

中山大学数学学院

数学（0701）连贯培养研究生培养方案

（从 2021 年级开始执行）

一、学科介绍

数学学科点 1924 年建校时设立，为博士一级学科点、省一级重点学科，国家理科基础科研和教学人才培养基地。本学科着力培养学生掌握数学的基本理论和方法，进入国际科学研究前沿，做出原创性理论和应用成果，成为具有国际视野的数学领军人才，为提升我国科技实力和促进经济建设做贡献。本着“质量第一”的发展理念，全力完善学科体系，提升学科实力，建成国际领先的学科点。已与巴黎高师、普林斯顿、哈佛、耶鲁等 60 多所高校，开展学术交流和学生联合培养。

二、培养目标

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，具有社会责任感和创新精神的高层次人才。

培养坚持党的基本路线、德智体全面发展、掌握坚实宽广的数学基础和系统深入的数学专门知识、具有独立从事科学研究工作的能力、在理论或实际应用上能做出创造性成果、为社会发展作突出贡献的高级专门人才。

三、学制与学习年限

按照学校规定的学制和学习年限执行。硕博连读的学制为全日制五年。

四、研究方向

基础数学、计算数学、概率论与数理统计、应用数学、运筹学与控制论五个研究方向。

五、培养方式

首要培养学生掌握本专业基础理论知识、研究方法及本学科研究前沿进展，并根据以上五个研究方向设置课程安排和采用启发式、研讨式的教学方式，包括安排研究生参加必要的学术讲座、学术报告、讨论班。充分发挥导师指导研究生的主导作用并建立和完善有利于发挥学术群体作用的培养机制，加强研究生的自学能力、动手能力、表达能力和写作能力的训练和培养，强调学生在科研工作中的严谨性和独立性。

六、课程设置与学分要求

1. 学分要求

- (1) 至少修满 46 个学分，学位论文不计学分；
- (2) 公共必修课 8 个学分，专业基础课 10 个学分必选；
- (3) 此外，根据研究方向修读 28 个学分（其中至少三门专业课）。

2. 课程设置

	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	公共课	MAR5001	新时代中国特色社会主义理论与实践 Research on the Theory and Practice of Socialism with Chinese Characteristics	36	2	马克思主义学院	
		MAR5002	自然辩证法概论 Dialectics of Nature	18	1	马克思主义学院	二选一
		MAR5003	马克思主义与社会科学方法论 Marxism and The Methodology of Social Science	18	1	马克思主义学院	
		FL-5001	第一外国语（英语）First Foreign Language(English)	120	5	外国语学院	
	专业基础课	MA-7215	学术规范与论文写作	36	2	张俊玉	
		MA-5101	泛函分析 II Functional analysis II	72	4	胡建勋	
		MA-7101	现代数学基础 Foundation of Modern Mathematics	72	4	陈兵龙	

专业课	MA-5102	现代偏微分方程 Modern Partial Differential Equations	72	4	崔尚斌	基础 数 学
	MA-5131	调和分析 Harmonic Analysis	72	4	颜立新	
	MA-5104	交换代数 Commutative Algebra	72	4	胡建勋、 邓少雄等	
	MA-5103	黎曼几何 Riemannian Geometry	72	4	陈兵龙	
	MA-7102	几何分析 Geometry analysis	72	4	陈兵龙	
	MA-7154	复几何 Complex Geometry	72	4	刘立新	
	MA-7107	分形几何 Fractal geometry	72	4	王向阳	
	MA-7113	几何拓扑 Geometric Topology	72	4	刘立新	
	MA-7110	代数几何 Algebraic geometry	72	4	宋雷	
	MA-7217	表示论 Representation Theory	72	4	李长征	
	MA-7225	组合数学 Combinatorics	72	4	胡平	
	MA-7104	现代调和分析 Modern Harmonic Analysis	72	4	颜立新	
	MA-7112	拟共形映射 Quasiconformal mappings	72	4	刘立新	
	MA-7221	偏微分方程理论	72	4	崔尚斌	

