

学术型博士研究生培养方案

数学（070100）专业

一、培养目标、学制与学习年限、培养方式与应修学分

培养目标：

1、以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，为人民服务、为中国共产党治国理政服务、为巩固和发展中国特色社会主义制度服务、为改革开放和社会主义现代化建设服务，落实立德树人根本任务，培养能担当民族复兴大任的社会主义建设者和接班人。

2、掌握本专业坚实宽广的基础理论和系统深入的专门知识，具有独立地、创造性地从事科学研究、教学工作或担任专门技术工作的能力，具有探索 and 解决我国经济和社会发展出现的重大问题的能力（具有探索 and 解决所研究领域内具有重大意义问题的能力；全面了解本学科领域的发展动向，并在该学科或专门技术上做出创造性成果（在有关研究方向上取得创造性研究成果）。

3、至少熟练掌握一门外国语，能运用该门外国语熟练地阅读本专业的外文资料，具有一定的写作能力和国际学术交流能力。第二外国语为选修，要求有阅读本专业外文资料的能力。第一外国语为非英语的博士生，第二外国语必须选修，且语种必须为英语。

4、具有良好的科学素养和科学道德，恪守学术道德、崇尚学术诚信；具有严谨的科研工作作风和不畏艰难的钻研精神，热爱科学研究。具备家国情怀、文化素养与道德品质，熟谙科学思维方法和科学伦理，具有正确认识问题、分析问题、解决问题的能力，拥有探索未知、追求真理、勇攀科学高峰的责任感和使命感。

5、具有健康的体魄和心理素质。

学制： 3 年

最长学习年限： 5 年

注：2027 级博士生学制调至 4 年。

培养方式：

普通博士生的基本学制为 3 年，在校最长学习年限为 5 年；直博生的基本学制为 5 年，在校最长学习年限为 7 年；硕博连读生博士阶段基本学制为 3 年，博士阶段在校最长学习年限为 5 年；上述学习年限含休学时间。首次学位申请未受理或暂不申请学位仅申请毕业的，博士生应在首次申请毕业（学位）论文答辩后两年内，向学院学位评定分委员会提交书面的学位申请，逾期不予受理。

在博士研究生培养过程中，应合理安排课程学习、科学研究、学术交流等各个环节，应着重培养博士研究生的获取知识能力、科学研究能力、学术创新能力、学术鉴别能力和学术交流能力。博士研究生培养实行导师个别指导或导师负责与指导小组集体培养相结合的指导方式。指导教师或指导小组应按照培养方案的要求，根据因材施教的原则，指导博士研究生制定个人培养计划。个人培养计划应在博士研究生入学两周内制定完成。博士研究生的选课、社会实践、开题、中期、答辩、毕业和学位申请等工作由导师负责或导师小组集体负责和决定。

应修学分：课程学习总学分为 15 分（其中必修课不少于 11 学分）。

二、研究方向

序号	研究方向	主要研究内容、特色与意义
1	基础数学	主要研究偏微分方程及其应用、流体力学的数学理论、数论、微分几何、复分析、代数几何、动力系统等领域的的前沿问题。在微分几何与复几何、单与多复变值分布理论、复微分方程理论、拓扑动力系统、丢番图逼近理论、tropical 代数几何等具有特色，在探索、发现和解决一些核心数学问题方面具有重要意义。
2	应用数学	主要研究数学与数学物理中的非线性问题，包括非线性泛函分析的理论及应用，各种类型微分方程（常微分方程、非线性偏微分方程、泛函微分方程等）解的存在性、唯一性与多解性及其性态等。特色与意义：自然科学和工程中提出的许多实际问题的数学模型大多数都可用各类方程来描述，而非线性泛函分析是求解各类抽象方程解的存在唯一性的有力工具。许多非线性偏微分方程，对其解的存在唯一性的研究，本身就要用到大量的非线性分析，而且还会促进非线性分析的发展。因而本方向的研究对丰富和发展非线性分析及其应用具有十分重要的理论意义和实际意义。
3	计算数学	主要研究科学计算与人工智能。包括符号计算与自动推理、微分方程数值解法及其应用、最优化计算方法和数值代数等。结合科学计算、理论分析与实验手段，探索未知科学和进行大型工程设计。
4	运筹学与控制论	主要研究最优化理论与方法、随机优化与算法、分布式优化与控制、集值优化与算法、非线性系统、非线性分析与控制、复杂系统与复杂网络、多智能体系统、微分包含与最优控制、图论、分布参数控制系统、随机微分方程、倒向随机微分方程、随机博弈理论、随机稳定性、随机最优控制、马尔科夫决策过程、随机过程等理论，并研究这些理论在统计推断、机器学习、图像处理、智能电网、物流管理与运输等应用领域中的应用。
5	数据科学	主要研究科学计算与人工智能方向，本方向主要围绕文字、图像、语音、生物信息语音、网络内容等信息的理解、识别、检索与挖掘开展研究工作。主要研究内容包括：（1）基于深度神经网络的遥感、医学等图像的分类和识别、语音信息的识别等；（2）视频目标信息的检测、行为识别、机器人视觉、虚拟现实和元宇宙，行人交通建模与分析，以及复杂场景下的高性能视频跟踪技术研究等。（3）开展计算神经科学研究，主要包括高级认知行为的计算模型、人工智能研究中的计算神经科学等视觉皮层神经元模型的生物信息处理的相关技术。（4）开展数据挖掘研究及应用，大数据处理、系统软件优化等；（5）开展网络内容安全研究及密码学研究及应用。工智能。包括符号计算与自动推理、微分方程数值解法及其应用、最优化计算方法和数值代数等。结合科学计算、理论分析与实验手段，探索未知科学和进行大型工程设计。

