

软件学院

工程博士培养方案

软件工程

一、培养目标

工程博士专业学位研究生（以下称“工程博士”）的培养，要紧密结合我国经济社会和科技发展需求，面向企业（行业）工程实际，坚持以立德树人为根本，培育和践行社会主义核心价值观，培养在相关工程领域掌握坚实宽广的理论基础和系统深入的专门知识，具备解决复杂工程技术问题、进行工程技术创新、组织工程技术研究开发工作等能力，具有高度社会责任感的高层次工程技术人才，为培养造就工程技术领军人才奠定基础。

工程博士专业学位获得者应具备以下知识、能力和素质：

（一）拥护中国共产党的领导，热爱祖国，具有高度的社会责任感；服务科技进步和社会发展；恪守学术道德规范和工程伦理规范。

（二）掌握本工程领域坚实宽广的基础理论、系统深入的专门知识和工程技术基础知识；熟悉相关工程领域的发展趋势与前沿，掌握相关的人文社科及工程管理知识；熟练掌握一门外国语。

（三）具备解决复杂工程技术问题、进行工程技术创新、组织工程技术研究开发工作的能力及良好的沟通协调能力，具备国际视野和跨文化交流能力。

二、研究方向

（一）人工智能：研究自然语言处理理论与技术，研究机器翻译、语言分析与理解、知识图谱方法；研究社会媒体资源与用户及其关系的表示、挖掘、搜索技术；研究语义 Web 查询与推理技术；研究群体智能结构理论、组织方法、优化模型，研究群体智能学习理论与方法、群体智能通用计算范式与模型；研究高质量医学数据获取理论与方法；研究医学数据处理方法与理论；研究医学数据挖掘与知识发现理论与方法；研究人工智能技术与虚拟现实技术在医学数据处理领域的创新应用。

（二）未来互联网与信息安全：研究未来互联网体系模型及网络管理机制；研究工业互联网体系结构与关键技术；研究能源互联网体系结构与互联互通模型；研究无线传感网智能感知、传输与信息融合技术；研究网络空间测绘与网络空间安全技术；研究复杂网络建模理论，网络传播性、可控性与鲁棒性及网络优化等；研究信息加解密、隐私保护等信息安全基本理论；研究工控网络安全关键技术；研究网络空间安全态势感知技术；研究软件定义网络关键技术；研究多媒体信息、数据库系统、无线传感网的安全保密技术等。

（三）云计算与服务计算：研究面向 SLA 的 IaaS、PaaS 和 SaaS 协作优化机制、面向全生命周期的云服务运行优化技术和云-端协同计算技术；研究多层云服务协作优化过程中的 SLA 转换、动态伸缩环境下的 SaaS 服务性能评估与预测、虚拟机的能耗评估、相邻虚拟机内存动态平衡、支持 SLA 和节能的虚拟机迁移等方法；研究云-端计算环境下的资源优化问题，包括从可靠性、性能、能耗等方面的联合优化等。

（四）网构化软件工程及其演化技术体系。研究结合大数据的高速、多样、价值密度

等特性，描述软件生态环境，分析大数据对软件工程的影响及收益，形成全新的以数据为驱动的，具有自主性、协同性、反应性、演化性和多态性相结合的软件工程理论。

(五) 软件安全技术与应用。针对软件理论和技术的研究与软件产业发展所面临的软件安全问题，围绕国家科技战略目标，立足创新研究，强调理论和应用相结合。从软件安全开发模型和软件开发生命周期入手，重点研究安全软件工程的防护框架、软件安全防护理论与关键技术和可信软件的关键技术。

(六) 基于混合现实的交互式软件开发技术及应用。重点研究虚拟与真实空间位置映射技术、增强现实及交互技术、交互式医学信息可视化关键技术、云渲染关键技术及应用。

(七) 软件定义互联网体系架构与关键技术及应用。主要围绕①可扩展、可信的软件定义互联网体系架构模型、②可行、高效、安全的软件定义互联网运行机制、③准确、有效的软件定义互联网量化模型与分析方法展开研究。

(八) 复杂系统理论与应用技术。以混沌、分形、复杂网络等理论为基础和手段，将复杂系统理论成果和研究方法应用于计算机科学、软件工程等领域中，研究和解决软件工程领域的设计方法、可靠性分析、质量管理与预测，及复杂网络与社交网络的建模、分析、挖掘、预测等问题。

(九) 大数据计算与应用技术。研究高效的大数据获取、存储、管理、分析、理解和展示等方面的关键技术，包括数据密集型计算，高性能计算，非结构化数据存储和数据管理，科学数据分析和处理、面向专门领域的大数据应用技术。

三、学制与学习年限

本学科学制为4年，最长学习年限（含休学和保留学籍）为8年。

四、培养方式

(一) 采取课程学习、项目研究、学位论文撰写相结合的培养方式。

(二) 采取校企合作的方式进行培养。

1. 工程博士的培养采取校企导师组的方式进行，主导师由主持相关工程领域重大、重点工程项目的校内教师担任，企业导师由来自企业（行业）相关领域的具有丰富工程实践经验并具有正高级专业技术职务的专家担任。导师组成员应不少于2人，能够满足多学科交叉培养的需要。

