

数学与应用数学（强基班-机器人工程培养方向）专业培养方案

数学与应用数学（强基班-机器人工程培养方向）（2025级）

一、专业培养目标

培养适应社会与经济发展需要，具备良好的人文、科学与工程素质，系统地掌握人工智能、机器人、自动化的基本理论知识、技能与方法，在机器人工程领域具有良好的科学思维方法和系统的工程实践技术，具有良好的职业道德、团队合作精神和社会责任感，能够秉承“德以明理、学以精工”校训的综合运用交叉知识与国际接轨的复合型、创造型科技人才。本专业面向科研机构、高等院校、企事业单位等部门，培养学生能胜任智能系统、机器人智能控制、信息处理、决策支持、模式识别、人工智能与神经网络等方面的科学研究、开发设计、工程应用、决策管理的高层次专门技术人才, 成为社会主义建设者及接班人

二、毕业要求

通过各种教育教学活动发展学生个性，培养学生具有健全人格；全面培养学生知识、能力和素质；具有国际化视野、进行有效的交流与团队合作能力，具有扎实的数学、自然科学、工程技术、人文社科基础理论，系统深入的机器人工程专业知识和实践能力，具有在相关领域跟踪与发展新理论、新知识、新技术的能力，毕业生应获得的知识和能力如下：

（1）具有扎实的自然科学基础知识和较好的人文社科基础知识。

（2）具有自动化、计算机、电子信息以及人工智能机器人领域综合宽厚的理论知识和技术基础，主要包括自动控制理论、电子电路分析与设计、智能信息处理、计算机软硬件、智能机器人系统分析优化与工程设计、互联网应用技术等。

（3）了解控制科学与工程学科、机器人学科的前沿和发展趋势，具有不断学习和适应发展的能力，具有国际视野。

（4）具有较强的技术创新意识和系统建模、分析、设计、开发、维护与管理能力，具有文档与科学论文撰写能力和工程设计能力，具有团队合作精神、良好的科学精神和职业道德。

（5）在工作中能够适当考虑公共健康、安全、文化、社会以及环境等因素的影响。具有人文社会科学素养、社会责任感和工程职业道德，爱岗敬业，具有积极乐观的人生态度，遵守法律和社会公德。

通过学习，学生毕业前应达到如下要求：

1．工程知识。能够将数学、自然科学、计算、工程基础和专业知识用于解决复杂工程问题。

2．问题分析。能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达并通过文献研究分析复杂工程问题，综合考虑可持续发展的要求，以获得有效结论。

3．设计/开发解决方案。能够针对复杂工程问题设计和开发解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，体现创新性，并从健康、安全与环境、全生命周期成本与净零碳要求、法律与伦理、社会与文化等角度考虑可行性。

4．研究。能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究，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。

5．使用现代工具。能够针对复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

6．工程与可持续发展。在解决复杂工程问题时，能够基于工程相关背景知识，分析和评价工程实践对健康、安全、环境、法律以及经济和社会可持续发展的影响，并理解应承担的责任。

7．工程伦理和职业规范。有工程报国、为民造福的意识，具有人文社会科学素养和社会责任感，能够理解和践行工程伦理，在工程实践中遵守工程职业道德、规范和相关法律，履行责任。

8．个人与团队。能够在多样化、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。

9．沟通。能够就复杂工程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；能够在跨文化背景下进行沟通和交流，理解、尊重语言和文化差异。

10．项目管理。理解并掌握与工程项目相关的管理原理与经济决策方法，并能够在多学科环境中应用。

11．终身学习。具有自主学习、终身学习和批判性思维的意识和能力，能够理解广泛的技术变革对工程和社会的影响，适应新技术变革。

三、毕业要求与能力实现矩阵

毕业要求与培养目标的支撑矩阵如表1所示。

表1　毕业要求与培养目标的支撑矩阵

	培养目标1：职业道德	培养目标2：专业技能	培养目标3：团队角色	培养目标4：就业与社会服务	培养目标5：创新能力	培养目标6：学习与发展
毕业要求1：工程知识	H	H		H	M	H
毕业要求2：问题分析	M	M	H	M	H	H
毕业要求3：设计/开发解决方案	M	H	H	M	M	H
毕业要求4：研究	H	H	H	H	H	H
毕业要求5：使用现代工具	M	M	M	H	M	H
毕业要求6：工程与社会	H	H	H	M	H	H
毕业要求7：环境和可持续发展	H	M	L	H	M	H
毕业要求8：职业规范	H	M	M	H	M	H