三 课程设置

课程类别	课程编号	课程名称	开课院系所	学时	学分	开课学期	考核方式	备注	
公共课	必修	0010008	英语（博士）	外国语学院	64	3	1	考试	
		17200008	习近平著作选读	马克思主义学院	36	2	1		
	选修								
专业课	必修	29100004	模式识别理论	数学与计算机学院	48	3	1	考查	数据科学方向
		29100005	最优化理论	数学与计算机学院	48	3	1	考查	数据科学方向
		5516102	复流形上的函数论	数学与计算机学院	48	3	1	考查	基础数学方向
		5516106	混沌的控制和同步	数学与计算机学院	48	3	1	考查	运筹学与控制论方向
		5516107	随机微分方程理论与应用	数学与计算机学院	48	3	1	考查	运筹学与控制论方向
		5516109	现代分析学	数学与计算机学院	48	3	1	考查	基础数学方向
		5516110	现代科学计算	数学与计算机学院	48	3	1	考查	计算数学方向
		5516112	矩阵迭代分析	数学与计算机学院	48	3	1	考查	计算数学方向
		5516115	非线性椭圆方程	数学与计算机学院	48	3	1	考查	应用数学方向

		5516116	非线性泛函分析	数学与计算机学院	48	3	1	考查	应用 数学方向
选修课		29100001	不确定性量化方法	数学与计算机学院	32	2	2	考查	
		29100002	非光滑分析	数学与计算机学院	32	2	2	考查	
		29100003	虚拟现实技术	数学与计算机学院	32	2	2	考查	
		29100006	黎曼几何和几何分析	数学与计算机学院	32	2	2	考查	
		29100007	量子信息学	数学与计算机学院	32	2	2	考查	
		29100008	统计预测与决策	数学与计算机学院	32	2	2	考查	
			示性类及其应用	数学与计算机学院	32	2	2	考查	
			量子人工智能	数学与计算机学院	32	2	2	考查	
		5516100	遍历论	数学与计算机学院	32	2	2	考查	
		5516101	拓扑动力系统	数学与计算机学院	32	2	2	考查	
		5516103	Nevanlinna 理论	数学与计算机学院	32	2	2	考查	
		5516104	非线性椭圆问题的奇异扰动方法	数学与计算机学院	32	2	2	考查	
		5516105	变分法最新进展	数学与计算机学院	32	2	2	考查	
		5516108	凸和随机优化	数学与计算机学院	32	2	2	考试	
		5516111	复域微分和差分方程	数学与计算机学院	32	2	2	考查	
		5516113	矩阵计算与微分流形	数学与计算机学院	32	2	2	考查	
		5516114	机器学习与深度学习	数学与计算机学院	32	2	2	考查	
		5516117	可压缩 Navier-Stokes 方程	数学与计算机学院	32	2	2	考查	
		6115307	人工智能与机器学习	数学与计算机学院	32	2	2	考查	

