

# 数学一级学科博士研究生培养方案（2024 版）

代码：0701

## 一、 学科简介

河北师范大学数学学科是我国建立学位制度后首批获得硕士学位授予权的学科，1998 年获批基础数学博士学位授予权，2006 年获批应用数学博士学位授予权和数学一级学科硕士学位授予权，2007 年设立博士后科研流动站，2011 年获批数学一级学科博士学位授予权。作为河北省最早具有博士学位授予权的数学学科，得到了省政府和省教育、科技主管部门的长期大力支持，2005 年被列为河北省强势特色学科，2013 年被纳入河北省高校国家重点学科培育学科，2016 年在河北省“双一流”大学建设中被确定为世界一流学科立项建设学科。2016 年在河北省高校中率先组建了 AR 重点实验室，实现校企研发合作的又一创新突破。依托数学博士一级学科，设有河北省基础数学基础学科研究中心、河北应用数学中心、河北省计算数学与应用重点实验室、河北省数字教育协同创新中心、河北省数学与交叉科学国际联合研究中心、河北省外国院士工作站等省级科研平台。在教育部学位与研究生教育发展中心组织的全国第五轮学科评估中，我校数学学科获评 B+ 等级，进入全国同类学科排名前 20%。

## 二、 培养目标及基本要求

### 1. 培养目标

本学科培养政治素质高，思想品德过硬，具有良好的职业道德和坚实的专业知识，能为我国的教育和科研事业服务的数学方面的高级研究人才。

### 2. 基本要求

要求掌握坚实宽广的数学基础理论和系统深入的专门知识，熟悉所研究领域的现状和发展趋势，深入掌握某些子学科的专门知识，在其研究方向上受到

科研全过程的训练，具有独立从事科学研究工作的能力，并在有关研究方向的一些较重要的课题中做出系统的、有创造性的成果。至少掌握一门外国语言，能熟练阅读本专业的外文文献，具有良好的写作能力和进行国际学术交流的能力。毕业后可独立从事数学及其相关学科的科学研究、教学或其他实践工作。学位学术水平参照《数学科学学院学位评定分委员会关于申请博士学位的创新成果认定办法》执行。

### 三、 培养方向与特色

数学学科的主要研究方向包括基础数学、计算数学、概率论与数理统计、应用数学等 4 个学科方向。

**基础数学：**基础数学又称为纯粹数学，是数学的核心部分。它的思想、方法和结论是整个数学学科的基础，是自然科学、社会科学、工程技术等方面的思想库。基础数学包含数理逻辑、数论、代数、函数论、泛函分析、微分方程、动力系统等众多分支学科，并还在源源不断地产生新的研究领域，范围异常广泛，就总体而言，远远超出了一般意义下的一个学科方向的研究范畴。

**计算数学：**计算数学是研究科学技术领域中数学问题的数值求解方法和理论，尤其注重高效、稳定的算法研究。数值模型已能够用来减少乃至代替耗资巨大甚至难以实现的某些大型实验，并随着计算机的飞速发展，产生了符号演算、机器证明、计算机辅助设计、数学软件等新的学科分支，并以其他领域结合形成了计算力学、计算物理、计算化学、计算生物学等交叉学科。

**概率论与数理统计：**概率论与数理统计是研究随机现象内在规律性学科。概率论旨在从理论上研究随机现象的数量规律，是数理统计的基础。数理统计是从数学角度研究如何有效地收集、分析和使用随机性数据的学科，为概率论的实际应用提供了广阔的天地。概率论和数理统计相互推动，借助计算机技术，正在科学技术、工农业生产、经济金融、人口健康、环境保护等方面发挥着重要作用。概率论与数理统计的思想和方法渗透到各个学科已经成为近代科学发

