



北方工业大学

NORTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

研究生培养方案

Postgraduate Training Program

信息学院

研究生院

2021年8月

目 录

一、培养方案.....	1
1. 〔学科代码：081200〕全日制硕士研究生计算机科学与技术一级学科.....	1
2. 〔学科代码：080900〕全日制硕士研究生电子科学与技术一级学科.....	10
3. 〔学科代码：081000〕全日制硕士研究生信息与通信工程一级学科.....	20
4. 〔学科代码：083900〕全日制硕士研究生网络空间安全一级学科.....	29
5. 〔专业学位代码：085400〕全日制硕士研究生电子信息-电子与通信工程硕士 ·	39
6. 〔专业学位代码：085400〕全日制硕士研究生电子信息-集成电路工程硕士 ···	47
7. 〔专业学位代码：085400〕全日制硕士研究生电子信息-软件工程硕士.....	55
8. 〔专业学位代码：085400〕全日制硕士研究生电子信息-计算机技术硕士.....	65

全日制硕士研究生培养方案

计算机科学与技术一级学科

Computer Science and Technology

(学科代码: 081200)

计算机科学与技术学科是研究人类在生产、生活过程中如何利用计算机的原理、技术和方法的学科。计算机科学与技术包括计算机体系结构、计算机软件与理论和计算机应用技术等研究领域,主要研究计算机硬件系统、软件系统的理论、方法和实现技术,以及计算机技术如何与其他专业相结合的关键方法和技术。

北方工业大学计算机科学与技术一级学科是在计算机应用技术和计算机软件与理论两个二级学科硕士授予点上发展起来的,计算机应用技术硕士点 1999 年开始招收硕士研究生,计算机软件与理论硕士点 2006 年开始招收硕士研究生。计算机应用技术硕士点 2008 年被北京市教委评为“北京市普通高校重点学科”。学科科研实力强,在 2004 年、2010 年、2014 年先后三次获得国家科技进步二等奖。

主要研究方向为: 1、互联网开放环境下分布式系统体系结构,物联网; 2、云计算和服务计算; 3、图像处理、分析与理解; 4、数据挖掘、大数据可视化分析; 5、虚拟现实(VR)、增强现实(AR)和混合现实(MR); 6、网络信息安全管理、多媒体信息内容安全。

一、培养目标

掌握坚实的计算机科学与技术的基础理论和系统的专门知识,了解学科的发展现状、趋势及研究前沿,较熟练地掌握一门外国语;具有严谨求实的科学态度和作风,能够运用计算机科学与技术学科的方法、技术与工具从事该领域的基础研究、应用基础研究、应用研究、关键技术创新及系

统的设计、开发与管理工作的能力，具有从事本学科和相关学科领域的科学研究或独立负担专门技术工作的能力。

二、培养方向

计算机科学与技术一级学科统一招生，按计算机系统结构、计算机软件与理论、计算机应用技术、计算机网络与信息安全等方向培养硕士研究生。学科培养方向包括：

1、计算机系统结构

研究分布式计算机系统、分布式信息存储与处理、虚拟技术与云计算、多系统集成、大数据集成与分析、移动设备集成以及资源优化、节能绿色网络等。主要目标是合理地将各种部件和设备组成计算机系统，与计算机软件配合，满足应用对计算机系统性能、功耗、可靠性和价格等方面的要求。

2、计算机软件与理论

研究计算系统建模理论、智能计算理论、程序的形式化理论、程序变换方法与技术、新型程序设计方法、可计算性理论、机器学习、大数据分析理论与方法、软件中间件技术等。主要目标是为问题求解提供基本理论和方法，为问题求解提供程序实现，为用户高效便捷地使用计算系统资源提供基础软件支持。

3、计算机应用技术

研究数据挖掘、大数据可视化技术、数据库应用技术、数字图像处理技术、多媒体技术、虚拟现实与增强现实技术、计算机视觉、模式识别、计算机仿真技术、物联网应用、服务计算、大规模计算机应用工程等。主要目标是在应用领域充分发挥计算机存储、处理和管理信息的能力，提高应用领域的相关运行效率和品质，促进社会进步与发展。

4、计算机网络与信息安全

研究各类计算机网络系统的设计与实现、保障网络环境下的信息系统

安全。主要包括：各类网络的体系结构，计算机网络传输、交换和路由技术，计算机网络管理与优化技术，以计算机网络为平台的计算技术；计算机安全技术、软件安全技术、网络空间安全、信息对抗技术、内容安全技术、行为安全技术、信息隐藏与检测技术、可信计算技术等。主要目标是合理地将传感设备、网络设备、安全设备、计算机系统、应用系统等组成安全的计算机网络系统，满足应用对网络性能、可靠性和安全性的要求。

三、学习年限

根据《北方工业大学研究生学籍管理规定》，计算机科学与技术硕士研究生基本学习年限一般为三年。最长修业年限(含休学)为五年。

四、培养方式

本一级学科研究生培养采用学分制，实行导师负责制，鼓励以导师为主的科研团队集体培养。

五、课程设置及学分要求

本一级学科研究生课程学习实行学分制，每完成 16 学时的学习量，可获得 1 个学分。研究生的最低课程学分要求为不少于 23 学分，其中公共学位课 7 学分；专业学位课不少于 8 学分；专业选修课不少于 8 学分。必修环节 8 学分。

研究生在完成专业学位课学分后，额外获得的专业学位课学分可计入专业选修课学分（可替换课程学分）。

在选修课环节，学科前沿、跨学科课程为必选课程，其中跨学科课程应是今后开展学位论文研究的内容拓展和补充，确定跨学科课程时需经导师同意。

课程设置如下表所示：

全日制硕士研究生课程设置表
计算机科学与技术

类别		课程名称 (英文名称)	学时	学分	开课 学期	拟主讲 教 师	备注
学位课	公共学位课	新时代中国特色社会主义理论与实践 Theory and Practice of Socialism with Chinese Characteristics for a New Era	36	2	1	课程组	共 7 学分
		自然辩证法概论 Introduction to Dialectics of Nature	18	1	2	课程组	
		研究生英语 Postgraduate English	32	2	2	英 语 教研组	
		研究生英语口语 Postgraduate Spoken English	32	2	1	英 语 教研组	
	专业学位课	矩阵分析 Matrix Analysis (与高等数理统计二选一)	32	2	1	赵 菲	不少于 8 学分
		高等数理统计 Advanced Mathematical Statistics (与矩阵分析二选一)	48	3	1	徐嗣桢	
		高级计算机体系结构 Advanced Computer Architecture (核心课程) (系统结构方向)	32	2	2	李 阳	
		高级算法设计与分析 Advanced Algorithm Design and Analysis (核心课程) (软件与理论方向)	32	2	2	杨中国	
		高级计算机网络 Advanced Computer Network (核心课程) (网络与信息安全方向)	32	2	1	马东超	
		机器学习 Machine Learning (核心课程) (计算机应用方向)	32	2	1	杨中国	
		高级操作系统 Advanced Operating Systems	32	2	2	宋丽华	

类别	课程名称 (英文名称)	学时	学分	开课 学期	拟主讲 教 师	备注
	图像处理技术 Image Processing Technology	32	2	2	张永梅	
专业 选修课	信息安全技术 Information Security Technology	32	2	2	杜春来	不少于 8 学分
	软件服务与云计算 Software-as-a-service and Cloud Computing	32	2	2	刘 晨	
	数据仓库与数据挖掘 Data Warehouse and Data Mining	32	2	2	林满山	
	数据科学与工程 Data Science and Engineering	32	2	1	丁维龙	
	人工智能技术 Artificial Intelligence Technology	32	2	1	张永梅	
	学科前沿 Subject Forefront	32	2	1	课程组	
	跨学科课程 Interdisciplinary Curriculum	32	2	1	待 定	
必修环节	职业规划与创业教育 Career Planning and Enterprise Education	16	1	2	招就处	8 学分
	研究与创新素质提高 The improvement of the research and innovation quality	32	2	1	责 任 教 授	
	实践环节 Practice Session		5	1-4		
学位论文 环节	学位论文开题 Opening Report			3		
	学位论文中期检查 Intermediate Inspection			5		
	学位论文预答辩 Dissertation Pre-defence			6		
	学位论文与学位答辩 Dissertation and Degree Defense			6		

六、学位论文工作

学位论文工作使研究生在科研方面受到较全面的基本训练,可以培养研究生从事科学研究或独立担负专门技术工作的能力。相关工作具体要求参见《北方工业大学硕士学位论文工作管理规定》:

1. 论文选题

学位论文选题要跟踪本研究领域学术前沿，研究课题应具有一定的理论意义和应用价值，要有明确的目标，工作量要合理。研究课题要能体现学生综合运用计算机理论、方法及技术研究科学和工程技术问题的能力、运用技术工具进行综合实验的能力。

论文选题时间应于第三学期第五教学周前完成。

2. 学位论文开题

学位论文开题答辩包括完成一份文献综述报告，并撰写一份开题报告。

综述报告要求学生应查阅有关本研究方向和领域发展状况的国内外学术论文和技术报告，阅读数量不少于 40 篇（近 5 年内文献数量不低于 30 篇，外文文献不低于 15 篇），字数一般不少于 5000 字。开题报告应包括研究内容和目标、研究方法、拟解决的关键问题、技术路线、研究计划和时间安排、预期成果等。

本学科责任教授需在开题答辩前根据研究生提交的开题报告组织开展学位论文开题查新工作，确保研究生学位论文的创新性、可行性和适用性，并出具开题查新意见。

研究生开题要组织开题答辩，由本学科责任教授组织。开题答辩成绩“不合格”可在三个月内补答辩一次；再次答辩未通过者学位论文工作延期半年。

开题答辩应于第三学期第十教学周前完成。

3. 学位论文中期检查

学位论文中期检查包括撰写学位论文中期报告和公开的论文中期答辩会。学位论文中期报告应包括课题目前进展情况、课题研究存在的问题与难点、课题下一步的计划与安排、已取得的学术成果等。

中期检查工作由本学科责任教授组织进行。学位论文中期检查“不合格”者可在三个月内重新申请检查一次；再次检查未通过者学位论文工作延期半年。

中期检查应于第四学期末前完成。

4.学位论文撰写要求

学位论文应在学术上或国民经济建设中,有一定学术价值或实用价值;应表明研究生对所研究的课题有新的见解和内容,并反映研究生在本学科上掌握坚实的基础理论和系统的专门知识,具有从事科学研究工作和独立担负专门业务工作的能力。

学位论文应按照学校研究生学位论文撰写要求中提出的有关事项和格式撰写,字数一般不少于2万字,并附参考文献(不少于40篇,近5年内文献数量不低于30篇,外文文献不低于15篇)。论文应由研究生本人独立完成,要通过论文的撰写,真实的反映出研究生本人的学术水平和新见解及科研能力。论文要求概念清晰、立论正确、结构严谨、逻辑性强、数据真实可靠、论理透彻、文字简练通畅。

5.研究成果要求

研究生除要完成学位论文以外,还应取得与学位论文创新/主体内容相关的研究成果之一:

(1) 学术论文:以第一作者身份(如导师是第一作者,研究生可以是第二作者)正式发表(含录用)一篇与课题相关的学术论文。研究生在读期间所发表的学术论文,其署名单位必须是北方工业大学。

(2) 发明专利:进入实审阶段及其之后的发明专利,专利权人为北方工业大学。

(3) 科研项目贡献证明:经学校立项的科研项目,由项目负责人出具研究生本人在项目研究及开发中的具体贡献证明。

6.学术报告

研究生在申请论文答辩前应参加10次以上学术报告。

7.学位论文检测与评阅

申请本学科硕士学位的研究生,需在规定的时间内提交学位论文进行

复制比检测，检测复制比超过规定比例的硕士研究生延期答辩。具体要求参见《北方工业大学研究生学位论文检测工作实施办法》。

申请本学科硕士学位的研究生，应在规定的时间内提交学位论文进行评阅。具体要求参见《北方工业大学学位授予工作实施细则》及《北方工业大学硕士学位论文匿名评审办法》。

未按时提交学位论文进行检测和评阅的研究生视为不参加此次学位论文答辩。

8. 学位论文预答辩

一级学科责任教授应在正式学位论文答辩前组织本学科研究生进行预答辩，对论文质量进行预审。对学位论文中不合理的地方提出修改意见；对论文质量较差的学生提出警告，责令其在毕业答辩前认真修改；对论文研究内容存在严重错误达不到毕业要求的学生，应延期答辩；延期答辩时间由预答辩专家小组决定，预答辩成绩分为“直接答辩”、“修改后答辩”、“延期答辩”三种，并出具延期答辩书面决议。

预答辩成绩为“修改后答辩”的研究生，可参加学位论文答辩，但在答辩时需向答辩委员会详细报告学位论文修改情况。预答辩成绩为“延期答辩”的，预答辩专家组需出具延期答辩书面决议，其中学位论文研究内容存在错误达不到毕业要求的研究生延期三个月答辩，学位论文研究内容存在严重错误达不到毕业要求的研究生至少延期半年答辩。

预答辩应于第六学期第八教学周前完成。

9. 学位论文答辩

通过学位论文预答辩和论文评阅的研究生，可按《北方工业大学学位授予工作实施细则》申请论文答辩，答辩应组织公开的论文答辩会。具体要求如下：

（1）学位论文答辩委员会由院学位评定分委员会根据责任教授提出的人选确定，人数为三位或五位专家，其中至少有一位校外专家。答辩委员会设主席一人，由具有正高级职称的专家担任。研究生指导教师应回避，

不参加所指导研究生的答辩会。论文答辩委员会设秘书一人，由本学科具有硕士学位或中级职称以上的专业人员担任。

（2）答辩前一周需将学位论文送交至答辩委员会全体委员审阅。答辩会由答辩委员会主席主持，并按答辩流程进行，根据学位论文水平和答辩情况做出是否授予硕士学位的决议。决议以无记名投票方式，经全体成员三分之二（含）以上同意为通过，决议经答辩委员会主席签字，报院学位评定分委员会批准。

（3）学位论文答辩未通过者，经答辩委员会同意，硕士研究生可在一年内重新答辩一次。第二次答辩未通过者取消学位申请资格。

七、学位授予

按照《中华人民共和国学位条例》和《北方工业大学学位授予工作实施细则》的规定和要求进行学位论文评阅与答辩，答辩通过者，经学院学位评定分委员会讨论通过，报校学位评定委员会批准，方可授予硕士学位，并颁发学位证书。

全日制硕士研究生培养方案
电子科学与技术一级学科
Electronic Science and Technology
(学科代码: 080900)

