

全日制电子信息专业(计算机技术领域)硕士学位研究生培养方案

(085404)

一、专业领域简介

计算机技术是电子信息技术的重要组成部分，是一个发展迅速、影响深远而广泛的领域，已经成为衡量一个国家科技水平的重要标志。计算机技术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（特别是智能理论与方法）及其应用已渗透到社会生产、生活的各个方面，不仅在一定程度上决定着许多学科的新发展，而且正在改变着人类生产和生活的方式，是国内外竞相发展的重要技术领域。

哈尔滨师范大学计算机科学与技术学科建立于1993年，经过20多年的发展，涵盖计算机系统结构、计算机应用技术和计算机软件与理论三个二级学科方向。依托于计算机科学与技术学科建设有智能教育与信息处理教育厅重点实验室，建设有机器视觉与智能检测高校工程技术研发中心，在人工智能理论研究和将研究成果转化于现实的生产力方面、在应用于教育教学方面为地方经济建设做出了应有贡献。学科队伍现有教授12名，硕士生导师24名。学院经过多年的校企合作，已与十几家知名IT企业建立了实训与实践基地，为计算机技术专业硕士实践能力的提高提供了可靠的保证。

哈尔滨师范大学电子信息专业设置三个研究方向，分别是人工智能、网络与信息安全和计算机技术。

1、人工智能：依托于计算机科学与技术学科建设有智能教育与信息处理教育厅重点实验室，研究人工智能、机器学习与大数据处理的理论与软件实现技术，在机器视觉、听觉、文本分析、自然语言理解等领域进行应用研究。重视与学校的基础教育大数据相结合，开展人工智能和教育相结合的研究工作、创新现代教育理念。主要研究内容包括数字图像语义分析与理解、大数据分析 with 知识处理、高级数据库应用技术、智能决策系统、高级软件开发等。

2、网络与信息安全：本方向发挥黑龙江省区域优势，借助于网络安全综合管理监控与服务教育部工程研究中心哈尔滨师范大学分中心，依托于省教育厅网络信息对抗虚拟仿真实验中心，开展大数据云计算环境下网络安全方面的研究工作。主要研究计算机网络安全；信息安全；数据安全；信息隐藏；大规模网络风险评估技术；空域和时域相结合的安全态势感知技术；智能化主动防御技术；面向内容安全的媒体信息处理及模式识别；网络舆情分析；网络群体行为分析；云计算环境的安全检测；云环境信息安全评估技术；物联网隐私安全保护；安全支付与认证等。

3、计算机技术：主要研究嵌入式系统开发技术与移动计算技术，包括嵌入式系统设计与优化、嵌入式软硬件协调设计、移动互联网技术、高性能智能芯片技术、嵌入式系统与 SoC 设计、多核技术与并行计算、智能终端设备设计与开发。

二、培养目标

培养的研究生拥护中国共产党的领导，热爱祖国，遵纪守法，具有服务国家和人民的高度责任

感、良好的职业道德和创新精神、科学严谨和求真务实的学习态度和工作作风，身心健康。具有较强的事业心和社会责任感、有较全面的专业素养和人文素养，成为德智体全面发展的计算机领域高层次应用型、复合型的工程技术设计和工程管理人才。学生毕业可从事与计算机技术相关工作领域，成为计算机高级专门人才，如软/硬件研发工程师、智能系统设计与实现工程师、网络安全工程师、大数据分析工程师、IT 项目经理等。

掌握计算机软/硬件技术领域坚实的基础理论和宽广的专业知识，熟悉计算机领域的相关规范，在计算机软/硬件、人工智能、大数据处理、网络安全方面具有独立担负工程项目规划、工程项目设计与实施、工程研究、工程开发、工程项目管理的能力，具有团队合作精神、技术创新能力和良好的职业素养，掌握一门外国语（英语）。

三、学制与学分

学习方式：全日制。

全日制学习的基础学制为 2 年，最长修业年限不超过 3 年。

实行学分制：总学分不低于 33 学分，其中课程学习不低于 24 学分，18 学时/1 学分。

四、培养方式及导师指导

采用课程学习、专业实践、学位论文相结合的培养方式，三者同等重要。

1、坚持“宽背景，厚基础，重能力，强实践”的培养原则。采用课程学习、讲授与讨论、模拟训练、专业实践、课题研究和学位论文相结合的培养模式。课程设置突出专业学位研究生职业能力和实践能力的培养特征，高度重视培养过程中实践培养环节，加大实践课程设置比例。教学方式重视和加强工程应用的案例教学。

