

机器人科学与工程

(0811J1)

一、培养目标

培养热爱祖国，拥护中国共产党的领导，拥护社会主义制度，遵纪守法，品德良好，具有服务国家、服务人民的社会责任感，掌握本学科坚实的基础理论和系统的专业知识，具有创新精神、创新能力和从事科学研究、教学、管理等工作能力的高层次学术型专门人才。

机器人科学与工程专业融合机械、电子、传感器、计算机、人工智能等多学科的专业知识，涉及到当今诸多前沿领域的技术。该学科以各类机器人为研究对象，以模式识别、人工智能、信息处理等理论技术为核心，以数学方法与计算机为主要工具，探索研究机器人智能行为、运动控制、信息感知、机器人本体优化设计等内容，并在此基础上研究构造具有高度智能特性的机器人系统或装置的方法和途径。机器人科学与工程是一门理论与实际紧密结合，具有广泛应用价值的控制科学与工程的重要学科分支。

本学科培养德智体全面发展，具有坚实的机器人科学与工程理论知识和实践技能，了解机器人科学与工程学科发展的前沿和动态，能够适应我国经济、科技、教育发展需要，面向二十一世纪的科学研究、工程技术和高等教育的高层次人才。学位获得者业务上应具备在本学科及相关学科领域独立开展研究工作的能力，注重理论联系实际，能够分析和解决现代经济建设和交叉学科中涌现出的新课题；能够熟练利用计算机解决本学科的有关问题；较为熟练地掌握一门外国语；具有健康的体格。

二、研究方向

（一）云机器人理论与技术

云机器人依托云计算基础设施，构建“机器人万维网”。着重研究多机器人协作、知识共享与自主学习、云端并行处理、机器人柔性系统架构等前沿理论与关键技术，解决机器人在视觉感知、任务协作、互相学习等领域的科学问题，形成具有高度智能性和知识自增长能力的新一代智能机器人系统。

（二）人机交互理论与技术

以认知学观点认识和模拟人类的感知和智能，研究生物感知与交互机理，研究面向服务机器人与特种机器人的环境感知、情境理解与人机交互的理论与方法，解决环境信息源知识发现和表示，使其具有自学习功能，搜集与理解环境信息的能力，并具有进行分析判断和规划自身行为的智能。

（三）人机协作理论与技术

本方向以智能工厂、柔性化生产等复杂系统为研究对象，以系统整体优化为目标，主要研究人机协作系统的建模、任务分解与多智能体协调的理论与方法，

包括机器人的环境感知与理解、运动规划、协调操作和与人的交互等。

（四）环境感知与自主导航理论与技术

针对机器人在动态、复杂环境下的自主运动，利用激光、视觉等传感器实现鲁棒精确的 2D/3D 环境感知与自主导航。主要开展基于多传感器融合的自主定位、移动机器人 SLAM、场景识别与理解、移动机器人路径规划与自主避障、长期自治系统和全生命周期学习等创新研究。

（五）机器人本体优化设计与智能仿生控制

主要研究先进机器人本体系统创新设计理论与方法，运动仿生学，机器人动力学，仿生控制与系统集成，生物体行为的建模与仿真，多智能群体的建模、协同与优化，基于仿生机理的智能控制技术和机器人自主控制等。

（六）机器学习与人工智能

主要研究计算机对人类学习和决策活动的模拟，计算机通过对泛化函数的拟合和优化，实现对数据的分类、回归，对规律的总结。具体研究内容包括强化学习、深度学习、数据挖掘、自然语言处理和计算机视觉等方向。

（七）机器视觉与图像处理

主要研究图像信息获取、处理、分析、理解与识别分类等理论与技术，研究图像处理技术在机器人精密装配、精确感知及操控、医学影像处理、动态目标识别与跟踪、虚拟现实和军事等领域的工程应用问题。

