

数学学科（070100）学术学位直博生培养方案

[Mathematics]

一、学科简介

上海大学数学学科是上海大学历史最悠久的学科之一。1984 年获批“计算数学”博士点，1990 年获批“运筹学与控制论”博士点，1998 年建成数学博士后流动站、2006 年获批“数学”一级学科博士点，成为上海大学当时仅有的 5 个一级博士点之一，也是上海地方高校中唯一一个数学一级博士点。长期以来，数学学科立足国际前沿、聚焦国家和上海经济建设中的关键问题，取得了一批有影响的科研成果，培养了众多杰出人才。数学学科经过 1984，1995，2002，2007 年第一、三、四、五期上海市教委重点学科、2008 年上海市重点学科“运筹学与控制论”、2012 年上海市一流学科——数学，2014 年至今上海市高校高原学科的一系列建设，取得了长足的发展。根据教育部第四轮学科评估，在 182 家参评高校中，上海大学数学学科得分 B+，与兰州大学、大连理工大学、厦门大学等高校并列第 19 位，进入前 10.4%。QS（2022）全球排名并列 251，内地并列第 20 名；ESI（2022）全球 4.76%，内地排名第 28 名；USNEWS（2021）（2021.11）全球第 103 名，内地第 19 名。

上海大学数学学科拥有一支由院士领衔，包括国家高端人才、教育部长江学者、国家杰出青年基金获得者、上海市高端人才、中国科学院百人计划、上海领军人才、曙光学者、上海浦江人才计划、上海市蓄水池计划、上海青年东方学者等中青年为主的学科队伍。

上海市应用数学与系统科学研究所、上海大学核心数学研究所、上海大学优化开放实验室、上海大学数学与编码密码研究所、上海大学张量与矩阵研究中心、上海大学系统科学研究所均挂靠数学系；上海市青少年科技人才培养基地—上海大学数学科学实践工作站是全国首家数学工作站。

2017-2021 年，新增主持国家自然科学基金 51 项，其中包括 1 项国家自然科学基金重点项目、中国博士后创新人才支持计划 2 项；在科研论文方面发表了 SCI 收录论文 580 余篇，保持 ESI 高被引论文 20 篇；在科研获奖方面：2017、

2018、2020 年度各获上海市自然科学三等奖 1 项。2018 年度获上海市级高等教育教学成果奖一等奖 1 项。连续入选 2018-2020 年全球高被引科学家 1 名。2017 年度获世界华人数学家联盟主持颁发的最佳论文奖——若琳奖 1 项。2020 年获数学教育界最高奖项之一：保罗·厄尔多斯奖 1 项，获博士后创新人才支持计划十大创新成果 1 项，获中国运筹学会青年科技奖 1 项。

近五年博士就业率 100%，其中，大多就业于高等教育单位，占比 97.22%；中、初等教育单位、科研设计单位和国有企业各 1 人。

二、学位标准

本学科以数学研究的核心问题和交叉应用为主要研究方向，培养学生扎实的基础理论、较高的数学素养、广泛的分析技术、先进的计算能力，具有独立从事科学研究工作的能力和创新精神。具有解决理论研究或实际应用中的相关问题的能力，在有关研究方向或专业技术上做出创新性的成果。具体地，针对基础研究类博士生应具备较强的逻辑推理、分析综合、发现与证明、反驳与猜测等方面的抽象思维能力，具有能借助于明确定义构造出相应的抽象模式并以此为直接对象从事纯形式研究的能力；针对应用研究类博士生应具备发现或提炼其他学科和工程技术与数学相关的重要问题的能力，具备运用数学知识、借助计算机研究与解决科学或工程某一领域实际问题的综合能力。

三、培养目标

1. 拥护中国共产党的领导，热爱祖国，遵纪守法，品德良好，学风严谨，身心健康，具有较强的探索精神，具有较强的事业心和献身科学的精神，积极为社会主义现代化建设服务。