2、培养方式实行导师组联合培养，推荐采用校内外双导师制。一般以校内导师指导为主，校外导师参与实践过程、项目研究、课程与论文等多个环节的指导工作。加强与国内外高校、科研机构和 IT 企业的学术交流，同时吸收不同学科领域的专家、学者和实践领域有丰富经验的专业人员，共同承担全日制硕士专业学位研究生的培养工作。

3、高度重视实践能力培养。按照“优势互补、资源共享、互利共赢、协同创新”的原则加大与知名 IT 软件公司的合作力度，构建“多元一体”的合作培养模式。重视软件开发相关的实践教学，注重理论联系实际，培养研究生分析和解决实际问题的能力。实习和实践在企业完成，增长实际工作经验，缩短就业适应期限，提高专业素养及就业创业能力。

4、鼓励和引导研究生获得相关职业资格证书，对职业资格证书归属明确的适时推进实践考核和学分的有机衔接，专业学位授予与获得相应职业资格的有效衔接。

5、在培养过程中，将研究生的思想政治工作和学风教育贯穿到培养的全过程，加强教书育人工作，指导学生积极参加政治理论学习、参与各种公益活动和社会实践。

五、课程设置与学分要求

1、课程设置

设置 3 个研究方向，每个研究方向的课程必修学分 19 学分（包括公共学位课 7 学分，专业必修课 12 学分），选修学分不低于 8 学分（包括公共必选课 1 学分，专业选修课 7 学分），专业实践 4 学分，创新能力培养 2 学分。总学分不低于 33 学分，其中课程学习不低于 24 学分，见表 1。

表 1 电子信息专业计算机技术领域学位硕士研究生课程设置表

课程类别	课程编号	课程名称	学时	学分	开课学期	考核方式	备注	
公共学位课	201ZX001	新时代中国特色社会主义思想理论与实践	36	2	1	考试		
		自然辩证法概论	18	1	1	考试		
	201ZX006	外国语（英语）	54	3	1	考试		
	215ZX005	工程伦理	18	1	1	考查		
专业必修课	215ZX003	高级软件工程	54	3	1	考试		
	215ZX004	高级计算机系统结构	54	3	1	考试		
	215ZX001	组合数学	54	3	1	考试		
	215ZX002	高等工程数学	54	3	1	考试		
选修课	公共必选课	215ZX201	科学道德（就业指导）	18	1	1	考查	
	人工智能方向	215ZX207	模式识别	36	2	2	考查	限选
		215ZX210	人文素养	18	1	1	考查	必选
		215ZX218	智能决策系统	36	2	2	考查	任选
		215ZX202	高级人工智能	36	2	2	考查	任选
		215ZX208	图像分析与机器视觉	36	2	2	考查	任选
		215ZX219	大数据分析知识与处理	36	2	2	考查	限选
		215ZX220	大数据平台核心技术	36	2	2	考查	任选
		215ZX221	计算机图形学	36	2	2	考查	任选
		215ZX222	游戏引擎开发技术	36	2	2	考查	任选
		215ZX223	高级数据库系统	36	2	2	考查	任选
		215ZX224	应用软件开发专题研讨课	18	1	1	考查	必选
		215ZX225	软件测试	36	2	2	考查	任选
		215ZX205	现代智能算法理论与应用	36	2	2	考查	任选