展的明显特征之一，由此产生了数据挖掘、可靠性统计、决策分析、统计计算等新的学科分支，并与其他领域结合形成了统计物理、统计力学、生物统计、技术统计等交叉学科。

**应用数学：**应用数学是联系数学与现实世界的重要桥梁，主要研究自然科学、工程技术、人文与社会科学中包括信息、经济、金融、管理等重要领域的数学问题，包括建立相应的数学模型，利用数学方法解决实际问题，研究具有实际背景和应用前景的数学理论等。第二次世界大战以来，应用数学得到了迅猛的发展，其思想和方法深刻地影响着其他学科的发展，并促进了某些重要的综合性学科的诞生和成长。同时，在研究解决实际问题的过程中，新的重要的数学问题不断产生，有力地推动着数学本身的发展。

#### **四、学制和学习年限**

博士研究生学制为 4 年，最长学习年限为 6 年。

#### **五、培养方式**

（一）博士研究生学习方式为全日制，全脱产在校学习。博士研究生采取理论学习、科研训练、实践活动相结合的培养方式。博士生培养以科学研究工作为主，重点培养博士生独立从事学术研究的能力，系统掌握所在学科领域的理论和方法，拓宽知识面，提高分析问题和解决问题的能力。

（二）博士研究生的指导实行导师负责制，采取导师（或导师组）培养和研究生自主探索相结合的方式，充分调动博士研究生的学习自主性和发挥导师的主导作用。

（三）政治理论学习与经常性的政治、思想、品德和法纪教育相结合。坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的教育方针，把正确政治方向和价值导向贯穿培养的全过程，在完成学习任务的前提下，积极开展有益于社会主义现代化建设的社会活动。

（四）博士研究生的理论教学采取课堂讲授和讨论相结合的方式，着重培养其创新能力以及获取新知识、深入思考与正确判断、分析问题与解决问题的

能力，同时加强课程思政教育，落实立德树人的根本任务。

（五）鼓励博士研究生积极参与学院或指导教师的科研项目，积极开展国内外学术交流，尽快进入学科研究前沿。

## 六、课程设置及学分要求

1. 研究生培养实行学分制。学术学位博士生课程总学分不少于 18 学分，不超过 24 学分。

2. 1 学分一般为 18 学时，教学周为 18 周，第 19、20 周为考试周或课程论文提交周。

3. 博士生课程学习一般安排 1-2 个学期内完成。

按照硕博贯通培养原则，研究生在硕士阶段已修过的课程在博士阶段不再修学。硕博连读生在全日制二年级选拔合格后（第三学期），继续相关专业课程学习，在前四学期完成硕士培养方案中要求的学分；硕博连读生在全日制三年级选拔合格后（第五学期），已经完成硕士阶段的课程学习及开题报告，继续相关问题的研究。转入博士阶段学习，执行博士研究生培养方案。

4. 研究生课程分为学位课程和非学位课程。学位课程包括学位公共课程、学位核心课程、学位专业课程。学位课程课程成绩 70 分为合格线。非学位课程课程成绩 60 分合格线。

### 5. 学位课程

（1）学位公共课（学校统一开课）。博士研究生学位公共课是按国家要求开设的思想政治课和公共外语课；

（2）学位核心课程（学院开设的公共课）。按一级学科和专业学位类别设置，体现本学科、本专业类别的基础理论和专门知识，主要包括基础理论课和基础专业课。是本学科基础理论知识和研究方法类课程。博士研究生应开设 2—3 门，6—9 学分；

（3）学位专业课（以导师开设的必修课为主）。根据研究方向和学位（毕

业) 论文需要, 主要由导师开设和选修的二级学科或专业方向课、学科前沿性课程、专业工具类课程, 以及专业外国语等。博士研究生应开设 2-4 门, 6-12 学分;

## 6. 非学位课程

根据研究生自身兴趣和职业规划等需要, 面向研究生开设的素质拓展选修课程, 导师认为博士研究生需要补修的课程, 以及导师为自己研究生单独开设的研究方向课。此类课程不做学分要求。

## 7. 修学方式

(1) 必修课: 所有学生均须修学的课程。

(2) 选修课: 部分学生选择性修学的课程。

表 1: 数学一级学科学术博士研究生课程设置及学分要求 (参考)