北方工业大学电子科学与技术学科在长期的发展中不断凝练聚焦,面向北京经济建设急需,国家国防安全迫切需求,立足自身特点和学科优势,密切结合电子行业及应用领域的国家需求,围绕器件、感知与信息提取应用技术开展应用基础研究与研究生培养。学科方向特色鲜明,拥有 1 个北京市重点实验室和 3 个北京市创新团队。研究成果已形成了系列化产品,广泛应用于安全生产、设施安全保障、社会公共安全和国防安全,获得国家科技发明二等奖 1 项、国防技术发明一等奖 1 项、教育部高等学校科学研究优秀成果奖(科学技术) 1 项,北京市科学技术进步奖及其他省部级奖项 20 余项。

主要研究方向有: 1、以功率变换与控制为核心的电力电子技术; 2、以传感器设计为核心的集成电路技术; 3、以边坡监测预警雷达为核心的雷达成像监测技术; 4、以地铁客流检测为核心的客流精准感知技术; 5、以遥感目标检测、识别和跟踪算法为核心的遥感图像智能解译。

一、培养目标

北方工业大学坚持党的育人方针、党的基本路线,把立德树人作为研究生教育的根本任务,培养具有坚定理想信念、高尚道德情操,具有国家使命感和社会责任心,服务国家及北京城市发展建设需求,掌握坚实宽广的电科工程基础理论、系统专业知识和本领域相关前沿技术方法,较熟练地掌握一门外语,能熟练阅读本专业的外文资料,具有独立、创造性开展关键技术研究 and 解决复杂工程技术问题能力的高层次复合型人才。

二、培养方向

电子科学与技术一级学科统一招生，学科培养方向包括：

方向 1：电力电子技术

本研究方向已形成了理论研究与应用开发并重、基础研究与前沿研究并存、注重实用性和高性能的研究特色，建有北京市重点实验室 1 个。目前已研发生产 125W-4kW 影视照明电源系列产品，在关键理论和成套技术研究方面取得了多项突破：提出大功率软开关技术，整机效率达 94%，解决了高温运行和地磁影响 MH 灯稳定性的两大技术难题；发明自适应控制策略，使电源的输出自动跟踪灯的时变特性，延长其寿命 1.5-1.7 倍。所研制产品已应用于 2004 年德国慕尼黑车展、2006 年多哈亚运会所有运动场馆和 2008 年北京奥运会主火炬照明系统，以技术优势和产品优势赢得市场，取得了巨大的经济效益和社会效益，应用前景十分广阔。承担完成国家自然科学基金 2 项、北京市自然科学基金 2 项，获得北京市科学技术进步奖、中国电源学会技术发明奖等省部级奖项 4 项。研究生导师有董小伟、张晓强、关晓菡等教师。

方向 2：集成电路技术

针对电路与系统在单片集成化过程中，以不同层次（包括系统级、电路级、器件级和芯片级）存在的基本问题为主要理论研究成果，开展面向用户对象的集成电路系统的设计与应用基础性研究和相应的开发工作。在电源管理集成电路设计、数模混合集成电路设计、传感器研发等方面取得了显著成绩。目前已研发传感器系列产品，对传感器进行应用，形成了从传感器制备，信号处理，到系统应用的全流程开发。与企业合作，实现了高精度传感部件研发与生产，突破了行业内低浓度检测的瓶颈，实现年产值 1000 余万元。承担完成国家自然科学基金 6 项、北京市自然科学基金 2 项，研究生导师有闫江、戴澜、张静等教师。

方向 3: 雷达成像监测技术

依托北京市创新团队研发了大视场边坡监测预警雷达系列产品,填补了国内多项技术空白、达到国际领先水平。提出多角度联合大视场边坡监测雷达新技术,监测范围扩大到 360° , 预警间隔缩短至 1 分钟,解决了监测范围与监测效率相互制约的矛盾问题;提出了雷达相位误差实时补偿新技术,解决了野外露天宽温相位波动大不能长时间高精度稳定运行的工程技术难题。该系列边坡监测预警雷达已列入国家发展改革委应急救援装备目录,广泛应用于矿山、国土等边坡滑坡监测预警,已成功应用于我国 20 余次重大滑坡灾害事故抢险救援应急监测,防范二次滑坡,保障抢险救援人员和装备安全,得到了各级人民政府的高度评价,避免直接经济损失近 2 亿元,实现间接经济效益数十亿元,社会效益显著。承担完成国家重点研发计划课题 1 项、国家自然科学基金重点国际合作项目 1 项、面上/青年基金 6 项、北京自然基金 3 项,获省部级科研奖项 3 项。研究生导师有王彦平、林赞、李洋等教师。

方向 4: 客流精准感知技术

研发了基于深度学习的视觉客流感知技术。建立矢量网络目标检测及特征表征模型,提出了基于深度学习网络序列信号建模分析方法,结合双目成像算法,实现复杂环境中的三维场景重建及高精度检测跟踪。通过高性能同步处理的并发电路设计及优化,完成了系列化地铁客流检测设备的研制开发,解决了复杂地铁多变场景下的地铁客流精准感知难题,形成行业标准 1 项。提出了基于深度学习及深度信息的多尺度行人精准检测方法,解决了复杂环境下城市轨道交通车站行人高精度检测的技术难题。研制的适应复杂环境的高精度客流感知设备,应用于北京建国门等 10 个典型车站,可检测双向客流量、速度及密度,系统运行效果良好,预警出多次重大安全隐患,为北京市地铁安全运营做出了贡献。承担苏州地铁 16 个换乘站客流采集系统工程,是国内首次大规模联网成套部署客流感知预警系统。承担完成国家重点研发计划子课题 4 项、国家自然科学基金 3 项、北京市

自然科学基金 3 项；先后获北京市科学技术奖、中国城市轨道交通科技进步奖、中国公路学会科学技术奖等省部级奖项 6 项。研究生导师有曲洪权、田青、张正等教师。

方向 5: 遥感图像智能解译

针对海量遥感图像数据智能解译效率低的问题，建立了多源异类遥感图像自动快速解译模型，构建了海量遥感数据管控、多源异类遥感图像融合、典型目标解译、边缘计算和云端计算子平台；提出多源异类遥感图像融合及典型遥感目标检测、识别和跟踪算法，开发了空天对地遥感图像智能解译系统，解决了海量遥感图像数据快速智能解译的难题。算法应用于多个遥感数据解译软件大系统及目标处理系统，用于防灾减灾和应急搜救。为在军事应用的资源约束环境下应用，自研的边缘计算硬件平台，已广泛应用于多个军队演示验证样机系统项目。获得国家自然科学基金 2 项、北京市自然科学基金 1 项、装备领域基金资助 1 项，自研 3 个软件子平台，1 个硬件平台。获得国防技术发明一等奖、国家科技发明二等奖各 1 项。研究生导师有毕福昆、张远、李伟等教师。

三、学习年限

根据《北方工业大学研究生学籍管理规定》，电子科学与技术硕士研究生的基本学习年限一般为三年。最长修业年限(含休学)为五年。

四、培养方式

本一级学科研究生培养采用学分制，实行导师负责制，鼓励以导师为主的科研团队集体培养。

1. 导师根据培养方案的要求和因材施教原则，在硕士生入学后，从硕士生的具体情况出发，制订出每位硕士生的培养计划。

2. 对硕士生的培养，采取课程学习和论文工作相结合的方式，可交叉进行。

3. 在整个培养过程中贯彻理论联系实际的方针，在打好坚实基础理论

的同时培养硕士生掌握科学研究的基本方法,并具有一定的实践知识和实验设计能力。

4.在指导方式上采取导师负责或以导师为主的指导小组制。鼓励有条件的交叉学科、共建学科组织导师组进行集体指导。

5.硕士生的学习以导师指导为主,在导师指导下选课。强调在学习中进行研究,在研究中学习,要努力培养独立分析问题和解决问题的能力。

6.要加强硕士生的思想政治工作和道德品质、文化素质的教育,要求硕士生认真参加政治理论课和文化素质课的学习,积极参加公益劳动。

7.硕士生应自觉参加体育锻炼。

五、课程设置及学分要求

本一级学科研究生课程学习实行学分制,每完成 16 学时的学习量,可获得 1 个学分。研究生的最低课程学分要求不少于 31 学分,其中公共学位课 7 学分,专业学位课不少于 8 学分,专业选修课不少于 8 学分,职业规划与创业教育 1 学分,研究生素质提高课程 2 学分,实践环节 5 学分。

课程设置如下表所示:

全日制硕士研究生课程设置表
电子科学与技术

类别		课程名称 (英文名称)	学时	学分	开课 学期	拟主讲 教 师	备注
学 位 课	公 共 学 位 课	新时代中国特色社会主义理论与实践 Theory and Practice of Socialism with Chinese Characteristics for a New Era	36	2	1	课程组	共 7 学分
		自然辩证法概论 Introduction to Dialectics of Nature	18	1	2	课程组	
		研究生英语 Postgraduate English	32	2	1	英语 教研组	
		研究生英语口语 Postgraduate Spoken English	32	2	2	英语 教研组	
	专 业	现代信号处理 Modern Signal Processing	32	2	1	王东昱	不少于 8 学分

类别		课程名称 (英文名称)	学时	学分	开课 学期	拟主讲 教 师	备注
	学位课	矩阵分析 Matrix Analysis	32	2	1	赵 菲	
		随机过程 Stochastic Process	32	2	1	刘喜波	
		泛函分析 I Functional Analysis	32	2	1	孙明正	
		最优化理论与方法 Optimization Theory and Method	32	2	1	郭磊磊	
		数值分析 I Numerical analysis	32	2	1	张 波	
专业选修课		现代集成电路设计 Modern Integrated Circuit Design	32	2	1	杨 兵	不少于 8 学分
		集成电路测试及可测性设计 Integrated Circuit Test and Design for Testability	32	2	1	魏淑华	
		射频识别技术 Radio Frequency Identification Technology	32	2	1	邢志强	
		信息论与编码 Information Theory and Coding	32	2	1	张健红	
		数字图像处理 Digital Image Processing	32	2	1	王一丁	
		数据科学与工程（学科前沿 ） Data Science and Engineering（Academic frontiers ）	32	2	1	房 俊	
		嵌入式系统设计 Embedded System Design	32	2	1	郭书军	
		视频编码技术 Video Coding Technology	32	2	1	刘 志	
		数字集成电路设计 Design of Digital Integrated Circuit	32	2	1	戴 澜	
		半导体工艺技术 Semiconductor Fabrication Technology	32	2	1	王艳蓉	
		机器学习 Machine Learning	32	2	1	曲洪权	
		模式识别 Pattern Recognition	32	2	2	崔家礼	
		多传感器信息融合及其应用 Multi-sensor Information Fusion and Application	32	2	2	王彦平	

类别	课程名称 (英文名称)		学时	学分	开课 学期	拟主讲 教 师	备注
	卫星导航原理与应用 Satellite Navigation Principles and Applications		32	2	2	齐建中	
	电子科学与技术新进展 The advance of Electronic Science and Technology		32	2	2	曲洪权	
	数字通信 Digital Communication		32	2	2	白文乐	
	现代电力电子电路 Modern Power Electronic Circuit		48	3	2	张晓强	
	高等电磁场理论 Advanced Electromagnetic Theory		32	2	2	刘文楷	
	微波与天线工程 Microwave and Antenna Engineering		32	2	2	王恩成	
	跨学科课程 Interdisciplinary curriculum	高级计算机网络 Advanced Computer Network	32	2	1	马东超	
		图像处理技术 Image Processing Technology	32	2	2	张永梅	
		数据仓库与数据挖掘 Data Warehouse and Data Mining	32	2	2	林满山	
	专业英语 Specialty English		32	2	2	王华锋	
第二外语（日语或德语） Second Foreign Language （Japanese or German）		48	2	2	徐 美 梁丹丹		
必修环节	职业规划与创业教育 Career Planning and Enterprise Education		16	1	2	招就处	8 学分
	研究与创新素质提高 The improvement of the research and innovation quality		32	2	1	责 任 教 授	
	实践环节 Practice Link			5	1-4		
学位论文 环节	学位论文开题 Opening Report				3		
	学位论文中期检查 Intermediate Inspection				5		
	学位论文预答辩 Dissertation Pre-defence				6		
	学位论文答辩 Dissertation Defense				6		

六、学位论文工作

论文工作是使硕士生在科研方面受到较全面的基本训练,培养硕士生从事科学研究或独立担负专门课程技术工作的能力。论文工作包括阅读文献、开题报告、实验研究和撰写论文等。相关工作具体要求参见《北方工业大学硕士学位论文工作管理规定》:

1.论文选题

论文选题应有一定的理论上或技术上的难度、先进性和工作量,能体现作者综合运用科学理论、研究方法和技术手段解决理论或者工程技术问题的能力。

2.学位论文开题

开题报告应包括研究内容和目标、相关工作综述、研究计划和时间安排以及成果验收标准,并在入学后第三学期提交开题报告,一般应为0.5~1.0万字,由包括导师在内的学位点专家组评议,给出评定意见。未通过开题答辩者,在三个月内补答一次,再次未通过者,延期半年。

3.学位论文中期检查

有具体明确的研究计划、可行的研究方案,对研究的问题有具体的解决方案或已经获得初步研究成果,能充分证明研究内容和论文可保质、保量地按时完成。硕士生必须以书面和讲述两种方式作论文进展报告,并有相应的考核和评审。未通过中期考核者,在三个月内申请重新答辩,再次未通过者,延期半年。

4.学位论文撰写要求

学位论文工作要求完成一套相对完整的能够正确运行软件或者硬件系统,符合在开题报告中规定的目标。为此,要求学位论文必须是系统完整的论文,并体现充足的工作量和成果的先进性;必须是硕士生独立完成的,且文句简练、通顺、图表清晰、数据可靠、撰写规范、严格准确地表达研究成果,实事求是得出结论。

5.研究成果要求

研究生除要完成学位论文以外，还应取得与学位论文创新/主体内容相关的研究成果之一：

（1）学术论文：以第一作者身份（如导师是第一作者，研究生可以是第二作者）正式发表（含录用）一篇与课题相关的学术论文。研究生在读期间所发表的学术论文，其署名单位必须是北方工业大学。

（2）发明专利：进入实审阶段及其之后的发明专利，专利权人为北方工业大学。

（3）科研项目贡献证明：经学校立项的科研项目，由项目负责人出具研究生本人在项目研究及开发中的具体贡献证明。

6.学位论文预答辩

研究生通过学位论文工作可较为全面地接受科研基本训练，提高独立开展研究或担负专门技术工作的能力。相关工作具体要求参见《北方工业大学硕士学位论文工作管理规定》。

一级学科责任教授应在第六学期第八周前组织本学科研究生进行预答辩，对论文质量进行预审。对学位论文中不合理的地方提出修改意见；对论文质量较差的学生提出警告，责令其在毕业答辩前认真修改；对论文研究内容存在严重错误达不到毕业要求的学生，应延期答辩；延期答辩时间由预答辩专家小组决定，并出具延期答辩书面决议。