2. 具有博大的家国情怀、严谨的科学精神和深厚的人文素养。

3. 掌握系统和坚实的数学基础理论和专业知识，具有一定创新精神和创新能力、能够胜任数学学科及相关领域教学和科学研究工作，德、智、体全面发展。

4. 具有较强的学术沟通能力和良好的团队协作精神。

5. 严格遵守学术规范和学术道德，自觉抵制研究工作中急功近利、粗制滥造、损人利己等不良风气，自觉维护学术事业的纯洁性和严肃性。

6. 学习创新创业理论，培养创新创业能力，增强创新创业的基本技能。

7. 能熟练运用计算机及数学软件，具有独立进行理论研究的能力，或运用专业知识与有关专业人员合作解决某些实际应用问题的能力，在某个应用方向上做出有理论或实践意义的成果。

8. 较为熟练地使用一门外语，有良好的外语表达能力，能阅读本专业的外文文献，并具有撰写外文科研论文的能力。

四、修业年限

本专业直接攻读博士学位的学制为 5 年。在校学习年限最长不超过 8 年。

五、培养方向

1. 基础数学
2. 计算数学
3. 应用数学
4. 运筹学与控制论

六、课程设置与学分要求

本学科直博生的学分(含学术研讨课学分)最低为 56 学分，其中公共课 9 学分、学术规范与写作 2 学分、专业基础课(I类)8 学分、专业基础课(II类)8 学分、专业选修课不低于 24 学分、创新创业课 2 学分、学术研讨课 3 学分。详细设置请查看附表。

七、培养计划制定

直接攻读博士学位的研究生入学后，应在导师指导下按照本学科当年度培养方案的要求制订培养计划，在入学后 1 个月内，登录研究生管理系统，输入培养计划，同时，打印的纸质版培养计划报各学位评定分委员会审核批准后，由学院留存备案。凡列入培养计划的课程必须修读合格方可进行答辩。

八、必修环节

1. 课程考核

课程学习要求在入学二年内结束。对学生课程学习实行分流淘汰制度，每门课程成绩必须都在 75 分以上，课程考试不满 75 分需重修。

2. 综合考试

(1) 综合考试是在直博生完成课程学习后、开展博士学位论文工作前组织的学科综合性考试。直博生必须参加综合考试。通过综合考试的直博生，进入下一环节的培养。综合考试不合格的直博生，经审核同意，3 个月后可以补考一次。综合考试补考仍不及格的，应转为硕士生培养或予以退学。

(2) 直博生综合考试在入学后的第二学年冬季学期完成。

3. 论文开题报告与中期考核

(1) 选题：论文的研究课题应与本专业的前沿研究相关或者来自本专业相关的国民经济建设中的重要应用问题。

(2) 开题条件：应当修满规定学分，应修满培养计划规定的学分和递交 8000 字以上文献阅读专题报告及 2-3 篇学术讨论会小结报告。至少有一篇 SCI 学术论文已系统完成，方可申请开题。

(3) 开题要求：在入学二年内开题。内容包括文献综述、选题意义、研究目标与难点、预期成果和可能的创新点等部分。引用文献不少于 40 篇。

(4) 开题评审：组织集中开题并进行评议，评议通过后方可开题。对评议不通过者给予警告，半年后可复审一次，仍不通过者，按学籍管理有关规定给予处理。

(4.1) 实施学位论文学科集中开题制度。成立学科学位论文开题小组，负责组织本学科内研究生的学位论文集中开题工作。

(4.2) 实行导师回避制度。学科学位论文开题小组成员一般不少于 5 人，其中校外专家不少于 2 人。

(4.3) 严格分流淘汰。对参加学位论文集中开题研究生的考核结果进行排序，并严格按照考核要求对不合格的研究生进行处理。

(5) 中期考核：在论文课题研究中期，在开题报告计划的范围内，对论文进展情况进行阶段性报告和中期考核，以保证论文按进度完成。中期考核需组织 7 名一级学科高级职称（至少 4 名教授）的教师听取进展报告并进行评议。对评议不通过者给予警告，半年后可复审一次，仍不通过者，按学籍管理有关规定给予处理。中期考核答辩 1 次不合格的学生进入观察名单，中期考核 2 次答辩不合格的学生进入分流淘汰名单。

