

数学与应用数学专业（2025）

（本方案为预设方案，根据实际教学需要可能有所调整）

南开大学数学学科作为国家“双一流”建设学科，国内外数学学科重镇，具有悠久的办学历史、雄厚的师资力量和顶尖的科研实力。根据《教育部关于在部分高校开展基础学科招生改革试点工作的意见》（教学〔2020〕1号）等文件要求，加强强基计划招生和培养的有效衔接，结合南开数学学科特点和教学科研优势，特制定如下数学强基计划培养方案：

一、基本情况

（一）专业简介

南开大学的“数学与应用数学”是首批国家级一流本科专业建设点，本专业致力于培养信念坚定、基础扎实、视野广阔、素质过硬的从事数学基础研究和应用研究的高级人才，为建设中国特色社会主义科技强国输送急需的优秀人才。

专业办学历史悠久，自1920年数学系创立起，始终是我国培养数学与应用数学人才的顶尖基地之一，培养了包括陈省身在内的一批世界著名数学家。1986年陈省身先生创办“数学试点班”，1993年建立“数学基地”。后来根据教育部专业设置的规定，设立本专业，2008年被评为国家级特色专业。2009年设立数学伯苓班。2022年正式命名为“省身班”。

2017年，南开数学入选国家首批“双一流”建设学科，2021年再次入选国家“双一流”建设学科。在第四轮学科评估中位

列 A，在第五轮学科评估中取得重大突破。南开数学取得了诸多国际领先的研究成果，有力推动科教融合、科研育人。科研成果发表在 *Acta Math.*、*Ann. Math.*、*Invent. Math.* 等国际数学顶尖期刊，获得发展中国家科学院数学奖 4 项，国家自然科学基金二等奖 2 项，还有何梁何利科技进步奖，中国数学会华罗庚数学奖、陈省身数学奖，教育部高校科研成果自然科学奖一等奖，天津市自然科学奖一等奖等多项奖励；已有 3 人应邀在国际数学家大会上做了 45 分钟报告，多人应邀在美国数学会年会、亚洲数学家大会和许多国际会议上做报告；多人担任菲尔兹奖评委、国际数学联盟执委、国际数学家大会程序委员会委员、发展中国家科学院数学遴选委员会委员、中国数学会副理事长等；核心数学与组合数学教育部重点实验室于 1999 年被列为教育部重点实验室；获批国家自然科学基金委创新群体 1 项（首批）、重大子项目 2 项、重点项目 14 项（主持 6 项，课题骨干 8 项）、教育部创新团队 2 项（前两批）、科技部 973 项目若干（子项目负责人或者骨干）。

南开数学在人才培养体系、基础课程建设、教学团队、教材编订等方面，不断改革探索。教学改革效果显著，连续五届获得国家教学成果奖。数学与应用数学专业被评为国家级特色专业，拥有国家级教学名师和国家级教学团队，专业课程设置先进；获得国家教学成果奖 8 项；全国优秀教师、宝钢优秀教师 7 人（2 人获特等奖）；获得国家首批教材建设先进个人；入选全国优秀教材、国家级规划教材 20 余本；教育部国

国家级精品慕课、国家级精品课程 10 余门。在几次教学评估中，南开数学均为“优秀”。

（二）师资队伍

数学学科师资力量雄厚，现有教师 118 人，教授 58 人、博士生导师 73 人、具有博士学位的 114 人。其中，中国科学院院士 4 人、发展中国家科学院院士 3 人、国家级高层次人才计划入选者 22 人次，国家级青年人才计划入选者 19 人次。

张伟平院士领衔的“微分几何”创新群体入选国家自然科学基金委创新群体，“微分几何”和“组合数学”2 支团队入选教育部创新团队，“科学素质教育系列公共课教学团队”入选国家级教学团队。

（三）教学及科研条件资源平台

拥有数学与应用数学、智能科学与技术两个国家一流本科专业，汇集进入全球前 1% 行列的数学和计算机两大学科领域，充分利用南开数学学科、计算机科学与技术学科、网络空间安全学科、人工智能学科等顶尖的教学科研资源，所依托的教学与科研资源具体平台如下。

● 南开数学学科依托的教学及科研资源平台

1. 陈省身数学研究所和组合数学中心。数学与应用数学专业由南开大学数学科学学院、陈省身数学研究所、组合数学中心合作建设，充分利用了这些国内著名研究机构在师资和科研优势资源，全面提升基础数学人才的培养质量。

2. “核心数学与组合数学”教育部重点实验室。该实验室

在流形上的几何与拓扑、动力系统与非线性分析、离散数学与组合数学等研究方向取得重大突破，其成果达到了国际领先水平，以强大的科研团队带动拔尖人才培养，对学生进行学术引领和人生指导。

