学分析》《高等代数》和《解析几何》分别是本科数学专业的分析学、代数学和几何学三门基础课一样, 数学学科硕士研究生应该在分析学、代数学和几何学也分别有相应的基础课。

泛函分析主要研究的是函数空间和算子理论, 它将函数视为空间中的元素, 通过引入赋范线性空间、巴拿赫空间和希尔伯特空间等概念, 为研究函数的性质提供了全新的视角和方法。这种抽象的空间理论让硕士研究生能够超越具体函数的局限, 从整体上把握函数空间的结构和性质。

代数学主要研究群、环、域等代数结构的性质和应用, 它的抽象性和逻辑性极强。学习代数学能够帮助硕士研究生培养抽象思维和逻辑推理能力, 使他们能够从纷繁复杂的数学现象中抽象出本质的结构和规律。这种抽象思维能力是从事数学研究和其他相关领域研究的必备素质。

拓扑学主要研究拓扑空间的基本性质和拓扑不变量, 如连续性、紧致性、连通性等。它不关注空间的具体形状和度量, 而是关注空间在连续变形下保持不变的性质。通过学习拓扑学, 硕士研究生能够深入理解空间的本质特征, 掌握研究空间结构的一般方法。拓扑学中的许多概念和方法都具有创新性和启发性, 学习拓扑学能够培养硕士研究生的创新思维和解决问题的能力。

因此, 下一步的课程体系中数学学科专业基础课程设置修改为《应用泛函分析》《代数学》和《拓扑学》。学生不再选修研究生的公共数学基础课。

3.2. 特色突出与组合优选相结合的专业必修课程设置, 体现数学学科不同专业的鲜明特色

目前由于师资力量的不足, 针对数学学科主要培养的运筹学与控制论、计算数学和应用数学三个方向的专业必修课程的设置单一, 学生的可选择性较小, 且专业方向的特色不够鲜明。

数学学科三个专业方向的硕士研究生从三门专业必修课程《复分析》《数值计算》和《凸分析基础》中至少选择两门课程且学分数不少于 5 学分。学生对于专业必修课程的可选择性较小,且特色不够鲜明。

数学学科作为沈阳航空航天大学唯一的理科,承担着对学校工、经、管重要的支撑作用,特别是数学学科在这些学科中的重要应用。因此,数学学科的建设重点依然放在运筹学与控制论、计算数学和应用数学三个数学专业上,同时加强基础数学与概率论和数理统计两个专业方向的建设。在原有课程基础上,对数学学科三个方向的必修专业课程进行了调研。

运筹学与控制论极具应用价值和发展潜力,致力于通过数学方法解决实际问题,实现系统的优化决策和精准控制;计算数学方向极具实用性和创新性,对于硕士研究生的培养旨在使其具备深厚的数学理论基础、精湛的数值计算能力以及解决复杂实际问题的综合素养;应用数学将数学理论与实际应用紧密结合,旨在培养学生运用数学方法解决自然科学、工程技术、经济金融等领域实际问题的能力。因此,在数学学科的专业必修课程的设置,要让学生构建坚实知识体系、提升应用能力与科研水平。为此,在原有课程《复分析》《数值计算》和《凸分析基础》的基础上,增加了《实分析》《数理统计》和《矩阵理论》,供三个专业的硕士研究生根据自身的具体研究内容及方向进行更好的优选。

3.3. 模块化、系统性、前沿性的专业选修课程设置,提升硕士研究生的创新能力及实现数学学科的支撑

由于师资力量不足,在硕士研究生的专业选修课程的设置上存在着明显的因人设课的现象,三个方向的专业选修课一共设置 13 门课程,学生可以从中选择三门以上不少于 8 学分达到要求。在课程的设置上基础数学和概率论与数理统计方向明显没有相应的选修课程设置,对未来数学学科的发展和壮大不利。同时,没有体现出课程的前沿性及与我校其他学科如计算机、航空宇航、自动化、人工智能等的应用性和交叉性。因此,对专业选修课程进行了重新的修订,形成了“模块化、系统性、前沿性”专业选修课程体系,由原来的 13 门课程增加到 24 门课程,涵盖了基础数学、计算数学、运筹学与控制论、应用数学和概率论与数理统计五个二级学科的专业选修课程,同时也有与人工智能、计算机科学与技术等专业相交叉的前沿课程,如人工智能原理、人工神经网络、机器学习与数据分析等。更加有利于未来数学学科的发展,并实现数学学科对我校其他学科的支撑。“模块化、系统性、前沿性”专业选修课程体系如图 1 进行说明。