		Partial Differential Equations theory					
	MA-7111	应用分析基础 Basics of Application Analysis	72	4	戴欣荣		
	MA-7229	数学广义相对论 Mathematical general relativity	72	4	黎俊彬		
	MA-7230	可积系统 Integrable Syetms	72	4	吴朝中		
	MA-5106	最优化理论与方法 Optimization Theory and Methods	72	4	杨力华	计算 数 学	
	MA-5107	数值逼近论 Numerical Approximation Theory	72	4	杨力华		
	MA-7114	微分方程数值解 Numerical Methods for Differential Equations	72	4	洗军		
	MA-7116	函数逼近论 Function approximation theory	72	4	戴欣荣		
	MA-7117	应用与计算调和分析 Applied and computational harmonic analysis	72	4	杨力华		
	MA-7118	凸优化 Convex optimization	72	4	冯国灿		
	MA-7119	神经网络 Neural Networks	72	4	杨力华		
	MA-7218	机器学习 Machine Learning	72	4	戴道清		
	MA-5108	高等概率论 Advanced Probability Theory	72	4	巫 静		概率论 与数理统计

	MA-5109	随机过程导论 Introduction to Stochastic Processes	72	4	任佳刚	
	MA-5110	高等统计 Advanced Statistics	72	4	罗俊	
	MA-7220	博弈论 Games Theory	72	4	郭先平	
	MA-7216	随机过程 Stochastic Processes	72	4	郭先平	
	MA-7132	随机分析粗糙轨道理论 Stochastic analysis of rough orbital theory	72	4	任佳刚	
	MA-7133	扩散过程与椭圆算子 Diffusion processes and elliptic operator	72	4	任佳刚	
	MA-7134	随机分析 Stochastic analysis	72	4	任佳刚	
	MA-7206	随机优化与风险控制 Stochastic optimization and risk control	72	4	郭先平	
	MA-5111	小波分析及其应用 Wavelet Analysis and Its Application	72	4	戴道清	应用 数 学
	MA-5112	现代常微分方程定性理论 Modern Qualitative Theory of Ordinary Differential Equations	72	4	周天寿、 王其如	
	MA-7123	应用数学理论和方法 Theory and Methods of Applied Mathematics	72	4	洗军	
	MA-7124	小波分析与图像处理 Wavelet Analysis and Image Processing	72	4	杨力华	
	MA-7125	数学建模及其应用 Mathematical Modeling and its applications	72	4	冯国灿	

	MA-7126	渐近分析 Asymptotic analysis	72	4	赵育求		
	MA-7227	计算系统生物学 Computational System Biology	72	4	周天寿		
	MA-7219	生物系统的建模与分析 Modeling and Analysis of Biological Systems	72	4	周天寿		
	MA-5113	控制理论导论 Introduction to Theory of Control	72	4	孙轶民	运筹学与控制论	
	MA-5114	控制动力学引论 Introduction to Control Dynamics	72	4	孙轶民		
	MA-5115	随机运筹学 Stochastic Operations Research	72	4	万安华		
	MA-5128	算法设计与复杂性 Algorithm designe and its complexity	72	4	冯国灿		
	MA-7231	运筹学 Operational Research	72	4	郭先平		
	MA-7106	动力系统 Dynamical systems	72	4	黄煜		
	MA-7137	拓扑动力系统 Topological dynamical system	72	4	黄煜		
	MA-7138	无穷维动力系统理论 Infinite Dimensional Dynamical Systems Theory	72	4	黄煜		
	MA-7139	PDE 系统的混沌分析与控制 PDE system analysis and control of chaos	72	4	黄煜		
选	MA-7237	度量空间上的几何分析	72	4	张会春		基