续表

	培养目标1：职业道德	培养目标2：专业技能	培养目标3：团队角色	培养目标4：就业与社会服务	培养目标5：创新能力	培养目标6：学习与发展
毕业要求9：个人和团队	H	M	H	M	M	H
毕业要求10：沟通	H	M	H	H	H	H
毕业要求11：项目管理	H	M	M	M	M	M
毕业要求12：终身学习	H	H	M	H	M	H

注：毕业要求与培养目标的支撑分别用“H（高）、M（中）、L（弱）”表示。

根据培养目标和毕业要求构建课程体系，通过课程体系的实施实现的培养目标和毕业要求，为此本专业对毕业要求进行指标的分解，进而形成教学环节与毕业要求的对应关系，即专业课程体系与毕业生基本要求的对应关系矩阵，如表2所示。

表2　课程体系与毕业要求支撑矩阵

课程名称	要求1工程知识	要求2问题分析	要求3设计/开发解决方案	要求4研究	要求5使用现代工具	要求6工程与可持续发展	要求7工程伦理与职业规范	要求8团队与个人	要求9沟通	要求10项目管理	要求11终身学习
思想道德与法治		H	M			M	H	M			M
中国近现代史纲要						M					L
马克思主义基本原理						M	L	L	M		L
习近平新时代中国特色社会主义思想概论						H	H	H			H
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论		M				M	M		H		
大学生心理素质发展		H	H	M			M	H	H		H
国家安全概论											
基础英语、核心英语					H				H		M
军事理论与军事训练							M	H	M		
知识产权法基础	H	M		H	H					M	
形势与政策						M					
工科数学分析I,II	H	M		M							M
线性代数	H	M			H						M
工程制图	H				H						
概率与数理统计	M	M		M							
大学物理I,II	H	H	H	M							
物理实验I,II				H	H						
人工智能与计算科学	M	M	M	M	H						
复变函数和积分变换	H	M		M							M
电路分析基础	H	M	M			L					
C语言程序设计	M	M	M	M	H						
数据结构与C++程序设计	M	M	M	M	H						
模拟电子技术基础	H	M			M						M
模拟电子技术基础实验	H	H	H					M	M		

续表

课程名称	要求1 工程知识	要求2 问题分析	要求3 设计/开发解决方案	要求4 研究	要求5 使用现代工具	要求6 工程与可持续发展	要求7 工程伦理与职业规范	要求8 团队与个人	要求9 沟通	要求10 项目管理	要求11 终身学习
数字电子技术基础	H	M			M						M
数字电子技术实验A	H	H	H					M	M		
信号分析与处理	M			M							
传感器与检测技术	H	M	M			M					
计算机原理与应用		H			H						
自动控制理论I,II（双语）	H	M	M	M							
自动控制理论课程设计	H	H	H		M	M		M	M		
机器人驱动与运动控制	H	H									
具身智能基础		H									
机器人工程专业导论	M				M	M					
机器人基础原理	H	M	M			M					
自主机器人基础与技术		H	H		H						
专业选修课	H	M	M	H	H	H	M	M	H	H	H
制造技术基础训练	H	H						H			
专业实习	H	M				M	M	M		H	
工程认识实习	H	M				M					
电子工艺实习						M					
电子技术课程设计	H	H						H	H	H	
单片机课程设计			H								
素质教育通识课		M	M		M					H	H
科技写作与沟通					H				H		
社会实践	L				M	M		H	M		
机器人操作系统原理与实践	M	M	M	M	H						
机器人创能训练与竞赛实践I	H	H	M					M			
机器人创能训练与竞赛实践II	H	H	M					M			
机器人交叉创新设计与实践	H	H	M								
毕业设计	H	H	H	H		H	H		H	H	M