（八）无线传感器网络

主要研究无线传感器网络系统构建、网络节点优化布局、基于无线网络的移动目标定位与跟踪技术、多媒体传感器网络系统、机器人无线通信与感知系统、移动机器人导航等。

三、学制与学习年限

本学科学制为 2.5 年，最长学习年限不超过 4 年。

四、课程设置与学分要求

硕士生修课总学分不低于 30 学分，其中必修课不低于 20 学分。

课程类别	开课学期	课程编号	课程名称	学时	学分	考核方式	授课/组织单位	备注
必修课	1	y2014670001	自然辩证法概论	18	1		文法学院	
		y2014670003	中国特色社会主义理论与实践研究	36	2		文法学院	
		y2014680001-2014680005	硕士外语（一学期）	64	4		外国语学院	备注 1
	y2014680006-2014680010	硕士外语（二学期）	32	2		外国语学院		
	1	y2014600001	学术道德与论文写作	16	1		机器人科学与工程学院	备注 2

	2	y2014600002	学术报告与讲座		1		机器人科学与工程学院	
	1	y2014620002	数值分析	48	3		理学院	
		y2014620005	矩阵分析	32	2		理学院	
		y2014600801	机器人原理与应用	32	2	考试	机器人科学与工程学院	
		y2014600803	计算机视觉	32	2	考试	机器人科学与工程学院	
		y2014600821	机器学习原理及应用	32	2	考试	机器人科学与工程学院	
选修课	1	y2014680011	二外英语	64	4		外国语学院	备注 3
	1 或 2	y2014600831	机器人操作系统	32	2	考查	机器人科学与工程学院	
		y2014600832	机器人优化设计与动力学控制	32	2	考查	机器人科学与工程学院	
		y2014600833	概率机器人	32	2	考查	机器人科学与工程学院	
		y2014600834	多视几何	32	2	考查	机器人科学与工程学院	
		y2014600835	优化算法	32	2	考查	机器人科学与工程学院	
		y2014600811	控制系统计算机辅助设计	32	2	考查	机器人科学与工程学院	
		y2014600812	人工神经网络的模型与算法	32	2	考查	机器人科学与工程学院	
		y2014600813	系统仿真技术	32	2	考查	机器人科学与工程学院	
		y2014600814	智能计算方法及应用	32	2	考查	机器人科学与工程学院	
		y2014600816	模式识别技术与应用	32	2	考查	机器人科学与工程学院	
		y2014600818	建筑智能化系统	32	2	考查	机器人科学与工程学院	
		y2014600836	专业写作（机器人科学与工程专业）	32	2	考查	机器人科学与工程学院	
补修课	1 或 2	B130100032	自动控制原理	72	4.5		机器人科学与工程学院	备注 4
		B130100120	计算机控制系统	64	4		机器人科学与工程学院	

备注 1: 硕士外语语种与研究生入学考试语种一致, 硕士外语的语种包括: 英、日、俄、德、法等语种。

备注 2: ①“学术道德与论文写作”包括学术道德与科研诚信、专利与知识产权保护、学术论文与学位论文写作规范、论文写作实践四个专题,各占 4 个学时,学生根据公布的各专题时间安排上课。

②“学术报告与讲座”包括参加学术会议、听专题学术报告、做学术报告等内容。学院不组织统一授课,学生需填写《机器人科学与工程学院学术报告与讲座打分表》,在第二学期 5 月前完成课程。