3. 南开数学图书馆。该馆是一个服务于全国数学专业的研究型、开放式的图书馆，馆藏丰富，大量原版书籍为学生提供了良好的科研条件和学习氛围。

● 南开计算机、密码与网络空间安全学科依托的教学及科研资源平台

拥有各类国家级、省部级和校级教学、实验和科研平台，实验场地大、条件好、投入力度大。

1. 国家级省部级教学平台。顺应国家新工科发展大势，南开计算机学科、网络空间安全学科着力发展教学实验类平台，建设了国家级平台“计算机与控制工程虚拟仿真实验教学中心”“国家大学生校外实践教育基地”，教育部“计算机系统能力课程群虚拟教研室”，省部级平台“计算机与控制工程天津市示范实验教学中心”“媒体计算国际联合研究中心”以及校企合作平台“华为沃土 AI 人才培养计划”“网络靶场实践基地”等。

2. 国家级省部级科研平台。共建国家级“计算机病毒防治技术国家工程实验室”，获批教育部“数据与智能系统安全教育部重点实验室”“可信行为智能算法与系统教育部工程研究中心”，拥有省部级“天津市网络与数据安全重点实验室”

“天津市视觉计算与智能感知重点实验室”“天津市媒体计算技术工程研究中心”。

● 南开人工智能学科依托的实验和实践教学平台

人工智能学科科研成果突出，创新团队及其成员获得了许多高水平科研奖励。以近几年为例，2017年，完成世界首批17头机器人克隆猪，2018年，该项成果入选“2018中国智能制造十大科技进展”（唯一由高校完成）；在欠驱动系统等方面的理论性成果先后荣获第七届吴文俊人工智能自然科学奖一等奖（本届唯一，2017年）、第五届陈翰馥奖（2018年）、2018年天津市自然科学一等奖，实际应用方面的成果获得了天津市专利奖金奖（2017年）。

拥有各类国家级、省部级和校级教学、实验和科研平台，实验场地大、条件好、投入力度大。

1. 国家级平台。顺应国家新工科发展大势，南开人工智能学科着力发展教学实验类平台，建设了国家虚拟仿真实验教学中心（计算机与控制工程虚拟仿真实验教学中心）、参与建设传染病溯源预警与智能决策全国重点实验室（国家级重点实验室）、建设机器人智能感知、控制及应用学科创新引智基地（国家级学科创新引智基地）。

2. 省部级科研平台。教育部可信行为智能算法与系统研究中心、天津市智能机器人技术重点实验室（省部级重点实验室）、天津市脑科学与智能康复重点实验室（省部级重点实验室）、天津市顶尖科学家工作室和智能医学装备（天津）工程技术中

心（省部级工程技术中心）等。

二、培养目标及培养要求

（一）分阶段培养目标及毕业生知识能力要求

数学强基计划实行本研衔接培养，从本科第四学年开始学生按照研究生培养方案进行研究生课程学习。本科阶段培养由数学科学学院承担，秉承陈省身先生的数学教育理念，延续“数学试点班”培养模式。坚持立德树人根本任务，瞄准世界一流，始终致力于培养“具有家国情怀、热爱数学、能够解决重大前沿问题、交叉融合创新、领跑国际一流”的数学和相关领域的杰出人才。毕业生要求熟练掌握数学基础理论、基本研究方法及相关学科的基本知识，了解数学及相关领域最新动态和发展趋势，具有较强的逻辑推理能力、抽象思维能力和空间想象能力。具备运用数学知识分析问题和解决问题的能力，批判性思维和创新能力，同时具有良好的国际视野和人际交往能力。

强基计划学生在研究生阶段分流培养，由数学科学学院、陈省身数学研究所、组合数学中心、计算机学院、密码与网络空间安全学院、人工智能学院分别承担。强基计划学生在研究生阶段培养德、智、体全面发展，具有坚实、系统的理论基础，具备运用专业知识分析问题和解决问题的能力，了解国际前沿领域和发展动态、能够适应我国经济、科技、教育发展需要，面向未来的从事数学及交叉学科研究和教育的高层次人才。培养目标及毕业要求如下：

1. 进一步深入学习和掌握马克思主义基本原理、毛泽东思

想和邓小平理论的基本原理，坚持四项基本原则，热爱祖国，遵纪守法，具有良好的道德品质，积极为社会主义现代化服务。

2. 掌握坚实宽广的数学基础理论及相关学科知识，深入地掌握专业知识、理论和研究方法，及时了解数学及其相关学科的发展趋势以及最新的研究动态；具有良好的科学素养和独立开展科学研究的能力，能够在本领域从事深入的科研探索和创新性研究，具有独立承担数学及相关学科教学、科研以及从事专门技术工作的能力，具有成为数学及相关学科骨干力量和学术带头人的潜质。

