

数学与应用数学（拔尖试点班）专业培养方案

一、学制及总学分要求

1. 标准学制：4 年；学习年限：3-6 年
2. 总学分要求：158 学分

二、授予学位

理学学士学位

三、培养目标

服务国家战略需求，聚焦数学学科的前瞻性基础研究，强化数学与信息、交通、经济和统计等学科的交叉融合，在运筹与控制、方程与计算、组合与编码、图与网络、统计与优化等优势学科方向，培养新时代具有家国情怀和良好人文修养，厚植社会主义核心价值观，重视德智体美劳全面发展，具有严谨科学思维和独立原创精神，具备广阔国际视野和强烈团队协作意识，有志于解决基础性挑战性问题并勇攀科学高峰的基础数学和应用数学高素质、复合型领军人才。

在本专业中，相当部分的学生应以直博、本硕连读或报考国内外研究生为具体目标，而投身工作的学生能够从事数学及相关领域的研究，或者金融数学、信息安全、算法设计和数据分析等方面的工作。

四、毕业要求

修满 158 学分（其中，必修 121 学分，选修 37 学分）的课程并符合《北京交通大学本科生学籍管理规定》要求的学生，可获得数学与应用数学专业本科毕业证书。

符合毕业要求并达到《北京交通大学授予普通本科毕业生学士学位实施细则》要求的学生，经学校学位委员会审核批准，可授予理学学士学位。

学生毕业时在专业基础理论、实践能力、创新能力、学习能力等方面应达到以下水平要求：

1. **品德修养：**理解并掌握科学的世界观和方法论，具有良好的思想品德和社会公德，具有家国情怀
2. **专业知识：**具有合理的专业知识结构和专业技能，能够将数学、自然科学、专业知识用于解决
3. **问题分析：**能够应用数学、自然科学的基本原理，识别表达实际复杂问题，并通过文献研究分
4. **设计解决方案：**能够通过建模方法，设计针对实际复杂问题的解决方案，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、法律、文化以及环境因素等；

5. 科学研究：能够基于科学原理并采用科学方法对科学问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论；
6. 使用现代工具：能够针对科学问题，选择与使用恰当的技术、资源、现代工具和信息技术工具，包括对科学问题的预测与模拟，并能够理解其局限性；
7. 职业规范：具有科学素养、学术道德、社会责任感，能够在实践中理解并遵守职业道德和规范，履行责任；
8. 科学与社会：能够基于科学原理分析和评价解决方案对社会、经济、安全以及文化带来的可能影响，并理解应承担的责任；
9. 环境与可持续发展：能够在分析问题解决问题时注重对环境、社会可持续发展的影响；
10. 个人与团队：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色；
11. 沟通：能够就复杂问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令，并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流；
12. 项目管理：能够在课程考核讨论报告、课程设计、毕业设计、科研科技活动等涉及多学科知识的实践中进行经济性评价决策；
13. 终身学习：具有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，能够制定有实施效果的学习计划，并能根据环境变化不断改进学习方法；
14. 身体与心理素质：具有健康的体魄和良好的心理素质

五、课程体系框架

(一) 课程体系框架及学分要求

表 1 课程体系及学分学时对应关系

课程类别	课程模块	总学分	总学时	按照课程必修、选修性质统计		按照学分统计		按照学时统计	
				必修学分	选修学分	理论学分	实践学分	理论学时	实践学时
综合素质教育平台	思想政治模块	18	288	17	1	14.5	3.5	232	56
	军事模块	4	148	4	0	0	4	0	148
	通识素质教育模块	16	344	10	6	13	3	76	268
小计		38	780	31	7	27.5	10.5	308	472
基础能力教育平台	语言表达能力模块	11	176	2	9	11	0	176	0
	基础科学能力模块	5	96	5	0	4	1	64	32
	信息运用能力模块	9	144	3	6	6	3	96	48
小计		25	416	10	15	21	4	336	80
专业教育平台	学科基础课程模块	32	512	32	0	32	0	512	0
	专业核心必修课程模块	33	544	33	0	32	1	528	16
	专业拓展选修课程模块	12	224	0	14	12.5	1.5	200	24
小计		79	1280	65	14	76.5	2.5	1240	40
创新实践教育平台	创新创业实践模块	2	64	2	0	0	2	0	64
	综合实践模块	4	128	3	1	0.5	3.5	16	112
	实习实训与劳动实践模块	2	64	2	0	0	2	0	64
	毕业设计模块	8	256	8	0	0	8	0	256
小计		16	512	15	1	0.5	15.5	16	496
总计		158	2988	121	37	125.5	32.5	1900	1088
分布比例 (%)				76.6%	23.4%	79.4%	20.6%	63.6%	36.4%

