

**中山大学计算机学院**  
**计算数学（二级学科、理学）（070102）（硕博直博）研究生培**  
**养方案**  
**（从 2023 年级开始执行）**

## **一、学科介绍**

计算数学是数学的一个分支，研究内容包括算法设计与分析、数学建模等，目的是为了在实际工程中利用快速稳定的算法得到精确值的近似值。随着计算和大数据应用的普及和发展，我院按照“理工结合、学科交叉”的人才培养模式，以广州超算中心“天河二号”超级计算机平台为依托，所培养的研究生既要有数学建模和算法设计的基础，又要有算法实现、数据分析处理的能力，还要有应用领域的知识。

## **二、培养目标**

本学科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，以立德树人为根本，以理想信念教育为核心，培养德智体美劳全面发展，具有社会责任感 and 创新精神的高层次人才。

要求学生学习与掌握马列主义、毛泽东思想和邓小平理论，热爱祖国，遵纪守法，品德良好；要求掌握坚实宽广的数学基础理论和系统深入的数学专门知识，具有从事科学研究及教学工作的能力，能为社会主义建设服务的专门人才。具体培养目标是使学生掌握计算数学、信息数学和计算机科学的基本知识、基本技能，具有扎实的当代计算科学所需的专业基础，具有较高的程序设计水平或软件开发能力，能够结合数学理论分析和计算机技术解决工程计算中的实际应用问题，了解本学科发展的前沿和动态，熟练掌握一门外国语，具有较强的创新意识。

研究生主要就职于政府部门、高校和著名 IT 企业，鼓励继续攻读博士学位。

### 三、学制与学习年限

**硕博连读生：**由硕士研究生直接转读博士研究生，学制五年，其中硕士阶段两年，博士阶段三年。

**直博生：**学制五年。

因特殊情况不能按时完成学业者，由导师提出，经所在学院、直属系同意，研究生院批准，可适当延长学习年限，每次申请延长不超过1年，直博生、硕博连读生的最长学习年限为在学制的基础上延长3年。

### 四、研究方向

本方案适用于以下二级学科（方向）：

#### 1、计算数学

非线性方程求解，矩阵及特征值理论，最优化及其算法，微分积分方程及其数值解，逼近论与函数逼近，机器学习，小波分析，应用与计算调和分析，反问题，数学图像分析，系统控制与仿真中的数值方法，计算流体力学等。

#### 2、信息与计算科学

模式识别与机器视觉，图像与信号分析，计算机与通信，密码学与信息安全技术，计算机网络，计算机软件（并行与分布式软件），计算机游戏，数字图像分析与理解，计算几何与计算机图形学，机器学习与人工智能，大数据处理，数据挖掘，时频分析及应用等。

### 五、培养方式

1、采用全日制培养方式，实行“课程学习+学位论文”两阶段培养。

2、实行以科研为主导的导师或导师组负责制。导师应有适于培养硕士生的研究课题和充足的研究经费。导师应与硕士生定期交流，关心硕士生的思想品德、学术进展和综合素质。促进硕士生德、智、体全面发展。

3、导师或导师组负责研究生培养计划制定、学位论文选题、中期、论

文撰写和学位申请等方面的指导工作。导师或导师组全面负责研究生的培养质量，建立规范化的学术交流和学术报告制度，按期检查培养环节的完成情况。

4、采用学分制，学生必须通过由学校组织的规定课程的考试，考试课程（科目）成绩达 60 分以上（含 60 分）、考查课程（科目）合格，可获得培养方案规定的学分。课程成绩由任课教师根据具体教学情况综合评定；其中可包括：课程设计项目、课堂讨论发言、案例分析报告、专题调研报告、文献阅读报告以及期中/期末考试等因素综合评定。

5、硕士和博士研究生课程考试成绩未达到合格要求者，根据课程情况可申请补考或重修，具体考核细则按《中山大学硕士研究生学业考核管理规定》执行。

（1）必修课程（科目）考试不合格者须补考或重修。凡累计 3 门次及以上必修课程（科目）考试不合格者（含补考和重修后不合格的）不得补考或重修，按《中山大学研究生学籍管理规定》关于退学的相关规定进行处理。

