

数学一级学科
Mathematics
(学科代码: 0701)

数学是定量地研究“数”和“形”的科学。这个“数”可以是现实世界里客观存在的“数量”，也可以是抽象的“数量”；这个“形”可以是现实世界里事物的“形状”，也可以是抽象的“形状”。数学科学的主要功能是寻求数与数，形与形，数与形的内蕴关系。数学的根本特点是其高度的抽象性，这种抽象性可以反映不同事物的同一属性。经过漫长的人类进步和社会发展，数学本身已经形成了自我完备的科学体系，同时它又是各门科学的重要基础和工具，在自然科学、社会科学、工程技术等领域发挥着重要作用。

本学科于 2004 年获应用数学二级学科硕士学位授予权，2010 年获数学一级学科硕士学位授予权，2016 年学校评为优势建设学科，现有教师 30 余名，其中博士生导师 1 名，教授 6 名，副教授 10 余名，目前在基础数学、应用数学、计算数学、概率论与数理统计、运筹学与控制论五个二级学科上招收硕士研究生。本学科近五年承担的国家自然科学基金重点和面上项目 20 余项，973 项目、863 项目、教育部新世纪优秀人才支持计划、北京市科技新星计划、北京市拔尖创新人才和学术创新团队等 10 余项，发表学术论文 200 余篇。本学科具有丰富的研究生培养经验和合理的课程体系，教育教学管理规范，科学研究、学科建设经费充足，设备、资料完备。本学科人才培养质量高，毕业生供不应求，受到用人单位普遍好评，具有较好的社会声誉。多名毕业生考取中国科学院自

动化研究所、上海交通大学、北京航空航天大学、北京交通大学、北京理工大学、北京师范大学、北京邮电大学、首都经济贸易大学等名校的博士生，09级两名硕士生分别被美国中田纳西州立大学和德国录取为博士生并获得全额奖学金。

一、培养目标

本学科旨在培养德、智、体全面发展的，适应社会主义现代化建设需要的，从事基础数学、应用数学、计算数学、运筹与控制以及概率统计领域的教学和科研工作的高层次专业人才，使他们具有宽厚的理论知识和较强的实践能力。本专业要求学生较好地掌握马克思主义理论的基本原理、毛泽东思想和邓小平理论，树立正确的世界观、人生观和价值观，坚持四项基本原则，热爱祖国，遵纪守法，品德良好，身体健康，有良好的学术道德，积极为社会主义现代化建设服务。在所学专业领域具有坚实的基础理论和系统的专门知识，了解相关学科的发展趋势和本专业的前沿研究动态；具有从事科学研究和解决实际问题的能力；较熟练地应用计算技术处理相关实际问题。掌握一门外国语言，能熟练阅读专业文献，撰写有创新内容的论文和进行学术交流。毕业后可以独立从事本专业的理论研究、实际应用以及数学教学工作。可在高等院校、科研机构或实际应用部门工作。

二、培养方向

“数学”一级学科的人才培养方向覆盖了5个二级学科（基础数学、应用数学、计算数学、概率论与数理统计、运筹与控制论）的人才培养，主要培养方向有：

方向1：信息安全方向

信息安全是数学和信息科学的交叉研究领域。本方向侧重信

息安全的数学基础研究，主要培养从事信息安全理论、算法设计和实际应用的高级专门人才。在齐东旭教授的开创下，本方向围绕多媒体信息安全的数学技术和数字签名技术开展研究，形成了自己的研究特色。主要从事网络环境下多媒体信息安全传输软件的算法设计、软件开发与理论分析，提供新颖的多媒体信息隐藏与伪装算法、数字水印算法，研究成果得到了国内同行的广泛认可，在图形图像信息安全传输软件的设计与理论分析上特色鲜明。在数字签名和加密技术研究中主要对数据的完整性、机密性与匿名性等几个核心问题进行研究，包括签名的授权、授权认证、数据托管、身份隐私以及数据的安全等。本方向的学术带头人为邹建成教授和张键红副教授，学术骨干有吴宏锋副教授、陈小光博士、郭芬红博士。邹建成教授受聘担任首都师范大学数学科学学院和美国中田纳西州立大学数学系的兼职博士生导师，曾入选北京市科技新星计划、北京市拔尖创新人才计划和北京市百千万人才工程，主持多项国家自然科学基金项目和北京市自然科学基金项目。张键红副教授先后入选北京市科技新星计划，教育部新世纪优秀人才计划，北京市青年拔尖人才。主持国家自然科学基金项目，北京市自然科学基金重点项目，在群签名研究方面处于国内领先水平。本方向还聘请了英国 Bedford 大学的颜松远教授为特聘教授，聘请美国中田纳西大学洪东教授为北京市海聚工程人才。