4. 国际学术交流

直博生在预答辩之前须满足如下条件之一：

- (1) 至少有一次国（境）外学术交流的经历；
- (2) 至少参加一次本学科高水平国际会议或本学科主办的 Workshop 主题研讨会；
- (3) 至少有一次国际知名学府为期 3 个月及以上的短期访学。

5. 论文预答辩

在规定的学习年限内修完教学计划规定的内容，完成课程学习和必修环节，成绩合格者，在完成学位论文并经指导教师初审、2—3 名教授复审认可后，进行校内预答辩。

(1) 实施集中预答辩制度。成立学科学位论文预答辩委员会，负责组织本学科内研究生的学位论文集中预答辩工作。

(2) 实行导师回避制度。学科学位论文预答辩委员会成员一般不少于 5 人，其中校外专家不少于 2 人。

(3) 严格分流淘汰。对参加学位论文集中预答辩研究生的考核结果进行排序，并严格按照考核要求对不合格的研究生进行处理。

6. 论文答辩

(1) 校内预答辩通过或者修改通过后，再经校双盲评审通过后，发送 2 名同行正高级职称专家（其中必须有外单位专家）通信评审。全部专家同意答辩后，方可组织论文答辩。

(2) 答辩委员会由 5（或 7）名正高级职称专家组成，其中校外专家大于一半，论文评阅人小于一半。

九、科学研究与论文工作

本学科直博生的科学研究工作应在导师的指导下进行，指导老师有责任和义务为所指导的研究生提供必要的科学研究的条件、设施和经费。学位论文的基本要求（详见文件《上海大学理学学科（数学）研究生申请学位创新成果要求》）：

- (1) 论文选题应有较高的理论意义或应用价值。
- (2) 论文内容应体现出作者的知识水平及对系统的专门知识的掌握情况。
- (3) 论文的结果应有创新性。

(4) 论文的研究方法应体现出科学性。

(5) 论文格式正确、语句通顺、图表清晰、引文准确规范。

附表.课程与必修环节

课程与必修环节

类别	课程编号	课程名称 (Course Name)	学时	学分	开课 学期	备注
公共平台课	公共平台课作为学校面向全校开设的公共课程, 学生可在导师指导下选择公共平台课程列入培养计划, 课程学分计入总学分。					
公共课	OCB000001	中国马克思主义与当代 (Chinese Marxism in the Contemporary Era)	36	2	1	必修
	OCS000028	新时代中国特色社会主义思想理论与实践 (Theory and practice of socialism with Chinese characteristics in New era s)	36	2	1	必修
	OCS000002	自然辩证法概论 (An Introduction to Dialectics of Nature)	18	1	2	必修, 二选一
	OCS000003	马克思主义与社会科学方法论 (Marxism and Social Science Methodology)	18	1	2	
	OCB000004	学术综合英语 (博士)	30	1.5	1	必修
	OCB000005	学术英语写作与交流 (博士)	30	1.5	1	必修
	OCS000027	公共体育 (Public Physical Education)	20	1	1	必修