注：课程体系与毕业要求的支撑分别用“H（高）、M（中）、L（弱）”表示

四、毕业合格标准与学分分布

（1）专业准入课程

准入课程			
课程名称	学分	建议修读学期	说明
工科数学分析I、II	6+6	1，2	可用数学分析I、II替代
基础英语或核心英语	4	1或2	
大学物理A I、II及实验	4+4	2，3	
线性代数B	3	1	
电路分析基础D及实验	3+0.5	2	可用其它电路分析基础替代
C语言程序设计	3	1	可用程序设计基础替代
工程制图C	2	1	可用设计与制造基础替代
准入标准： 学生在1、2学期完成准入课程并达到考核标准，可以符合转入本专业学习要求。			

（2）专业准出课程

毕业准出课程（专业基础课与核心课）			
课程名称	学分	建议修读学期	说明
数据结构与C++程序设计	2	3	
模拟电子技术基础A	3.5	4	核心课
模拟电子技术基础实验A	0.75	4	
数字电子技术基础A	3.5	3	核心课
数字电子技术实验A	0.75	3	
信号分析与处理	3	3	核心课
计算机原理与应用	3	4	核心课
自动控制理论Ⅰ（双语）	4	4	核心课
自动控制理论Ⅱ（双语）	3	5	核心课
自动控制理论课程设计	1	4	
电子技术课程设计	1	5	
机器人工程专业导论	1	3	
机器人基础原理	3	4	核心课
自主机器人基础与技术	3	5	核心课
机器人驱动与运动控制	3	6	核心课
具身智能基础	3	5	核心课
机器人操作系统原理与实践	2	5	
机器人交叉创新设计与实践	1	6	
制造技术基础训练D	1	5	
工程认识实习	1	5	
电子工艺实习	0.5	3	

续表

毕业准出课程（专业基础课与核心课）			
课程名称	学分	建议修读学期	说明
机器人创能训练与竞赛实践I	1	4	
机器人创能训练与竞赛实践II	1	5	
科技写作与沟通	0.5	7	
社会实践	2	4	
专业实习	2	7	
毕业设计	8	8	
毕业准出标准： 1.总学分不低于148学分；其中，通修课程74学分，专业课程74学分。 2. 学分构成与要求毕业准出课程，包括专业基础课、核心课、专业课74学分，其中，必修课程68学分，选修课6学分；理论课43.5学分，实验、实践类课程30.5学分；实践类包括：专业实习2学分(2周)，毕业设计8学分(16周)。 3. 课程设置符合工程教育专业认证标准，如表3。 4. 完成毕业准出课程，可以申请工学学士学位。在本校攻读硕、博学位的学生，专业选修课程可选修“高水平学术型”模块的硕士研究生课程。			

表4　机器人工程专业课程分类学分及分配比例

序号	专业认证标准课程类别		标准要求	学分		占总学分比例 (%)		
				必修	选修	必修	选修	小计
1	数学与自然科学类		≥15%	33.0	0.0	22.3%		22.3%
2	工程及专业相关（不含实验课及课内实验）	工程基础	≥30%	2.5	0.0	1.7%		31.4%
		专业基础		16.0	0.0	10.8%		
		专业课		19.0	6.0	12.8%	4.1%	
		小 计		40.5	6.0	27.3%	4.1%	
3	工程实践、实验与毕业设计（论文）		≥25%	30.5	0.0	20.5%		20.5%
4	人文社会科学类通识教育		≥15%	41	0.0	27.6%		27.6%
小 计				142	6.0	95.9%	4.1%	100
总 计				148.0		100%		100%

注：毕业设计（论文）的学分数，按照2周1学分计算，工程实践、实验与毕业设计（论文）类课程所占学分比例20.7%，较标准要求偏低；若按照1周1学分计算，其比例为26.0%。

