中山大学数学与应用数学专业强基计划培养方案

## 一、基本情况

**1.专业简介**

（1）办学历史

1924 年，孙中山先生创办中山大学时，数学系即为最早设立的 6 个系之一。随着学科的调整，数学系先后命名为：数学天文系、数学力学系、数学与计算科学学院，2016年更名为数学学院。著名数学家、“现代数学之父”姜立夫先生等知名教授曾长期在此执教。

（2）专业方向

本科生教育设有数学与应用数学专业；研究生教育设有基础数学、计算数学、概率论与数理统计、应用数学、运筹学与控制论、信息计算科学、统计学等7个专业。

1981年，概率统计方向成为国家首批博士点、硕士点；1998年，数学学科获批为博士、硕士学位授予权一级学科点；2002年，基础数学二级学科点获批为国家重点学科；2009年，获批数学与应用数学国家理科人才基地；2011年，数学入选国家基础学科拔尖学生培养试验计划（逸仙班）；2010年，统计学科成为一级学科后，取得首批应用统计专业学位硕士授予权；2011年取得统计学一级学科博士学位授予权。

（3）学科特点及学科评估情况

2018年，数学学科入选国家“双一流学科”。

2019年，上海软科发布2019“中国最好学科排名”，我院数学学科排名全国第三。

第四轮教育部数学学科评估结果为A-。

**2.师资队伍**

数学与应用数学专业师资力量雄厚，研究方向分布均衡，学历层次高，年龄结构合理。

截至2019年底，有专业教师109人，其中教授37人、副教授64人、其他8人，97%以上具有博士学位。其中，包括3位长江学者、6位国家杰青、1位中组部万人计划领军人才、1位人社部“百千万人才工程”第一、二层次人才、1位人社部“新世纪百千万人才工程”国家级人选、11位新世纪优秀人才、1位中组部青年拔尖人才、5位国家优青、2位青年千人、1位广东省珠江学者、4位广东省特支计划百千万工程领军人才、1位广东省 “千百十工程”国家级培养对象。

**3.教学及科研条件资源平台**

（1）教学资源平台

2009年，数学与应用数学专业获批国家理科基础科学研究和教学人才培养基地。

2011年，数学开始实施国家基础学科拔尖学生培养试验计划。

2019年，数学与应用数学专业入选“双万计划”国家级一流本科专业建设点。

精品课程国家级：数学分析

精品课程省级：常微分方程、偏微分方程

教学名师：姚正安（宝钢、南粤）、杨力华（南粤）

（2）科研资源平台

学院秉持基础研究与应用基础研究并重的精神，在几何分析，数学物理，分析学，概率论，统计学，数据处理等领域取得了一系列重大成果。我院自己培养的国家杰出青年基金有8位，自己培养的优秀青年基金有5位。我院教师在数学四大顶级期刊Annals of Mathematics, Inventiones Mathematicae, Acta Mathematica, Journal of the American Mathematical Society发表了5篇文章。

近5年来，学院承担国家自然科学基金重大重点项目6项，国家自然科学基金委创新研究群体1项（2016年），优青项目3项，国家自然科学基金150余项。2019年，国家自然科学基金立项31项,其中重点项目2项（主持）。学院获1项国家自然科学二等奖（2016年）；省部级自然科学奖9项。

致力于为国家重大战略需求服务，在数学的核心领域与国际同行进行高水平竞争，同时注重把数学与计算机、信息、生物等学科紧密结合，配合国家和地方在信息产业、医学统计、生物信息、图像处理等方面开展科学研究。有广东省计算科学重点实验室，2019年成立粤港澳数学研究中心。

## 二、培养目标及培养要求

数学是一切科学的基础。2019年7月12日，科技部、教育部、中科院、自然科学基金委联合制定《关于加强数学科学研究工作方案》，将持续稳定支持数学科学研究作为国家战略。华为总裁任正非曾经说过：“这30年，其实我们真正的突破是数学，手机、系统设备是以数学为中心。”华为常务董事徐文伟也指出：“数学是开启一切的工具，大数据流量疏导的基础是数理逻辑算法。”

本方案培养有志于服务国家重大战略需求且综合素质优秀的数学基础学科的拔尖学生。实施强化基础、鼓励交叉、走向前沿的人才培养模式，鼓励教学改革和原创性的科学研究相结合，使得教学和科研相辅相成，培养能支撑引领交叉学科的拔尖人才。

通过实施强基计划，搭建数学科学与应用领域的桥梁，为高端芯片与软件、智能科技、新材料、先进制造和国家安全等关键领域奠定数学基础。因此，加强数学专业优秀人才培养，加大数学与其它领域的合作与交流，能够聚焦、提出、凝练和解决一批国家重大科技任务、重大工程、区域及企业发展重大需求中的数学问题，能够大大提升数学支撑国家创新发展的能力和水平。