（2）研究生选修课程不合格，除经导师同意改选其他选修课程外，一般应补考或重修。经导师同意，改选其他选修课程的，原不合格选修课程成绩按实际分数登记。

（3）补考：每门课程只允许补考一次。补考成绩达到 60 分以上（含 60 分），按 60 分登记；低于 60 分的，按实际成绩登记。补考成绩的登记须注明“补考”。

（4）重修：每门课程只允许重修一次。课程重修按实际考核成绩登记，注明“重修”。

6、符合研究生院免修规定的研究生可免修英语。

## 六、课程设置与学分要求

本专业的课程设置见表一。学院开出的选修课，其它专业的学生都可以选修。

### 1、课程设置

课程设置包括：必修课（包括公共必修课、博士必修课、硕士必修课，如下表1），选修课（如附录1）。

## 2、学分要求

（1）硕博连读：本专业必须修满40学分；其中必修课至少35学分，包括公共必修课8学分、硕士阶段专业必修课17学分、博士阶段必修课10学分。

（2）直博：本专业必须修满40学分；其中必修课至少35学分，包括公共必修课5学分、硕士阶段专业必修课20学分、博士阶段必修课10学分。

（3）选修课：要求本专业博士生参与教学实践；其它见课程清单（附件1），由导师指定。学院开设的选修课，任何专业的学生都可以选修。

（4）补修课：补修课由导师或导师组负责开设。必须通过考试，不计学分。要求在第一学年内完成。

表一：课程设置清单

总40学分			课程代码	课程名称/英文名称	学时	学分	课程负责人	备注
必修课 (不少于35学分)	公共课(硕博连读8学分、直博5学分)		MAR5001	新时代中国特色社会主义理论与实践 Research on Theory and Practice of Socialism with Chinese Characteristics	36	2	马克思主义学院	(秋)
			MAR5002	自然辩证法概论 Dialectics of Nature	18	1		二选一 (春)
			MAR5003	马克思主义与社会科学方法论 Marxism and The Methodology of Social Science	18	1		
			FL5001	第一外国语(英语) First Foreign Language(English)	120	5	外国语学院	(秋)硕博连读选
			FL5015	第一外国语(英语) First Foreign Language(English)	36	2	外国语学院	(秋)直博选
	硕士课程	专业基础课(17学分)	DCS5208	泛函分析 Functional Analysis	54	3	杨宏奇、张永东、陆遥	(秋)
			DCS5209	高等数值计算方法 Higher Numerical Calculation Methods	54	3	邹青松、张雨浓、谭志军、汪涛、黎卫兵	(秋)
			DCS5210	高级算法设计与分析 Advanced Algorithms and Programming Techniques	54	3	凌应标、戴智明、张子臻、冯剑琳	(春)

