

085405--电子信息--软件工程（专业学位）

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

以国家、区域科技需求为导向，结合学科的发展趋势和研究基础，设立以下相互促进、彼此渗透、优势和特色鲜明的研究方向。

（一）高可靠软件工程关键技术与系统。研究并分析软件开发、运行和演化等活动所涉及的理论、原则、方法、技术、工具与系统，探索并突破高可靠软件工程关键技术。以动态软件体系结构、智能化软件开发方法、复杂软件系统适应演化的共性支撑、开源软件生态维护、软件供应链风险分析等核心理论为支撑，研发面向典型行业应用的高可靠软件工程系统并形成示范。

（二）人工智能及软件服务关键技术与系统。面向互联网金融、智慧健康、工业互联

网、等领域，探索并突破智能感知、边缘计算、计算机视觉、推荐系统、智能人机交互等人工智能与软件服务关键技术，构建基于边缘智能的自适应云边协同计算，跨媒体融合感知的智能决策方法，融合文本、图像、社交、知识图谱等多模态信息的个性化精准推荐方法的典型人工智能核心系统并形成示范。

（三）软件安全关键技术与系统。探索并突破包括软件安全设计、软件安全测试、软件漏洞分析与挖掘、逆向工程、人工智能软件安全、隐私计算、区块链安全、云计算安全和可信软件开发等在内的软件安全关键技术，形成支撑高可靠性软件开发的技术路线，构建软件安全示范系统。

（四）大数据智能分析技术与应用系统。研究获取、存储、检索、共享、分析和可视化大数据的关键技术和应用系统，涉及但不限于大数据复杂性和不确定性特征刻画方法、大数据系统建模方法、海量非结构化和半结构化数据的处理技术、大数据知识发现与管理决策技术、大数据应用软件系统等。

（五）泛虚拟现实关键技术与应用系统。以虚拟现实、增强现实和混合现实核心理论及支撑技术为支撑，探索并突破智能感知、三维模型及场景自动重构、渲染优化、智能图像理解、多维人机交互等关键技术，构建面向教育、工业、军事、医疗、金融、文化、社交、旅游、智慧城市等领域的典型应用系统并形成示范。

（六）面向互联网金融的智能软件开发关键技术及系统。以互联网金融为行业应用背景，以金融大数据为驱动，探索并突破互联网金融软件开发的关键技术，构建典型互联网金融应用系统并形成示范。

（七）基于人工智能的智慧医疗关键技术及系统。以智慧医疗和大健康为行业应用背景，探索并突破医疗数据采集与存储、电子病历智能分析、计算机辅助诊断、个性化医疗方案推荐、虚拟远程诊疗等智慧医疗关键技术，构建智慧医疗平台并形成示范。

三、学制及学位申请年限

工程博士学制为4年。学位申请的最长年限（含休学和保留学籍）不超过8年。工程博士不能申请提前毕业。经学校批准休学和保留学籍的研究生，复学后最短学习年限须相应延长。

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 13 学分，其中学位课不低于 9 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
学位课	yb202215001	中国马克思主义与当代	36	2	考试	1	马克思主义学院	
	yb202211001	博士英语	64	2	考试	1	外国语学院	与入学语种相同
	yb202211002	博士日语	64	2	考试	1	外国语学院	
	yb202211003	博士俄语	64	2	考试	1	外国语学院	
	yb202211004	博士德语	64	2	考试	1	外国语学院	
	yb202211005	博士法语	64	2	考试	1	外国语学院	
	yb202209001	科技论文写作	16	1	考试	1	软件学院	不低于 5 学分
	yb202209002	计算智能与信息系统	32	2	考试	2	软件学院	
	yb202209003	网络空间安全理论	32	2	考试	2	软件学院	
选修课	yb202211006	学术交流英语	32	1	考查	1 或 2	外国语学院	必选 1 门
	yb202211007	英语科技论文阅读与写作	32	1	考查	1 或 2	外国语学院	
	yb202211008	基础德语	32	1	考查	1 或 2	外国语学院	
	yb202211009	基础法语	32	1	考查	1 或 2	外国语学院	
	yb202209101	学术道德与论文写作	16	1	考查	1	软件学院	不低于 3 学分；研究方法论必选
	yb202209102	大数据前沿技术	32	2	考查	2	软件学院	
yb202209103	研究方法论	16	1	考查	2	软件学院		

补修课	yx202209107	软件体系结构	32		考查	2	软件学院	必选 2 门, 不记学分
	yx202209108	分析型数据仓库系统	32		考查	2	软件学院	

备注 1: 博士外语语种与研究生入学考试语种相同, 博士外语的语种包括: 英、日、俄、德、法等语种;

备注 2: 补修课的课程安排按硕士教学计划执行, 博士生随硕士生一起上课, 补修课成绩须及格, 但不记学分, 补修课的相关工作组织与成绩审核由学院负责。

六、必修环节与学分要求

科学精神与文化素养教育、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. 科学精神与文化素养教育 (1 学分)

科学精神与文化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, 由学院以答辩的形式统一组织考核, 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) 所有博士生须参加指导教师组织或指定的学术讲座 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不少于 1 次学术报告;

(3) 博士生须参加不少于 1 次本学科领域有影响力的重要国际学术会议。

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、组织工程技术研究开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。文献综述字数不少于 5000 字，须在第 4 学期结束前完成，且由导师签字确认。

（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 进行论证和评审，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

另行公布。

（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。

软件学院开设工程博士研究生课程一览表

课程编号	课程名称	学时	学分	课程类型(学位课、选修课)
yb202209001	科技论文写作	16	1	学位课
yb202209002	计算智能理论	32	2	学位课
yb202209003	网络空间安全理论	32	2	学位课
yb202209101	学术道德与论文写作	16	1	选修课
yb202209102	大数据前沿技术	32	2	选修课
yb202209103	研究方法论	16	1	选修课