(二) 相关说明

本专业第一学年实行大类培养，课程主要涵盖综合素质与基础能力教育、数学统计大类课程。自第二学年开始，进入专业培养阶段，为了建立本专业的基础知识体系，设置 10 门、共 33 学分的专业核心课程，所有核心课程小班授课，并将前沿研究成果和技术的最新发展及时纳入核心课程的教学内容。

专业拓展选修课程划分为四个特色方向：离散数学、统计优化、方程计算、随机分析。要求选 8 门共 14 学分的课程，每个学期专业责任教授都会进行选课指导，学生可根据自己的职业规划和兴趣

爱好选择不同方向的课程进行深入学习。

六、课程设置及教学进程计划

本专业课程设置及教学进程计划如表 2 所示，其中开课学期包括 1-8 学期，S1、S2、S3 表示夏季学期。

学科基础课：数学与统计学导论、数学分析 I、数学分析 II、数学分析 III、高等代数 I、高等代数 II、几何学基础、概率论。

专业核心必修课：常微分方程、实变函数论、复变函数、泛函分析、点集拓扑学、微分几何、近世代数、运筹学基础、数值计算、数理统计。

表 2 课程设置及教学进程计划

课程平台	课程模块	课程名称	课程编号	课程性质	记分方式 (百分制/五级制)	学分要求	总学时	理论学时	实践学时	开课学期	说明
综合素质教育平台 (38 学分)	思想政治模块 (18 学分)	思想道德与法治	A109008B	必	五级	3	48	40	8	1	
		中国近现代史纲要	A109002B	必	五级	2	32	26	6	2	
		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	A109004B	必	五级	2	32	24	8	2	
		马克思主义基本原理	A109003B	必	五级	3	48	40	8	3	
		习近平新时代中国特色社会主义思想概论	A109009B	必	五级	3	48	44	4	4	
		思想政治理论课社会实践	A109006B	必	五级	2	32	16	16	4	
		形势与政策	A109007B	必	五级	2	32	26	6	1-8	
		“四史”类思政课		选	五级	1	16	16	0	3	
	军事模块 (4 学分)	军事理论	A123001B	必	五级	2	36		36	0	开学前完成
		军事训练	A123002B	必	五级	2	112		112	0	开学前完成
	通识素质教育	公民素养与全面发展	A123005B	必	五级	1	16	16		1	
		学生综合素质实践	A123004B	必	五级	1	16		16	1-6	
		体育素养	体育 I	必	五级	0.5	32	4	28	1	

	模块 (16 学 分)	类课程 (4学 分)	体育专项课		必	五级	0.5	32	4	28	2	每学期从中 选择一门， 每学期修 0.5 学分	
					必	五级	0.5	32	4	28	3		
					必	五级	0.5	32	4	28	4		
			体育健康教 育与测试 (上)	A121089B	必	五级	1.5	96	24	72	1-6		体质测试课
		体育健康教 育与测试 (下)	A121090B	必	五级	0.5	32	8	24	7			
		美育素养类课程				选		2					必选，其中 美学和艺术 史论类、艺 术鉴赏和评 论类课程至 少 1 学分
		大学生心理健康			A022014B	必	五级	2	32	16	16	1	
		高铁纵横			A032001B	必	五级	1	16	16		1	
		国家安全教育			A019001B	必	五级	1	16	12	4	1	
		人文与社会素养类课程				选		≥4					科学与工程 素养类课程 建议选数学 家与数学 史、数学实 验与数学建 模
		科学与工程素养类课程				选							
		批判性思维与创新素养类 课程				选							
		轨道交通特色素养类课程				选							
基 础 能 力 教 育 平 台	语言 表达 能力 模块 (11 学 分)	中文语言 能力课程 (2学 分)	写作与沟通	C009002B	必	百分	2	32	32		2		
		英语语言 能力课程 (9学 分)	综合英语基 础	C112001B	选	百分	3	48	48		1	适用于分级 考试基础 级，主要适 用于民族生	