2. 工程博士学位论文应紧密结合相关工程领域的重大、重点工程项目，紧密结合企业的工程实际，培养工程博士进行工程创新的能力。

五、课程设置与学分要求

博士生修课总学分不低于12学分，其中学位课不低于8学分。

| 课程类别 | 课程编号 | 课程名称 | 学时 | 学分 | 考核方式 | 开课学期 | 授课单位 | 备注 |
|----------|-------------|------------|----|----|------|------|---------|----|
| 学位 公共 | yb201802001 | 中国马克思主义与当代 | 36 | 2 | 考试 | 1 | 马克思主义学院 | |

| | | | | | | | | | |
|-----|-------------|---------------|-------------|----|---|----|-------|-------------------|-------------------|
| 课 | 必修课 | yb201803001-5 | 博士外语 | 64 | 2 | 考试 | 1 | 外国语学院 | 备注 1 |
| | | yg201813001 | 计算智能与信息系统 | 32 | 2 | 考试 | 1 或 2 | 软件学院 | 必选 |
| | | yg201813002 | 网络空间安全导论 | 32 | 2 | 考试 | 1 或 2 | | |
| 选修课 | 公共选修课 | yb201803006 | 学术交流英语 | 32 | 1 | 考查 | 1 或 2 | 外国语学院 | 必选 1 门 |
| | | yb201803007 | 英语科技论文阅读与写作 | 32 | 1 | 考查 | 1 或 2 | | |
| | | yb201803008 | 基础德语 | 32 | 1 | 考查 | 1 或 2 | | |
| | | yb201803009 | 基础法语 | 32 | 1 | 考查 | 1 或 2 | | |
| | 学科选修课 | yg201813101 | 学术道德与论文写作 | 16 | 1 | 考查 | 1 或 2 | 软件学院 | 必选 不低于 2 学分 |
| | | yg201813102 | 大数据前沿技术 | 32 | 2 | 考查 | 1 或 2 | | |
| 补修课 | yz201813002 | 软件体系结构 | 32 | | | 1 | 软件学院 | 必选 2 门 备注 2 | |
| | yz201813109 | 数据仓库与数据挖掘 | 32 | | | 1 | | | |

备注 1: 博士外语语种与研究生入学考试语种相同, 博士第一外语语种包括: 英、日、俄、德、法等。

备注 2: 研究生专业与本科专业不同的博士、学士起点的博士生须补修专业所对应的硕士核心课程两门以上。

六、必修环节与学分要求

科学精神与人文素养教育、学术活动、专业实践是工程博士应完成的必修环节, 工程博士须获得相应学分。各环节的基本要求如下:

1. 科学精神与人文素养教育 (1 学分)

科学精神与人文素养教育主要包括科学道德、论文写作方法与规范以及人文素养等方面内容, 由学院统一组织考核, 考核合格者获得该环节学分。在硕士阶段获得此环节学分 (有证明材料) 的博士生, 可向学院申请免修 (记学分)。

2. 学术活动 (1 学分)

博士在学期间须参加本学科领域的学术活动, 基本要求如下:

(1) 所有博士生须参加学术讲座 10 次以上。

(2) 博士生本人须在本学科领域国际性或全国性或区域性重要学术会议上作学术报告 1 次以上。

(3) 博士生须参加本学科领域有影响力的重要国际学术会议 1 次以上。

由学院统一组织考核, 考核合格的博士生获得该环节学分。

3. 专业实践 (10 学分)

工程博士在学期间, 除结合学位论文依托的科研项目进行科研工作外, 还须作为主要科研人员参加并完成其它科研项目, 以便更好地掌握科研方法, 培养解决复杂工程技术问题、进行工程技术创新、组织工程技术研发的能力及良好的沟通协调能力。

专业实践结束后, 工程博士应按要求撰写专业实践总结报告, 字数不少于 8000 字,

专业实践的考核工作应在学位论文预答辩前完成，具体考核工作由学院组织，考核合格者获得该环节学分。

七、学位论文工作

学位论文工作包括文献综述、开题报告、中期检查、成果要求、学位论文撰写、论文预答辩、论文评审、论文答辩等环节。各工程领域规定的学位论文相关工作须满足以下基本要求：

（一）文献综述

文献综述要结合课题研究方向和具体的研究领域进行，参考文献应具有一定的数量（至少 50 篇，其中外文文献应不少于 20 篇）、广度和前沿性，要对国际和国内在本领域的研究历史、现状和发展趋势等进行系统、全面的叙述和评论。文献综述是正确选题的前提和基础，不是简单罗列他人的观点，而是对已有的成果进行归纳、梳理以及系统、深入的分析 and 评价，准确提炼关键问题，并由此提出研究工作的技术路线。