3.4. 导师研讨班制度化与学术交流常态化,有效培养研究生的科研能力和创新能力

目前,对硕士生导师指导学生的工作没有建立相应的管理制度,更多地是导师的自觉管理。学院更多是通过开题、中期和答辩等环节进行监控,这种监控是间断的,不具有连续性。

依托学院的科研团队建设,每位硕士生导师都是团队的重要成员,指导教师可以依托科研团队,也可以与自己的研究生单独形成研讨班,必须上报研讨班时间,学院进行备案,每个月的研讨次数不得低于两次。要求研究生一年级和二年级的学生务必加入,并且每学期每名学生在研讨班上至少汇报自己的研究工作两次,形成研讨班制度。

这一制度的形成,一方面加强学生科研工作的积极性、同时加强与导师之间的交流,不断提高自身的创新能力;另一方面对硕士生导师的科研工作是一个强有力的促进,提升硕士生导师的科研能力,从而也更好地促进了科研团队的建设及科研成果数量和质量的提高。

同时,学院积极营造良好的学术交流氛围。一方面,学院积极开展相应的学术会议、研讨等,调动导师和研究生积极性,给研究生提供报告交流的机会;另一方面,大力支持和鼓励导师与研究生走出去参加自身研究领域的学术会议,积极与同行进行专业领域交流,不断提升学术视野同时更好促进数学学科的发展。

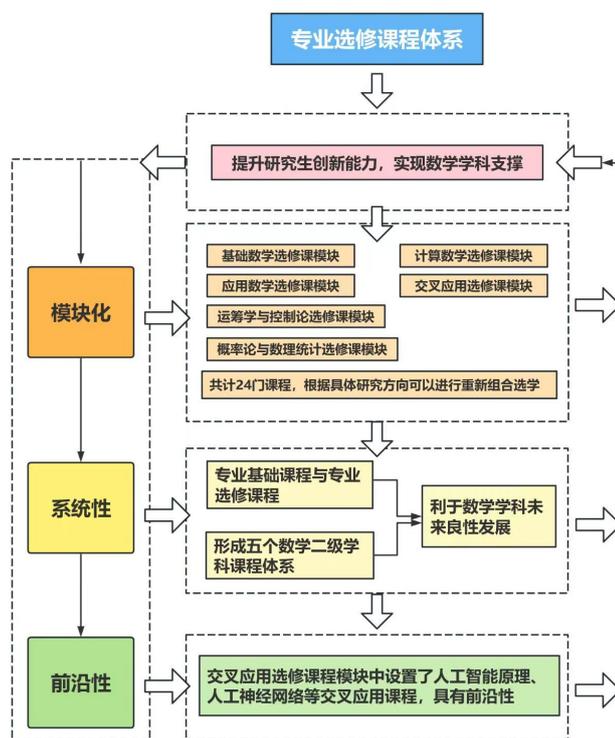


Figure 1. Schematic diagram of modular, systematic and cutting-edge professional elective course design

图 1. 模块化、系统性、前沿性的专业选修课程设置图示

3.5. 加强硕士研究生培养实训实习基地建设, 培养研究生的数学应用实践能力

目前, 已经签署了两家研究生实训实习基地。依托实训基地建设, 了解社会最新需求。增加软件类实训操作或者项目实习环节, 通过社会最新需求数学知识及应用软件的学习或者项目的完成, 有意识培养学生的软件开发、设计及数学应用实践能力。

综合以上的叙述, 表 1 总结了六个学期研究生总体课程要求安排。

Table 1. Training and learning process for master's students in mathematics

表 1. 数学学科硕士研究生学习培养流程表

学期	课程要求及安排	毕业论文进程
第一学期	学科基础课程学习	硕士毕业论文选题开始
第二学期	专业必修课和选修课程学习	硕士毕业论文开题
第三学期	导师研讨班与学术交流活动	研究工作有效开展, 形成研究成果
第四学期	导师研讨班与学术交流活动	硕士毕业论文中期检查
第五学期	学术交流活动与实习实训开展	形成阶段性成果, 开始毕业论文撰写
第六学期	学术交流活动与实习实训开展	硕士毕业论文完成并答辩