(25学分)											和体育特长生
		初级综合英语	C112002B	选	百分	3	48	48		2	适用于分级考试基础级, 主要用于民族生和体育特长生
		中级综合英语	C112003B	选	百分	3	48	48		1/2/3	适用于分级考试基础级, 主要用于民族生和体育特长生和分级考试提高级学生
		高级综合英语	C112004B	选	百分	3	48	48		1/2/3	适用于分级考试提高级和发展级学生
基础科学能力模块(5学分)	大学物理(A) I		M108001B	必	百分	4	64	64		2	物理课
	物理实验 I		M108003B	必	五级	1	32		32	2	
信息运用能力模块(9学分)	大学计算机-计算思维		C102016B	必	百分	0	16	16		1	二选一
	C++ 程序设计		C102003B	选	百分	3	48	32	16	2	
	Python 语言程序设计		C102006B	选	百分	3	48	32	16	2-4	
	人工智能基础及应用		C102008B	必	百分	3	48	32	16	3	二选一
	大数据技术基础及应用		C102009B	选	百分	3	48	32	16	4	
	计算机视觉基础及应用		C102010B	选	百分	3	48	32	16	4	
专 学科	数学与统计学导论		M114001B	必	百分	1	16	16		1	大类导论课

业 教 育 平 台 (79 学 分)	基础 课程 模块 (32 学 分)	数学分析 I	M208001B	必	百分	6	96	96		1	数学基础课 程
		高等代数 I	M208002B	必	百分	4	64	64		1	
		几何学基础	M208003B	必	百分	3	48	48		1	
		数学分析 II	M208004B	必	百分	6	96	96		2	
		高等代数 II	M208005B	必	百分	4	64	64		2	
		数学分析 III	M208006B	必	百分	4	64	64		3	
		概率论	M308004B	必	百分	4	64	64		4	
	专业 核心 必修 课程 模块 (33 学 分)	常微分方程	M308001B	必	百分	3	48	48		3	数学专业能 力课程
		运筹学基础	M308021B	必	百分	3	48	48		3	
		近世代数	M308009B	必	百分	3	48	48		4	
		数值计算	M308005B	必	百分	4	64	48	16	4	
		复变函数	M308006B	必	百分	3	48	48		4	
		数理统计	M308007B	必	百分	4	64	64		5	
		实变函数论	M308008B	必	百分	3	48	48		5	
		基础拓扑	M314008B	必	百分	3	48	48		6	
		微分几何	M314009B	必	百分	4	64	64		6	
	泛函分析	M408007B	必	百分	3	48	48		6		
	专业 拓展 选修 课程 模块 (14 学 分, 选 8 门)	现代数学选讲 I	M414011B	选	五级	1	16	16		5	必选
		现代数学选讲 II	M414012B	选	五级	1	16	16		6	必选
		图论与网络	M408004B	选	百分	2	32	32		5	离散数学
		离散数学 (B)	M208701B	选	百分	2	32	32		5	
		组合数学	M408005B	选	百分	2	32	32		6	
		数论基础	M408002B	选	百分	2	32	32		6	
		时间序列分析	M408044B	选	百分	2	32	32		6	统计优化
		最优化理论与算法	M408006B	选	百分	2	32	16	16	6	
		统计机器学习方法	M408009B	选	百分	2	32	32		7	方程计算
		数学物理方程	M408010B	选	百分	2	32	32		5	
		图像重建的数学方法	M408008B	选	百分	2	32	24	8	5	
		非线性动态系统及其应用	M408011B	选	百分	2	32	32		7	随机分析
		随机过程	M414009B	选	百分	2	32	32		5	
		金融数学基础	M408048B	选	百分	2	32	32		7	
	测度论	M414010B	选	百分		32	32		7		

创新创业与实践教育平台 (16学分)	创新创业实践模块 (2学分)	创新创业实践 A	P132001B	必	五级	2					2-6	
	综合实践模块 (4学分)	程序设计实践	P408002B	必	五级	1	1周		1周	S1	≥4	
		智能信息处理综合实践	P408003B	必	五级	1	1周	16	16	S2		
		数学学科前沿延拓	P414003B	必	五级	2	2周		2周	S2		
		就业实习与实践指导	P408004B	选	五级	1	16		16	7		
实习实训与劳动实践模块 (2学分)	专业实习	P408001B	必	五级	2	2周		2周	S3			
毕业设计模块 (8学分)	毕业设计	P414005B	必	五级	8	15周		15周	8			

七、教学执行计划

略。