

西安交通大学数学与应用数学（强基计划）专业培养方案

一、基本情况

1.专业简介

数学与应用数学（强基计划）专业依托数学与统计学院，学院拥有悠久的办学历史、良好的学科声誉，以及业界共识的应用数学与交叉学科领先地位。其前身是创建于1928年的交通大学数学系，其数学学科连续两次教育部学科评估均在前5%（A档），ESI科排名位列全球学前1%。在数学与信息科学、生命科学、地球物理、金融等交叉方向上处于国内领先地位，拥有支撑“强基计划”人才培养健康发展、高效运行的平台基础。学院持续主持国家重点基础研究发展计划项目（973计划）、国家重点研发计划项目、国家自然科学基金重大、重点项目等。获国家自然科学基金二等奖3项、国家科技进步二等奖1项、教育部科学技术进步奖一等奖1项，陕西省科学技术奖一等奖2项、陕西省自然科学奖一等奖1项。徐宗本院士荣获陈嘉庚信息技术科学奖、华罗庚数学奖、中国CSIAM苏步青应用数学奖、陕西省基础研究重大贡献奖、国际信息技术与量化管理学会Richard Price数据科学奖等重要奖项。

数学专业具有鲜明的专业特色，在面向国家战略人才培养、推进数学人才服务产业化方面已有瞩目的成绩。数学专业创建于1957年，是全国最早开展数学教学和科研的专业之一，1983年和1998年分别获应用数学硕士和博士学位授予权。2008年被教育部批准为“国家理科基础科学研究和教学人才培养基地”。2009年首批入选“基础学科拔尖学生培养试验计划”。2019年入选国家一流专业建设，是教育部“长江学者”设岗单位和陕西省特色专业。数学专业秉承“起点高、基础厚、要求严、重实践”的办学传统，坚持“科学问题导向，应用问题驱动，强化学科交叉，突出应用特色”的专业发展道路，形成以应用数学方向为龙头，其他交叉研究方向协同发展的良好局面，培养了包括三位中国科学院院士在内的近万名数学与多学科交叉的复合型人才，约50%的学生进一步赴海内外知名学府深造。数学专业建设始终紧密结合国家发展战略与国民经济发展前沿，有方向、有平台、有队伍、有成果，创新活力足、产业衔接紧密、国际化程度高，为推动数学技术服务社会奠定了人才培养基础。

新形势下，在保持专业特色优势基础上，聚焦人工智能、高端芯片与软件、新一代电子技术、新一代通讯技术（5G）等国家与地方重大战略需求，凝练应用数学特色专业方向的课程体系，培养一批服务国家与地方发展的高水平数学专业人才。

2.师资队伍

学院师资力量雄厚，现有教职工138人，其中教师112人，实验技术人员9人。学院现有中国科学院院士1人，“973”首席科学家1人，国家级教学名师2人，国家杰出青年科学基金获得者2名、国家级人才计划入选者8人，国家级青年人才入选者22人次，省级人才8人，学校“青年拔尖人才”34人，学校“青年优秀人才”11人。同时整合人工智能、计算机及软件工程、自动化科学与工程等重点方向的优秀师资力量，形成交叉培养合力。

3.教学及科研条件资源平台

本专业拥有一支高水平的教学队伍，具有国家级教学团队、国家教学名师、陕西省教学名师等一批优秀教师，在全国高校数学教学方面有着示范地位。学院不断深耕教学改革与实践，持续引领大学数学课程建设和教学改革发展方向，先后获国家级教学成果奖6项，完成国家级教学改革项目8项，在9届教育部高等学校大学数学课程教学指导委员会中共担任7届主任单位、2届副主任单位，多次主持修订我国高校大学数学课程教学基本要求。2009年，教育部四家机构共同倡议在我院成立国内首家开放式教学研究中心——高等学校大学数学教学研究与发展中心，不断推动我国大学数学教学的改革与发展。同时，专业依托学校优势传统学科，开放“管理试验和虚拟仿真实验教学中心（国家级）”“计算机教学实验中心（国家级实验教学示范中心）”等国家级教学平台，提升学生解决问题的实践操作能力。