方向 2：图像处理与模式识别方向

该方向沿袭了齐东旭教授开创的原 CAD 研究中心的人才培养模式，强调实践环节，注重数学与计算机图形学和图像处理的有机结合，培养数学基础好，编程能力强的高级专门人才。该方向

的“三维计算机视觉学术团队”2009年入选北京市学术创新团队，团队带头人为邹建成教授。该方向学术带头人还有“应用数学”学科带头人宋瑞霞教授，学术骨干有杨志辉副教授、张彩霞副教授、黄际政副教授、肖维维副教授、陈小光博士、郭芬红博士，该方向还聘请了中国科学院自动化研究所的胡占义研究员为讲座教授，共同培养硕士研究生。该方向依托北方工业大学图像处理与模式识别研究所，具有良好的人才培养软硬件条件。该方向导师近年承担了3项国家973项目，2项863子项目和10多项国家和北京市自然科学基金项目。

方向3：金融数学方向

金融数学是一门蓬勃发展的新兴边缘学科，在国际金融界和应用数学界受到高度重视，是数学与金融学的交叉。在20世纪后期金融学越来越多地表现出与数学的交融：一方面运用适当的数学方法分析和解决金融问题；另一方面，金融中不断涌现的现实问题也向相关的数学和统计学提出了理论上有价值的研究方向。长期以来，由于金融市场的不确定性与高风险性，人们一直在探索利用各种因素正确评估资产风险和期权（或衍生证券）价格的有效方法。金融数学模型的建立，对金融市场风险分析、预测与监控有着非常重要的作用。金融数学方向的学术骨干有孙志宾副教授和范玉莲副教授。

方向4：微分方程、调和分析及非线性动力系统方向

本方向的研究主要包括非线性动力系统的Lie对称性质和守恒律、非线性发展方程、数学物理方程定解性质、微分方程求解及定性、函数逼近、小波分析及其应用等研究内容。参加本研究方向人员长期从事非线性偏微分方程、函数逼近论及动力系统的

研究，并依据我校办学特点，立足解决实际问题，对具有广泛工程背景的非线性偏微分方程进行定性研究，并取得了一定成果，形成了自己的特色。该方向学术带头人为郑权教授，学术骨干包括张建国教授、邹杰涛教授、李涪岸副教授、唐旭晖副教授、刘波副教授、段利霞副教授、解加芳副教授、张智勇副教授、杨坤一博士、孙明正博士、钱盛博士、徐鑫博士。

方向 5：拓扑学及其应用方向

本研究方向主要研究拓扑学中的奇点理论及其应用，格上的拓扑学和闭流形上的变换群，并取得了一定成果，形成了自己的特色。奇点理论是微分拓扑学中一个重要研究领域，由于它属拓扑、代数和几何的交叉学科。本方向主要研究奇点理论中的有限决定性、通用开折、Thom-Boardman 奇点和分类理论，并研究奇点理论在曲线、曲面构型和计算机辅助几何设计上的应用。格上拓扑学是一个较新的拓扑学分支，它是由格论、代数学、拓扑学、范畴理论以及模糊数学的完美结合而形成的一个内容十分丰富的交叉学科。本方向在模糊空间的构造和理论分析方面取得了一些重要成果。闭流形上变换群是拓扑学中一个重要的研究方向，涉及到动力系统、代数几何等。目前本学科方向正致力于将拓扑学中的相关理论应用于经济学领域，如尝试把拓扑学中变换群的不动点理论用于经济学均衡理论。该方向的学术带头人为北京市教学名师和北京市公共数学教学团队带头人张杰教授，学术骨干有杨志辉副教授、刘波副教授、梁成渝博士。

三、学习年限与学期安排

学习年限一般为三年，其中：课程学习一年，论文工作二年。第三学期开题，进行开题答辩，并提交开题报告和文献综述。第

四学期安排中期答辩，第六学期预答辩和毕业答辩。具体学期安排如下：

1. 入学第 1 学期的第一个月内，导师应按培养方案的要求，按照因材施教的原则，制定出研究生个人培养计划，提交到二级硕士点学科组审查，然后经一级学科责任教授批准后送交研究生院备案。