3. 熟练地掌握一门外语，要求读、听、说、写四会。具有较强的科技写作能力和进行国际学术交流的能力；能熟练地运用计算机与现代信息工具。

4. 身心健康，具有刻苦钻研、开拓进取、实事求是的学风和良好的科学素养。具有严谨社会责任心及团队精神。

（二）阶段性考核和动态进出办法

数学强基计划每届招生人数为30名左右，第一学年、第二学年定期举行强基计划选拔考试，依据学生选拔考试成绩、学术表现以及综合能力等多方面考察鉴定，进行动态调整。第四学年学生和导师进行双向选择，按照研究生培养方案进行研究生课程学习。

（三）本研衔接的办法

从第四学年开始，根据学生的特长和学习志向，学生和导

师进行双向选择，在数学科学学院、陈省身数学研究所、组合数学中心、计算机学院、密码与网络空间安全学院、人工智能学院等单位相关研究生专业中选择攻读的专业方向，包含数学基础学科领域中相关专业以及计算机科学与技术、网络空间安全、电子信息、控制科学与工程、智能科学与技术等面向国家重大需求的关键学科领域中相关专业，优秀学生可申请直攻博。学生须通过转段考核和研究生接收单位考核后才可进入研究生阶段学习。第四学年学生在学业导师指导下按照研究生培养方案进行研究生课程学习。

三、毕业要求及授予学位

本科生阶段毕业要求完成培养方案课程学习，总学分达到152学分（含通识必修课47学分，专业必修课62学分，专业选修课28学分，通识选修课12学分，国际学分3学分），并通过本科学士学位毕业答辩，授予理学学士学位。

研究生阶段分流培养，由数学科学学院、陈省身数学研究所、组合数学中心、计算机学院、密码与网络空间安全学院、人工智能学院承担。

四、培养方式

（一）理念与思路

南开大学数学学科将继续秉承知识、能力、素质综合协调发展，特别注重能力培养和素质教育的人才培养模式，从小班化教学、科学选才鉴才、本研任务培养制、导师团队指导、促进交叉融通、国际化培养等方面，推进数学强基计划人才全面

培养。

（二）机制和举措

1. 数学试点班培养模式，精心培养

自 1986 年陈省身先生主持创立“数学试点班”以来，南开数学人才培养历经 3 次跃升。在数学人才培养体系、基础课程建设、教学团队、教材编订等诸多方面，不断改革探索，取得了突出效果，连续五届获得国家级教学成果奖。数学基地（试点班-基地班-伯苓班-省身班）共招收 38 届学生，培养出上千名数学优秀人才。南开数学基地培养始终坚持小班化。为了确保良好教学效果和教学质量，强基计划本科阶段将延续“数学试点班”人才培养模式，每届招生人数为 30 人，聘请国内外一流教师单独授课，小班化教学，精心培养。

2. 科学选才鉴才，不拘一格选拔人才

数学强基计划采取多阶段动态进出机制，合理科学分流。第一学年、第二学年定期举行强基计划选拔考试，依据学生选拔考试成绩、学术表现以及综合能力等多方面考察鉴定，进行动态调整。第四学年学生和导师进行双向选择，按照研究生培养方案进行研究生课程学习。多阶段动态进出机制，确保强基计划学生生源质量持续优质。

3. 强化使命驱动，突出任务制培养

数学，特别是理论数学，是科学研究的重要基础，对人工智能、信息安全、大数据、生物医学等众多领域的发展起到重

要支撑作用。

南开数学学科将充分发挥在基础数学、应用数学、概率论与数理统计等方面的优势，加强与计算机学科、网络空间安全学科、人工智能学科的有效融合，以服务国家重大战略需求为宗旨，解决国家安全、新材料研发、先进制造、网络通信及网络安全、密码学及隐私保护等领域重大问题，以高水平科技创新支撑高质量人才培养。

强基计划学生实行本研衔接式培养，从四年级开始在导师团队指导下提前进行研究生课程学习，并与导师团队开展面对面的学术探讨交流。邀请国内外相关著名专家进行短期授课与前沿讲座。围绕要解决的重大前沿问题，确定研究生研究方向，取得重要创新性成果，培养世界一流研究型人才，为我国科学家队伍培养后备力量。

4. 大师引领，一流导师团队指导

相比于传统的单一导师制，强基计划学生由导师团队式指导。导师团队的负责人为中国科学院院士、国家杰出青年基金获得者、国家教学名师、人工智能学会首批智库专家、中国网络空间研究院的智库专家，以及其他各类高端人才。同时根据课题需要，辅以高水平国际一流专家的校外双聘导师。随着学科每年引育领军人才，持续充实导师团队。通过每学期开设讨论班，定期与学生一对一见面交流，加强对学生的学术引领和人生指导。每年聘请菲尔兹奖获得者、两院院士、国内外著名学术大师、行业精英为强基计划学生开设数学及相关应用领域