7.学位论文答辩

学位论文应通过本学科领域两位专家（副高以上职称，其中一位必须是本校以外的专家）的评阅，通过学位论文评阅者，可按规定申请学位论文答辩。未通过论文答辩者，根据专家组提出的意见在一年内完成论文的修改，申请进行二次答辩，仍未通过者取消授予学位资格。

七、学位授予

按照《中华人民共和国学位条例》和《北方工业大学学位授予工作实

施细则》的规定和要求进行学位论文评阅与答辩，答辩通过者，经学院学位评定分委员会讨论通过，报校学位评定委员会批准，授予硕士学位，并颁发学位证书。

全日制硕士研究生培养方案
信息与通信工程一级学科
Information and Communication Engineering
(学科代码:081000)

北方工业大学信息与通信工程学科在人才培养方面富有特色,学科通过课程思政改革“全覆盖”,社会实践育人“见实效”,意识形态阵地“无死角”,形成“三全育人”新格局,秉承“工业报国”情怀,培养具有创新实践能力的工程技术人员。

学科拥有一支师德师风优良、学术水平高、结构合理的师资队伍,拥有国家级一流本科专业、国家级实验教学示范中心等国家级平台。在人才培养过程中,始终围绕社会需求和学科前沿方向,以立德树人为根本任务,培养具有“家国情怀”和“德智体美劳”全面发展的学生,近五年 81% 的学生在北京就业,服务京津冀一体化和北京市“四个中心”建设。特别在智能信息处理、视频信号编解码、导航与遥测遥控、工业互联网与安全和移动通信技术与服务五个方向具有原创性前沿成果。(1) 智能信息处理: 研究生物特征识别技术,人工智能与知识图谱,机器视觉技术与应用等;(2) 视频信号编解码: 研究多描述编码、可伸缩编码、虚拟现实视频编码、面向机器视觉的视频编码等;(3) 卫星导航与无线遥测遥控: 研究全球卫星定位接收机,空间飞行器与地面,飞行器之间的无线信息传输和抗干扰通信等;(4) 工业互联网与安全: 研究工业互联网体系架构,工业数据通讯协议转换网关,5G 自动驾驶,传输信息安全技术;(5) 移动通信技术与服务: 建立研究生创新实践能力培养平台,依托实践平台引入“企业技术理论、设备、软件、题库、评审和招聘”的新工科模式。

学科有完备的硕士研究生课程体系,教学改革持续深入,质量督导有措施有效果。学科构建了以“研究生工程实践能力”培养为核心、以“教学

名师、精品课程和精品教材”建设为途径、以“工业和行业领域”需求为动力、以校企联合建立“研究生创新实践能力培养”为平台的科教融合人才培养体系。学科人才培养目标强调研究生的学术创新能力和工程实践能力，为社会提供掌握专业理论和技术、具有创新实践能力的工程技术人员。学科的在校生学习成果良好，毕业生就业与职业发展质量高，获得省部级教学成果奖 1 项，国家奖学金 8 人，优秀硕士论文 27 人。

一、培养目标

研究生应掌握通信科学、信号与信息处理、信息科学的基础理论与技术以及掌握电子科学、计算机科学、控制科学的一般理论和技术，具有从事通信科学、信息科学以及相关领域的科研与开发和教学工作能力，有严谨求实的学风与高尚的职业道德，较为熟练的掌握一门外语，能阅读本专业的外文资料。获得者应政治合格，热爱祖国，献身于伟大祖国的社会主义建设事业。结合北方工业大学信息与通信工程学科的基础和特色，本学科人才培养目标具体的目标定位是“以两个能力培养”为中心，强调研究生的学术创新能力和工程实践能力的培养，形成和完善多方面、多层次的培养方式：基础理论研究，可为进一步攻读博士打下基础；应用基础研究，为科研院所、技术研发单位输送高层次研发人才；工程应用，为公司企业提供掌握先进专业理论和技术、具有创新实践能力的工程技术人员。

二、培养方向

本学科以最新信息与通信工程相关领域的需求为导向，以人才培养和科学研究为依托，发挥学科优势，服务于企业，已在服务行业领域、服务国防事业、行业标准提供和承担社会公共服务等方面做出了贡献。

方向 1：智能信息处理研究方向

开展数据驱动下的机器学习技术应用服务，研究人工智能与知识图谱技术，充分利用先验知识，提出新型的综合深度学习、知识图谱及多模态信息理论的模型和低复杂度算法，并将模型和算法在工业应用、生物特征

识别，中药材鉴定和智慧医疗中投入实际应用。金川集团“基于红外图像的铜电解短路监测系统”的研究，降低能耗 1%，炼精度提高 5%，填补国内空白。

方向 2: 视频编码理论与应用研究方向

研究视频编码与传输处理的基础理论、算法优化与应用技术，具体研究方向包括：多描述编码、可伸缩编码、虚拟现实视频编码、面向机器视觉的视频编码等。完成 2 项国家自然科学基金项目，解决高质量屏幕内容的传输与共享问题，解决高质量视频在异构网络下传输问题。

方向 3: 卫星导航与无线遥测遥控研究方向

研究航空航天领域的信息传输与处理的理论与工程应用。主要研究方向有三个：无线电遥测遥控；卫星与无线电定位技术；空间无线数据链技术，先后为军工领域的 10 多家单位和某周边国家服务，解决了在高动态下高速飞行器的精确定位和导航，取代了以前依赖美国的 GPS 卫星导航系统的局面。

方向 4: 5G+通信及产业应用研究方向

将新一代信息通信、物联网及智能终端高效融合，构造智慧城市，实现资源整合、资源共享、服务提供、服务访问和信息传输。研究工业互联网体系架构，工业数据通讯协议转换网关，5G 自动驾驶，传输信息安全技术等。依托学院与北京邮电大学共同牵头的北京高校电子信息类专业群平台，联合大唐电信集团等顶尖业界企业，建立了 5G 产学研人才联合基地。

方向 5: 仿生与智能感知研究方向

通过不断的学习模拟生物体结构、感知和控制特性，复现生物体视觉、听觉、触觉等生物功能，研发应用于航空航天和地面交通的仿生传感器、仿生感知和智能信息处理系统，开展了仿生机理探究、仿生偏振传感器研制、仿生感知系统制造、智能感知信息处理等方面的研究。

三、学习年限

根据《北方工业大学研究生学籍管理规定》，信息与通信工程硕士研究生的基本学习年限一般为三年。最长修业年限(含休学)为五年。

四、培养方式

1.导师根据培养方案的要求和因材施教原则，在硕士生入学后，从硕士生的具体情况出发，制订出每位硕士生的培养计划。

2.对硕士生的培养，采取课程学习和论文工作相结合的方式，可交叉进行。

3.在整个培养过程中贯彻理论联系实际的方针，在打好坚实基础理论的同时培养硕士生掌握科学研究的基本方法，并具有一定的实践知识和实验设计能力。

4.在指导方式上采取导师负责或以导师为主的指导小组制。鼓励有条件的交叉学科、共建学科组织导师组进行集体指导。

5.硕士生的学习以导师指导为主，在导师指导下选课。强调在学习中进行研究，在研究中学习，要努力培养独立分析问题和解决问题的能力。

6.要加强硕士生的思想政治工作和道德品质、文化素质的教育，要求硕士生认真参加政治理论课和文化素质课的学习，参加公益劳动，硕士生应自觉参加体育锻炼。

五、课程设置及学分要求

研究生课程学习实行学分制。一般每完成 16 学时的学习量，可获得 1 个学分。本学科硕士生的最低学分要求为 33 学分，其中：学位课 15 学分，非学位课 10 学分，实践环节 5 学分，职业规划与创业教育 1 学分，研究与创新素质提高 2 学分。

课程设置表模板如下：

全日制硕士研究生课程设置表
信息与通信工程

类别	课程名称 (英文名称)	学时	学分	开课 学期	拟主讲 教 师	备注
学位课	新时代中国特色社会主义理论与实践 Theory and Practice of Socialism with Chinese Characteristics for a New Era	36	2	1	课程组	7 学分
	自然辩证法概论（理科必修） Introduction to Dialectics of nature	18	1	2	课程组	
	研究生英语 Postgraduate English	32	2	1	英 语 教研组	
	研究生英语口语 Postgraduate Oral English	32	2	2	英 语 教研组	
	随机过程（核心） Stochastic Process	32	2	1	刘喜波	任选2门， 4 学分
	矩阵分析（核心） Matrix Analysis	32	2	1	解加芳	
	最优化理论与方法（核心） Optimization Theory and Method	32	2	1	张彩霞	
	数字图像处理（核心） Digital Image Processing	32	2	1	王一丁	任选2门， 4 学分
	现代信号处理（核心） Modern Signal Processing	32	2	1	王东昱	
	通信网络基础（核心） Fundamental of Communications Networks	32	2	2	牛长流	
	数字通信（核心） Digital Communication	32	2	2	白文乐	
专业选修课	机器学习（核心） Machine Learning	32	2	1	曲红权	选修不少 于10学分 （跨学科 选修课必 须选一 门）
	信息论与编码（核心） Information Theory and Coding	32	2	1	张键红	
	视频编码技术 Video Coding Technology	32	2	1	刘 志	
	射频识别技术 Radio Frequency Identification Technology	32	2	1	邢志强	
	信号检测理论 Signal Detection Theory	32	2	2	韩 曦	
	嵌入式系统设计 Embedded System Design	32	2	1	郭书军	

类别	课程名称 (英文名称)	学时	学分	开课 学期	拟主讲 教 师	备注
	DSP 技术及其应用 DSP Technology and Application	32	2	2	叶 青	
	模式识别 Pattern Recognition	32	2	2	崔家礼	
	微波与天线工程 Microwave and Antenna Engineering	32	2	2	王恩成	
	卫星导航原理与应用 Satellite Navigation Principles and Applications	32	2	2	齐建中	
	通信仿真技术 Communication Simulation Technology	32	2	2	任 进	
	多传感器信息融合及其应用 Multi-sensor Information Fusion and Application	32	2	2	王彦平	
	学科前沿 Academic frontiers	16	1	1	待 定	
	跨学科课程 (计算机控制系统) Computer Control System	32	2	2	董 哲	
	跨学科课程 (高级计算机网络) Advanced Computer Network	32	2	1	马东超	
	跨学科课程 (高级算法设计与分析) Advanced Algorithm Design and Analysis	32	2	2	段建勇	
必修 环节	职业规划与创业教育 Career Planning and Enterprise Education	16	1	2	招就处	
	研究与创新素质提高 The Improvement of the Research and Innovation Quality	32	2	1	责 任 教 授	
	实践环节 (学术学位) Practice		5	1-4		学术活动 和 科技竞赛
学位论 文环节	学位论文开题 Opening Report (选题意义明确, 研究方案合理可行)			3		同类方向 开题
	学位论文中期检查 Intermediate Inspection (论文执行进度情况)			5		两年制为 第三学期 末
	学位论文预答辩 Dissertation Pre-defence (论文质量与答辩资格审查)			6		两年制为 第四学期 初

类别	课程名称 (英文名称)	学时	学分	开课 学期	拟主讲 教师	备注
	学位论文与学位答辩 Dissertation and Degree Defense (论文答辩与表决)			6		两年制为 第四学期

六、学位论文工作

研究生通过学位论文工作可较为全面地接受科研基本训练,提高独立开展研究或担负专门技术工作的能力。相关工作具体要求参见《北方工业大学硕士学位论文工作管理规定》。相关具体要求如下。

1. 论文选题

学位论文选题要跟踪本研究领域学术前沿,研究课题应具有一定的理论意义和应用价值,要有明确的目标,工作量要合理。研究课题要能体现学生综合运用理论、方法及技术研究科学和工程技术问题的能力、运用技术工具进行综合实验的能力。

论文选题时间应不迟于第三学期第五教学周。

2. 学位论文开题

学位论文开题答辩包括完成一份文献综述报告,并撰写 1 份开题报告。

综述报告要求学生应查阅有关本研究方向和领域发展状况的国内外学术论文和技术报告,阅读数量不少于 40 篇(国外至少 10 篇),字数一般为 0.5~1.0 万字。开题报告应包括研究内容和目标、研究方法、关键问题、技术路线、研究计划和时间安排、以及预期成果等。

研究生开题要组织开题答辩,由一级学科和专业(领域)责任教授组织导师参加同类研究方向开题答辩。开题答辩未通过者可在三个月内补答一次;再次答辩未通过者延期半年。

开题答辩应于第三学期第十教学周前完成。二年制研究生应于第三学期第四教学周前完成。

3. 学位论文中期检查

学位论文中期检查包括书面形式的论文进展报告、公开的论文中期答

辩会。检查工作由一级学科和专业（领域）责任教授组织进行。中期答辩未通过者可在三个月内重新答辩一次；再次答辩未通过者延期半年。

中期检查要求在第四学期末前完成。

4.学位论文撰写要求

学位论文应在学术上或国民经济建设中，有一定学术价值或实用价值；应表明研究生对所研究的课题有新的见解和内容，并反映研究生在本门学科上掌握坚实的基础理论和系统的专门知识，有从事科学研究工作和独立担负专门业务工作的能力。

学位论文应按照学校研究生学位论文撰写要求中提出的有关事项和格式撰写，字数一般不少于 30000 字，并附参考文献。论文应由研究生本人独立完成，通过论文的撰写，真实反映出研究生本人的学术水平和新见解及科研能力。论文要求概念清晰、立论正确、结构严谨、逻辑性强、数据真实可靠、论理透彻、文字简练通畅。

5.研究成果要求

研究生除要完成学位论文以外，还应至少取得与学位论文创新/主体内容相关的以下研究成果之一：

（1）学术论文：以第一作者身份（如导师是第一作者，研究生可以是第二作者）正式发表（含录用）一篇与课题相关的学术论文。研究生在读期间所发表学术论文，其署名单位必须是北方工业大学。

（2）发明专利：进入实审阶段及其之后的发明专利，专利权人为北方工业大学。

（3）科研项目贡献证明：经学校立项的科研项目，由项目负责人出具研究生本人在项目研究及开发中的具体贡献证明。

6.学位论文预答辩规定

一级学科和专业（领域）责任教授应在第六学期第八周前组织本学科和专业（领域）研究生进行预答辩，对论文质量进行预审。对学位论文中不合理的地方提出修改意见；对论文质量较差的学生提出警告，责令其在