本专业拥有五个科研平台——“大数据算法与分析技术国家工程实验室”“陕西国家应用数学中心”“国家天元数学西北中心”“陕西基础科学研究院（数学）”和“西安数学与数学技术研究院”。同时联合“智能网络与网络安全教育部重点实验室”“教育部大数据管理研究中心”“过程控制与效率工程教育部重点实验室”“视觉信息处理与应用国家工程实验室”“教育部混合增强智能技术创新示范中心”等实验室科研团队。

二、培养目标

本专业聚焦人工智能、高端芯片与软件、新一代通讯技术（5G）、智能科技等国家与地方重大战略需求，依托大学优势工科基础，深化学科相互渗透，培养一批服务国家与地方发展的高水平数学专业人才，进一步能够发展成为一批既懂行业背景又精通应用数学的杰出科技人才，为我国科学技术、社会经济及国家安全等领域的自主创新能力提升提供基础性、战略性、前瞻性拔尖人才支撑。

上述培养目标可具体分解如下：

目标1：具备良好的道德品质，具有中国特色社会主义的价值观念和强烈的社会责任感、职业责任感；

目标2：具有超凡的数学素养，能够深刻理解数学原理、思想及本质，形成定量分析问题的思维模式，熟练应用科学计算与数据分析技术的能力；

目标3：具有洞察实际问题的敏锐直觉，能够运用数学语言，精准描述自然界的客观规律，并能快速把握规律的特点；

目标4：培养学生自我驱动的交叉研究兴趣，对于新知识有强烈的获取愿望，敢于探索新知识和未知领域问题，能够坚韧持久地为科学研究工作奉献与付出。

三、毕业要求

A知识要求

A1专业知识：具备宽厚的数学基础，掌握应用数学的基本理论、方法和技能，能将实际问题抽象化并建立数学模型；具备数学模型的定性和定量分析能力和创新能力，具备解释数学结果及辅助解决实际问题的能力；具备基本的科研能力；能把握现代应用数学发展趋势，了解应数相关领域最新动态。

A2工具知识：掌握计算机及信息技术应用、外语等方面的知识；

A3人文社科知识：具有一定的哲学、政治学、法学、心理学、经济学及管理科学等方面的知识；

A4自然科学和相关工程技术学科的基础知识。

B素质要求

B1人文素质：具备良好的文化素养、艺术素养、道德品修养、全球意识、团队精神；具有时代责任感、职业责任感；

B2专业素质：具有数学思维方法、科学精神、创新实践素质，具有技术创新及工程技术素质；

B3身心素质：具有良好的身体素质和心理素质。

C能力要求

C1获取知识的能力：具备自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力，具备较强的适应新环境、新群体的能力；

C2应用知识的能力：具备对科学与工程中的实际问题进行数学模型抽象，理论分析，算法设计，软件开发实现，并对计算结果给出定量和定性解释的能力；具备分析实际问题和解决实际问题的能力。能够基于实际，应用数学原理建立数学模型，再选择合适的现代工具，编写相应程序和算法，进行数值分析与模拟，再应用到实际；

C3交叉创新能力：具有一定的创造性思维能力、科学研究能力、技术创新和开发能力；具备交叉研究思维，掌握大数据、计算机、人工智能等相关交叉领域学科基础知识，并拥有良好的实践应用能力；

C4协作交流能力：具有良好的团队合作精神和表达交流能力，具有国际视野，能进行跨文化的交流、竞争与合作；具备自我管理、自主学习的能力及持续自我完善的能力。

四、主干学科与相关学科

主干学科：数学

相关学科：信息科学、人工智能、计算机科学与技术、软件工程、控制科学与工程

五、学制、学位授予

学制：4年

授予学位：理学学士学位，根据选修专业方向不同，满足“强基计划”专业辅修学位授予条件的获得相应专业（计算机科学与技术/软件工程）辅修学位。

六、培养方式

1. 立足专业特色，优化培养体系，实施“三制五化”育人模式

在“知识传授、能力培养、素质提升、人格塑造”人才培养体系基础上，传承“起点高、要求严、基础厚、重实践”的教学传统，融合工科优势，进一步发挥“数学基础强根基，应用数学提能力，