2. 入学第 1~2 或 3 学期，主要进行学位公共课、专业基础课、专业必修课和选修课的学习。在课程学习期间，还应在导师指导下围绕研究方向和具体科研任务广泛阅读国内外相关文献资料，撰写文献综述报告。

3. 入学第 3 学期，研究生撰写论文开题报告。由二级硕士点责任教授组织学科组（成员为副教授以上职称人员或具有博士学位的教师，至少 3 名）进行开题答辩。开题报告内容包括：选题意义、国内外发展动态、论文研究内容、研究方案、实验手段、技术路线及时间安排等。答辩结果报一级学科责任教授审核通过后，再报学院备案。

研究生论文计划应明确论文完成的主要内容、技术要求和进度安排等。若在执行中有较大变动或调整，必须经导师同意、二级及一级硕士点责任教授批准后，报研究生院备案。

4. 研究生入学后第 5 学期第五周前，要求对其进行一次论文工作中期考核，要求研究生以书面和讲述两种方式，做论文研究中中期进展报告。由二级硕士点责任教授组织至少 3 名具有副教授以上职称人员组成或具有博士学位的教师参加对论文中期报告进行考核，就课题的理论分析、实验方法、数据结果的可靠性、设计方案的可行性及初步结论的正确性等进行评审，对存在的问题

和进一步的研究方案提出指导性建议。

5. 入学第 1~4 学期, 进行教学和学术实践。教学实践的形式可以是助课、辅导、组织课堂讨论、指导实验、指导本专科学课程论文、辅助指导本科生毕业论文等多种形式。学术实践的形式包括参加学术报告, 并写三份书面报告等。

6. 入学后第 3~6 学期, 进行学位论文相关研究工作和论文撰写与答辩。

四、培养方式

1. 导师应根据培养方案的要求和因材施教原则, 在硕士生入学后, 从硕士生的具体情况出发, 制定出每个硕士生的培养计划。

2. 对硕士生的培养, 采取课程学习和论文工作相结合的方式。在打好坚实理论基础的同时培养硕士生掌握科学研究的基本方法, 并要求学生具有一定的创新能力。

3. 硕士生的学习以导师指导为主, 在导师指导下选题, 强调在学习中研究, 在研究中学习, 培养学生发现问题、分析问题和解决问题的能力。

五、课程设置及学分要求

硕士生课程学习实行学分制。一般每完成 16 学时的学习量, 可获得 1 个学分。本学科的最低学分要求为 31 学分, 其中: 学位课 18 学分, 非学位课 10 学分, 教学实践 2 学分, 学术实践 1 学分。

课程设置如下表所示:

全日制硕士研究生课程设置表
数学

类别		课程名称 (英文名称)	学时	学分	开课 学期	拟主讲 教师	备注
学位课	公共基础课	中国特色社会主义理论与实践研究 Studies of the Theory and Practice of Socialism with Chinese Characteristics	36	2	1	课程组	9 学分
		自然辩证法概论 Introduction to Dialectics of nature	18	1	2	课程组	
		研究生英语 Postgraduate English	96	6	1-2	英语 教研组	
	专业基础课	近世代数 Modern algebra	48	3	1	吴宏锋	9 学分
		泛函分析 Functional Analysis	48	3	1	孙明正	
		拓扑学 Topology	48	3	2	黄际政	
专业必修课	数值分析 Numerical Analysis	48	3	1	吴宏锋	不少于 5 学分	
	Matlab 程序设计实践与提高 Practice and Advanced Topics of Matlab Programming	48	2	1	陈小光		
	偏微分方程 Partial differential equation	48	3	2	解加芳		
	计量经济学 Econometrics	48	3	2	刘亚清		
专业选修课	数字签名与密码协议设计 Digital Signature and Cryptographical Protocol design	32	2	1	张键红	不少于 5 学分	
	现代密码学 Modern Cryptography	32	2	1	陈小光		
	复杂网络及其应用 Complex Network and its Application	32	2	1	刘 波		
	随机过程 Stochastic Process	32	2	1	刘喜波		