毕业答辩前认真修改；对论文研究内容存在严重错误达不到毕业要求的学生，应延期答辩；延期答辩时间由预答辩专家小组决定，并出具延期答辩书面决议。

7.学位论文评阅及答辩

通过学位论文预答辩和论文评阅的研究生，可按《北方工业大学学位授予工作实施细则》申请论文答辩，答辩应组织公开的论文答辩会。具体要求如下：

（1）学位论文答辩委员会由院学位评定分委员会根据责任教授提出的人选确定三位或五位专家，其中至少有一位校外专家。答辩委员会设主席一人，由具有正高级职称的专家担任。研究生指导教师应回避，不参加所指导研究生的答辩会。论文答辩委员会设秘书一人，由本学科具有硕士学位或中级职称以上的专业人员担任。

（2）院学位评定委员会至少在答辩二周前将硕士学位论文送交答辩委员会成员审阅。答辩会由答辩委员会主席主持，并按答辩流程进行，根据学位论文水平和答辩情况做出是否授予硕士学位的决议。决议以无记名投票方式，经全体成员三分之二（含）以上同意为通过，决议经答辩委员会主席签字，报院学位评定分委员会批准。

（3）学位论文答辩未通过者，经答辩委员会同意，硕士研究生可在一年内重新答辩一次，第二次答辩未通过者取消学位申请资格。

七、学位授予

按照《中华人民共和国学位条例》和《北方工业大学学位授予工作细则》的规定和要求进行学位论文评阅与答辩，答辩通过者，经学院学位评定分委员会讨论通过，报校学位评定委员会批准，方可授予硕士学位，并颁发学位证书。

全日制硕士研究生培养方案

网络空间安全一级学科

Cyberspace Security

(学科代码: 083900)

网络空间 (Cyberspace) 是物理实体与社会实体以及虚拟世界通过信息流交互联接而成的自治与自组织系统,其核心是各种信息基础设施组成的网络。网络空间安全涉及的典型安全领域有:基于密码和编码的通信安全,以可信计算为核心的计算机安全以及软件安全,以基础信息设施为目标背景的通信网与计算机网安全,以认知推理和群体意识为特征的社交网安全,以信息控制和影响物理架构与能量分布的物质实体安全。

北方工业大学网络空间安全一级学科硕士点 2019 年开始招收硕士研究生,经历了一系列的发展历程,1999 年开始为计算机专业、通信工程专业等本科专业开设“计算机网络安全技术”、“信息安全技术”、“网络攻防技术”等课程;2011 年起依托计算机科学与技术 and 信息与通信工程两个一级学科招收、培养信息安全方向硕士研究生;2012 年,招收信息安全全日制本科生。近五年,先后承担了国家重点研发计划、国家科技支撑计划、国家自然科学基金、北京市自然科学基金等纵向课题 20 多项,完成横向课题 50 余项,授权发明专利 17 项,年均发表学术论文 60 多篇,获软件著作权 15 项。

北方工业大学网络空间安全一级学科面向国家、北京市经济和国防科技发展的需求,结合我校在图像处理、互动新媒体、工业控制与信息处理等传统优势学科方向,形成的主要研究方向为:1、网络内容安全;2、多媒体信息安全;3、工业控制与物联网安全。

一、培养目标

掌握坚实的网络空间安全的基础理论和系统的专门知识,在信息的获取、传输、处理及应用等方面具有较宽广的专业知识和实践动手能力,较熟练地掌握和运用一门外语;具有从事本学科和相关学科领域的科学研究或独立承担工作的能力,能够熟练运用网络空间安全学科的方法、技术与工具,能够从事网络空间安全领域的基础和应用研究、关键技术及系统的分析、设计、开发与管理工作。

二、培养方向

网络空间安全一级学科统一招生,按网络空间内容安全、多媒体信息安全、工业控制与物联网安全等方向培养硕士研究生。

学科培养方向包括:

1、网络内容安全

研究网络空间内容安全,围绕大规模流数据与网络空间身份监管展开相关研究。主要研究基于大规模流数据云平台的多源异构信息采集、自然语言分析理解、机器学习、大数据分析挖掘等技术,展开舆情分析、群体行为感知、信息取证等方面的基础和应用研究;研究大规模异构网络空间的身份管理与监管,包括异构身份联盟的可信评价、安全认证、隐私保护与行为分析技术。

2、多媒体信息安全

研究多媒体信息安全的数学技术和数字签名技术,主要从事网络环境下多媒体信息安全传输软件的算法设计、软件开发与理论分析,提供新颖的多媒体信息隐藏与伪装算法、数字水印算法,展开对数字签名授权技术中的几个核心问题进行研究,包括签名的授权、授权认证、异步授权、授权的撤销和授权的密钥托管等。

3、工业控制与物联网安全

研究智能交通、冶金等典型工业应用领域的纵深防御体系及相关安全

技术,包括工业生产过程中智能控制技术与安全架构、脆弱性分析与风险评估方法、入侵检测与入侵容忍技术,智能交通基础设施群智感知和安全预警技术、无线与移动通信网络安全技术、智能终端安全与隐私保护技术。

三、学习年限

根据《北方工业大学研究生学籍管理规定》(2016年版),网络空间安全硕士研究生的基本学习年限一般为三年。最长修业年限(含休学)为五年。

四、培养方式

本一级学科研究生培养采用学分制,实行导师负责制,鼓励以导师为主的科研团队集体培养。

五、课程设置及学分要求

本一级学科研究生课程学习实行学分制,每完成16学时的学习量,可获得1个学分。研究生的最低课程学分要求为不少于23学分,其中公共学位课7学分;专业学位课不少于8学分;专业选修课不少于8学分。必修环节8学分。

研究生在完成专业学位课学分后,额外获得的专业学位课学分可计入专业选修课学分(可替换课程学分)。

在选修课环节,学科前沿、跨学科课程为必选课程,其中跨学科课程应是今后开展学位论文研究的内容拓展和补充,确定跨学科课程时需经导师同意。

课程设置如下表所示:

全日制硕士研究生课程设置表

网络空间安全

类别		课程名称 (英文名称)	学时	学分	开课 学期	拟主讲 教 师	备注
学位课	公共学位课	新时代中国特色社会主义理论与实践 Theory and Practice of Socialism with Chinese Characteristics for a New Era	36	2	1	课程组	共 7 学分
		自然辩证法概论 Introduction to Dialectics of Nature	18	1	2	课程组	
		研究生英语 Postgraduate English	32	2	2	英 语 教研组	
		研究生英语口语 Postgraduate Spoken English	32	2	1	英 语 教研组	
	专业学位课	矩阵分析 Matrix Analysis (与网络空间安全数学基础二选一)	32	2	1	解加芳	不少于 8 学分
		网络空间安全数学基础 (Essential Mathematics for Cyberspace Security) (与矩阵分析二选一)	32	2	1	王宝成	
		高级网络安全技术 Advanced Cybersecurity Technology (核心课程)	32	2	2	王 超	
		现代密码学 Modern Cryptography (核心课程)	32	2	2	徐 刚	
		物联网安全 Internet of Things Security (四选一)	32	2	1	何云华	
		新技术安全 Novel Technology Security (四选一)	32	2	1	肖 珂	
		高级计算机网络 Advanced Computer Network (四选一)	32	2	1	马东超	
		机器学习 Machine Learning (四选一)	32	2	1	杨中国	

类别	课程名称 (英文名称)	学时	学分	开课 学期	拟主讲 教 师	备注
专业 选修课	数据科学与工程 Data Science and Engineering	32	2	1	丁维龙	不少于 8 学分
	软件服务与云计算 Software-as-a-service and Cloud Computing	32	2	2	刘 晨	
	人工智能技术 Artificial Intelligence Technology	32	2	1	张永梅	
	信息隐藏 Information Hiding (核心课程)	32	2	2	李 琛	
	学科前沿 Frontiers of Science	32	2	1	课程组	
	跨学科课程 Interdisciplinary Curriculum	32	2	1	待 定	
必修环节	职业规划与创业教育 Career Planning and Enterprise Education	16	1	2	招就处	8 学分
	研究与创新素质提高 The improvement of the research and innovation quality	32	2	1	责 任 教 授	
	实践环节 Practice Session		5	1-4		
学位论文 环节	学位论文开题 Opening Report			3		
	学位论文中期检查 Intermediate Inspection			5		
	学位论文预答辩 Dissertation Pre-defence			6		
	学位论文与学位答辩 Dissertation and Degree Defense			6		

六、学位论文工作

学位论文工作使研究生在科研方面受到较全面的基本训练,可以培养研究生从事科学研究或独立担负专门技术工作的能力。相关工作具体要求参见《北方工业大学硕士学位论文工作管理规定》:

1. 论文选题

学位论文选题需体现学科特色和优势,符合学科方向要求,跟踪本研究领域学科前沿,适应社会需求和经济发展的需要,具有较高的理论意义或应用价值;选题需结合指导教师的高水平课题,要有明确的目标,工作量适当;能够通过相关研究培养研究生综合运用理论与方法解决科学、工程技术以及经济社会发展问题的能力,运用技术工具进行综合实验的能力,实现本学位点硕士研究生培养的基本目标。论文选题需根据研究生实际情况,在指导教师指导下进行,由指导教师和研究生共同确定。选题涉密的学位论文管理见《北方工业大学硕士学位论文保密管理规定》。

论文选题时间应于第三学期第五教学周前完成。

2. 学位论文开题

论文开题工作包括论文开题资格审核、开题查新、撰写文献综述报告和开题报告以及完成开题答辩等内容。研究生有下列情形之一者不予开题:

- (1) 在思想政治方面存在违背国家方针政策言行的;
- (2) 开题前未修满培养方案规定学分的;
- (3) 身体、心理状况不适合继续学习的;
- (4) 学位点所在学院学位评定分委员会认为不具备开题资格的。

研究生在导师指导下,应系统查阅、学习有关本研究方向和领域发展状况的国内外学术专著、论文、技术报告等专业文献资料并撰写文献综述报告。阅读文献数量不少于 40 篇,其中外文文献不少于 20%,近五年文献不少于 30%。文献综述报告字数一般不少于 5000 字。开题报告应包括研究内容和目标、研究方法、拟解决关键问题、技术路线、研究计划和时间安排、预期成果等。

开题答辩由学院组织,专业学位责任教授具体实施并公开进行。答辩专家组由 3~5 名符合学校研究生指导教师聘任资格的专家组成。答辩专家组根据研究生学位论文开题报告、答辩情况以及开题查新意见进行评审并给出成绩。成绩以“合格”或“不合格”记。开题答辩成绩“不合格”

可在三个月内补答辩一次；再次答辩未通过者学位论文工作延期半年。

开题答辩应于第三学期第十教学周前完成。

3. 学位论文中期检查

学位论文中期检查包括撰写学位论文中期报告和学位论文中期进展汇报，是研究生中期考核的重要组成部分。学位论文中期报告应包括课题目前进展情况、课题研究存在的问题与难点、课题下一步的计划与安排、已正式发表学术成果的情况等。

学位论文中期检查由学院组织，学位点责任教授具体实施并公开进行。学位论文中期检查专家组由 3~5 名符合学校研究生指导教师聘任资格的专家组成。检查成绩以“优”（100~90）、“良”（89~80）、“合格”（79~60）或“不合格”（60 分以下）记。学位论文中期检查实行末尾警示制度，详细规定参见《北方工业大学硕士学位论文匿名评审办法》。学位论文中期检查“不合格”者可在三个月内重新申请检查一次；再次检查未通过者学位论文工作延期半年。

中期检查要求在第四学期末前完成。

4. 学位论文撰写要求

学位论文应在学术上或国民经济建设中，有一定学术价值或实用价值；应表明研究生对所研究的课题有新的见解和内容，并反映研究生在本门学科上掌握坚实的基础理论和系统的专门知识，具有从事科学研究工作和独立担负专门业务工作的能力。

学位论文应按照学校研究生学位论文撰写要求中提出的有关事项和格式撰写，字数一般不少于 2 万字，并附参考文献（不少于 40 篇，其中外文文献不低于 30%，近 5 年的参考文献不低于 70%）。论文应由研究生本人独立完成，要通过论文的撰写，真实的反映出研究生本人的学术水平和新见解及科研能力。论文要求概念清晰、立论正确、结构严谨、逻辑性强、数据真实可靠、论理透彻、文字简练通畅。

5.研究成果要求

研究生除要完成学位论文以外，还应至少取得与学位论文创新/主体内容相关的以下研究成果之一：

（1）学术论文：以第一作者身份（如导师是第一作者，研究生可以是第二作者）正式发表（含录用）一篇与课题相关的学术论文。研究生在读期间所发表的学术论文，其署名单位必须是北方工业大学。

（2）发明专利：进入实审阶段及其之后的发明专利，专利权人为北方工业大学。

（3）科研项目贡献证明：经学校立项的科研项目，由项目负责人出具研究生本人在项目研究及开发中的具体贡献证明。

6.学术报告

研究生在申请论文答辩前应参加 10 次以上学术报告。

7.学位论文检测与评阅

申请硕士学位的研究生，需在规定的时间内提交学位论文进行复制比检测，检测复制比超过规定比例的硕士研究生延期答辩。具体要求参见《北方工业大学研究生学位论文检测工作实施办法》。

申请硕士学位的研究生，应在规定的时间内提交学位论文进行评阅。未按时提交学位论文进行检测和评阅的研究生视为不参加此次学位论文答辩。

学位论文评阅包含学校匿名评阅和学院送审评阅两种。具体要求参见《北方工业大学学位授予工作实施细则》及《北方工业大学硕士学位论文匿名评审办法》。

未按时提交学位论文进行检测和评阅的研究生视为不参加此次学位论文答辩。

8.学位论文预答辩

学位论文预答辩由学位点责任教授组织，公开进行。预答辩专家组由 3~5 名符合学校研究生指导教师聘任资格的专家组成。专家组负责预先

审查学位论文质量,对学位论文中不合理的地方提出修改意见并根据学位论文的研究内容和成果给出预答辩成绩。预答辩成绩分为“直接答辩”、“修改后答辩”、“延期答辩”三种。预答辩成绩为“修改后答辩”的研究生,可参加学位论文答辩,但在答辩时需向答辩委员会详细报告学位论文修改情况。预答辩成绩为“延期答辩”的,预答辩专家组需出具延期答辩书面决议,其中学位论文研究内容存在错误达不到毕业要求的研究生延期三个月答辩,学位论文研究内容存在严重错误达不到毕业要求的研究生至少延期半年答辩。通过学位论文预答辩的研究生方可申请学位论文答辩。