			DCS5203	最优化理论与方法 Optimization Theory and Methods	54	3	王国利、凌青、汪涛、李治、衣杨	(春)
			DCS5213	并行算法设计与分析 Parallel Algorithms and Programming Techniques	54	3	沈鸿、黄聃、陶钧	(春)
			DCS5224	学术规范与论文写作 Academic Norm and Writing	18	1	导师组	(秋)
			DCS5214	专业前沿讲座 Frontier Lectures	18	0.5	导师组	(秋春)
			DCS5215	职业发展与综合素质培养 Career Development and Comprehensive Quality Training	18	0.5	导师组	(春)
		硕博连读专业课(建议3学分)  直博专业课(至少3学分、建议6学分)	DCS5211	高级人工智能 Advanced Artificial Intelligence	54	3	王甲海、潘嵘、方艳梅、饶洋辉、林惊、李冠彬、卓汉逵、赖韩江、苏勤亮	(秋)
			DCS7202	模式识别 Pattern Recognition	54	3	郑伟诗、王瑞轩、杨猛、郑慧诚、胡建芳、李冠彬、张冬雨	(秋)
			DCS5205	高级数据库技术 Advanced Database Technology	54	3	刘玉葆、饶洋辉	(春)
	博士课程	专业基础课(4学分)	DCS7201	计算复杂性理论 Theory of Computational Complexity	54	3	张方国	(秋)
			DCS5223	专业前沿专题 Frontiers Lectures	18	1	导师组	(秋)
		专业课(6学分)	DCS5201	随机过程 Stochastic Process	54	3	马啸、龚杰、杜育松、周育人	(秋)
			DCS5202	矩阵分析 Matrix Analysis	54	3	陈佩、马锦华、陈川、李全忠	(春)
			DCS5216	计算机程序理论与模型 Computer Program Theory and Modeling	54	3	万海、张治国、周晓聪、李文军	(秋)
选修课(建议4学分)	理论与算法		DCS5233	界面问题数值方法 Numerical Methods for Interface Problems	36	2	谭志军	(春)
			DCS5256	复变函数 Functions of Complex Variables	36	2	骆伟祺	(秋)
			DCS5235	线性积分方程理论与算法 Theory and Algorithms of Linear Integral Equations	36	2	杨宏奇、江颖	(春)
			DCS5236	反问题求解算法与应用 Inverse Problem Solving Algorithms and Applications	36	2	衡益	(春)
			DCS5227	图论算法 Graph Theory Algorithm	36	2	娄定俊	(秋)
			DCS5237	量子计算 Quantum Computation	36	2	邱道文、李绿周	(春)
			DCS5226	形式语言与自动机理论 Formal Language and Automata	36	2	邱道文	(春)
			DCS5230	有限域基础 Introduction to Finite Fields	36	2	韦宝典、杜育松、郑培嘉	(春)
	系统与网络		DCS5219	高级分布式系统 Advanced Distributed Systems	54	3	陈鹏飞、吴维刚、林小拉、黄华威	(春)
			DCS5212	高级计算机网络	54	3	农革、温武少、周杰英、余顺争、	(秋)

			Advanced Computer Networks			张晓溪	
		DCS5238	边缘计算 Edge Computing	36	2	陈旭、周知	(春)
		DCS5231	大数据存储技术 Big Data Storage Technology	36	2	陈志广、肖依	(春)
		DCS5255	数据科学与工程 Data Science and Engineering	36	2	周杰英、吴维刚	(秋)
		DCS5240	网络测量与性能分析 Network Measurement and Performance Analysis	36	2	谢逸、余顺争、周杰英	(春)
		DCS5258	区块链原理与技术 Blockchain Principles and Technologies	36	2	黄华威、陈亮、吴嘉婧	(春)
		DCS5239	软硬件协同设计 hardware software co design	36	2	陈刚	(春)
	AI 与大数据	DCS5225	数据挖掘 Data Mining	36	2	潘嵘、王昌栋、陈林、梁上松、郑培嘉、任江涛	(春)
		DCS5229	数字图像处理 Digital Image Processing	36	2	赖剑煌、谢晓华、朝红阳、倪江群、郑慧诚、刘宁、曾坤、罗志宏、潘炎	(秋)
		DCS5232	深度学习前沿 Frontiers of Deep Learning	36	2	王瑞轩、胡建芳	(春)
		DCS5228	知识表示与推理 Knowledge Representation and Reasoning	36	2	刘咏梅、万海	(春)
		DCS5241	无人系统 Unmanned Systems	36	2	成慧、黄凯、陈刚、谭宁、吴贺俊、潘永平、陈龙	(春)
		DCS5234	自然语言处理 Natural Language Processing	36	2	权小军、潘炎、杨猛、潘嵘	(春)
		DCS5257	强化学习原理及应用 Principles and Applications of Reinforcement Learning	36	2	余超	(春)
	安全与隐私	DCS5242	密码学前沿技术 Advanced Topics of Modern Cryptography	36	2	张方国、田海博、龙冬阳、杜育松、郑培嘉	(春)
		DCS5243	数据隐私保护与安全计算 Data Privacy Protection and Secure Computing	36	2	桑应朋、郑培嘉、沈鸿	(春)
		DCS5244	多媒体内容安全 Multimedia Content Security	36	2	倪江群、黄方军、方艳梅、郑培嘉、刘红梅	(秋)
		DCS5245	密码算法的FPGA工程实践	36	2	杜育松	(春)
	软件与应用	DCS5246	面向对象技术 Object-oriented Technology	36	2	衣杨、刘聪、刘红梅、王青	(春)
		DCS5247	计算可视媒体 Computational Visual Media	36	2	王若梅、高成英、苏卓、周凡	(秋)
		DCS5248	软件项目管理 Software Project Management	36	2	毛明志、林惊、卞静、王青	(春)
		DCS5249	数字几何处理 Digital Geometry Processing	36	2	王若梅、高成英、苏卓	(春)
		DCS5250	虚拟现实与可视化 Virtual Reality and Visualization	36	2	纪庆革、陶钧、周凡	(春)
		DCS5251	软件工程理论基础 Fundamentals of Software Engineering Theory	36	2	陈亮、吴嘉婧(春)、陈武辉、周晓聪	(春)
		DCS5252	工作流技术 Advances in Workflow Technology	36	2	余阳、王青	(春)
	交叉科学	DCS5253	生物信息计算前沿 Frontiers of Bioinformatics Computing	36	2	杨跃东、戴智明	(秋)
		DCS5260	HPC+AI 科学计算前沿 HPC+AI for Science	36	2	江颖等	(春)