北方工业大学全日制研究生培养方案

类别	课程名称 (英文名称)	学时	学分	开课 学期	拟主讲 教师	备注
	面向对象技术及应用 Object oriented technology and Application	32	2	1	曾凡峰	
	实用回归分析 Applied regression analysis	48	3	1	崔玉杰	
	数学规划 Mathematical Programming	48	3	1	郭磊磊	
	非线性泛函分析 Nonlinear functional analysis	32	2	2	孙明正	
	现代控制理论 Modern control theory	32	2	2	杨坤一	
	最优化理论 Optimization theory	32	2	2	杨坤一	
	非线性动力系统 Nonlinear dynamical system	32	2	2	段利霞	
	有限域及其应用 Introduction to finite field and their application	32	2	2	吴宏锋	
	变分法概论 Variational methods in elliptic equations	32	2	2	孙明正	
	计算机图形学 Computer Graphics	32	2	2	郭芬红	
	小波分析 Wavelet Analysis	32	2	2	李涿岸 黄际政 肖维维	
	图像处理技术 Image Processing Technology	32	2	2	张永梅	
	信息安全技术 Information Security technology	32	2	2	王景中 杜春来	
	模式识别 Pattern Recognition	32	2	2	崔家礼	

北方工业大学全日制研究生培养方案

类别	课程名称 (英文名称)	学时	学分	开课 学期	拟主讲 教师	备注
	偏微分方程数值解法 Numerical Methods of Partial Differential Equations	32	2	2	郑 权	
	非参数统计 Nonparametric Statistics	32	2	2	刘喜波	
	金融工程 I Financial Engineering	48	3	2	范玉莲	
	金融市场学 Financial Marketing	32	2	2	孙志宾	
	金融经济学 Financial Economics	32	2	2	范玉莲	
	多元统计分析 Multivariate Statistical Analysis	32	2	2	赵桂梅	
	宏观经济统计分析 Macroeconomic Statistical Analysis	48	3	2	肖春来	
	微分方程定性理论与稳定性理论 Qualitative and Stability Theory of Differential Equations	48	3	2	刘 波	
	计算机视觉中的数学方法 Mathematical Methods in Computer Vision	64	3	2	杨志辉 张彩霞	
	压缩感知理论及其应用 Compressed sensing theory and its application	32	2	3	邹建成	
	数学新进展 New Advances in Mathematics	32	2	3	邹建成	
	研究生科技英语写作 Graduate English Writing for Science	32	2	1	英语 教研组	
	第二外语(日语或德语) Second Foreign Language (Japanese or German)	48	2	2	徐 美 梁丹丹	
必修 环节	教学实践 Teaching Practice		2	1-4		3 学分
	学术实践 Academic Practice		1	1-4		
	文献综述及开题报告			3		

类别	课程名称 (英文名称)	学时	学分	开课 学期	拟主讲 教师	备注
	Literature Overview and the Opening Report					
	学位论文 Degree Thesis			3-6		

六、学位论文工作

1. 论文选题

论文选题应具有先进性和合理性，并具有一定的工作量。要能体现学生综合运用所学的理论和方法，解决科学或工程技术问题的能力。

2. 论文开题

开题报告应包括研究内容和目标、相关工作综述、研究计划和时间安排、以及成果验收标准，并在入学后第三学期提交开题报告。一般为 0.5~1.0 万字，由包括导师在内的硕士点专家组评议，给出评定意见。

3. 论文中期报告

汇报课题当前进展情况，包括已完成的研究工作与研究成果，以及课题研究存在的问题与难点，下一步的计划与安排，是否正式发表论文。

4. 学位论文撰写要求

论文应对所研究的课题有新的见解，应能够体现出学生具备了相当的独立从事科学研究的能力，符合在开题报告中规定的目标。为此，要求学位论文必须通过预审；必须是系统完整的学术论文，并体现成果的先进性和工作量。论文须由学生独立完成。论文要求文句简练、通顺、图表清晰、数据可靠、撰写规范、严

格准确地表达研究成果，实事求是得出结论。

5. 学位论文发表要求

硕士生在学习期间除完成学位论文之外，至少应正式发表(含录用)与学位论文研究课题有关的学术论文一篇。

6. 学位论文评阅及答辩

通过学位论文预审者，可按规定申请学位论文答辩和学位。

七、毕业与学位授予

通过学位论文答辩者，可授予理学硕士学位，并颁发学位证书和毕业证书。