预答辩在第六学期第八教学周前完成。

9.学位申请资格审查

学院对学位申请者进行资格审查。满足以下所有条件的研究生方可申请学位:

(1) 三年制研究生除要完成学位论文以外,还应在正式答辩前取得经院学位评定分委员会审定达到授予硕士学位标准的研究成果。

(2) 通过学位论文开题答辩、中期考核、学位论文检测、学位论文评阅、预答辩等环节。

审查通过者由本人提出学位申请,并填写《北方工业大学研究生硕士学位申请书》。获得学位申请资格的研究生方可参加学位论文答辩。研究生与指导教师对学位论文能否进行答辩有争议的,由责任教授、学院学位评定分委员会提出处理意见,报校学位评定委员会审定。

10.学位论文答辩

学位论文答辩工作由学院组织,学位点责任教授具体实施并公开进行。学位论文答辩委员会由学院学位评定分委员会根据责任教授提出的人选确定,人数为3~5人。答辩委员会设主席一人,由具有正高级职称的专家担任。答辩委员会成员由本学科领域教授、副教授或相当职称的专家组成,成员中至少含外单位专家一名。研究生指导教师应回避所指导研究生的学位论文答辩会。

学位论文答辩由答辩委员会主席主持。如有答辩委员会委员临时不能参加答辩会，不得委托他人或以通讯方式投票，答辩会应改期进行。如答辩会改期确有困难时，经学院学位评定分委员会同意，对学位论文答辩委员会进行调整后，答辩可如期进行，但调整人数不应超过二人。学位论文答辩委员会设秘书一人，由本学科具有硕士学位或中级职称以上的专业人员担任。秘书在答辩委员会主席的领导下，协助组织学位论文答辩工作的具体事宜，并担任记录及填写有关材料。秘书没有表决权。学位论文答辩需提前公告答辩时间、地点、答辩委员会成员、指导教师等信息，答辩前一周需将学位论文送交至答辩委员会全体委员审阅。

学位论文答辩时须有答辩记录、答辩表决结果、答辩委员会决议等。详细答辩程序参见《北方工业大学学位授予工作实施细则》。答辩通过的研究生，经学院学位评定分委员会审查通过，报学校学位评定委员会批准，方可授予硕士学位，并颁发学位证书。

学位论文答辩未通过者，经答辩委员会同意，硕士研究生可在一年内重新答辩一次。第二次答辩未通过者取消学位申请资格。

七、学位授予

按照《中华人民共和国学位条例》和《北方工业大学学位授予工作实施细则》的规定和要求进行学位论文评阅与答辩，答辩通过者，经学院学位评定分委员会讨论通过，报校学位评定委员会批准，方可授予硕士学位，并颁发学位证书。

全日制硕士研究生培养方案
电子信息-电子与通信工程（专业学位）
Professional Degree Program for Electronic information
（ Electronic and Communication Engineering ）
（专业学位代码：085400）

电子与通信工程专业领域经过多年的发展和积累，形成了无线通信、图像处理、智能信息处理、射频与微波电路设计、绿色电源等研究方向。在军工领域的无线电遥测遥控、卫星导航与定位技术研究及应用方面，与多个科研院所合作，设计研制的产品已应用于工程项目中。在冶金、有色金属、国防工业领域的红外、遥感图像处理及应用方面，与多家企业合作开发的设备已应用于工业现场。绿色电源研究中心研制的大功率 HID 灯照明电源已应用于北京奥运会、多哈亚运会等国内外重要场合。上述领域取得了突出的成绩，获得多项科研成果和发明专利，创造了较大的经济效益。对研究生注重理论与实践相结合、设计与创新能力和工程素质的培养。建立了良好的产、学、研合作关系，与航空航天领域，有色金属、冶金领域，北京市高新技术企业有紧密的合作关系，为专业人才的培养奠定了良好的基础。聘请了一批著名企业的技术、管理专家担任研究生培养的企业导师，与企业共同培养工程领域急需的高级人才。

一、培养目标

培养适应我国电子与通信工程专业领域发展需求的应用型、复合型高层次工程技术和工程管理人才。要求掌握电子与通信工程领域的基础理论、先进技术方法和手段，在本领域的某一方向具有独立从事工程设计、工程实施，工程研究、工程开发、工程管理等能力，较为熟练地掌握一门外国语。具有创新意识和独立承担解决工程技术或工程管理等实际问题的

能力。

二、培养方向

方向 1: 无线电遥测遥控与卫星导航

研究航空航天领域的信息传输与处理的理论与工程应用。主要研究方向有三个：无线电遥测遥控；卫星与无线电定位技术；空间无线数据链技术。学术带头人：齐建中博士，王乐博士。

方向 2: 智能识别与图像处理

研究人脸、手背静脉和虹膜等生物特征识别技术，3D 人脸表情识别技术，3D 机器视觉技术与应用，视频监控与行为分析技术。学术带头人：王一丁教授、鲁远耀教授。

方向 2: 功率电子学与绿色电源

本研究方向已经形成了理论研究与应用开发并重、基础研究与前沿研究并存、注重实用性和高性能的研究特色。在以下三个方面形成了稳定的、独具特色的研究方向，取得了丰富的研究成果：大功率 HID 灯用电子镇流器；功率集成理论和技术；太阳能利用领域。学术带头人：张晓强副教授。

方向 4: 现代电路与系统设计

本研究方向与国内外许多科研院所建立了良好的关系，把现代电子和控制技术有机结合并应用于有色金属工业，在“十二五”、“十三五”期间已完成数项部级攻关项目和国家自然科学基金资助项目。本学科方向凝聚了一批高水平的教师队伍和实验人员，形成了一个结构合理的研究梯队，有优良的实验环境条件。学术带头人：董小伟教授，曲洪权教授。

方向 5: 视频信息处理与传输

主要对视频编码与传输理论与应用研究，具体研究方向包括：多描述编码、可伸缩编码、分布式视频编码、高分辨率视频编码等。学术带头人：张萌萌教授，刘志副教授。

方向 6: 现代数字信号处理及应用

在随机信号处理, 光纤振动测量的信号检测与识别, 系统建模与仿真等领域开展研究。学术带头人: 曲洪权教授。

方向 7: 信息安全及应用

主要研究数据和信息系统的安全防护和安全应用, 具体研究方向包括数据隐私保护、云安全技术、物联网安全、区块链技术、信息系统的安全保障等。学术带头人: 张键红教授。

三、学习年限

根据《北方工业大学研究生学籍管理规定》: 电子与通信工程领域专业硕士研究生的基本学习年限一般为三年。最长修业年限(含休学)为五年。

四、培养方式

该领域专业学位研究生培养采用双导师制, 以校内导师指导为主, 企业导师为辅的双导师负责制。并采用课程学习、实践教学和学位论文相结合的培养方式进行人才培养。

根据培养方案, 制定培养方案教学实施计划。教学内容的设置应体现厚基础理论、重实际应用、博前沿知识, 着重突出专业实践类课程和工程实践类课程。

实践教学是全日制工程硕士研究生培养中的重要环节, 鼓励工程硕士研究生到企业实习, 采用集中实践与分段实践、校内基地实践和校外企业实践相结合的方式。工程硕士研究生在学期间, 必须保证不少于半年的实践教学, 应届本科毕业生的实践教学时间原则上不少于 1 年。

学位论文选题应来源于工程实际或具有明确的工程技术背景。研究生在学期间, 应围绕学位论文与实践教学工作, 完成文献阅读、开题报告、中期考核、学术报告、工程实践等必修环节, 并应取得一定科研成果。

五、课程设置及学分要求

课程设置包括学位课、非学位课和必修环节。课程学习实行学分制，一般每完成 16 个学时的学习量(思想政治课 18 学时)，可获得 1 个学分。除论文工作外，总学分要求不低于 33 学分，其中课程 24 学分，职业规划与创业教育 1 学分，专业实践 6 学分，研究与创新素质提高 2 学分。专业实践安排可采用集中实践与分段实践相结合的方式。在导师指导下，研究生要制定并提交专业实践计划，填写专业实践记录表，撰写专业实践总结报告。

课程设置如下表所示：

全日制工程硕士研究生课程设置表
电子信息-电子与通信工程

类别	课程名称 (英文名称)	学时	学分	开课 学期	拟主讲 教师	备注
学位课	新时代中国特色社会主义思想理论与实践 Theory and Practice of Socialism with Chinese Characteristics for a New Era	36	2	1	马 院	不少于 8 学分
	工程伦理 Engineering ethic	16	1	1	马 院	
	自然辩证法概论 Introduction to Dialectics of nature	18	1	2	马 院	
	研究生英语 Postgraduate English	32	2	1	英 语 教研组	
	研究生英语口语 Postgraduate English	32	2	2	英 语 教研组	
	随机过程 Stochastic Process	32	2	1	理学院	不少于 8 学分 标注黑体的 课程为 核心课
	矩阵分析 Matrix Analysis	32	2	1	理学院	
	泛函分析 I Functional Analysis	32	2	1	孙明正	
	最优化理论与方法 Optimization theory and methods	32	2	1	郭磊磊	

类别		课程名称 (英文名称)	学时	学分	开课 学期	拟主讲 教 师	备注
		信息论与编码 Information Theory and Coding	32	2	1	张键红	
		数字通信 Digital Communication	32	2	2	白文乐	
		信号检测理论 Signal Detection Theory	32	2	2	韩 曦	
		现代信号处理 Modern Signal Processing	32	2	1	王东昱	
专业 选修课		数值分析 Numerical Analysis	32	2	1	郑 权	不少于 8 学分 标注黑体 的课程为 核心课
		数字图像处理 Digital Image Processing	32	2	1	王一丁	
		卫星导航原理与应用 Satellite Navigation Principles and Applications	32	2	2	齐建中	
		模式识别 Pattern Recognition	32	2	2	崔家礼	
		嵌入式系统设计 Embedded System Design	32	2	1	郭书军	
		通信网安全 Communication security	32	2	2	张键红	
		微波与天线工程 Microwave and Antenna Engineering	32	2	2	王恩成	
		现代电力电子电路 Modern Power Electronic Circuit	48	3	2	张晓强	
		机器学习 Machine Learning	32	2	1	曲洪权	
		多传感器信息融合及其应用 Multi-sensor Information Fusion and Application	32	2	2	王彦平	
		专业英语 Professional English	32	2	2	王华锋	
	学科前沿 Academic frontiers	电子与通信工程新进展 The advance of electronic and communication engineering	32	2	2	张键红	
		产教融合 The fusion of production and education	32	2		校 外 专 家	
		跨学科课程 Interdisciplinary curriculum	通信网络基础 Communication network foundation	32	2	1-2	

类别	课程名称 (英文名称)	学时	学分	开课 学期	拟主讲 教 师	备注
	通信仿真技术 Communication simulation technology	32	2		任 进	
	高级计算机网络 Advanced Computer Network	32	2		马东超	
必修 环节	职业规划与创业教育 Career planning and Entrepreneurship Education	16	1	2	招就处	不少于 9 学分
	专业实践 Professional Practice		6	1-4		
	研究与创新素质提高 The improvement of the research and innovation quality	32	2	1	责 任 教 授	
学位 论文 环节	学位论文开题 Opening Report			3		
	学位论文中期检查 Intermediate Inspection			4		
	学位论文预答辩 Dissertation Pre-defence			6		
	学位论文与学位答辩 Dissertation and Degree Defense			6		

六、学位论文工作

论文工作是使研究生在科学研究方面受到较全面的基本训练,培养独立担负专门工程技术工作的能力。论文工作包括阅读文献、开题报告、撰写毕业论文等。

1. 论文选题

应有一定的工程理论意义或实际应用价值,具有明确的研究目标。

2. 学位论文开题报告

入学后第三学期内提交开题报告,由包括导师在内的学位点专家组评议,给出评定意见。未通过开题答辩者,根据专家组提出的意见,可在三个月内补答辩一次;再次答辩未通过者学位论文工作延期半年。

3. 学位论文中期检查

应有具体明确的研究计划、可行的研究方案，对研究问题有具体的解决方案或已经获得初步的研究成果，能充分证明学位论文研究可保质、保量地按时完成。学位论文中期检查专家组由 3~5 名符合学校研究生指导教师聘任资格的专家组成，负责对研究生进行中期检查。中期检查实行末尾警示制度，详细规定参见《北方工业大学硕士学位论文匿名评审办法》。中期检查“不合格”者可在三个月内重新申请检查一次；再次检查未通过者学位论文工作延期半年。

4. 学位论文撰写要求

要求每一位研究生都必须在两位导师共同指导下独立完成学位论文。工程硕士论文应能体现论文作者综合运用基础理论和专业知识解决实际工程问题的能力，论文选题应有一定的技术难度、先进性和工作量，要求有一定的分析结果，而且特别注重其研究结果在工程上的实用性和技术先进性。鼓励工程硕士论文结合企业实际需要，应用已有理论和方法进行新工艺、新产品、新方法、新设备和新材料的研究和开发，同时也要求具有较好的经济效益或社会效益。

5. 研究成果要求

研究生除要完成学位论文以外，还应至少取得与学位论文创新/主体内容相关的以下研究成果之一：

（1）学术论文：以第一作者身份（如导师是第一作者，研究生可以是第二作者）正式发表（含录用）一篇与课题相关的学术论文。研究生在读期间所发表的学术论文，其署名单位必须是北方工业大学。

（2）发明专利：进入实审阶段及其之后的发明专利，专利权人为北方工业大学。

（3）科研项目贡献证明：经学校立项的科研项目，由项目负责人出具研究生本人在项目研究及开发中的具体贡献证明。

6. 学位论文预答辩规定

学位论文预答辩由专业学位点责任教授组织，预答辩专家组由 3~5 名符合学校研究生指导教师聘任资格的专家组成，其中专业学位点应包含至少 1 名来自政府机构、科研院所、企（行）业的专家。专家组预先审查学位论文质量，根据学位论文的研究内容和成果给出“直接答辩”、“修改后答辩”、“延期答辩”三种预答辩成绩。预答辩成绩为“延期答辩”的，预答辩专家组需出具延期答辩书面决议，其中学位论文研究内容存在错误达不到毕业要求的研究生延期三个月答辩，学位论文研究内容存在严重错误达不到毕业要求的研究生至少延期半年答辩。

7. 学位论文评阅及答辩

学位论文应通过 2 位本学科领域或相关领域的专家（副高以上职称，其中一位必须是企业的专家）评阅，通过学位论文评阅者，可按规定申请学位论文答辩。学位论文答辩委员会由 3 至 5 名具有副高以上专业技术职称（含副高）专家组成，成员中应至少包括 1 名企业专家。研究生指导教师应回避所指导研究生的学位论文答辩会。未通过论文答辩者，根据专家组提出的意见在一年内完成论文的修改，申请进行二次答辩，仍未通过者取消授予学位资格。