## 七、培养环节与要求

说明：可以从制定个人培养计划、开题报告、中期考核、学术活动、社会实践、教学实践等方面设置培养环节与要求，学院可根据自己特点另设培养环节。

严格按照中山大学《学位与研究生教育工作手册》的有关规定执行，除完成课程学习任务并修满规定的学分外，要求硕士研究生掌握扎实的基础理论和深入的专业知识，具有一定的独立从事科研工作的能力，有严谨求实的科学态度和学风，学位论文具有一定的创新性。具体保障措施如下：

1、读书报告：学生在读期间应认真阅读国内外文献 100 篇以上，写出综述报告，由导师对研究生阅读文献进行检查。读书报告可结合开题报告进行。

2、学术活动：博士生在论文工作期间每学年至少做一次学术报告；至少有一次在全国性或国际学术会议上报告自己撰写的论文。博士生在学期间应参加 30 次以上学术报告，其中至少 2 次为跨二级学科的学术报告。

3、开题报告：开题报告选题应属于本学科范围。开题报告内容包括学位论文选题的背景意义和依据，与学位论文选题相关的最新成果和发展动态；学位论文的研究内容及拟采取的实施方案，关键技术及难点，预期达到的目标；学位论文详细工作进度安排和主要参考文献等。

4、中期检查：中期检查内容包括检查课程学习的学分是否满足要求，论文研究的进展情况等。对于学位论文中期检查不满足要求的学生，应给予书面警告，并在后期或学位论文答辩中重点督查。

5、实践环节：要求全日制博士生按照学校的相关规定承担学院组织的助教工作。

6、论文预答辩：由指导小组组织预答辩，决定是否进入后续阶段。

7、论文评阅：按中山大学《学位与研究生教育工作手册》有关规定执行。

8、论文答辩：按中山大学《学位与研究生教育工作手册》有关规定执行。

## 八、学位论文

博士学位论文应具有较高的创新性学术水平，除满足学校的基本要求外，在攻读学位期间，博士生发表的学术成果的质量及数量必须满足学院相关规定的要求。

## 九、论文答辩与学位授予

按《中山大学博士硕士学位授予工作细则》要求执行，有关学位论文的审核、论文的水平评价、对发表学术论文的要求等，在符合学校有关规定基本要求的前提下，统一参照计算机学院博士生发表学术论文具体规定。

## 十、必读和选读书目

表 2：本专业必读与选读书目一览表

序号	著作或期刊名	作者及出版社	必（选）读	考核方式	备注
1	自然科学中确定性问题的应用数学 Mathematics Applied to Deterministic Problems in the Natural Sciences	林家翘	选读	导师考核	
2	The Art of Computer Programming 计算机程序设计技巧	D.E. Knuth	选读	导师考核	
3	An Introduction to Database System 数据库系统导论	C. J. Date	选读	导师考核	
4	Principles of Artificial Intelligence 人工智能原理	N. J. Nilsson	必读	导师考核	
5	Integral Transforms and Their Applications	Brian Davies	选读	导师考核	
6	Galactic Dynamics	James Binney & Scott Tremaine	选读	导师考核	
7	Mathematical Modeling 数学模型	D. Burghes et al	选读	导师考核	
8	Data Warehousing: Building the Corporate Knowledge Base 数据仓库技术	Tom Hammergren	选读	导师考核	