**1.本科阶段培养目标**

本计划本科阶段以基础数学为核心，理论与应用并举，培养基础理论研究优秀人才和卓越的数学应用创新人才。运用现代数学方法解决现代科学方法及信息、管理、经济金融等领域的基础理论问题和应用问题。

加强数学学科基础，指导学生掌握合理、科学的学习方法，促进学生自主性、创新性和个性化学习。配备强基班班主任，针对学生的兴趣和特长，瞄准国家重大战略需求，对他们选择课程、专业方向等提供建设性指导意见，确定个性化培养方案，培养具备扎实的知识结构、较强的创新精神与创新潜能、良好的人文素养和家国情怀的优秀人才。

**2.硕博阶段培养目标**

本计划培养掌握坚实宽广的数学基础和系统深入的数学专门知识，以现代数学科学研究及应用为导向，引导学生追踪学科领域最新进展，掌握科研的基本技能和基本方法，指导学生参加科研训练或实践教学。通过适当选择与国家战略需求相关的课题组织学生开展研究，引导学生主动创新，使得学生能够受到系统的科研训练。

培养出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、为服务国家战略需求和地方经济社会发展作突出贡献的高级专门人才。

**3.学校强基计划实行年度考核及动态进出机制**

每学年结束后根据学生绩点、课外科研训练表现和专业面试进行动态管理，考核不合格被淘汰的学生转入普通学生班培养，由此产生的缺额从同年级本专业学生中选拔优秀学生补充。

**4.本硕博衔接的办法**

为强基班本科生每人配备一位学术带头人作专门的学术导师，在其大学后期阶段，学生可以提前进入研究生课程的学习以及导师的科研课题研究，实现本硕博衔接培养。建立退出机制，经学院考核后，强基班学生可以继续或者退出下一阶段的学习。实行弹性学制，完成本硕博培养目标的优秀学生可八年毕业。

## 三、毕业要求及授予学位

本科修读完155学分（含毕业论文），授予理学学士学位；硕博需修读31学分以上，论文合格，授予理学硕士（博士）学位。

## 四、培养方式

**（一）制定单独人才培养方案，创新培养模式**

强基计划人才培养要从人才成长的个人内在因素、教育过程、文化环境、人才制度和国家重大战略需求等方面系统考虑。在培养学生爱党爱国的社会责任感、创新精神和实践能力基础上，按照教育部强基计划相关部署，专门设计强基计划人才培养方案，单独编班，实行导师制和小班教学，配备杰青、长江学者等一流师资，配置专门的学习空间和实验室，加强学生的数学基础知识，参与导师项目，进入最前沿的研究领域。探索建立结合重大科研任务的人才培养机制，培养一批有志向、有兴趣、有天赋的青年学生，为国家重大战略领域输送后备人才。

**（二）建立质量保障机制，持续改进招生培养工作**

1.建立科学化、多阶段的动态进出机制，对进入强基计划的学生进行综合考查、科学分流。

2.建立在校生学习情况全面考察机制，注重强基班与其他普通班级在思想政治、学习成绩、科研参与、综合素质等方面的比较，加强分析，适时调整，为今后进一步完善招生和培养方案提供坚实基础。

3.建立毕业生跟踪调查机制和人才成长数据库，根据质量监测和反馈信息不断完善培养方案和培养模式，持续改进招生和培养工作。

## 五、课程设置

**1.通识教育课程**

学校近年来积极深化通识教育改革，加强通识教育课程模块的质量和内涵建设，建立了由“交叉与综合模块”及“创新创业模块”构成的通识课程教育体系，以促进学生知识结构的完善、多学科思维与创新创业能力的培养。学院将根据数学与应用数学专业的特色，建设分类通识教育课程，在“中国文明、人文基础与经典阅读、全球视野、科技/经济/社会”四个通识教育板块选修12学分课程内容；在此基础上，强基计划还将在拓展工具类和方法论领域课程基础上，设置专业高端学术讲座课程和基础前沿研讨课等。