七、学位授予

按照《中华人民共和国学位条例》和《北方工业大学学位授予工作细则》的规定和要求进行学位论文评阅与答辩，答辩通过者，经学院学位评定分委员会讨论通过，报校学位评定委员会批准授予工程硕士专业学位，并颁发学位证书和毕业证书。

全日制硕士研究生培养方案
电子信息-集成电路工程（专业学位）
Integrated Circuit Engineering Field
（专业学位代码：085400）

集成电路是现在电子技术的核心，是现代电子系统面向用户、面向产品、面向应用、赢得竞争力的关键，同时也是传统产业升级和改造的关键。集成电路的水平反映了一个国家或者地区在电子技术、计算机技术、材料技术和精密加工等方面的综合实力。集成电路工程领域培养集成电路制造、测试、封装、材料与设备的高级工程人才，培养适应我国集成电路工程领域发展需求的应用型、复合型的高层次工程技术和工程管理人才，强调工程性、实践性和应用性。

一、培养目标

集成电路工程领域培养集成电路设计与应用高级工程技术人员和集成电路制造、测试、封装、材料与设备的高级工程技术人员。毕业生应达到以下要求：

（一）拥护中国共产党的领导，具有强烈的爱国主义精神，遵纪守法，身心健康；具有良好的职业道德和科学精神、求真务实的学习态度和工作作风；具有服务和建设社会主义国家的责任心。

（二）掌握集成电路工程领域基础理论和专业知识，熟悉集成电路行业相应的标准与相关规范，具备该领域进行工程技术开发、工程规划管理和工程研究的能力。

（三）掌握一门外语，能够顺利阅读集成电路工程领域专业文献，具有一定的外语写作能力，可以进行必要的国际学术交流。

二、研究方向

方向 1: 集成电路设计与测试;

集成电路设计是集成电路产业的重要研究方向之一。涉及到系统知识、模型算法、芯片结构、各层次电路直至器件级的理论知识, 要求有应用系统知识, 软硬件设计能力, 以及快速的整合验证能力。本方向研究内容包括模拟/数字/射频集成电路设计: 高速高精度的数据转换器设计、电源管理和射频芯片设计; 数字集成电路低功耗设计方法、面向通讯系统的信号处理和传输的片上系统架构的研究、以及测试验证方法的研究。

本专业方向具有较强的复合性, 要求具有较宽泛的知识基础, 本方向研究生培养内容主要有: 系统学习集成电路相关基础理论, 学习集成电路设计基本技能, 学习信号处理和通信相关领域基础理论和系统知识, 学习片上系统设计所需的相关知识和技能。本专业方向要求学生具有较扎实的相关理论基础, 同时具有较强的实践能力。

硕士生指导教师: 戴澜教授、张卫平教授、刘文楷教授、宁可庆高级实验师、孙海燕博士和鲍嘉明博士; 所在研究团队先后主持国家和省部级多个重点研究项目, 申请国家发明专利三十余项, 相关成果获省部级科技一、二等奖各一次。

方向 2: 集成电路先导工艺与 MEMS 技术;

主要培养研究 CMOS 前沿工艺技术、MEMS 器件与集成技术研究、新原理的微细加工技术和设备研发。主要包括先进介质材料, 工艺图形化和生物传感器制作方法及其信号调理研究。本专业方向研究生培养内容有: 系统地学习半导体器件物理, 集成电路制造工艺, MEMS 技术及其工艺。

硕士生指导教师: 闫江教授、张静教授、杨兵副教授、魏淑华副教授和王艳蓉博士; 所在研究团队先后主持国家和省部级多个重点研究项目, 承担国家重大科技专项, 在 MEMS 生物传感器研究及其信号处理上具有较高水平, 相关成果获北京市科技进步奖。

三、学习年限

根据《北方工业大学研究生学籍管理规定》，（电子信息）集成电路工程领域硕士研究生的基本学习年限一般为三年。最长修业年限(含休学)为五年。

四、培养方式

采用课程学习与学位论文并重的培养方式，特别注重工程实际能力的培养，工程硕士实行双导师制，由校内具有工程实践经验的导师指导，校外行业内企业或工程部门内业务水平高、责任心强的具有高级技术职称的人员可以作为副导师联合指导。

五、课程设置及学分要求

课程可定为学位课和非学位课。此外，还可以根据培养单位的情况和合作企业的要求进行增减。课程总学分 33 分，其中基础课程 24 学分，必修环节 9 学分。

课程设置如下表：

全日制硕士研究生课程设置表
电子信息-集成电路工程

类别		课程名称	学时	学分	开课学期	拟上课教师	备注
学位课	公共学位课	新时代中国特色社会主义思想理论与实践 Theory and Practice of Socialism with Chinese Characteristics for a New Era	36	2	1	马 院	8 学分
		自然辩证法概论 Introduction to Dialectics of Nature	18	1	2	马 院	
		研究生英语 Postgraduate English	32	2	1	英 语 教研组	
		研究生英语口语 Postgraduate Spoken English	32	2	2	英 语 教研组	
		工程伦理 Engineering Ethics	16	1	1	马 院	

类别		课程名称	学时	学分	开课学期	拟上课教师	备注
	专业学位课	半导体器件物理 Physics of Semiconductor Devices	32	2	1	王艳蓉	8 学分
		模拟集成电路设计 Design of Analog Integrated Circuits	32	2	1	鲍嘉明	
		数字集成电路设计 Design of Digital Integrated Circuits	32	2	1	戴 澜	
		半导体工艺技术 Technology of Semiconductor Manufacturing Process	32	2	1	张晓波	
专 业 选修课		硬件描述语言与系统设计 HDL and Digital System Design	32	2	1	戴 澜	不少于 8 学分
		集成电路测试及可测性设计 IC Testing and Design for Testability	32	2	1	魏淑华	
		现代集成电路设计 Modern Integrated Circuit Design	32	2	1	杨 兵	
		专业英语 English for Microelectronics	32	2	1	孙海燕	
		学科前沿 Lectures on Frontiers of the Discipline	32	2	1	闫 江	
		跨学科课程 Interdisciplinary Curriculum	32	2	1	待 定	
必 修 环 节		职业规划与创业教育 Career Planning and Enterprise Education	16	1	2	招就处	不少于 9 学分
		研究与创新素质提高 The improvement of the research and innovation quality	32	2	1	责 任 教 授	
		专业实践（专业学位） Practice Session		6	1-6		
学位论文 环节		学位论文开题 Opening Report			3		
		学位论文中期检查 Intermediate Inspection			5		
		学位论文预答辩 Dissertation Pre-defence			6		
		学位论文与学位答辩 Dissertation and Degree Defense			6		

六、学位论文工作

1. 论文选题

第三学期开学两周内，确定学位论文选题。导师要与学生交流，确定学位论文的最终选题。

2. 论文开题

学位论文开题答辩包括完成一份文献综述报告，并撰写一份开题报告。综述报告要求学生查阅有关研究方向和领域的发展状态，阅读数量不少于 30 篇（国外论文至少 10 篇）。导师指导学生查阅资料、搜集文献、设计问卷等多项工作，要求学生在第三学期开学四周内必须完成开题报告的初稿；导师得到学生的开题报告初稿后，应该及时阅读开题报告，并提出进一步修改意见。

硕士点统一组织开题答辩，答辩成绩分为“通过”、“不通过”两种，开题答辩未通过者，在三个月内补答一次，再次答辩未通过者延期半年。

3. 论文中期

要求在第四学期末前，学生提交论文中期报告，重点阐述研究进展情况，要与开题报告预计进度逐一对照完成情况；

期中检查成绩分“合格”、“不合格”两种，中期答辩未通过者，在三个月内补答一次，再次答辩未通过者延期半年。

4. 学位论文撰写要求

学位论文必须是一篇系统的、完整的学术论文。学位论文应是学位申请者本人在导师的指导下独立完成的研究成果，不得抄袭和剽窃他人成果。学位论文的学术观点必须明确，且逻辑严谨，文字通畅。

学位论文的字数至少 2 万字。

学位论文一般由以下几部分组成：1、封面 2、扉页（中英文）3、论文目录（中英文）4、中英文摘要、关键词 5、正文 6、参考文献 7、攻读学位期间取得的研究成果 8、致谢 9、个人简况及联系方式 10、承诺书 11、

学位论文使用授权说明。

5. 毕业的基本学术成果要求

研究生除要完成学位论文以外，还应至少取得与学位论文创新/主体内容相关的以下研究成果之一：

（1）学术论文：以第一作者身份（如导师是第一作者，研究生可以是第二作者）正式发表（含录用）一篇与课题相关的学术论文。研究生在读期间所发表的学术论文，其署名单位必须是北方工业大学。

（2）发明专利：进入实审阶段及其之后的发明专利，专利权人为北方工业大学。

（3）科研项目贡献证明：经学校立项的科研项目，由项目负责人出具研究生本人在项目研究及开发中的具体贡献证明。

6. 学术报告

研究生在申请论文答辩前应参加 10 次以上学术报告。

7. 学位论文检测与评阅

申请本学科硕士学位的研究生，需在规定的时间内提交学位论文进行复制比检测，检测复制比超过规定比例的硕士研究生延期答辩。具体要求参见《北方工业大学研究生学位论文检测工作实施办法》。

申请本学科硕士学位的研究生，应在规定的时间内提交学位论文进行评阅。具体要求参见《北方工业大学学位授予工作实施细则》及《北方工业大学硕士学位论文匿名评审办法》。

未按时提交学位论文进行检测和评阅的研究生视为不参加此次学位论文答辩。

8. 学位论文预答辩

领域责任教授应在正式学位论文答辩前组织本专业学位研究生进行预答辩，对论文质量进行预审。对学位论文中不合理的地方提出修改意见；对论文质量较差的学生提出警告，责令其在毕业答辩前认真修改；对论文

研究内容存在严重错误达不到毕业要求的学生，应延期答辩；延期答辩时间由预答辩专家小组决定，预答辩成绩分为“直接答辩”、“修改后答辩”、“延期答辩”三种，并出具延期答辩书面决议。

预答辩成绩为“修改后答辩”的研究生，可参加学位论文答辩，但在答辩时需向答辩委员会详细报告学位论文修改情况。预答辩成绩为“延期答辩”的，预答辩专家组需出具延期答辩书面决议，其中学位论文研究内容存在错误达不到毕业要求的研究生延期三个月答辩，学位论文研究内容存在严重错误达不到毕业要求的研究生至少延期半年答辩。

预答辩应于第六学期第八教学周前完成。

9. 学位论文答辩

通过学位论文预答辩和论文评阅的研究生，可按《北方工业大学学位授予工作实施细则》申请论文答辩，答辩应组织公开的论文答辩会。具体要求如下：

（1）学位论文答辩委员会由院学位评定分委员会根据责任教授提出的人选确定，人数为三位或五位专家，其中至少有一位校外专家。答辩委员会设主席一人，由具有正高级职称的专家担任。论文答辩委员会设秘书一人，由本学科具有硕士学位或中级职称以上的专业人员担任。

（2）答辩前一周需将学位论文送交至答辩委员会全体委员审阅。答辩会由答辩委员会主席主持，并按答辩流程进行，根据学位论文水平和答辩情况做出是否授予硕士学位的决议。决议以无记名投票方式，经全体成员三分之二（含）以上同意为通过，决议经答辩委员会主席签字，报院学位评定分委员会批准。

（3）学位论文答辩未通过者，经答辩委员会同意，硕士研究生可在一年内重新答辩一次。第二次答辩未通过者取消学位申请资格。

七、毕业与学位授予

同时满足以下三个要求的学生准予毕业并授予工程硕士学位：

1. 在校期间所修学分满足学位点的要求；

- 2.满足上述所述的毕业所需的基本学术成果要求;
- 3.学位论文符合各项要求,并在学位论文答辩时,答辩委员会 2/3 及以上成员通过。

全日制硕士研究生培养方案
电子信息-软件工程（专业学位）
Electronic Information-Software Engineering
（专业学位代码：085400）

电子信息-软件工程领域主要探讨软件工程技术、领域软件工程和软件服务工程等范畴的理论、技术和应用。我校的电子信息-软件工程领域，隶属于电子信息专业学位一级学科，与计算机科学与技术、网络空间安全、信息与通信工程等其他一级学科紧密相连，是基础性和技术性并重的专业方向。电子信息-软件工程领域主要侧重软件工程理论与技术在软件开发过程中的实践和运用。

北方工业大学电子信息-软件工程领域有多年培养专业学位硕士研究生的优势，有一批从事软件工程技术及应用、软件服务应用研究的教师，在云计算、大数据、电子出版和电子商务领域有多项软件成果。软件工程领域长期以来的优势是注重创新性研究和实际工程应用，学术成果与行业应用结合紧密，形成了以行业应用为背景的主要研究特色，着力提升研究生的实践创新能力。电子信息-软件工程领域与北京华录新媒信息技术有限公司、新奥特（北京）视频技术有限公司、北京行动智能科技有限公司等合作成立了7个研究生校外实践基地，与中关村科技园区石景山园合作成立了国家级校外人才培养基地。这些基地建设有利于提高研究生创新实践能力和综合素质，为研究生的校外实习实训提供良好的环境。

一、培养目标

电子信息-软件工程领域专业硕士研究生，以软件工程基础理论和工程技术学习为主，强调与计算机科学技术、网络空间安全、信息与通信工程等领域方法、技能相结合，以工程化的思路培养企事业单位的软件开发

人员以及软件服务人员，突出解决问题能力的培养。要求熟练掌握软件工程领域的理论和技术，熟练掌握一门外国语并能够比较熟练地阅读本专业的外文资料，有从事科研工作的能力和工程项目的组织管理能力，面对软件开发问题时要能运用软件工程领域的技术和工具进行分析和设计的能力，具备德、智、体全面发展的软件工程专门技术人才。

二、培养方向

方向 1：软件工程技术

本方向主要在软件体系结构、软件测试、软件工程环境与开发工具、面向领域的软件工程方法与技术等方向开展研究。该方向在软件体系结构、软件测试与质量保证、软件工程环境与开发工具等方向取得了多项科研成果，具有领先培养优势。

方向 2：领域软件工程

本方向利用软件过程管理、软件项目管理、软件开发工具等技术，面向领域软件开发过程，针对领域软件的特点，对利用软件工程技术构建应用软件系统的方法开展研究。该方向在面向出版行业的软件工程和电子商务软件系统方面取得了多项科研成果，多次获得部级科技进步奖项。