	215ZX226	数据与知识工程	36	2	2	考查	任选
	215ZX217	科技论文写作	18	1	1	考查	必选
网络 信息 与 安全 方向	215ZX227	网络空间安全数学基础	36	2	1	考查	限选
	215ZX210	人文素养	18	1	1	考查	必选
	215ZX209	网络与信息安全	36	2	2	考查	限选
	215ZX207	模式识别	36	2	2	考查	任选
	215ZX204	数据挖掘理论与算法	36	2	2	考查	任选
	215ZX228	社交网络分析	36	2	2	考查	任选
	215ZX229	网络工程实践	36	2	2	考查	任选
	215ZX230	网络规划与系统集成	36	2	2	考查	任选
	215ZX231	服务器存储架构与集群技术	36	2	2	考查	任选
	215ZX232	网络协议分析	36	2	2	考查	任选
	215ZX233	云计算技术	36	2	2	考查	任选
	215ZX203	高级计算机网络体系结构	36	2	2	考查	任选
	215ZX234	计算机网络设计专题研讨课	18	1	1	考查	必选
	215ZX217	科技论文写作	18	1	1	考查	必选
	计算 机 技 术 方 向	215ZX206	数字信号处理与实践	36	2	2	考查
215ZX210		人文素养	18	1	1	考查	必选
215ZX211		ARM 处理器结构与应用	36	2	2	考查	限选
215ZX212		嵌入式系统设计	36	2	2	考查	任选
215ZX213		嵌入式操作系统	36	2	2	考查	限选
215ZX207		模式识别	36	2	2	考查	任选
215ZX214		计算机系统性能评价与测试	36	2	2	考查	任选
215ZX215		普适计算与移动计算	36	2	2	考查	任选
215ZX208		图像分析与机器视觉	36	2	2	考查	任选
215ZX216		嵌入式系统开发专题研讨课	18	1	1	考查	必选
215ZX217		科技论文写作	18	1	1	考查	必选

补修课	215ZX501	离散数学	36	0	1	考试	
	215ZX502	数据结构	36	0	1	考试	
	215ZX503	计算机网络	36	0	1	考试	
专业实践	215ZX801	企业实践	6 ~ 12 个 月	4	3-4		具有 2 年及以上企业工作经验的不低于 6 个月，其余不低于 12 个月。
创新能力	215ZX701	创新能力培养		2	3		
总学分	不少于 33 学分，其中课程学习不低于 24 学分						

2、教学方式和考核方式

(1) 教学方式：重视理论与实践相结合，依据课程内容，灵活采用课程讲授、专题授课、案例教学、研讨教学、合作学习和模拟教学等教学方式。

(2) 课程考核：课程学习必须通过考核，成绩合格后方可获得学分。考核分为考试和考查两种。学位课程的考核均为考试，如无特殊原因，考试均为闭卷。非学位课程的考核方式可以采取考查的方式，考查要注重对研究生综合能力的评价，提倡以撰写文献阅读报告、调查报告、项目设计、技术方案等形式加强对学生的过程考核，以课程论文等形式进行期末考核。

(3) 中期考核：

1) 中期考核时间：第二学期末

2) 考核内容：课程学习、文献阅读、实践能力、创新能力和思想品德。

3) 组织形式：由本学科 3-5 名副教授以上职称的专家组成考核领导小组，组长由学科带头人或负责人担任，另设一名秘书。如果导师是考核组成员，在考核其指导的研究生时应回避。

4) 考核程序：将学生中期考核材料分发给考核小组成员审阅（有条件召开远程视频会议，研究生进行汇报）；组织召开考核小组会议进行评议，给出考核成绩；将其结果报学科学位分委员会，最后交由研究生部审核。

中期考核具体要求根据《哈尔滨师范大学全日制研究生中期考核暂行规定》（哈师大发【2018】42 号）（见附件 1）文件精神及研究生培养方案中的相关规。

六、专业实践

专业实践的目的在于培养专业学位研究生的实践研究和创新能力，增长实际工作经验，缩短就业适应期限，提高专业素养及就业能力。专业实践的内容应来源于应用课题或现实问题，要有明确的职业背景和应用价值，可以是应用研究、技术开发、技术改造、项目开发、项目管理等技术创新实

践环节。实践教学要能培养和体现研究生综合运用科学理论、方法和技术解决实际问题的能力。

专业实践的任务是通过去大型软件公司（或有实力的行业应用软件开发公司）及相关的 IT 公司实践，使学生了解软件开发的各环节，包括需求分析、概要和详细设计、代码实现、代码测试和代码维护等全过程。通过实践，要求参与实践的研究生尽快熟悉软件开发环境和开发工具，具备较强的代码实现能力以及业务需求分析和应用系统的设计能力。全日制专业学位研究生第一年在校内完成全部课程学习，取得规定学分后，于第二年的上学期即第三学期开始为期 6 个月的集中实践学习。非全日制学生可以将企业工作内容作为实践内容。

考核指标：专业实践内容必须与计算机技术专业相关、必须符合计算机技术专业培养目标。应在实践期间完成规定的研究开发任务，解决工程技术难题/关键问题。从事软件开发的，应具有一定的源码开发量并提交总结报告；从事项目分析与设计的，提交已经实际应用的设计方案、总结报告。