五、学制与授予学位

本专业学制4年，授予工学学士学位。

六、辅修专业设置及要求

无。

七、附表

附表1：指导性学习计划进程表

附表2：专业选修课设置一览表

附表3：高水平学术型硕士研究生课程

八、其他

参考《北京理工大学关于实施第二课堂积分制的指导意见》（学工发〔2025〕9号）文件，将第二课堂纳入考核体系。

指导性学习计划进程表

学年	学期	课程类别	课程性质	课程代码	课程名称	学分	总学时	讲授	实验
一	秋季	通修课程	必修	100980003	军事理论 Military Theory	2	36	36	0
				100980004	军事技能 Military Training	2	112	0	112
				100270014	形势与政策 Policy and Political Situation	0.25	8	8	0
				100930006	大学生心理素质发展 Psychology Education	1	32	32	0
				100740001	国家安全概论 Introduction to National Security	1	16	16	0
				100270024	思想道德与法治 Morals,Ethics and Law	3	48	48	0
				100230057	知识产权法基础	1	16	16	0
				100172103	工科数学分析I Engineering Mathematics Analysis I	6	96	96	
				100172002	线性代数B Linear Algebra B	3	48	48	
				100031150	工程制图C Fundamentals of Engineering Drawing	2	32	32	
				100070024	人工智能与计算科学A	2	32	22	10
			选修	100245207	基础英语（入学英语考试成绩3级学生）	4	80	64	16
					素质教育选修课 General Education	总学分不低于8学分，其中艺术课学分不低于2学分			
		必修课11门23.25学分；选修课1门4学分，建议选修0.5学分							
	春季	通修课程	必修	100270015	形势与政策 Policy and Political Situation	0.25	8	8	0
				100270030	习近平新时代中国特色社会主义思想概论 Introduction to Xi Jinping Thought on Socialism with Chinese Characteristics for a New Era	3	48	48	0
				100172203	工科数学分析II Engineering Mathematics Analysis II	6	96	96	
				100051240	电路分析基础 Fundamentals of Electric Circuits	4	64	48	16
				100180111	大学物理AI Physics（I）	4	64	64	
				100180116	物理实验B I Physics Lab B I	1	32		32
				100070006	C语言程序设计	3	48	32	16
				100270013	中国近现代史纲要 Modern Chinese History	3	48	48	0
			选修	100245208	核心英语（入学英语考试成绩2级学生）	4	80	64	16
					素质教育选修课 General Education	总学分不少于8学分（建议1–4学期选完），其中艺术类课程不少于2学分			
		必修课8门24.25学分；选修课1门4学分，建议选修2.5学分							

续表

学年	学期	课程类别	课程性质	课程代码	课程名称	学分	总学时	讲授	实验
二	秋季	通修课程	必修	100270016	形势与政策 Policy and Political Situation	0.25	8	8	0
				100180121	大学物理AII Physics（II）	4	64	64	
	秋季	通修课程	必修	100180125	物理实验B II Physics Lab B II	1	32		32
				100270025	马克思主义基本原理 Basic Theory of Marxism	3	48	48	0
			选修		素质教育选修课 General Education	总学分不少于8学分（建议1–4学期选完），其中艺术类课程不少于2学分			
		专业课程	必修	100062206	电子工艺实习 Electronic technology practice	0.5	16		16
				100063245	数据结构与C++程序设计 Data Structures and C++ Programming Design	2	64		64
				100062168	复变函数与积分变换 Complex Function and Integral Transform	2	32	32	
				100172003	概率与数理统计 Probability and Statistics	3	48	48	
				100062106	数字电子技术基础A Digital Electronics A	3.5	56	56	
				100062204	数字电子技术实验A Digital Electronic Experiment A	0.75	24		24
				100062112	机器人工程专业导论	1	16	16	
				100063141	机械设计基础	2.5	40	40	
				100062107	信号分析与处理 Signal Ananlysis and Processing	3	48	48	
		必修课13门26.5学分；建议选修2.5学分							
	春季	通修课程	必修	100270017	形势与政策 Policy and Political Situation	0.25	8	8	0
				100270022	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 Introduction to Mao Zedong Thought and the Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristics	3	48	48	0
			选修	100062170	工程导论 Introduction to Engineering	2	32	32	
				100062158	工程经济学 Engineering Economics	2	32	32	
		专业课程	必修	100062102	模拟电子技术基础A Analog Electronics A	3.5	56	56	
				100062203	模拟电子技术实验A Analog Electronic Experiment A	0.75	24		24
				102063114	自动控制理论Ⅰ（双语） Fundaments of Control Theory Ⅰ	4	64	64	
				105062101	机器人基础原理	3	48	0	
					计算机原理与应用	3	48	32	16
				100063248	自动控制理论课程设计 Automatic Control Theory Project	1	32		32
				100062209	机器人创能训练与竞赛实践I	1	32		32