修 课		Geometric analysis on metric spaces				基础 数 学
	MA-7145	李代数 Lie Algebras	72	4	李长征	
	MA-7146	辛拓扑 Symplectic topology	72	4	胡建勋	
	MA-7238	随机矩阵理论 Random matrix theory	72	4	赵育求	
	MA-7147	变分不等方程及其应用 Variationl Inequalities and Applications	72	4	贾保国	
	MA-7148	泛函微分方程理论 Theory of Functional Differential Equations	72	4	王其如	
	MA-7224	Fourier 积分算子理论及其应用 Theory of Fourier Integral operators and their Applications	72	4	宋亮	
	MA-7212	Navier-Stokes 方程 Navier-Stokes equations	72	4	崔尚斌	
	MA-7240	自由边界问题 Free Boundary Problems	72	4	邢瑞香	
	MA-7241	分歧理论 Bifurcation Theory	72	4	邢瑞香	
	MA-7149	科学计算专题选讲 Selected topics in scientific computation	72	4	杨力华	计 算 数 学
	MA-7150	论文选读 Selected Reading of Academic Articles	72	4	冼军	
	MA-7151	数据挖掘选讲 Selected topics in Data Mining	72	4	杨力华	
	MA-7153	基因表达动力学 Dynamics of gene expression	72	4	周天寿	应 用

	MA-7233	机器视觉 Machine Vision	72	4	戴道清	数 学	
	MA-7156	人工神经网络 Artificial Neural Networks	72	4	任传贤		
	MA-7157	图像的数学理论 Mathematical Theory for Image Processing	72	4	任传贤		
	MA-7158	现代通信技术 Modern Communication Technology	72	4	姚正安		
	MA-7234	微分方程定性理论 Qualitative Theory of ODEs	72	4	王远世		
	MA-7239	后量子密码学 Post-Quantum cryptography	72	4	赵昌安		
	MA-7235	排队论 Queueing Theory	72	4	张俊玉		概 率 论 与 数 理 统 计
	MA-7142	遍历理论 Ergodic theorem	72	4	罗俊		
	MA-7163	半马氏过程 Semi-Markov processes	72	4	黄永辉		
	MA-7236	马氏过程 Markov processes	72	4	郭先平		
	MA-7165	随机模型与优化 Stochastic Models and optimization	72	4	张俊玉		
	MA-7172	离散与连续时间系统的混沌控制与反控制 Chao control and anti-control of discrete and continuous systems	72	4	黄煜	运 筹 学 与 控 制 论	
	MA-7176	动态规划 Dynamic programming	72	4	万安华		

七、培养环节与要求

1. 本院直接攻读博士学位的学术型硕士研究生需得到选择的博士生导师的书面同意，而且按照中山大学《学位与研究生教育工作手册》的规定要求参加博士研究生资格考试。通过考试后才能继续攻读博士学位。

2. 博士研究生的培养计划须与导师协商并经导师批准。

3. 连贯培养研究生一般应在入学的第八学期结束前完成课程学分。

4. 连贯培养研究生一般应在第一学期或取得硕博连读资格后即开始参加导师的讨论班，并每两周提交一次读书或文献报告。导师有责任在一周内予以回复指导。

5. 连贯培养研究生一般应在第五学期结束前完成选题和开题报告。

6. 连贯培养研究生入学三年后不能换导师；任何时间不能跨一级学科换导师。

八、学位论文

1. 连贯培养研究生一般应在第 10 学期 4 月前完成学位论文。

2. 连贯培养研究生论文写作规范、博士论文预答辩等请参照中山大学《学位与研究生教育工作手册》的有关规定。

3. 学位论文须经博士研究生申请、并通过论文查重检测、得到导师同意后方能送审，需由三位具有博士生导师资格的相关领域专家评阅，其中至少两位是校外专家。

九、论文答辩与学位授予

按中山大学《学位与研究生教育工作手册》及数学学院的有关规定执行。经学院研究生教育与学位委员会认可的一篇（项）高水平研究成果；或者，经学院研究生教育与学位委员会认可的两篇（项）研究成果（高水平研究成果发表期刊参考各一级学会建议期刊目录和数学学院中文重要期刊目录中的 A 类期刊）。学术成果含学术论文、学术会议论文、发明专利、专著、研究报告等形式。