课程类别	课程名称	学时	学分	开课学期	考核方式	修学方式	教学语种	适用专业或方向	开课单位	
学位 核心 课 (至少选 一 门)	中国马克思主义与当代	36	2	1	考试	必修	中文	全部	马院	
	英语(读写)	36	2	1	考试	必修	双语	全部	大外	
	英语(听说)	36	2	1	考试	必修	外文	全部	大外	
	泛函分析	68	3	1/3	考试	选修	中文	部分	学院	
	拓扑学	68	3	1/3	考试	选修	中文	部分	学院	
	代数学	68	3	1/3	考试	选修	中文	部分	学院	
	微分几何	54	3	2/4	考试	选修	中文	部分	学院	
	复几何	54	3	2/4	考试	选修	中文	部分	学院	
	数论	54	3	2/4	考试	选修	中文	部分	学院	
	科学计算	54	3	2/4	考试	选修	中文	部分	学院	
	微分方程	54	3	2/4	考试	选修	中文	部分	学院	
	组合数学	54	3	2/4	考试	选修	双语	部分	学院	
	运筹学	54	3	2/4	考试	选修	中文	部分	学院	
	概率论与数理统计	54	3	2/4	考试	选修	中文	部分	学院	
	学位 专业 课	算子理论与复几何	54	3	3	考试	选修	中文	部分	学院
		函数空间上的算子理论	54	3	1	考试	选修	中文	部分	学院
		算子代数基础	54	3	2	考试	选修	中文	部分	学院
		III 型因子简介	54	3	3	考试	选修	中文	部分	学院
算法设计与分析		54	3	3	考试	选修	中文	部分	学院	
	组合优化	54	3	3	考试	选修	中文	部分	学院	

课程类别	课程名称	学时	学分	开课学期	考核方式	修学方式	教学语种	适用专业或方向	开课单位
	代数图论	54	3	2	考试	选修	中文	部分	学院
	近似算法	54	3	2	考试	选修	中文	部分	学院
	近现代数学史	54	3	1	考试	选修	中文	部分	学院
	代数学史专题研究	54	3	2	考试	选修	中文	部分	学院
	分析学史专题研究	54	3	3	考试	选修	中文	部分	学院
	几何学史专题研究	54	3	4	考试	选修	中文	部分	学院
	机器学习	54	3	1	考试	选修	中文	部分	学院
	数据挖掘	54	3	2	考试	选修	中文	部分	学院
	大数据处理	54	3	3	考试	选修	双语	部分	学院
	傅里叶分析	54	3	1	考试	选修	中文	部分	学院
	调和分析	54	3	2	考试	选修	中文	部分	学院
	调和分析中的 Dirac 算子	54	3	1	考试	选修	中文	部分	学院
	多复分析	54	3	2	考试	选修	中文	部分	学院
	无限维李代数	54	3	1	考试	选修	中文	部分	学院
	李代数	54	3	2	考试	选修	中文	部分	学院
	小波分析(II)	54	3	2	考试	选修	双语	部分	学院
	深度学习(II)	54	3	3	考试	选修	中文	部分	学院
	现代数论(II)	54	3	3	考试	选修	中文	部分	学院
	有限域(II)	54	3	3	考试	选修	中文	部分	学院
	图论	54	3	1	考试	选修	中文	双语	学院
	测度论	54	3	1	考试	选修	中文	部分	学院
	概率方法	54	3	2	考试	选修	中文	部分	学院
	离散几何	54	3	3	考试	选修	外文	部分	学院
	凸性理论	54	3	3	考试	选修	外文	部分	学院
	演化博弈动力学	54	3	2	考试	选修	双语	部分	学院
	非线性动力学与混沌	54	3	1	考试	选修	中文	部分	学院
	动力系统的控制方法及其应用	54	3	1	考试	选修	中文	部分	学院
	动力系统的分支与混沌	54	3	1	考试	选修	中文	部分	学院
	金融衍生品的数学模型	54	3	3	考试	选修	中文	部分	学院
	分数布朗运动的随机积分及应用	54	3	3	考试	选修	中文	部分	学院
	随机分析	54	3	2	考试	选修	中文	部分	学院
	期权期货及其他衍生产品	54	3	2	考试	选修	中文	部分	学院
	Levy 过程	54	3	3	考试	选修	中文	部分	学院
	算法设计与分析	54	3	3	考试	选修	中文	部分	学院
	量子纠缠理论	54	3	1	考试	选修	中文	部分	学院
	量子资源理论	54	3	1	考试	选修	中文	部分	学院
	量子相干理论	54	3	2	考试	选修	中文	部分	学院
	量子通信	54	3	2	考试	选修	中文	部分	学院
	量子网络	54	3	3	考试	选修	中文	部分	学院
	不确定性理论	54	3	4	考试	选修	中文	部分	学院
	概念格理论	54	3	3	考试	选修	中文	部分	学院
	粒计算前沿	54	3	2	考试	选修	中文	部分	学院
	信息系统与知识发现	54	3	2	考试	选修	中文	部分	学院