（二）开题报告

开题是研究生开展学位论文工作的重要环节，以文献综述报告为基础，主要内容包括：论文题目、选题依据（含课题来源、课题的国内外研究动态及分析、课题研究的目的是和意义等）、研究方法、技术路线、实施方案、工作计划和预期目标等。学位论文选题应来自相关工程领域的重大、重点工程技术研究课题，并具有重要的工程应用价值。

博士生开题报告会由学院统一组织并集中安排，须在第 4 学期（直接攻博生为第 5 学期）结束前完成。开题报告以学术报告方式进行，由 3-5 名本学科或相关学科的教授或副教授组成的小组（博士生导师人数需占小组人数半数以上）进行论证和评审。论文选题须符合本学科领域的内涵要求；论文选题更改较大者，须重新做开题报告。

（三）中期检查

中期检查是研究生顺利开展学位论文工作的重要保障，主要对学位论文工作进展情况论证和评审，重点检查已完成的研究内容和取得的成果、是否按照开题报告的内容和进度进行、存在的问题、下阶段要完成的研究内容及其具体工作计划等。

博士生中期检查由学院统一组织并集中安排，须在第 6 学期（直接攻博生为第 7 学期）结束前完成。中期总结报告以学术报告方式进行，由 3-5 名本学科或相关学科的教授或副教授组成的小组（博士生导师人数需占小组人数半数以上）进行论证和评审。（四）成果要求

工程博士在学期间须取得能够同时满足以下两方面要求的创新成果，且成果必须与本人的学位论文密切相关。

1. 论文成果

本人以第一作者在 SCI 源期刊上发表（含在线发表）1 篇及以上学术论文，或本人以第一作者在 EI 源期刊上发表（含在线发表）2 篇及以上学术论文，或本人以第一作者发表 2 篇及以上高水平学术论文且其中至少 1 篇论文在国外 EI 源期刊上发表（含在线发表）。

上述论文第一署名单位须为东北大学。

2. 除满足上述论文成果要求外，还须另外取得以下成果之一：

(1) 科技奖励

本人获国家科学技术奖（有个人获奖证书）或获省部级科学技术奖一等奖（总排名前五名且有个人获奖证书）或获省部级科学技术奖二等奖（总排名前三名且有个人获奖证书）。

(2) 发明专利

以第一发明人或第二发明人（导师为第一发明人）申请发明专利 2 项，其中授权 1 项，东北大学为专利共同拥有人。

(3) 行业标准

本人以总排名前 2 名参与制定国际、国家或行业标准，以获得标准号为准。

(4) 作为主要负责人组织重大工程项目的实施。

(五) 学位论文撰写

工程博士应在导师组的指导下，独立完成学位论文撰写工作。学位论文内容应与解决重大工程技术问题、实现企业技术进步和推动产业升级紧密结合，可以是工程新技术研究、重大工程设计、新产品或新装置研制等。学位论文应体现较高的学术水平、技术创新水平与社会经济效益，具有较强的创新性和实用性，并满足相应的学位授予标准。学位论文撰写要求按《东北大学研究生学位论文撰写标准》执行。

(六) 论文预答辩

学位论文预答辩是保证论文质量的重要环节，由学院统一安排。论文预答辩以学术报告形式进行，由 3-5 名本学科或相关学科的教授或副教授组成的小组（博士生导师人数需占小组人数半数以上）进行论证和评审，重点对学位论文的“选题”、“创新性及论文价值”、“基础知识及科研能力”、“论文规范性”、“论文的工作量”等方面进行评价并提出修改意见，论文预答辩未通过的研究生不能申请送审学位论文。

(七) 论文评审

工程博士完成规定的课程学分、必修环节学分，文献综述、开题报告、中期检查、成果要求和预答辩等环节考核合格，经所在学院审查通过后，可申请进入学位论文评审程序，学位论文评审工作由研究生院和学院共同组织。有关学位论文评审要求和评审结果处理的具体规定按照《东北大学关于博士学位论文“双盲”隐名评审的暂行规定》（最新版）等规定执行。

(八) 论文答辩

学位论文答辩时间距提交开题报告时间不低于 18 个月。学位论文答辩

工作由学院统一组织并集中安排。答辩委员会应由不少于 5 位本领域或相关领域的具有正高级专业技术职务的专家组成，且必须含有相关企业（行业）专家。学位论文答辩工作按照《东北大学授予研究生学位的工作细则》等规定执行。

工程博士在学校规定的最长学习年限内，修完培养方案规定内容，成绩合格，完成学

位论文并通过学位论文答辩的，准予毕业，学校发给毕业证书；经学院学位评定分委员会审核、校学位评定委员会审定通过后，授予相应学位，发给相应学位证书。学位授予工作按照《东北大学授予研究生学位的工作细则》和本领域制订的博士学位授予标准执行。

八、培养环节考核

为加强研究生培养过程管理，学校实施研究生培养环节考核与淘汰制度，根据对研究生的课程学习、学位论文开题报告、中期检查等考核结果，决定工程博士继续攻读学位或淘汰。具体考核工作由学院统一组织。