方向 3：软件服务工程

本方向主要在互联网与云服务系统、智能服务计算、软件服务开发与运行环境、面向物联网/大数据/工业互联网等领域的软件服务工程方法与技术等方向开展研究。该方向在服务互联网、行业大数据服务等领域取得了多项国家级和重点企业合作科技项目，具有良好的人才培养环境。

三、学习年限

根据《北方工业大学研究生学籍管理规定》：软件工程领域硕士研究生的基本学习年限一般为三年。最长修业年限（含休学）为五年。

四、培养方式

软件工程领域硕士研究生培养采用学分制和双导师制。

1. 本专业学位硕士研究生培养以校内导师指导为主，校外导师参与专业实践环节和学位论文工作环节的指导工作。校外导师原则上应该具有本专业高级工程师及相当的技术职称；

2. 本专业学位硕士研究生的培养过程应贯彻理论联系实际的方针，使研究生掌握本专业的基础理论和专业知识，掌握科学研究的基本方法，并具有较强的工程实践能力。专业实践地点可以在校内，也可以在校外，专业实践必须是面向本专业领域的实际工作，内容包括科学研究、专业调研、专业实验、专业实习等。专业实践时间安排在 1-4 学期。

五、课程设置及学分要求

软件工程专业硕士研究生课程学习采用学分制，每完成 16 学时的学习量，可获得 1 个学分。研究生的最低课程学分要求为不少于 33 学分，其中学位公共课 5 门 8 学分（包括政治理论课 2 门 3 学分，第一外国语 2 门 4 学分，工程伦理 1 学分），专业学位课不少于 8 学分，专业选修课不少于 8 学分，必修环节 9 学分（包括职业规划与创业教育 1 学分，研究素质提高课 2 学分，专业实践 6 学分）。

课程设置如下表所示：

全日制硕士研究生课程设置表
电子信息-软件工程

类别		课程名称 (英文名称)	学时	学分	开课 学期	拟主讲 教 师	备注
学 位 课	公 共 学	新时代中国特色社会主义理论与实践 Theory and Practice of Socialism with Chinese Characteristics for a New Era	36	2	1	课程组	共 8 学分

类别		课程名称 (英文名称)	学时	学分	开课 学期	拟主讲 教 师	备注
	位 课	自然辩证法概论 Introduction to Dialectics of nature	18	1	2	课程组	
		研究生英语 Postgraduate English	32	2	2	英 语 教研组	
		研究生英语口语 Postgraduate spoken English	32	2	1	英 语 教研组	
		工程伦理 Engineering Ethics	16	1	1	陈首珠	
	专 业 学 位 课	高等数理统计 Advanced Mathematical Statistics	48	3	1	徐嗣棣	不少于 8 学分
		现代软件工程 Modern Software Engineering	32	2	1	郭 峰	
		软件体系结构 oftware Architecture	32	2	1	徐 迟	
		高级算法设计与分析 Advanced Algorithm Design and Analysis	32	2	2	段建勇	
专 业 选修课		人工智能技术 Artificial Intelligence Technology	32	2	1	张永梅	不少于 8 学分
		软件工程综合实验 Software Engineering Comprehensive Experiment	32	2	2	郭 峰	
		数据仓库与数据挖掘 Data Warehouse and Data Mining	32	2	2	林满山	
		软件服务与云计算 Cloud Computing and Software-as-a-service	32	2	2	刘 晨	
		增强现实技术 Augmented Reality Technology	32	2	2	王辉柏	
		学科前沿 Subject Frontier Course	32	2	1	待 定	
		跨学科课程 Interdisciplinary Course	32	2	1	待 定	
必修环节		职业规划与创业教育 Career Planning and Enterprise Education	16	1	2	招就处	9 学分
		研究与创新素质提高 The improvement of the research and innovation quality	32	2	1	责 任 教 授	
		专业实践 Professional Practice		6	1-4	实践总 结报告	

类别	课程名称 (英文名称)	学时	学分	开课 学期	拟主讲 教师	备注
学位论文 环节	学位论文开题 Opening Report			3		
	学位论文中期检查 Intermediate Inspection			5		
	学位论文预答辩 Dissertation Pre-defence			6		
	学位论文与学位答辩 Dissertation and degree defense			6		

六、学位论文工作

学位论文工作使研究生在科研方面受到较全面的基本训练,可以培养研究生从事科学研究或独立担负专门技术工作的能力。相关工作具体要求参见《北方工业大学硕士学位论文工作管理规定(修订稿)》,具体要求如下:

1. 论文选题

学位论文选题需体现学科特色和优势,符合学科方向要求,跟踪本研究领域的学科前沿,适应社会需求和经济发展的需要,具有较高的理论意义或应用价值;选题需结合指导教师的高水平课题,要有明确的目标,工作量适当;能够通过相关研究培养研究生综合运用理论与方法解决科学、工程技术以及经济社会发展问题的能力,运用技术工具进行综合实验的能力,实现本学位点硕士研究生培养的基本目标。论文选题需根据研究生实际情况,在指导教师指导下进行,由指导教师和研究生共同确定。选题涉密的学位论文管理见《北方工业大学硕士学位论文保密管理规定》。

论文选题时间应不迟于第三学期第五教学周。

2. 学位论文开题

论文开题工作包括论文开题资格审核、开题查新、撰写文献综述报告和开题报告以及完成开题答辩等内容。研究生有下列情形之一者不予开题:

- (1) 在思想政治方面存在违背国家方针政策言行的;

- (2) 开题前未修满培养方案规定学分的;
- (3) 身体、心理状况不适合继续学习的;
- (4) 学位点所在学院学位评定分委员会认为不具备开题资格的。

研究生在导师指导下,应系统查阅、学习有关本研究方向和领域发展状况的国内外学术专著、论文、技术报告等专业文献资料并撰写文献综述报告。阅读文献数量不少于 40 篇,其中外文文献不少于 20%,近五年文献不少于 30%。文献综述报告字数一般不少于 5000 字。开题报告应包括研究内容和目标、研究方法、拟解决关键问题、技术路线、研究计划和时间安排、预期成果等。

开题答辩由学院组织,专业学位责任教授具体实施并公开进行。答辩专家组由 3~5 名符合学校研究生指导教师聘任资格的专家组成,其中包含至少 1 名来自政府机构、科研院所、企(行)业的专家。答辩专家组根据研究生学位论文开题报告、答辩情况以及开题查新意见进行评审并给出成绩。成绩以“合格”或“不合格”记。开题答辩成绩“不合格”可在三个月内补答辩一次;再次答辩未通过者学位论文工作延期半年。

开题答辩应于第三学期第十教学周前完成。

3.学位论文中期检查

学位论文中期检查包括撰写学位论文中期报告和学位论文中期进展汇报,是研究生中期考核的重要组成部分。学位论文中期报告应包括课题目前进展情况、课题研究存在的问题与难点、课题下一步的计划与安排、已正式发表学术成果的情况等。

学位论文中期检查由学院组织,专业学位责任教授具体实施并公开进行。学位论文中期检查专家组由 3~5 名符合学校研究生指导教师聘任资格的专家组成,其中专业学位点应包含至少 1 名来自政府机构、科研院所、企(行)业的专家。检查成绩以“优”(100~90)、“良”(89~80)、“合格”(79~60)或“不合格”(60 分以下)记。学位论文中期检查实行末尾警示制度,详细规定参见《北方工业大学硕士学位论文匿名评审办法》。学位论文中期检查“不合格”者可在三个月内重新申请检查一次;

再次检查未通过者学位论文工作延期半年。

中期检查要求在第四学期末前完成。

4.学位论文撰写要求

学位论文应在学术上或国民经济建设中,有一定学术价值或实用价值,应表明研究生对所研究的课题有新的见解和内容,并反映研究生在本门学科上掌握坚实的基础理论和系统的专门知识,具有从事科学研究工作和独立担负专门业务工作的能力。

学位论文应按照学校研究生学位论文撰写要求中提出的有关事项和格式撰写,字数一般不少于 20000 字,并附参考文献(不少于 40 篇,其中外文文献不低于 30%,近 5 年的参考文献不低于 70%)。论文应由研究生本人独立完成,要通过论文的撰写,真实的反映出研究生本人的学术水平和新见解及科研能力。论文要求概念清晰、立论正确、结构严谨、逻辑性强、数据真实可靠、论理透彻、文字简练通畅。

5.研究成果要求

研究生除要完成学位论文以外,还应至少取得与学位论文创新/主体内容相关的以下研究成果之一:

(1) 学术论文:以第一作者身份(如导师是第一作者,研究生可以是第二作者)正式发表(含录用)一篇与课题相关的学术论文。研究生在读期间所发表的学术论文,其署名单位必须是北方工业大学。

(2) 发明专利:进入实审阶段及其之后的发明专利,专利权人为北方工业大学。

(3) 科研项目贡献证明:经学校立项的科研项目,由项目负责人出具研究生本人在项目研究及开发中的具体贡献证明。

6.学术报告

研究生在申请论文答辩前应参加 10 次以上学术报告。

7.学位论文检测与评阅

申请硕士学位的研究生，需在规定的时间内提交学位论文进行复制比检测，检测复制比超过规定比例的硕士研究生延期答辩。具体要求参见《北方工业大学研究生学位论文检测工作实施办法》。

申请硕士学位的研究生，应在规定的时间内提交学位论文进行评阅。未按时提交学位论文进行检测和评阅的研究生视为不参加此次学位论文答辩。

学位论文评阅包含学校匿名评阅和学院送审评阅两种。具体要求参见《北方工业大学学位授予工作实施细则》及《北方工业大学硕士学位论文匿名评审办法》。

8.学位论文预答辩

学位论文预答辩由专业学位责任教授组织，公开进行。预答辩专家组由3~5名符合学校研究生指导教师聘任资格的专家组成，其中应包含至少1名来自政府机构、科研院所、企（行）业的专家。专家组负责预先审查学位论文质量，对学位论文中不合理的地方提出修改意见并根据学位论文的研究内容和成果给出预答辩成绩。预答辩成绩分为“直接答辩”、“修改后答辩”、“延期答辩”三种。预答辩成绩为“修改后答辩”的研究生，可参加学位论文答辩，但在答辩时需向答辩委员会详细报告学位论文修改情况。预答辩成绩为“延期答辩”的，预答辩专家组需出具延期答辩书面决议，其中学位论文研究内容存在错误达不到毕业要求的研究生延期三个月答辩，学位论文研究内容存在严重错误达不到毕业要求的研究生至少延期半年答辩。通过学位论文预答辩的研究生方可申请学位论文答辩。

预答辩一般在第六学期第八教学周前完成。

9.学位申请资格审查

学院对学位申请者进行资格审查。满足以下所有条件的研究生方可申请学位：

（1）三年制研究生除要完成学位论文以外，还应在正式答辩前取得

经院学位评定分委员会审定达到授予硕士学位标准的研究成果。

(2) 通过学位论文开题答辩、中期考核、学位论文检测、学位论文评阅、预答辩等环节。

审查通过者由本人提出学位申请,并填写《北方工业大学研究生硕士学位申请书》。获得学位申请资格的研究生方可参加学位论文答辩。研究生与指导教师对学位论文能否进行答辩有争议的,由责任教授、学院学位评定分委员会提出处理意见,报校学位评定委员会审定。

10.学位论文答辩

学位论文答辩工作由学院组织,学位点责任教授具体实施并公开进行。学位论文答辩委员会由学院学位评定分委员会根据责任教授提出的人选确定,人数为3~5人。答辩委员会设主席一人,由具有正高级职称的专家担任。答辩委员会成员由本学科领域教授、副教授或相当职称的专家组成,成员中至少包含至少一名来自政府机构、科研院所、企(行)业的专家。研究生指导教师应回避所指导研究生的学位论文答辩会。

学位论文答辩由答辩委员会主席主持。如有答辩委员会委员临时不能参加答辩会,不得委托他人或以通讯方式投票,答辩会应改期进行。如答辩会改期确有困难时,经学院学位评定分委员会同意,对学位论文答辩委员会进行调整后,答辩可如期进行,但调整人数不应超过二人。学位论文答辩委员会设秘书一人,由本学科具有硕士学位或中级职称以上的专业人员担任。秘书在答辩委员会主席的领导下,协助组织学位论文答辩工作的具体事宜,并担任记录及填写有关材料。秘书没有表决权。学位论文答辩需提前公告答辩时间、地点、答辩委员会成员、指导教师等信息,答辩前一周需将学位论文送交至答辩委员会全体委员审阅。

学位论文答辩时须有答辩记录、答辩表决结果、答辩委员会决议等。详细答辩程序参见《北方工业大学学位授予工作实施细则》。答辩通过的研究生,经学院学位评定分委员会审查通过,报学校学位评定委员会批准,方可授予硕士学位,并颁发学位证书。

学位论文答辩未通过者,经答辩委员会同意,硕士研究生可在一年内

重新答辩一次。第二次答辩未通过者取消学位申请资格。

七、学位授予

按照《中华人民共和国学位条例》和《北方工业大学学位授予工作实施细则》的规定和要求进行学位论文评阅与答辩，答辩通过者，经学院学位评定分委员会讨论通过，报校学位评定委员会批准，方可授予专业硕士学位，并颁发学位证书。

全日制硕士研究生培养方案
电子信息-计算机技术（专业学位）
Electronic Information-Computer Technology
（专业学位代码：085400）

电子信息-计算机技术领域重点研究如何扩展计算机系统的功能和发挥计算机系统在各学科、各类工程、人类生活和工作中的作用。计算机技术是信息社会中的核心技术，也是实现现代化的关键技术之一。作为一门新兴的技术，计算机技术在短短的几十年内获得了空前的发展，其应用已渗透到社会生产、生活的各个方面。计算机技术的应用不仅正在改变着人类生产和生活的方式，而且在一定程度上决定着许多学科的新发展，并在很大程度上影响和改变着各国综合国力，是人们竞相发展的重要技术领域。电子信息-计算机技术领域包括计算机软、硬件系统的设计、开发以及与其它领域紧密相关的应用系统的研究、开发和应用，涉及计算机科学与技术学科理论、技术和方法等。

目前，北方工业大学电子信息-计算机技术领域长期以来的优势是注重创新性研究和实际工程应用，学术成果与行业应用结合紧密，形成了以行业应用为背景的主要研究特色，着力提升研究生的实践创新能力。本领域与北京钢铁侠科技有限公司、明觉科技（北京）有限公司、国家卫星气象中心气象工程研发室等合作成立了 18 个研究生校外实践基地，以及北方工业大学-文思海辉智科科技有限公司产教融合研究生联合培养基地，有利于提高研究生创新实践能力和综合素质，为学科建设和发展提供了坚实的人才保证。