**2.专业教育课程**

（1）本科阶段

| **课程****类别** | **课程名称/英文名称** | **总学分** | **总学时** | **开课学期** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 公共必修课 | 大学英语College English | 8 | 144 | 1、2、3、4 |
| 公共必修课 | 体育Physical Education | 4 | 144 | 1、2、3、4、6、7 |
| 公共必修课 | 中国近现代史纲要Contemporary History of China | 3 | 54 | 注 |
| 公共必修课 | 马克思主义基本原理The Principles of Marxism | 3 | 54 | 注 |
| 公共必修课 | 军事课Military Course | 2+2 | 36+2周 | 1/ |
| 公共必修课 | 形势与政策Current Situation and Policy | 2 | 36 | 1-8/ |
| 公共必修课 | 思想道德修养与法律基础Moral Character Cultivation and Basis of Law | 3 | 54 | 1 |
| 公共必修课 | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论Introduction of Mao Zedong Thought and the Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristics | 5 | 54+2周 | 3 |
|  |  |  |  |  |
| 专业基础课 | 数学分析IMathematical Analysis | 6 | 108 | 1 |
| 专业基础课 | 数学分析ⅡMathematical Analysis | 5 | 90 | 2 |
| 专业基础课 | 数学分析ⅢMathematical Analysis | 5 | 90 | 3 |
| 专业基础课 | 几何与代数ⅠGeometry and Algebra | 6 | 108 | 1 |
| 专业基础课 | 几何与代数ⅡGeometry and Algebra | 5 | 90 | 2 |
| 专业基础课 | 高级语言程序设计Advanced Language Programming | 4 | 72 | 1 |
| 专业基础课 | 常微分方程Ordinary Differential Equations | 4 | 72 | 3 |
| 业基础课 | 实变函数Functions of  Real Variables | 4 | 72 | 4 |
| 专业基础课 | 概率论Probability | 4 | 72 | 3 |
| 专业基础课 | 偏微分方程Partial Differential Equations | 3 | 54 | 5 |
| 专业核心课 | 数值分析Numerical Analysis | 3 | 54 | 3 |
| 专业核心课 | 复变函数Functions of Complex Variables | 4 | 72 | 4 |
| 专业核心课 | 代数学Algebra  | 4 | 72 | 5 |
| 专业核心课 | 数学实验与数学软件Mathematical Experiments and Mathematical Software | 3 | 72 | 5 |
| 专业核心课 | 泛函分析IFunctional Analysis I | 3 | 54 | 6 |
| 专业核心课 | 数理统计Mathematical Statistics | 4 | 72 | 4 |
| 专业核心课 | 微分几何Differential Geometry | 4 | 72 | 6 |
| 专业选修课 | 离散数学Discrete Mathematics | 3 | 54 | 2 |
| 专业选修课 | 数据结构与算法Data Structure and Algorithms | 3 | 54 | 4 |
| 专业选修课 | 运筹学Operations Research | 3 | 54 | 6 |
| 专业选修课 | 拓扑学Topology | 3 | 54 | 7 |
| 专业选修课 | 傅立叶分析及其应用Fourier Analysis and Applications  | 4 | 72 | 8 |
| 专业提升课 | 泛函分析IIFunctional Analysis II | 4 | 72 | 7 |
| 专业提升课 | 现代偏微分方程Modern Partial Differential Equations | 4 | 72 | 7 |
| 专业提升课 | 黎曼几何Introduction of Riemann Geometry | 4 | 72 | 8 |
| 专业提升课 | 交换代数Commutative Algebra | 4 | 72 | 8 |
| 专业提升课 | 代数拓扑Algebraic Topology | 3 | 54 | 7 |
| 专业提升课 | 复分析Complex Analysis | 3 | 54 | 8 |
| 专业提升课 | 代数学选讲Selected Topic in Algebra | 3 | 54 | 8 |
| 专业提升课 | 几何分析Geometric Analysis | 3 | 54 | 8 |
| 专业提升课 | 调和分析Harmonic Analysis | 3 | 54 | 8 |
| 专业核心课 | 毕业论文Graduation Thesis | 12 | 12周 | 8/12周 |