续表

学年	学期	课程类别	课程性质	课程代码	课程名称	学分	总学时	讲授	实验
二		必修课9门19.5学分；选修课2门4学分(归属于素质教育选修课)，建议选修0.5学分							
	夏季	通修课程	必修	100270005	社会实践 Social Practice	2	32	0	32
三	秋季	通修课程	必修	100270018	形势与政策 Policy and Political Situation	0.25	8	8	0
三	秋季	专业课程	必修	102063139	自动控制理论Ⅱ（双语） Fundaments of Control Theory Ⅱ	3	48	48	
				100063256	机器人操作系统原理与实践	2	64		64
					自主机器人基础与技术	3	48	48	
				100063208	工程认识实习 Specialized Cognition	1	32		32
				100031315	制造技术基础训练D Basic Training of Manufacture D	1	32	32	
				100063254	机器人创能训练与竞赛实践II	1		32	
				100063207	电子技术课程设计 Electronics Project	1	32		32
				100063251	单片机课程设计	1	32	0	32
				105063185	具身智能基础	3	48	48	0
		必修课11门18.25学分；							
	春季	通修课程	必修	100270019	形势与政策 Policy and Political Situation	0.25	8	8	0
			选修	100245209	学术论文阅读与写作（入学英语考试成绩1级学生）	4	64	64	
		专业课程	必修		机器人驱动与运动控制	3	48	32	16
					机器人交叉创新设计与实践 Robot Innovation Design and Practice	1		32	
			选修		专业选修课（选修要求见专业选修课一览表）	2门4学分			
		必修课3门4.25学分；选修课2门4学分，建议选修4学分							
	夏季		必修	100064227	专业实习 Graduation Internship	2	64		64
四	秋季	通修课程	必修	100270020	形势与政策 Policy and Political Situation	0.25	8	8	0
		专业课程	必修	100064124	科技写作与沟通	0.5	16		16
			选修		专业选修课		选修要求见专业选修课一览表		
		必修课3门2.75学分；选修课1门2学分，建议选修2学分							
	春季	通修课程	必修	100270021	形势与政策 Policy and Political Situation	0.25	8	8	0
			选修						
		专业课程	必修		毕业设计	8			
			选修						
		必修课2门8.25学分							

续表

学年	学期	课程类别	课程性质	课程代码	课程名称	学分	总学时	讲授	实验
不限定学期通修课程						不低于2学分		毕业之前修满即可	
					素质教育选修课	不低于8学分，其中艺术课学分不低于2学分，工程导论、工程经济学为自动化专业限选课程(第4学期）		毕业之前修满即可	
					思政限选课	中共党史、新中国史、社会主义发展史、改革开放史等，至少选修1门		毕业之前修满即可	

专业选修课一览表

课程代码	课程名称	学分	总学时	讲授学时	实验	开课学期
	多机器人系统智能协同 Intelligent Coordination of Multi-Robot Systems	2	32	32		6
	机器人状态估计 State estimation for robotics	2	32	32		6
	仿生与人形机器人 Bio-inspired and humanoid robots	2	32	32		6
	伺服系统	2	32	32		7
	机器人学习基础	2	32	32		
	系统辨识	2	32	32		7
	智能车辆定位导航系统及应用					

高水平学术型硕士研究生课程

课程代码	课程名称	学分	总学时	课堂讲授学时	课堂实验学时	课下研讨实践学时	开课学期
0600010	系统工程原理与应用	2	32	32			7
0600011	模式识别	2	32	32			8
0600015	现代电力电子学	2	32	32			7
0600048	最优化理论与方法	2	32	32			8
0600050	惯性器件与导航系统	2	32	32			8
0600071	最优控制	2	32	32			7
	具身智能前沿	2	32	32			8