前沿选讲，使学生接触最前沿的科学技术和思想文化。

5. 促进交叉融合，提升综合素养

强基计划专业课程设置与国际一流大学看齐，本科第一年、第二年强化拓宽基础，修读数学基础课和通识课程，第三年拓宽学生知识面，提高数学实际应用能力，分为基础数学、应用数学、计算机、网络空间安全、人工智能专业六个专业模块课程学习。最终达到学生前期打下扎实的数学基础，后期突出专业教育和交叉学科的培养效果。

6. 深化国际合作，提升国际视野

为了进一步强化学生的国际化意识和视野，不断拓宽国际交流和联合培养的渠道。通过联合培养、长期修课学习、短期研学等方式，选拔并资助优秀学生在本科期间至少有一个学期赴国际顶尖高校的学习经历。选派优秀学生到美国加州大学伯克利分校、加州大学洛杉矶分校、英国牛津—剑桥等一流大学参加数学暑期学校、短期研学、一学期数学专业课程学习。邀请国外著名大学专家短期授课和系列前沿讲座，讲授最新的国外科研理念和方法，为学生接触世界科学文化研究最前沿、融入国际一流学术群体创造条件。

五、课程设置

1. 通识教育课程

通识必修课程：公共英语类课程、思想政治理论课程、高等数学课程、体育类课程、大学语文课程、公共计算机课程、大学物理课程等。

通识选修课程：可根据学生个人意愿选修，修满规定类型学分即可。

2. 专业核心课程

数学分析 I、数学分析 II、数学分析 III、高等代数与解析几何 2-1、高等代数与解析几何 2-2、抽象代数 I、抽象代数 II、复变函数、概率论、点集拓扑学、常微分方程、实变函数、泛函分析、数理方程

3. 特色课程

南开数学特别注重对基础课程的授课内容、讲授方式、考核等各个教学环节的改革创新，改革效果显著。

- 《高等代数与解析几何》《抽象代数》《数学文化》三门课程先后被评为国家级精品课程。
- 《抽象代数》和《数学文化》充分运用现代信息技术对课程资源和教学手段进行改革，2013 年被教育部评为首批国家精品资源共享课。
- 《数学文化》《抽象代数》为国家级一流本科课程。
- 《数学文化》同时被评为国家级精品视频公开课。
- 《数学文化十讲》2018 年被教育部评为首批国家级精品慕课，2019 年被高等教育出版社评为“最美慕课”。

在不断总结《数学文化》取得的成绩和经验的基础上，着力在全国高校推广数学文化课程。目前，已有约 300 余所高校开设了数学文化类课程，成为我国高校最具规模、影响最大、效果最好的科学教育通识课程之一。

计算机类开设《操作系统》《算法导论》等特色专业课，重视嵌入式系统、软件工程及系统能力培养，为开展国产自主可控芯片设计及关键系统软件、工业控制软件研制，为国家重大卡脖子工程研究奠定基础。这些课程聚焦国家前沿问题，属于计算机选修课程模块特色课程。

网络空间安全类开设《密码学》《数据安全》《软件安全》等特色专业课，学习密码编码、密码分析、漏洞利用、隐私计算等内容，针对国家卡脖子的密码科学、密码对抗等奠定基础。

六、配套保障

1. 组织保障

数学强基计划的人才培养管理体系明确，以数学科学学院院长为总负责人，学术带头人和教学名师担任学业导师，由陈省身数学研究所、组合数学中心、计算机学院、密码与网络空间安全学院、人工智能学院相关职能部门组成工作小组，提供有力组织支持。

2. 经费保障

数学强基计划学生培养经费专款专用，制定合理的经费预算，为学生招生选拔、出国交流、暑期学校、科研训练、购买图书等工作提供经费支持。

3. 师资保障

数学强基计划学生由导师团队式指导。导师团队的负责人为中国科学院院士、国家杰出青年基金获得者、国家教学名师、人工智能学会首批智库专家、中国网络空间研究院的智库专家，

以及其他各类高端人才。同时邀请菲尔兹奖获得者、两院院士、国内外著名学术大师、行业精英开设短期课程讨论班、数学前沿讲座等。

4. 政策保障

为数学强基计划学生提供转段研究生指标，资助优秀的强基计划学生在本科生阶段至少一学期国际顶尖高校交流学习经历，并享受强基计划专项奖学金。

5. 南开数学图书馆

经过多年积累，数学学科拥有国内最好的数学图书馆之一的南开数学图书馆，馆藏丰富，大量原版书籍为学生科研提供有力支撑和良好学习环境。