十、必读和选读书目（根据研究方向，建议但不限于下列书目；必读或选读的方式由师生协商决定）

基础数学方向

序号	著作或期刊名	作者或出版社	必读或选读
1	Singular Integrals and Differentiability Properties of Functions	E.M.Stein	
2	Multiple Integrals in the Calculus of Variations	C.B. Morrey	
3	Dirichlet's Principle, Conformal Mapping and Minimal Surface	R.Courant	
4	Singular Homology Theory	W.S. Massey	
5	Elliptic Partial Differential Equation of Second Order	D. Gilbarg & N.S. Trudinger	
6	Differential Geometry, Lie Groups and Symmetric Spaces	S.Helgason	
7	Mathematical Methods of Classical Mechanics	V.I. Arnold	
8	Principles of Algebraic Geometry	P.A. Griffiths & J.Harris	
9	Algebraic Geometry	R.Hartshorne	
10	Applications of Lie Groups to Differential Equations	P. J. Olver	
11	Geometric Theory of Dynamical Systems	J. Palis, W.deMelo	

12	Riemannian Geometry	P.Petersen	
13	微分几何	丘成桐、孙理察	
14	Introduction to Functional Differential Equations.	J. K. Hale, S. M. Verduyn Lunel,	
15	Differential Forms in Algebraic Topology	R.Bott & L.W.Tu	
16	Nonlinear Analysis on Manifolds, Monge-Ampere Equations	Th.Aubin	
17	Three-Dimensional Geometry and Topology	W.P.Thurston	
18	Annals of Mathematics		
19	Acta Mathematica		
20	Inventions Mathematics		
21	Journal of American Mathematical Society		
22	Communications on Pure and Applied Mathematics		
23	Journal Differential Geometry		
24	Journal of Number Theory		
25	Journal of Algebra		
26	Communications in Partial Differential Equations		
27	Mathematische Annalen		
28	Topology		
29	Journal of Functional Analysis		
30	中国科学		
31	科学通报		
32	数学学报		
33	数学年刊		

计算数学方向

序号	著作或期刊名	作者或出版社	必读或选读
----	--------	--------	-------

1	泛函分析（上册）	张恭庆、林源渠	
2	索波列夫空间	李立康、郭毓驹	
3	Functional Analysis（泛函分析）	Rudin（美），赵俊峰、刘培德译	
4	C 程序设计语言（The C Programming Language）	Prentice Hall（清华大学出版社）	
5	数据结构 C++ 语言描述(Data Structures with C++)	Prentice Hall（清华大学出版社）	
6	面向对象系统的使用实例图（Use Case Maps for Object-Oriented Systems）	清华大学出版社	
7	软件工程（Software Engineering）	杨文龙等	
8	数值分析引论（An Introduction to Numerical Analysis）	K.E. 阿特金森	
9	数值分析（Numerical Analysis）	颜庆津	
10	矩阵计算引论（An Introduction to Matrix Computation）	G.W. 斯图尔特	
11	Matrix Analysis（矩阵分析）	R.A. Horn, C.R. Fohnson	
12	Matrix Computation（矩阵计算）	G.H. Golub, C.F. Van Loan	
13	Computer Graphics, C Version 2nd Ed（计算机图形学（C 语言版），第二版）	清华大学出版社	
14	Computer Networks, 3 rd ED（计算机网络，第三版）	清华大学出版社	
15	Multimedia: Computing, Communications & Applications（多媒体技术：计算、通信及应用）	Prentice Hall（清华大学出版社）	
16	中国科学（Science in China）		
17	计算数学（Journal of Computational Mathematics）		
18	数值计算与计算机应用（Journal on Numerical Methods and Computer Applications）		
19	Computer Math. Appl.（计算机数学应用）		
20	SIAM J. Numer. Anal.（SIAM 数值分析）		
21	SIAM J. Scientific Computing（SIAM 科学计算）		