创新创业课	选修课	0002021	创新创业领导力开发	公共政策与管理学院	16	1	2		
		0029006	数学模型与应用	数学与计算机学院	16	1	2		
		0029007	民法	法学院	16	1	2		
		0029021	公司法	法学院	16	1	2	考试	
		0029024	科技创新思维	人文学院	16	1	2	考查	
		0029040	古典诗词赏析与创作	人文学院	16	1	2	考试	
		0029041	现代管理艺术	旅游学院	16	1	2		
		0029060	民间艺术传承与再设计	建筑与设计学院	16	1	2	考试	
		0029061	C++语言程序设计	数学与计算机学院	16	1	2		
		5726032	“光机电算”创新设计与实践	物理与材料学院	16	1	2		
体育美育课	选修课								
必修环节	博士生资格考试								
	开题报告								
	中期考核								
	学术活动								
	预答辩								

注：双语教学课程请在“备注”栏注明。

四、必修环节

博士生资格考试：

1. 博士研究生资格考试（以下简称“博士生资格考试”）是提高博士生培养质量的重要措施，也是博士生取得进入博士学位论文开题资格的前提。资格考试重点考查博士生是否掌握坚实和宽广的学科基础和专业基础知识；是否能综合运用这些知识分析和解决问题；是否具备进行创新性研究工作的能力。资格考试通过后方可进行开题报告。
2. 资格考试由学院统一组织，普通博士生及进入博士阶段的硕博连读生考试时间一般安排在第2学期，直博生在入学后第4学期进行。
3. 博士生资格考试的成绩采用百分制，成绩70分以上（含70分）为合格。原则上必须有不低于10%的博士生暂缓通过。暂缓通过的博士生根据学习安排，可参加下一批次的博士生资格考试。
4. 通过博士研究生资格考试者，继续按博士生培养；参加2次资格考试均未通过的普通博士生作退学处理，硕博连读生或直博生可申请转入硕士层次继续学习或作退学处理。
5. 博士研究生资格考试由学位评定分委员会负责组织成立专家小组进行考核，专家小组成员不少于3名，须具有博士生导师资格或正高职称。
6. 博士生因休学等原因不能如期参加博士研究生资格考试的，由本人提出书面申请，经导师及培养单位审批同意后方可延期。两次博士生资格考试时间间隔必须3个月以上。

开题报告：（注明开题报告完成学期）

1. 博士生在课程学习结束，通过博士生资格考试后，方可进入开题环节。
2. 普通博士生和进入博士阶段的硕博连读生于第4学期，直博生于第8学期完成开题报告。开题报告应包含：文献综述、论文选题及其意义、主要研究内容、工作特色及难点、预期成果及可能的创新点等。
3. 开题报告会由学院学位评定分委员会负责组织成立专家小组进行考核，专家小组成员不少于3名。属于学科交叉培养博士生的论文选题报告会应当聘请所涉其他学科的专家参加。
4. 学位论文需要重大更改，研究生本人提出申请，经导师和学院审批同意后，按照学位论文开题报告程序重新组织开题。
5. 普通博士生入学后第6学期结束前、进入博士阶段的硕博连读生入学第5学期结束前或直博生入学第8学期结束前，仍未通过开题报告者，应予以分流；普通博士生作退学处理，硕博连读生或直博生可申请转入硕士层次继续学习或作退学处理。

中期考核：（注明中期考核完成学期）

1. 研究生中期考核是研究生培养与管理的重要环节。目的是激励优秀，鞭策后进，保证绝大多数研究生能够达到合格标准，不适宜继续攻读学位者尽早得到妥善安排，确保研究生的培养质量。普通博士生入学、进入博士阶段的硕博连读生研究生中期考核原则上安排在入学后第4学期内进行，直博生中期考核原则上安排在第6学期内进行，由学院学位评定分委员会组织成立专家小组进行考核，专家小组成员不少于3人（小组成员须具备博导资格）。非全日制博士生中期考核时间由学院学位评定分委员会确定。
2. 中期考核通过者，准予继续进行论文工作。不通过者，可在三个月后再次申请考核。
3. 普通博士生入学后第8学期结束前，进入博士阶段的硕博连读生入学第6学期结束前、直博生入学第10学期结束前，仍未通过中期考核者，应予以分流，普通博士生作退学处理，硕博连读生或直博生可申请转入硕士层次继续学习或作退学处理。非全日制博士生中期考核处理要求参照全日制博士生中期考核处理要求，由学院学位评定分委员会确定。