备注 3: 第一外国语为非英语的硕士研究生必修二外英语。

备注 4: 研究生专业与本科专业不同的硕士、非本科毕业的硕士须补修研究生专业所对应的本科专业的主干专业课。

备注 5: 导师可根据硕士生具体课题研究需要,指导学生选择其他学科培养方案中课程,作为跨学科选修课,选择合计不能超过 6 学分,修课通过后计入总学分。

五、学位论文工作

(一) 文献综述报告

结合机器人科学与工程学科特点和培养需求,按照选定的研究方向与导师的具体要求,文献综述报告应包括研究背景及意义、国内外研究现状与发展趋势、结论、参考文献等内容。文献综述报告应有综述的名称、中英文摘要和关键词;字数不少于 3000 字;参考文献不少于 30 篇,其中近 3 年文献不少于 10 篇,外文文献不少于 10 篇,并在文中顺序标注。文献综述包括对文献的“综”和“述”两个方面。“综”是要求对文献资料进行综合分析、归纳整理,使材料更精练明确、更有逻辑层次;“述”就是要求对综合整理后的文献进行比较专门的、全面的、深入的、系统的评述。文献综述应包括综述题目、综述正文、文献资料等几方面内容。正文由前言部分、主题部分和总结部分构成,其中前言部分是简要介绍本课题研究的意义和将要解决的主要问题;主题部分是文献综述的核心部分,应在归类整理的基础上,对自己搜集到的有用资料进行系统的综合性介绍,阐述其方法特点及应用情况;总结部分对上述研究成果进行概括与评价。此部分应着重重点明本课题已有的研究基础(已有成果为自己的研究奠定了怎样的基础或从中受到怎样的启发)与尚存的研究空间(本课题已有研究中存在的空白或薄弱环节)。文献资料的运用要恰当合理。

文献综述报告在学位论文开题答辩过程中进行考核,按百分制打分。

(二) 开题报告

开题报告以文献综述报告为基础,基本内容一般包括课题来源、主要参考文献、课题的国内外研究概况及发展趋势、课题研究的目的和意义、课题的技术路线和实施方案、论文工作计划安排、预期成果等。

学位论文开题在第二学期末进行,由学院统一组织,以各二级学科为单位组成开题评审组,实行导师回避原则。开题主要对前期工作、选题、研究内容、预期成果、开题报告写作质量及开题答辩情况等方面进行考核。论文答辩过程中,需将论文内容与开题预期成果进行对照。

(三) 中期检查

中期检查内容一般包括课程学习、文献综述、开题报告的完成情况及学术研究成果、学位论文研究进展等情况。

中期检查应在第三学期的期末前完成，由学院负责组织。

（四）学术研究成果要求

硕士生在读期间须取得具备一定理论深度的研究成果。认定的学术成果包括：

1. 硕士生本人为第一作者（或导师为第一作者、本人为第二作者）在国内外 EI 期刊、SCI 期刊或学院指定的国际学术会议上发表或录用接收的学术论文；
2. 以东北大学为第一单位，且硕士生位列发明人前 2 名申请的发明专利；
3. 获得的市级及以上科技奖励，以获奖证书为准（自然科学奖、技术发明奖、科技进步奖）；
4. 获得国内外科技竞赛国家级二等奖及以上，以获奖证书为准。

如果不满足上述条件，学生提出申请并由导师认定同意，可以进行答辩。

（五）学位论文撰写、评阅与答辩

硕士生完成并通过文献综述、开题报告、中期检查、学术研究成果要求等培养方案规定的所有环节，课程成绩合格，达到培养方案规定的学分要求，方可申请参加学位论文答辩。

学位论文应在导师的指导下，由研究生本人完成。论文应有一定的系统性和完整性，有自己的新见解，表明作者具有从事研究工作或独立担负专门技术工作的能力。选题应尽量为实际课题，即纵向课题或横向课题。如无合适的实际课题，也可选择有理论或实际意义的自选课题。硕士生的学位论文工作应与学院承担的科研任务、科研方向和导师专长相结合，并充分考虑可能的物质条件。学位论文在提交答辩时须同时提交查重报告，在学院指定平台上的内容重复率不得高于 15%。

学位论文撰写、评阅与答辩要求按照《东北大学关于研究生学位论文书写格式与提交归档论文的基本要求》、《东北大学授予研究生学位的工作细则》的规定执行。