概率论与数理统计方向

序号	著作或期刊名	作者或出版社	必读或选读
----	--------	--------	-------

1	Integration and Probability	P. Malliavin	
2	A Course in Stochastic Processes	A.D. Wentzell	
6	Stochastic Processes	K. Ito	
7	Probability	A.N.Shiryayev	
9	An Introduction to Queueing Networks	Prentice Hall	
10	Stochastic Differential Equations and Diffusion Processes	N. Ikeda, S. Watanabe	
11	Brownian Motion and Stochastic Calculus	I. Karatzas, S. Shreve	
12	Statistics Of Random Processes	R. S. Liptser, A. N. Shiryayev	
13	Martingale Methods in Financial Modelling	H. Musiela, Rutkowski	
14	Aspect of Risk Theory	J. Gradall	
15	Point Processes and Queues	P. Bremaud	
16	Algebraic Probability Theory	J. Szekely	
20	Aspects of Multivariate Statistical Theory	R. Muirhead	
21	SAS 与 SPSS 高级教程	阮桂海	
24	Aspect of Risk Theory	J. Gradall	
25	Markov Decision Processes	M.L. Puterman	
26	Markov Decision Processes with Applications to Finance	Bauerle, N. Rieder, U	
27	The Annals of Applied Probability	期刊	
28	The Annals of Probability	期刊	
29	Advances in Applied Probability	期刊	
30	The Annals of Statistic	期刊	

31	Stochastic processes and their applications	期刊	
32	Probability theory and related fields		

应用数学方向

序号	著作或期刊名	作者或出版社	必读或选读
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	
2	The Art of Computer Programming (计算机程序设计技巧)	D.E. Knuth	
3	An Introduction to Database System (数据库系统导论)	C.J. Date	
4	Principles of Artificial Intelligence (人工智能原理)	N.J. Nilsson	
5	Integral Transforms and Their Applications	Brian Davies	
6	Galactic Dynamics	James Binney & Scott Tremaine	
7	Mathematical Modelling (数学模型)	D.Burghes et al	
8	Data Warehousing: Building the Corporate Knowledge Base (数据仓库技术)	Tom Hammergren	
9	Application of Pattern Recognition (模式识别应用)	K.S. Fu	
10	向量场的分岔理论基础 (Elementary Bifurcation Theory of Vector Field)	张芷芬等	
11	CRC Handbook of Lie Group Analysis of Differential Equations (微分方程中的李群分析)	Ibragivov	
12	Advanced Multimedia Programming (高级多媒体程序设计)	Steve Rimmer	
13	Functional Analysis (泛函分析)	Rudin (美) 赵俊峰、刘培德译	
14	Statistical Pattern Recognition (统计模式识别)	A. R. Webb	
15	Digital Image Processing (数字图像处理)	R. C. Gonzalez et al	
16	Evolutionary games and Replicator equations (演化博弈论与反馈方程)	J. Hofbauer	
17	中国科学 (Science in China)		
18	科学通报 (Chinese Science Bulletin)		
19	应用数学学报 (Acta Mathematica Applicabile)		

	Sinica)		
20	系统科学与数学 (J. of Systems Science and Math. Science)		
21	应用数学和力学 (Applied Mathematics and Mechanics)		
22	数学物理学报 (Acta Mathematica Scientia)		
23	计算机学报 (Chinese J. of Computer)		
24	计算机研究与发展 (Computer Research and Development)		
25	J. of Differential Equations (微分方程杂志)		
26	Nonlinear Analysis, TMA (非线性分析, 理论方法及应用)		
27	SIAM J. Applied Math (SIAM 应用数学)		
28	J. Math. Phys (数学物理杂志)		
29	J. Phys. A: Math. Gen (物理 A: 数学)		
30	J. Symbolic Computation (符号计算杂志)		
31	IEEE Transactions on Knowledge & Data Engineering (IEEE 知识与数据库汇刊)		
32	IEEE Software Magazine (IEEE 软件杂志)		
33	ACM Transact on Mathematical Software (美国计算机学会数学软件)		
34	J. Math. Biology		
35	J. Math Chemistry		
36	J. Math. Economy		
37	Pattern Recognition (模式识别)		
38	IEEE Transactions on information theory (IEEE 信息理论)		
39	IEEE transactions on PAMI (IEEE 模式分析与机器智能)		
40	IEEE transactions on SP (IEEE 信号处理)		
41	IEEE transactions on IP (IEEE 图像处理)		
42	J. Math. Ana. & Appl. (数学分析及其应用)		
43	Int'l J of Computer Vision (计算机视觉)		