一、培养目标

电子信息-计算机技术领域专业硕士研究生主要为我国国民经济和社

会发展培养具有较高综合素质、创新能力和适应能力的高层次应用型专门人才。学位获得者应热爱祖国，具有良好的职业道德和研究素养，德智体美劳全面发展，身心健康；了解计算机科学与技术学科的发展动向，具有计算机科学与技术方面坚实的基础理论和宽广的专业知识；掌握一门外国语，能较熟练地阅读相关工程领域的外文资料；能够运用先进的计算机软硬件技术方法和手段解决工程实际问题，具有独立担负计算机软硬件工程技术或工程管理工作的能力，具备沟通协调、团结合作、跨领域合作能力，具有实事求是、认真严谨的科学作风，为服务国家和首都区域发展提供强有力的人才和智力支撑。

二、培养方向

方向 1：分布式系统与云计算技术

以求解实际应用中的难点问题为切入点，研究互联网开放环境下分布式系统体系结构、基础理论、实用技术和度量方法，利用云计算和服务计算等手段支持多系统集成、大数据集成、大数据分析、移动设备集成以及资源优化，为社会培养云计算、大数据处理、分布式信息处理与感知、物联网末端节点组网、绿色网络等方面的开发与应用型人才。

方向 2：工业生产数据智能分析与挖掘

针对复杂工业生产数据维度高、多噪声、个别数据不易采集、人为因素在决策中占有较大比重等特点，开展数据仓库、多维分析、数据挖掘、智能系统、六西格玛管理等方面的基础与应用研究，为工业生产数据的分析、挖掘、应用和决策提供技术保障，为社会培养有实际问题求解能力、有技术创新能力的企业信息技术设计、开发和运维人才。

方向 3：人工智能与图像处理技术

从应用中提炼科学问题，研究人工智能和图像处理的理论方法和应用技术。将人工智能与图像处理相结合，围绕图像与视频处理、图像分析与理解、图像传输、机器人视觉、信息融合、目标检测与识别、信息安全、

智能系统、生物信息学等方面开展理论和应用研究,并将理论与技术研究成果应用于实用系统开发,为社会培养人工智能与图像处理技术领域的研究、开发与应用型人才。

方向 4: 数据处理技术与软件服务

研究数据处理的理论方法和应用技术。对数据描述、数据建模、数据存储、数据传输、数据检索和数据安全等方法进行研究,并对分布式环境下的数据集成、数据交换、中间件和面向领域的数据库应用、数据仓库、数据挖掘、内容检索和内容管理等实际应用问题研究解决方案,为社会培养有实际问题求解能力和工程实践能力的数据处理与软件服务领域设计、开发和运维人才。

方向 5: 互动新媒体技术

研究互动新媒体技术理论与应用技术,包括虚拟现实技术理论与应用研究、增强现实技术理论与应用研究、三维游戏引擎内核开发与应用 3 个方面,并应用于新产品展示、舞台艺术、现场交互游戏、网络游戏、虚拟社区、远程教育、远程医疗等领域,为社会培养有实际问题求解能力、有技术创新能力的数字媒体技术设计、开发人才。

三、学习年限

根据《北方工业大学研究生学籍管理规定》,电子信息-计算机技术专业学位硕士研究生的基本学习年限一般为三年。最长修业年限(含休学)为五年。

四、培养方式

本专业学位研究生采用双导师制,以校内导师指导为主,校外导师参与工程实践环节和论文研究环节的指导工作。校外导师原则上应该具有本专业高级工程师及相当的技术职称,有丰富实践经验并适合承担研究生导师工作;导师对研究生的业务指导和思想政治教育、学风教育应有机结合,全面提高研究生的综合素质。

整个培养过程应贯彻理论联系实际方针,使专业学位研究生掌握本专业的基础理论和专业知识,掌握技术开发的基本方法,并具有较强的工程实践和创新能力。专业实践地点可以在校内,也可以在校外,专业实践须是面向本专业领域的实际工作,内容包括科学研究、专业调研、专业实验、专业实习等。实践时间安排在 1-4 学期。

五、课程设置及学分要求

专业硕士研究生课程学习采用学分制,每完成 16 学时的学习量,可获得 1 个学分。研究生的最低课程学分要求为不少于 33 学分。其中学位公共课 5 门 8 学分(包括政治理论课 3 门 4 学分,第一外国语 2 门 4 学分);专业学位课不少于 8 学分;专业选修课不少于 8 学分;必修环节 9 学分,其中职业规划与创业教育 1 学分,研究与创新素质提高课 2 学分,专业实践 6 学分。

研究生在完成专业学位课学分后,额外获得的电子信息专业学位课学分可计入专业选修课学分(可替换课程学分)。

课程设置如下表所示:

全日制硕士研究生课程设置表
电子信息-计算机技术

类别		课程名称 (英文名称)	学时	学分	开课 学期	拟主讲 教师	备注
学位 课	公共 学位 课	新时代中国特色社会主义思想理论与实践 Theory and Practice of Socialism with Chinese Characteristics for a New Era	36	2	1	课程组	共 8 学分
		工程伦理 Engineering Ethics	16	1	1	课程组	
		自然辩证法概论 Introduction to Dialectics of Nature	18	1	2	课程组	
		研究生英语 Postgraduate English	32	2	2	英 语 教研组	

类别	课程名称 (英文名称)	学时	学分	开课 学期	拟主讲 教师	备注
	研究生英语口语 Postgraduate Spoken English	32	2	1	英 语 教研组	
	高等数理统计 Advanced Mathematical Statistics	48	3	1	李俊刚	不少于 8 学分
	并行处理与体系结构 Parallel Processing and Architecture	32	2	1	傅颖勋	
	高级算法设计与分析 Advanced Algorithm Design and Analysis	32	2	2	段建勇	
	图像处理技术 Image Processing Technology	32	2	2	张永梅	
专业选 修课	机器学习 Machine learning	32	2	1	杨中国	不少于 8 学分
	人工智能技术 Artificial Intelligence Technology	32	2	1	张永梅	
	软件服务与云计算 Software-as-a-service and Cloud Computing	32	2	2	刘 晨	
	增强现实技术 Augmented Reality Technology	32	2	2	王辉柏	
	学科前沿 Subject Forefront	32	2	1	待 定	
	跨学科课程 Interdisciplinary Curriculum	32	2	1	待 定	
必修 环节	职业规划与创业教育 Career Planning and Entrepreneur Education	16	1	2	招就处	至少 9 学分
	研究与创新素质提高 The improvement of the research and innovation quality	32	2	1	责 任 教 授	
	专业实践 Professional Practice		6	1-4	实践总 结报告	
学位论 文环节	学位论文开题 Opening Report			3		
	学位论文中期检查 Intermediate Inspection			4		
	学位论文预答辩 Dissertation Pre-defence			6		
	学位论文与学位答辩 Dissertation and Degree Defense			6		

六、学位论文工作

研究生通过学位论文工作可较为全面地接受科研基本训练,提高独立开展计算机技术开发或担负专门技术工作的能力。相关工作具体要求参见《北方工业大学硕士学位论文工作管理规定》。

1. 论文选题

学位论文选题要跟踪本研究领域学术前沿,研究课题应具有一定的理论意义和应用价值,要有明确的目标,工作量要合理。研究课题要能体现学生综合运用理论、方法及技术研究科学和工程技术问题的能力、运用技术工具进行综合实验的能力。

论文选题时间应于第三学期第五教学周前完成。

2. 学位论文开题

论文开题工作包括论文开题资格审核、开题查新、撰写文献综述报告和开题报告以及完成开题答辩等内容。

研究生在导师指导下,应系统查阅、学习有关本研究方向和领域发展状况的国内外学术专著、论文、技术报告等专业文献资料并撰写文献综述报告。阅读文献数量不少于 40 篇,其中外文文献不少于 20%,近 5 年文献不少于 30%。文献综述报告字数一般不少于 5000 字。开题报告应包括研究内容和目标、研究方法、拟解决关键问题、技术路线、研究计划和时间安排、预期成果等。

开题答辩由学院组织,专业学位责任教授具体实施并公开进行。答辩专家组由 3~5 名符合学校研究生指导教师聘任资格的专家组成,其中包含至少 1 名来自政府机构、科研院所、企(行)业的专家。答辩专家组根据研究生学位论文开题报告、答辩情况以及开题查新意见进行评审并给出成绩。成绩以“合格”或“不合格”记。开题答辩成绩“不合格”可在三个月内补答辩一次;再次答辩未通过者学位论文工作延期半年。

开题答辩应于第三学期第十教学周前完成。

3.学位论文中期检查

学位论文中期检查包括书面形式的论文进展报告、公开的论文中期答辩会。学位论文中期检查由学院组织，学位点责任教授具体实施并公开进行。学位论文中期检查专家组由 3~5 名符合学校研究生指导教师聘任资格的专家组成，其中至少 1 名来自政府机构、科研院所、企（行）业的专家。学位论文中期检查“不合格”者可在三个月内重新申请检查一次；再次检查未通过者学位论文工作延期半年。

中期检查要求在第四学期末前完成。

4.学位论文撰写要求

学位论文应在学术上或国民经济建设中，有一定学术价值或实用价值，应表明研究生对所研究的课题有新的见解和内容，并反映研究生在本门学科上掌握坚实的基础理论和系统的专门知识，具有从事科学研究工作和独立担负专门业务工作的能力。

学位论文应按照学校研究生学位论文撰写要求中提出的有关事项和格式撰写，字数一般不少于 20000 字，并附参考文献（不少于 40 篇，其中外文文献不低于 30%，近 5 年的参考文献不低于 70%）。论文应由研究生本人独立完成，要通过论文的撰写，真实地反映出研究生本人的学术水平和新见解及科研能力。论文要求概念清晰、立论正确、结构严谨、逻辑性强、数据真实可靠、论理透彻、文字简练通畅。

5.研究成果要求

研究生除要完成学位论文以外，还应至少取得与学位论文创新/主体内容相关的以下研究成果之一：

（1）学术论文：以第一作者身份（如导师是第一作者，研究生可以是第二作者）正式发表（含录用）一篇与课题相关的学术论文。研究生在读期间所发表的学术论文，其署名单位必须是北方工业大学。

（2）发明专利：进入实审阶段及其之后的发明专利，专利权人为北方工业大学。

(3) 科研项目贡献证明: 经学校立项的科研项目, 由项目负责人出具研究生本人在项目研究及开发中的具体贡献证明。

6. 学术报告

研究生在申请论文答辩前应参加 10 次以上学术报告。

7. 学位论文检测与评阅

申请硕士学位的研究生, 需在规定的时间内提交学位论文进行复制比检测, 检测复制比超过规定比例的硕士研究生延期答辩。具体要求参见《北方工业大学研究生学位论文检测工作实施办法》。

申请硕士学位的研究生, 应在规定的时间内提交学位论文进行评阅。未按时提交学位论文进行检测和评阅的研究生视为不参加此次学位论文答辩。

学位论文评阅包含学校匿名评阅和学院送审评阅两种。具体要求参见《北方工业大学学位授予工作实施细则》及《北方工业大学硕士学位论文匿名评审办法》。

8. 学位论文预答辩规定

学位论文预答辩由学位点责任教授组织, 公开进行。预答辩专家组由 3~5 名符合学校研究生指导教师聘任资格的专家组成, 至少 1 名来自政府机构、科研院所、企(行)业的专家。专家组负责预先审查学位论文质量, 对学位论文中不合理的地方提出修改意见并根据学位论文的研究内容和成果给出预答辩成绩。预答辩成绩分为“直接答辩”、“修改后答辩”、“延期答辩”三种。

预答辩成绩为“修改后答辩”的研究生, 可参加学位论文答辩, 但在答辩时需向答辩委员会详细报告学位论文修改情况。预答辩成绩为“延期答辩”的, 预答辩专家组需出具延期答辩书面决议, 其中学位论文研究内容存在错误达不到毕业要求的研究生延期三个月答辩, 学位论文研究内容存在严重错误达不到毕业要求的研究生至少延期半年答辩。

预答辩一般在第六学期第八教学周前完成。

9. 学位申请资格审查

学院对学位申请者进行资格审查。满足以下所有条件的研究生方可申请学位：

（1）研究生除要完成学位论文以外，还应在正式答辩前取得经院学位评定分委员会审定达到授予硕士学位标准的研究成果。

（2）通过学位论文开题答辩、中期考核、学位论文检测、学位论文评阅、预答辩等环节。

审查通过者由本人提出学位申请，并填写《北方工业大学研究生硕士学位申请书》。获得学位申请资格的研究生方可参加学位论文答辩。研究生与指导教师对学位论文能否进行答辩有争议的，由责任教授、学院学位评定分委员会提出处理意见，报校学位评定委员会审定。

10. 学位论文答辩

通过学位论文预答辩和论文评阅的研究生，可按《北方工业大学学位授予工作实施细则》申请论文答辩，答辩应组织公开的论文答辩会。具体要求如下：

（1）学位论文答辩工作由学院组织，学位点责任教授具体实施并公开进行。学位论文答辩委员会由学院学位评定分委员会根据责任教授提出的人选确定，人数为 3~5 人。答辩委员会设主席一人，由具有正高级职称的专家担任。答辩委员会成员由本学科领域教授、副教授或相当职称的专家组成，成员中至少一名来自政府机构、科研院所、企（行）业的专家。研究生指导教师应回避所指导研究生的学位论文答辩会。

（2）学位论文答辩由答辩委员会主席主持。如有答辩委员会委员临时不能参加答辩会，不得委托他人或以通讯方式投票，答辩会应改期进行。如答辩会改期确有困难时，经学院学位评定分委员会同意，对学位论文答辩委员会进行调整后，答辩可如期进行，但调整人数不应超过二人。

（3）学位论文答辩委员会设秘书一人，由本学科具有硕士学位或中级职称以上的专业人员担任。秘书在答辩委员会主席的领导下，协助组织

学位论文答辩工作的具体事宜，并担任记录及填写有关材料。秘书没有表决权。

（4）学位论文答辩需提前公告答辩时间、地点、答辩委员会成员、指导教师等信息；答辩前一周需将学位论文送交至答辩委员会全体委员审阅。

（5）学位论文答辩时须有答辩记录、答辩表决结果、答辩委员会决议等。详细答辩程序参见《北方工业大学学位授予工作实施细则》。

八、学位授予

按照《中华人民共和国学位条例》和《北方工业大学学位授予工作实施细则》的规定和要求进行学位论文评阅与答辩，答辩通过者，经学院学位评定分委员会讨论通过，报校学位评定委员会批准，方可授予硕士学位，并颁发学位证书。