学术活动：

博士生在校学习期间必须至少参加20次学术活动（其中应至少参加一次所在学科领域的全国或国际学术会议，在会议上以报告或墙报等方式交流自己的研究成果）。听取和作学术报告后须撰写不少于3篇学术总结报告，由导师给出考查结论并记录成绩，该成绩在申请答辩前须提交答辩委员会。

论文预答辩：

1. 博士生应在至少在正式申请答辩前三个月，在获得导师同意后，向培养单位提出预答辩申请，对本人在在校期间所完成的研究工作做总结报告。博士学位论文预答辩由学院学位评定分委员会组织成立专家小组进行考核，根据申请人专业方向分组进行考核，每组考核委员应由5-7名相关方向博导组成，必要时可邀请校外同行专家，导师应回避其学生的预答辩。属于学科交叉培养博士生的预答辩应当聘请所涉其他学科至少两位专家参加。
2. 考核通过后，可进行论文送审及答辩等毕业环节。不通过者根据考核小组建议，继续补充和完善课题研究工作，经导师审定后重新申请预答辩，再次申请预答辩至少需要间隔3个月。参加2次预答辩均未通过的普通博士生作退学处理，硕博连读生或直博生可申请转入硕士层次继续学习或作退学处理。
3. 如研究生对预答辩组织流程或考核结果有质疑，可向学院学位评定分委员会提出申诉，由学院学位评定分委员会组织至少3位专家进行复核。如申诉通过，可获得成绩并进入答辩；如申诉不通过，须重新申请预答辩（如2次预答辩均未通过则按前条规定处理）。
4. 如研究生及导师对复核结果有质疑，可向研究生院提出申诉，由研究生院组织专家进行最终复核。

五、学位授予标准

根据《一级学科博士、硕士学位基本要求》，博士学位论文是为申请博士学位而撰写的学术论文，是评判学位申请者学术水平的主要依据。

1. 选题与综述的要求

数学学科博士学位论文的选题应属于数学学科研究的理论科学问题或应用科学的理论方法问题等。选题应符合科学发展的规律和社会经济发展的需求，并需要进行充分的论证。

论证应阐述选题依据，若是独立创造的理论，应结合所创造理论的学科意义进行论述；若属于理论学科发展问题，应结合国内外数学学科的发展趋势进行论述；若属于交叉学科问题，应结合所交叉的学科的发展背景和所存在的数学问题进行论述；若属于经济和社会发展中的应用问题，应结合经济和社会发展需要进行论述。论证还应对所选题目的研究内容的可行性和有限研究目标的可实现性进行分析。

数学学科博士学位论文的选题应对研究的基本理论与方法有较好掌握，对该选题以往的主要文献与最新文献应有较深入了解。

数学学科博士学位论文应在充分阅读文献和信息整理加工基础上，进行文献综述，综述部分应具备系统性与完整性。根据研究需要，综述需要阅读适当的国内外文献，包括经典文献和最新文献等。

综述应包括至少如下几部分：1) 研究背景，包括研究问题属于哪个研究方向，在该方向中属于哪类问题，也就是该研究问题在数学学科知识结构中的位置，从概括写到具体；2) 完全独创的新理论，综述中要阐明所借鉴的理论或方法；3) 研究问题的历史沿革，包括前人已经解决的问题和取得的突破进展；4) 现有研究存在的问题或尚未解决的问题及其原因；5) 本研究的主要目的和在哪些方面可以弥补已有研究的不足；6) 该研究的理论意义或应用价值。

另外，综述应该按照问题或观点或方法来分类和评价，而不只是列举已有的研究成果。

2. 规范性要求

数学学科的博士学位论文应反映作者掌握了数学学科、相应专业的理论和研究方法；做到论点界定明确，数据真实可靠，推理严谨充分，结构层次分明，文字清晰通畅。

以下几个部分是博士学位论文不可缺少的：选题依据、研究进展综述、研究方法和技术路线说明、数据和资料来源说明、研究结果、逻辑推理与证明、结论及其可靠性与有效性分析、存在的问题或未来发展趋势等。