数学应用促创新”的专业人才培养特色，实施“三制五化”育人模式，即双院制、导师制、学分制、小班化、个性化、国际化、科教协同化、培养一体化。

2. 注重培养过程，实施本硕博进阶式培养，重构“四位一体”研究型课程体系

以夯实基础，跨界融合，尊重个性，筑牢创新能力发展平台为目标，建立“数学基础课程开启研究智慧、应用数学专业课程引导研究兴趣、科研实践训练强化研究能力、数学应用课程深入研究方向”四位一体的研究型课程体系，通过专业基础课程、专业核心课程、实践课程建设，纵向循序加深数学基础研究培养，横向并行专业基础、专业方向交叉培养，实现研究型与专业型学生培养深度融合，形成重基础知识通识教育、重学科交叉培养的本硕博进阶培养路径。

3. 重塑专业结构，建设特色课程与教材；尊重学生科研个性，强化科研实践育人功能

以“树立精品、质量优先、特色引领”为原则，在坚持数学学科体系基础上，建设数学与信息技术交叉、与计算机技术交叉、与人工智能交叉等应用数学模块；筹建相应的课程组，开展相关教材编写工作，促进数学基础、专业基础和专业主干系列课程建设。采用“大班授课、小班辅导、自主讨论”的教学模式，采用“讲授、讨论、拓展、实验、研究”相结合的教学方法。倡导线上、线下教学融合，共享数学优质课程资源。

设置科研训练环节，提高学生科研意识和创新能力。组织学生加入科研团队，接受科研初步训练。通过“国际大师指引、领军学者引领、骨干教师带领”等多种形式，依托科研平台，以国家重大、重点项目为载体，引领学生找寻科研门径，探索科学问题，收获研究乐趣。

4. 全方位协同育人，育能更要育德，家国情怀根植心中

加强学生人文素养培养，邀请学术大师讲授学术成长历程、生活和科研工作感悟，激发学生对科学的责任感、使命感和追求科学、追求真理的志趣和理想；引导学生面向基础学科前沿，激发学术志趣和内在动力；激励学生把自身价值的实现与国家发展紧密联系起来，把远大的理想抱负和所学所思落实到报效国家的实际行动中。“双院”协同完成立德树人、教书育人的目标任务。选聘骨干教师担任学业导师，打造学业辅导、价值引导、智慧启发、成长辅助活动，将文化传承融入育人全过程。

七、课程设置

课程设置包括通识教育类课程、大类平台课程、专业课程、集中实践和课外实践。

1.通识教育类课程

通识教育类课程由公共课程、模块课程两部分组成。公共课程含思想政治理论、军事理论、大学英语、体育及劳育等；模块课程含通识类核心课程、通识类选修课程。

2.大类平台课程

大类平台课程由数学和基础科学课程和专业大类基础课组成。数学和基础科学课程含数学分析、高等代数与几何、大学物理、程学设计基础等课程；专业大类基础课含常微分方程、抽象代数、离散数学、数据结构与算法、实变函数、复变函数、概率论、人工智能导论等课程。

3.专业课程

专业必修课分别包含数值分析、运筹学、算法设计与分析I、微分几何、多元数据分析与统计软件、机器学习等课程。

专业选修课分为数学与应用数学、信息与计算科学、人工智能、计算机与软件5个模块，包括数学建模、随机过程、现代信息论、数理金融、自然语言处理、计算机视觉与模式识别、软件系统分析与设计、嵌入式智能系统等课程。

此外，可根据交叉方向，选择修读人工智能/计算机科学与技术/软件工程专业辅修课程，完成全部课程及毕业设计后获得专业辅修双学位（人工智能除外）。

4.集中实践

除军事训练和毕业设计外，含数据结构与算法设计综合训练、专业实习等集中实践课程。

5.课外实践

学生处统一提出课外8学分要求以及实施办法。