（二）硕博阶段

| **课程****类别** | **课程名称/英文名称** | **总学分** | **总学时** | **开课学期** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 公共必修课 | 中国特色社会主义理论与实践Research on the Theory and Practice of Socialism with Chinese Characteristics | 2 | 36 |  |
| 公共必修课 | 自然辩证法概论Dialectics of Nature | 1 | 18 |  |
| 公共必修课 | 马克思主义与社会科学方法论Marxism and The Methodology of Social Science | 1 | 18 |  |
| 公共必修课 | 第一外国语（英语）First Foreign Language(English) | 5 | 120 |  |
| 专业基础课 | 泛函分析IIFunctional Analysis II | 4 | 72 |  |
| 专业基础课 | 现代偏微分方程Modern Partial Differential Equations | 4 | 72 |  |
| 专业基础课 | 黎曼几何Modern Partial Differential Equations | 4 | 72 |  |
| 专业基础课 | 交换代数Commutative Algebra | 4 | 72 |  |
| 专业基础课 | 抽象代数Abstract Algebra | 4 | 72 |  |
| 专业基础课 | 最优化理论与方法Optimization Theory and Methods | 4 | 72 |  |
| 专业基础课 | 数值逼近论Numerical Approximation Theory | 4 | 72 |  |
| 专业基础课 | 高等概率论Advanced Theory of Probability | 4 | 72 |  |
| 专业基础课 | 随机过程导论An Introduction to Stochastic Processes | 4 | 72 |  |
| 专业基础课 | 高等统计Advanced Statistics | 4 | 72 |  |
| 专业基础课 | 小波分析及其应用Wavelet Analysis and Its Application | 4 | 72 |  |
| 专业选修课 | 现代常微分方程定性理论Modern Qualitative Theory of Ordinary Differential Equations | 4 | 72 |  |
| 专业选修课 | 控制理论导论Introduction to the Theory of Control | 4 | 72 |  |
| 专业选修课 | 控制动力学引论Introduction to Control Dynamics | 4 | 72 |  |
| 专业选修课 | 随机运筹学Stochastic Operations Research | 4 | 72 |  |
| 专业选修课 | 几何分析Geometric Analysis | 4 | 72 |  |
| 专业选修课 | 现代调和分析Modern Harmonic Analysis | 4 | 72 |  |
| 专业选修课 | 动力系统Dynamical Systems | 4 | 72 |  |
| 专业选修课 | 现代数学物理Modern Mathematical Physics | 4 | 72 |  |
| 专业选修课 | 代数几何Algebraic Geometry | 4 | 72 |  |
| 专业选修课 | 几何拓扑Geometric Topology | 4 | 72 |  |
| 专业选修课 | 微分方程数值解Numerical Methods for Differential Equations | 4 | 72 |  |
| 专业选修课 | 模式识别与机器学习Pattern Recognition and Machine Learning | 4 | 72 |  |
| 专业选修课 | 多元统计方法Multivariate Statistical Methods | 4 | 72 |  |
| 专业选修课 | 渐近分析Asymptotic Analysis | 4 | 72 |  |
| 专业选修课 | 生物系统的随机动力学Stochastic Dynamics of Biological Systems | 4 | 72 |  |
| 专业选修课 | 随机分析Stochastic Analysis | 4 | 72 |  |
| 专业选修课 | 群表示论Representation Theory of Groups | 4 | 72 |  |
| 专业选修课 | 李代数Lie Algegras | 4 | 72 |  |
| 专业选修课 | 泛函微分方程理论Theory of Functional Differential Equations | 4 | 72 |  |
| 专业选修课 | 数据挖掘Data Mining | 4 | 72 |  |
| 专业选修课 | 图像的数学理论Mathematical Theory for Image Processing | 4 | 72 |  |
| 专业选修课 | 代数编码理论Algebraic Coding Theory | 4 | 72 |  |
| 专业选修课 | 金融数学Financial Mathematics | 4 | 72 |  |

**3.特色课程**

微分几何、黎曼几何、偏微分方程、代数学。

## 六、配套保障

1. **组织保障**

（1）成立以朱熹平教授为组长、由学术带头人为成员的强基计划领导小组，成立以陈兵龙院长为组长、由学院领导班子任组员的强基计划工作小组，保障强基计划实施。

（2）加强对学生的教育管理和就业指导，积极为国家重大战略输送更多优秀后备人才。学院深入实施导师制，设立学业导师、科研导师和生活导师，在思想政治、课程学习、科学研究、生涯规划等方面对学生给予全方位指导。

**2.经费保障**

中山大学近五年人才培养经费投入持续增加，年均增长1个亿以上。强基计划将在相关专业生均投入的基础上，再增加两倍。

学院加大对经费投入力度，设立强基计划专项资金支持强基计划，用于教学、科研训练和创新实践、学术交流和社会实践活动、国内外高水平大学合作交流等工作的开展。

学院统筹利用教育教学改革专项等各类资源支持拔尖计划的经费，以推动学生开展国际学术交流、科研训练和创新实践和社会实践活动，以及国内外高水平教师合作交流等工作。

**3.师资保障**

聘请长江学者特聘教授、国家千人、国家杰青基金获得者、国家级教学名师及海内外知名学者担任强基计划学生培养的导师工作，增进学生与大师、名师的互动，加强对学生的学术熏陶。

针对学生的兴趣和特长，对他们选择课程、专业方向等提供建设性指导意见，确定个性化培养方案。引导学生了解国家重大战略需求，追踪学科领域最新进展，掌握科研的基本技能和基本方法，指导学生参加科研训练或实践教学。

配齐配强辅导员和班主任，加强思想政治教育，强化服务国家战略的意识，培养良好的身体心理素质。

**4. 政策保障**

（1）畅通成长成才通道，对学业优秀的学生，学院推荐其免试攻读研究生（直博）、公派留学、奖学金评定等。

（2）推进科教协同育人，鼓励前沿科学中心、集成攻关大平台和协同创新中心等吸纳学生参与项目研究，探索建立结合重大科研任务进行人才培养的机制。

（3）培养过程一年一评价，动态管理。

**5. 其他激励机制**

学校各类重点实验室、科研基地以及其他科研实验条件向强基计划学生全面开放。