学位论文需要遵守国家和学位授予权单位规定的理科学位论文基本格式。同时，数学学科博士学位论文还必须符合如下要求：

- 1) 所有已有的引理、定理都要给出引文；
- 2) 所有原始数据和资料均要标注来源出处及采集方式；
- 3) 文中所附图表、公式根据需要有适当的标注；
- 4) 核心学术概念要明确、严谨、有效，原则上只能来自数学相关学科或交叉学科内公认的学术论

著对概念的阐释；

5) 除了数学学科和交叉学科惯用缩略语外，文中缩略语必须在第一次出现时注明全称；全文缩略语用单独列表形式排出，列在文前或参考文献后；

6) 参考文献应按照国标要求；

7) 学位论文一般包括：封面、原创性声明、论文中英文摘要与关键词、论文目录、正文、参考文献、发表文章目录、致谢等。

3. 成果创新性要求

数学学科博士学位论文必须在数学学科研究领域或者其他交叉学科领域具有创新性，可以是理论概念的创新，方法的创新，获取新数据、用新方法或新思路分析现有数据的创新。具体如下：

概念和理论的创新。在数学学科领域提出新的概念或理论，新的概念和理论具有良好的概括或解释能力，具有坚实的学科基础。

理论的完善。在数学学科领域的某个已有理论的基础上，发现不完备或者论证存在的问题，进行补充和解释。

方法的创新。使用和开发新的研究方法，新的方法在理论或者实践方面比过去有明显进步，或者在特定方面具有优势，采用新的方法能够得出有意义的结论。

研究问题的创新。数学的重要特点是基础性，问题的解决都可以用数学的理论进行描述和论证。随着其他学科不断发展，以及新的经济和社会问题不断涌现，采用现有的理论或者方法，对最新出现的其他学科问题进行研究，并有新的研究结果也是创新的体现。

4. 博士学位论文盲审

具体参照《南昌大学研究生学位论文和实践成果盲审实施细则（2024年修订）》执行。

5. 博士答辩

博士学位论文完成后，导师、指导小组及院、部（所）学位评定分委员会主席和主管院长、主任，按照《南昌大学研究生学位授予工作细则（2024年修订）》认真组织做好学位论文的审阅和答辩的各项工作，保证学位授予质量。

（一）学位答辩须由本人申请，指导教师推荐，学位答辩委员会成员名单须经学位评定分委员会（或工作小组）审批，特殊情况须报校学位评定委员会审批，批准后方可组织学位答辩。答辩通过者，即可毕业；

（二）博士学位答辩原则上按学科、专业相对集中组织，答辩委员会由五至七名委员组成（其中学位授予单位以外的专家应当不少于两人，本培养单位的专家不少于一人，指导教师一般不作为答辩委员会成员），答辩委员会委员应是具有博士生指导资格的教师或正高级专业技术职务的专家，其中半数以上应具有本学科专业或相关学科专业博士生指导资格，答辩委员会主席应具有正高级专业技术职务；博士专业学位答辩委员会成员须有一位来自相关行业实践领域且具有正高级专业技术职

务的专家（联合指导教师除外）；

（三）答辩委员会设秘书一人，协助办理答辩事宜，参加答辩工作全过程，整理与答辩有关的全部材料；

（四）学位答辩委员会组成实行亲属回避制度，申请人的亲属不得担任答辩委员会委员或秘书；

（五）学位论文或者实践成果应当在答辩前送答辩委员会组成人员审阅，答辩委员会组成人员应当独立负责地履行职责；

（六）答辩委员会应当按照规定的程序组织答辩，采取无记名投票方式，就是否通过学位论文或实践成果答辩和建议授予博士学位进行表决，全体组成人员三分之二及以上同意为通过，并当场宣布。决议经答辩委员会主席签字后，报学位评定分委员会，除内容涉及国家秘密的外，答辩应当公开举行；

（七）学位论文或者实践成果答辩未通过的，经学位答辩委员会表决，全体成员半数以上同意，可在三个月后至两年内重新申请答辩一次；

（八）博士学位答辩委员会认为学位申请人虽未达到博士学位的水平，但已达到硕士学位的水平，且学位申请人尚未获得过本单位该学科、专业硕士学位的，经学位申请人申请，可以作出建议授予硕士学位的决议，报校学位评定委员会审定。

6. 创新成果要求

参照最新的《南昌大学数学与计算机学院攻读研究生学位期间取得创新成果的要求规定》执行。