七、创新能力培养

为提高研究生创新能力，特设置“创新能力培养”环节。研究生需完成以下之一，方可获得该学分，且此学分不能用课程学分代替：

- 1、公开发表与本研究方向相关（工程研究背景）的学术论文一篇；
- 2、实际工程产品及相关成果一项。完整参与一项及以上工程项目并在项目中起重要作用（给出具体工作内容，如项目设计、框架搭建、源码开发、电路设计等等），需要提供项目合同/设计报告/总结报告/结题报告，及项目展示照片、视频、源码、电路原理图与硬件实物（必要时）。
- 3、创新成果一项。研究生应参加一定的科研创新实践活动，诸如申报研究生创新基金项目，结题并具有研究成果；省级以上专业方向的创新创业大赛及专业竞赛获奖等；参与导师科研项目，提高科研能力，带领本科生体验团队协作，并以一定科研成果体现，如专利、软件著作权等。
- 4、在读期间有创新成果，进行总结并且向专业学位分委员会进行了展示汇报并得到认可评价。

八、学位论文基本要求

计算机技术领域工程硕士学位论文应由研究生根据实践经验总结完成，一般与专业实践相结合。选题原则上来源于工程实际项目或者具有明确的工程应用背景，要有一定的技术难度，保证有足够的、独立完成的工作量。论文的内容要体现出论文作者综合运用所学的基础理论、专门知识和技术手段结合到实践应用中所具备的能力与水平。

1、研究计划

硕士生应在导师指导下，制定个人研究计划，拟定论文选题范围，进入论文研究状态。研究计划应在第二学期末完成，并提交所在培养单位和研究生院备案。

2、论文选题

选题应直接来源于应用课题、工程实际或具有明确的工程背景，其研究成果要有实际或潜在的应用价值。同时，选题要有一定的技术难度和工作量，要具有一定的理论深度。主要从以下几个方面选取：

- （1）企业信息技术攻关、改造、技术推广和应用。
- （2）新系统、新设备、新产品、新方法、新技术的研发。

(3) 引进、消化、吸收和应用国外先进信息技术项目。

(4) 信息技术领域的应用基础性研究和预研专题。

(5) 计算机工程项目的设计和实施。

(6) 其他相关课题。

3、形式及其内容要求

论文形式可多样化，既可以是研究类学位论文，如应用研究论文，也可以是设计类和产品开发类论文，如产品研发、工程设计等。

(1) 应用研究：是指直接来源于计算机技术实际问题或具有明确的计算机技术应用背景，综合应用基础理论与专业知识、科学方法和技术手段开展的应用性研究。论文内容包括绪论、研究与分析、应用或验证及总结等部分。

(2) 工程设计：是指综合运用计算机技术理论、科学方法、专业知识与技术手段，对具有较高技术含量的工程项目、大型设备及其工艺等问题从事的设计。设计方案科学合理、数据准确，设计符合国家、行业标准和规范，同时符合技术经济、环保和法律要求。技术文档齐全,设计结果投入了实施或通过了相关业务部门的评估。论文内容包括绪论、设计报告、总结以及必要的附件等部分；可以是工程图纸、工程技术方案，也可用文字、图纸、表格、模型等表述。

(3) 产品研发：是指源于计算机技术领域生产实际的新产品研发、关键部件研发及对国内外先进产品的引进、消化、再研究，包括各种软、硬件产品的研发。论文内容包括绪论、理论及分析、实施与性能测试，以及总结等部分。

4、开题报告

开题时间在第二学期末。第一次开题不通过者，在 10 月 30 日前可申请重新开题一次，如果仍未通过，随下届研究生同时开题。

开题报告应在文献综述的基础上提出，内容包括国内外研究现状与水平、课题的研究内容、重点与难点、研究方法与技术路线，必要的理论分析和实验方案、进度计划等。重点考查硕士生的文献收集、整理、综述能力和研究技术路线、研究方法等方面是否达到要求。

开题报告经开题报告考核小组审议通过，学院审定后上报研究生院。

开题报告及论文环节中，要有至少 10 篇在表 2 所列期刊中的参考文献，并经导师签字确认。

5、论文的基本要求

学位论文可将研究报告、规划设计、软件产品开发、案例分析、设计方案、发明专利、Demo 或 UI 作品等作为主要内容，以论文形式表现。学位论文须独立完成，要体现学位申请人综合运用科学理论、方法和技术解决实际问题的能力和水平。