4. 研究生培养成效

培养研究生具有坚实的数学理论基础和系统的数学专业知识, 掌握本学科理论研究和应用的前沿动

态，能够适应科学进步及社会发展的需要。具备运用专业知识和计算机解决实际应用问题的能力，具有从事科学研究或独立担负专门技术工作的能力，并取得较系统的研究成果。校院提供丰富的学术交流平台，同一学科之间的科研团队研讨、不同学科之间的交叉学术报告会等；每名研究生都拥有参加国内、国际学术会议并进行学术报告的机会。平均每年至少有两名学生参加国际会议并作学术报告。研究生在读期间发表论文多篇，其中 SCI、EI 检索论文占比接近 50%；硕士研究生积极参加 Mathorcup 高校数学建模挑战赛、“华为杯”中国研究生数学建模竞赛、辽宁省研究生飞行器设计创新竞赛等各类科技竞赛，荣获国家级和省级一等奖、二等奖、三等奖等奖项 60 余项。占比近 20% 的已毕业硕士研究生到哈尔滨工业大学、山东师范大学、辽宁大学、南京信息工程大学、沈阳航空航天大学及国外继续攻读博士学位；就业率 100%，到银行、高校、企事业单位、互联网公司、IT 公司等从事数据分析、人工智能、软件开发、教育等相应领域工作。

5. 总结

针对目前数学学科存在的课程设置的基础性、系统性和前沿性不够，学科研究方向窄及课程体系的建设缺乏科学的建设和规划等问题，从扎实基础、形成系统、体现前沿、强化能力并实现数学学科支撑入手，提出了“扎实基础 - 强化能力 - 实现支撑”研究生课程体系建设方案。该方案包括打牢坚实的学科基础课，特色突出与组合优选相结合的专业必修课程设置，模块化、系统性、前沿性的专业选修课程设置，导师研讨班制度化与学术交流常态化结合，加强硕士研究生培养实训实习基地建设五个方面。该建设方案的有效实施，需要完备的师资力量及建设更有效的科研平台，这两个方面目前还不足，也是未来建设的重点所在。

基金项目

2024 年度辽宁省研究生教育教学改革研究项目(LNYJG2024054)。

参考文献

- [1] 杨鑫, 魏万青. 教学、研究、社会服务一体化的公共管理专业研究生课程体系改革研究[J]. 右江民族学院学报, 2022, 44(1): 116-119.
- [2] 钱文华, 岳昆, 李维华, 袁国武. 计算机类研究生课程建设改革与探索[J]. 软件导刊, 2022, 21(7): 228-230.
- [3] 周刚, 徐翠翠, 贺正龙. 安全科学与工程学科研究生课程体系改革实践[J]. 创新创业理论与实践, 2024(6): 53-55.
- [4] 马志强, 翟娜, 王洪彬, 王云成, 宝财吉拉呼, 万剑雄. 人工智能专业学位研究生实践课程体系建设探索与实践——以内蒙古工业大学为例[J]. 软件导刊, 2024, 23(8): 174-179.
- [5] 张良, 吴养会, 解小莉, 杜俊莉, 刘亚相. 高等农林院校数学学科硕士研究生培养的改革探索[J]. 中国林业教育, 2023, 41(6): 20-25.
- [6] 刘兰英. 基于教师职业能力标准的全日制教育硕士生课程体系构建——以学科教学(数学)专业为例[J]. 学位与研究生教育, 2024(8): 30-36.
- [7] 安起光, 朱庆峰. 金融数学与金融工程研究生课程体系与培养模式探讨[J]. 金融教育研究, 2017, 30(2): 81-84.
- [8] 张云霞, 王祝萍, 任倩. 新时代背景下研究生课程体系建设与质量保障研究[J]. 高教学刊, 2023, 9(18): 16-19.
- [9] 谢日安, 戴吾蛟. 基于学科交叉课程体系建设的跨学科研究生培养探索[J]. 创新与创业教育, 2024, 15(6): 34-45.
- [10] 汪霞, 周凝, 朱林, 牛淑锋, 马艳, 李爱民. 跨越边界: 产教融合协同培养专业学位研究生的新探索[J]. 学位与研究生教育, 2024(1): 1-8.
- [11] 王学基, 严有旭, 王淑佳. “五环双链”互补式研究生学术训练课程体系改革研究与实践[J]. 学位与研究生教育, 2024(11): 13-18.