9	Application of Pattern Recognition 模式识别应用	K. S. Fu	选读	导师考核	
10	向量场的分岔理论基础 Elementary Bifurcation Theory of Vector Field	张芷芬等	选读	导师考核	
11	CRC Handbook of Lie Group Analysis of Differential Equations 微分方程中的李群分析	Ibragimov	选读	导师考核	
12	Advanced Multimedia Programming 高级多媒体程序设计	Steve Rimmer	选读	导师考核	
13	Functional Analysis 泛函分析	Rudin (美) 赵俊峰、刘培德译	选读	导师考核	
14	Statistical Pattern Recognition 统计模式识别	A. R. Webb	选读	导师考核	
15	Digital Image Processing 数字图像处理	R. C. Gonzalez et al	选读	导师考核	
16	Evolutionary games and Replicator equations 演化博弈论与反馈方程	J. Hofbauer	选读	导师考核	
17	中国科学 Science in China	CNKI 数据库	选读	导师考核	
18	科学通报 Chinese Science Bulletin	CNKI 数据库	选读	导师考核	
19	应用数学学报 Acta Mathematica Applicata Sinica	CNKI 数据库	选读	导师考核	
20	系统科学与数学 J. of Systems Science and Math. Science	CNKI 数据库	选读	导师考核	
21	应用数学和力学 Applied Mathematics and Mechanics	CNKI 数据库	选读	导师考核	
22	数学物理学报	CNKI 数据库	选读	导师考核	
23	计算机学报 Chinese J. of Computer	CNKI 数据库	选读	导师考核	
24	计算机研究与发展 Computer Research and Development	CNKI 数据库	选读	导师考核	
25	软件学报	CNKI 数据库	选读	导师考核	
26	中国图象图形学报	CNKI 数据库	选读	导师考核	
27	通信学报	CNKI 数据库	选读	导师考核	
28	J. of Differential Equations 微分方程杂志	CNKI 数据库	选读	导师考核	
29	Nonlinear Analysis, TMA 非线性分析, 理论方法及应用	CNKI 数据库	选读	导师考核	
30	SIAM J. Applied Math SIAM 应用数学	CNKI 数据库	选读	导师考核	
31	J. Math. Phys 数学物理杂志	CNKI 数据库	选读	导师考核	

32	J. Phys. A: Math. Gen 物理 A: 数学	CNKI 数据库	选读	导师考核	
33	J. Symbolic Computation 符号计算杂志	CNKI 数据库	选读	导师考核	
34	IEEE Transactions on Knowledge & Data Engineering IEEE 知识与数据库汇刊	CNKI 数据库	选读	导师考核	
35	IEEE Software Magazine IEEE 软件杂志	CNKI 数据库	选读	导师考核	
36	ACM Transact on Mathematical Software 美国计算机学会数学软件	CNKI 数据库	选读	导师考核	
37	J. Math. Biology	CNKI 数据库	选读	导师考核	
38	J. Math Chemistry	CNKI 数据库	选读	导师考核	
39	J. Math. Economy	CNKI 数据库	选读	导师考核	
40	Pattern Recognition 模式识别	CNKI 数据库	选读	导师考核	
41	IEEE Transactions on information theory IEEE 信息理论	CNKI 数据库	选读	导师考核	
42	IEEE transactions on PAMI IEEE 模式分析与机器智能	CNKI 数据库	选读	导师考核	
43	IEEE transactions on SP IEEE 信号处理	CNKI 数据库	选读	导师考核	
44	IEEE transactions on IP IEEE 图像处理	CNKI 数据库	选读	导师考核	
45	J. Math. Ana. & Appl. 数学分析及其应用	CNKI 数据库	选读	导师考核	
46	Int' l J of Computer Vision 计算机视觉	CNKI 数据库	选读	导师考核	

负责人:吴维刚

修订日期: 2023 年 8 月 30 日