专业基础课 (I 类)	2XSL01105	泛函分析 (Functional Analysis)	80	8	1、2	三选 二
	2XSL01106	代数学 (Algebra)	80	8	1、2	
	2XSL01103	拓扑学 (Topology)	40	4	1	
专业基础课 (II 类)	2XB011001	几何分析 (Geometric Analysis)	40	4	5	五选 二
	2XBL01102	可积偏微分方程 (Integrable Partial Differential Equations) (全英文授课)	40	4	6	
	2XB011004	高等数值分析 (Advanced Numerical Analysis)	40	4	5	
	2XB011005	高等运筹学 (Advanced Operational Researches)	40	4	5	
	2XBL01103	代数基础 (Basic Algebra)	40	4	5	
专业选修课	3XSL01106	数论 (Number Theory)	80	8	1、2	至少 选六 门
	3XS011002	偏微分方程 (Partial Differential Equations)	40	4	1	
	3XS011003	数学规划 (Mathematical Programming)	40	4	1	
	3XS011004	统计学习理论 (Theory of Statistical Learning)	40	4	1	

专业选修课	3XS011006	高等矩阵代数 (Advanced Matrix Algebra)	40	4	2
	3XS011007	微分流形 (Differential Manifolds)	40	4	2
	3XS011008	逼近论及其算法 (Approximation Theory and Algorithm)	40	4	2
	3XS011009	数值代数 (Numerical Algebra)	40	4	2
	3XS011011	微分方程定性理论 (Qualitative Theory of Differential Equations)	40	4	2
	3XSL01101	数据分析中的数学方法 (Mathematical Methods in Data Analysis)	40	4	2
	3XS011013	物理学与偏微分方程 (Physics and Partial Differential Equations)	40	4	2
	3XS011014	二阶椭圆偏微分方程 (Elliptic Partial Differential Equations of Order Two)	40	4	2
	3XSL01107	最优化理论与方法 (Optimization Theory and Methods)	80	8	2、3

专业选修课	3XS011016	图论及其应用 (Graph Theory and Applications)	40	4	2
	3XS011017	编码与密码 (Coding and Cryptology)	40	4	3
	3XS011018	张量与矩阵分析 (Tensor and Matrix Analysis)	40	4	3
	3XS011019	李群与李代数 (Lie Groups and Lie Algebras) (全英文授课)	40	4	3
	3XS011020	代数表示论 (Theory of Algebra Representations)	40	4	3
	3XSL01108	微分方程数值解法 (Numerical Methods of Differential Equations)	40	4	3
	3XS011023	有限元方法 (Finite Elements Method)	40	4	3
	3XS011024	随机微分方程 (Stochastic Differential Equation)	40	4	3
	3XS011025	双曲型偏微分方程 (Hyperbolic Partial Differential Equation)	40	4	3
3XS011027	数据科学导论 (Introductions to Data Science)	40	4	3	

专业选修课	3XS011028	组合最优化与计算复杂性 (Combinatorial Optimization and Computational Complexity)	40	4	3	
	3XS011029	随机模型 (Stochastic Models)	40	4	3	
	3XSL01103	控制理论 (Control Theory)	40	4	3	
	3XS011032	群论 (Group Theory)	40	4	3	
	3XS011026	遍历理论 (Ergodic Theory)	40	4	3	
	3XSL01105	量子群 (Quantum Group)	40	4	3	
	3XSL01109	实分析 (Real Analysis)	40	4	3	
	3XSL01110	非线性椭圆偏微分方程 (Nonlinear elliptic partial differential equation)	40	4	3	
创新创业课	4XB011001	数学前沿与创新 (Frontier and Innovation in Mathematics)	20	2	1	必修
学术规范与写作课	7XBL01101	学术规范与写作 (Academic Standards and Writing)	20	2	3	必修
学术研讨课	6CB000001	学术研讨课 (Academic Seminars)	60	3		必修
跨院系、专业选修课	学生可根据自身情况在导师指导下跨院系、专业选取非本专业课程列入培养计划，课程学分计入总学分。					

补修课	根据学生具体情况由导师指定选修硕士生主干课 2-3 门（不计入总学分）		
必修环节	课程考核	6	须通过考核后方可进入下一环节
	综合考试	6	
	论文开题与中期考核	10/11	
	论文预答辩	19	
	论文答辩	19	