课程类别	课程名称	学时	学分	开课学期	考核方式	修学方式	教学语种	适用专业或方向	开课单位
	模式识别	54	3	3	考试	选修	中文	部分	学院
	人机交互基础理论和框架	54	3	3	考试	选修	中文	部分	学院
	无线传感网络技术	54	3	1	考试	选修	中文	部分	学院
	人工智能算法应用	54	3	1	考试	选修	中文	部分	学院
	微分方程基本理论	54	3	1	考试	选修	中文	部分	学院
	极限环分支理论 I	54	3	1	考试	选修	中文	部分	学院
	极限环分支理论 II	54	3	2	考试	选修	中文	部分	学院
	分片光滑系统分支理论	54	3	2	考试	选修	中文	部分	学院
	正规形理论及高阶 Melnikov 函数方法	54	3	3	考试	选修	中文	部分	学院
	动力系统	54	3	3	考试	选修	中文	部分	学院
	遍历论	54	3	1/3	考试	选修	中文	部分	学院
	微分遍历论	54	3	2	考试	选修	中文	部分	学院
	专业英语	36	2	1	考试	选修	英文	部分	学院
	数学研究与论文写作指导	36	2	2	考查	选修	中文	部分	学院
非学位课程	讨论班	54	-	2-5	考查	选修	中文	部分	学院
	论文选读	54	-	2-5	考查	选修	中文	部分	学院
	前沿系列讲座		-	2-5	考查	选修	中文	全部	学院
学分要求	—— 18 学分 —— 24 学分								

说明：语种三选一填写：中文/双语/外文。

开课单位，公共政治课由马克思主义学院（简写马院）组织授课；公共英语由大学外语教学部（简写大外）组织授课；专业课由培养学院（简写学院）组织开课，开课单位填写为“学院”。

## 七、必修环节

必修环节是研究生培养过程中除完成课程学习和学位（毕业）论文外还必须完成的其他科学研究、培养任务，完成形式可以是培养所需的任何形式，包含以下五项内容：

1. 文献阅读。完成导师布置的专业文献阅读工作，撰写读书笔记、文献报告。

2. 学术活动。参加本专业相关的学术报告、专题讲座、学术会议、学术论坛、行业现状调研等，研习专业、行业最新发展动态，交流研究成果等。

博士研究生在学期间需有国际学术活动经历，包括境外联合培养、参加国

际学术会议等。

博士生在学期间应至少选听 20 次本学科学术讲座，其中第二至第六学期每学期不少于 3 次。如学生参加境内外联合培养，则需在联合培养单位完成参加学术讲座任务。在第六学期期末将书面记录交导师签字认可，随后交学院研究生秘书存档备查。

### 3. 科研与实践

学术学位侧重科学科研，可参与科研项目、本人公开发表或参与的研究成果（期刊论文、学术著作、发明专利），部分专业可参加教学实践（对本（专）科生进行课程辅导、实验实习指导、辅助指导本（专）科生毕业设计等）、社会实践等。