运筹学与控制论方向

序号	著作或期刊名	作者或出版社	必读或选读
1	Statistical Theory of Reliability and Life Testing 可靠性与寿命测试的统计理论	Barlow R.E. and Proschan F	
2	Fundamentals of Queuing Theory (排队理论基础)	Gross D., Harris C.M	
3	Queuing Systems (排队论)	Kleinrock L	
4	Stochastic Processes (随机过程)	Ross S.M.	
5	Semi-groups of Linear Operator and Its Applications to PDE (线性算子半群及其在偏微分方程的理论)	Pazy A	
6	随机服务系统 (Random Service Systems)	徐光辉	
7	可靠性数学引论 (An Introduction to Reliability Mathematics)	黄晋华、程侃	
8	符号动力系统 (Symbolic dynamical systems)	周作领	
9	Elements of Queuing Theory (排队论原理)	Baccell F.	
10	Stochastic Networks :Theory and Applications 随机网络：理论与应用	Kelly F.P., Zachary S. and Ziedins I	
11	运筹学中的随机模型 (Stochastic Models in O R)	邓永录	
12	休假随机服务系统 Random Service Systems with Vacation	田乃硕	
13	概率方法 (The Probabilistic Methods)	Noga Alon, Joel H. Spencer	
14	微分方程定性理论 Quality theory of differential equations	张芷芬、丁同仁、黄 文灶、董镇喜	
15	Infinite Dimensional Linear Systems Theory 无穷维线性系统理论	Curtain R.F. and Pritchard A.J.	
16	常微分方程稳定性理论 (Theory of stabilization in ODE)	许淞庆	
17	微分动力系统原理 (Principle of Differentiable Dynamics)	张筑生	
18	动力系统—稳定性，符号动力学及混沌(Dynamical Systems-Stability, Symbolic, Dynamics and Chaos)	Clark Robinson	
19	非线性系统 (Nonlinear Systems)	Hassan Khalil	
20	中国科学 (Science in China)		

21	数学进展 (Advances in Mathematics)		
22	控制理论与应用 (Control Theory and Applications)		
23	SIAM J. Control Optimization (SIAM 控制与优化)		
24	SIAM J. Applied Math (SIAM 应用数学)		
25	IAM J. Applied Math (IAM 应用数学)		
26	J. Appl. Prob (应用概率杂志)		
27	Adv. Appl. Prob. (应用概率进展)		
28	Queuing Systems (排队系统)		
29	Stochastic Models (随机模型)		
30	Perf. Eval. Rev (性能评价杂志)		
31	Operations Research (运筹学)		
32	Eur J. Operations Research (欧洲运筹学)		
33	IEEE Trans. Commun (IEEE 通讯)		
34	IEEE Trans. Rel (IEEE 可靠性)		
35	IEEE Trans. Aut. Control (IEEE 自动控制)		
36	Applied Mathematics Optimization (应用数学最优化)		
37	J. of Optimization Theory and Application (优化理论及其应用)		
39	J. International Control Theory (国际控制论杂志)		
40	International Journal of Bifurcation and Chaos (混沌与分岔混沌国际杂志)		
41	Systems & Control Letters (系统与控制快报)		
42	Automatica (自动化)		