4. 论文写作指导。参加论文写作专门课程和导师指定的论文实训等。

5. 学术道德教育和学术规范训练。参加学术道德和学术规范相关课程、报告讲座、学术活动等。

学院和导师（组）积极组织开展科学道德和学风建设宣讲活动，引导研究生掌握科研工作的规范，确立严谨治学的品格，自觉抵制学术不端行为。学生在学期间需提交学习体会一篇。

考核由导师和学院组织，考核成绩可按百分制评定，60 分及以上为合格；或通过和不通过，通过对应百分制为 80 分，不通过对应百分制为 50 分。

表 2：数学一级学科学术博士研究生必修环节设置要求（参考）

必修环节	内容	数量要求	完成学期	成果形式	考核人
文献阅读	文献阅读	1	4	文献阅读报告	导师
学术活动	参加学术报告、会议	20 且至少参加 1 次学术会议	2-5	书面记录	导师
科研与实践(至少完成 1 项)	本科助教	1 学期	2-5	实习记录	学院
	助研、主持科研项目	1 项	2-6	项目任务书	导师、学院
	社会实践	1 次	2-5	实践报告	学院
	科研成果	1	2-6	论文、专利、专业竞赛奖	学院
论文写作指导	论文写作课	32 节	2-5	课程学习	导师
学术道德教育和学术规范训练	学术道德宣讲报告会	1 场	1-2	参会	学院

## 八、中期考核

中期考核是研究生培养过程中的重要考核之一，是加强研究生培养过程管理，提高研究生培养质量的有效手段。按照全面发展的要求，对照检查个人培养计划执行情况，全面考核研究生思想政治素质、课程学习、论文进展及科研创新能力等。

为确保博士研究生的培养质量，博士生在第四学期完成中期考核，由学院统一组织。博士中期考核小组对博士研究生进行全面考核，内容包括思想品德、课程学习、科研能力和开题报告等。中期考核合格者，方能进入论文撰写阶段。

## 九、毕业（学位）论文

1. 毕业论文是研究生培养的重要环节，是培养研究生从事科研工作能力的主要途径。毕业论文应能充分反映研究生已全面达到培养目标和学位标准所规定的各项要求，研究生应在导师指导下独立完成毕业论文。

博士生在学期间，撰写学位论文是对其科研能力的全面训练，学位论文是衡量研究生综合能力和能否获得学位的重要依据。

### （1）论文开题

学位论文开题是研究生论文写作的必经过程。博士生一般应在入学后第四学期参加学院统一组织的博士学位论文开题报告论证会，就学位论文选题的目的和意义、国内外在该方向上的研究现状分析、学位论文的主要研究内容、研究方法、实施方案、论文进度安排与预期达到的目标、研究特色与创新点、主要参考文献等方面进行汇报，论证通过后才能进入论文撰写阶段。

### (2) 中期检查

博士生一般应在第六学期参加学院统一组织的博士学位论文中期检查论证会，汇报学位论文阶段性成果（与开题报告所定内容是否相符）、后续研究内容、存在的问题、困难及解决措施等。中期检查不通过者至少六个月后方可申请再次进行中期检查。

### (3) 学位论文及答辩

博士学位论文必须由研究生本人在导师（组）的指导下独立完成。博士学位论文应站在学科发展的前沿，具有开创性，有较大的学术价值和实际意义，论文对研究的课题要有创造性的见解。

学位论文经导师签字同意后方可进入送审环节，论文的撰写、评阅和答辩等按照河北师范大学研究生院的相关规定执行。

## 2. 毕业（学位）论文撰写有关要求参见《河北师范大学学位授予细则》

《河北师范大学学位论文编写规则》，博士研究生在申请博士学位论文校外评阅前，要按照《河北师范大学申请博士学位创新成果认定办法（试行）》（校学位〔2021〕3号）以及《数学科学学院学位评定分委员会关于申请博士学位的创新成果认定办法》等文件执行。