(1) 规范要求

学位论文应条理清楚，用词准确，表述规范。学位论文一般由以下几个部分组成：封面、独创性声明、学位论文版权使用授权书、摘要（中、外文）、关键词、论文目录、正文、参考文献、发表文章和申请专利目录、致谢和必要的附录等。

其它要求：①阅读的参考文献应在导师组推荐的研究方向范围内进行，一般不少于 20 篇，其中外文文献一般不少于 10 篇。参考文献中最近三年的文献数一般不少于总数的 1/3，并应有最近两年

的参考文献；其中表 2 中所列期刊文献至少 10 篇以上；②论文写作时间不少于 1 年，总字数不低于 2 万字。

表 2 计算机技术领域重要期刊名录

A	序号	著作或期刊的名称	作者或出版者	备注
	1.	中国科学(E 辑)(中、英文版)	中国科学院	
	2.	中国科学(F 辑)(中、英文版)	中国科学院	
	3.	计算机学报	中国计算机学会	
	1.	软件学报	中科院软件研究所	
	4.	电子学报(中、英文版)	中国电子学会	
	5.	自动化学报	中国自动化学会	
	6.	计算机研究与发展	中国计算机学会	
	7.	高技术通讯	国防科工委	
	8.	模式识别与人工智能	中国自动化学会	
	9.	中国图像图形学报	中国科学院遥感应用研究所	
	10.	小型微型计算机系统	中科院沈阳自动化研究所	
	11.	计算数学(中、英文版)	中国科学院	
	12.	计算机集成制造系统-CIMS	国防科工委	
	13.	中文信息学报	中国中文信息学会	
	14.	系统工程学报	中国系统工程学会	
	15.	传感技术学报	教育部 东南大学	
	16.	光电工程	中国科学院光电技术研究所	
	17.	通信学报	中国通信学会	
	18.	计算机科学与技术学报(英文版)	中国科学院	
	19.	ACM Transactions on Computer Systems	ACM	
	20.	IEEE Transactions on Parallel and Distributed Systems	IEEE	
	21.	IEEE/ACM Transactions on Networking	IEEE、ACM	
	22.	IEEE Journal of Selected Areas in Communications	IEEE	
	23.	IEEE Transactions on Mobile Computing	IEEE	
	24.	IEEE Transactions on Information Forensics and Security	IEEE	
	25.	Journal of Cryptology	IEEE、Elsevier	
	26.	ACM Transactions on Programming Languages	ACM	

		& Systems		
	27.	ACM Transactions on Software Engineering Methodology	ACM	
	28.	IEEE Transactions on Software Engineering	IEEE	
	29.	ACM Transactions on Information Systems	ACM	
	30.	IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering	IEEE、Elsevier	
	31.	Information and Computation	Elsevier	
	32.	IEEE Transactions on Computers	IEEE、Elsevier	
B	1.	机器人	中科院沈阳自动化研究所	
	2.	计算机科学	科技部西南信息中心	
	3.	信息与控制	中国自动化学会	
	4.	控制理论与应用	中国科学院系统科学研究所	
	5.	计算机辅助设计与图形学学报	中国计算机学会	
	6.	系统工程理论与实践(中、英文版)	中国科学技术协会	
	7.	数据采集与处理	中国电子学会和中国仪器仪表学会	
	8.	智能系统学报	中国人工智能学会	
	9.	计算机科学与探索	国防科技大学	
	10.	计算机应用与软件	上海市计算技术研究所	
	11.	计算机应用	四川省计算机研究院	
	12.	ACM Transactions on Multimedia Computing, Communications and Applications	ACM、IEEE	
	13.	Computer Networks	Elsevier	
	14.	ACM Transactions on Information and System Security	ACM	
	15.	Computers & Security	Elsevier	
	16.	Information Science	Elsevier	
	17.	Knowledge-based system	Elsevier	
	18.	Journal of Functional Programming	Elsevier	
	19.	European Journal of Information Systems	Elsevier	
	20.	GeoInformatica	Elsevier	
	21.	Information Systems	Elsevier	
	22.	IEEE Transactions on Communications	IEEE	
	23.	本表未列出, 但出现在CCF 重要期刊目录中的期刊和会议		

(2) 评审评分标准

表 3 工程硕士学位论文评审评分标准

项目		分值	评分要素
论文选题及背景描述		15	选题密切结合实际需要,是所在单位急需解决的关键问题,对生产发展有一定影响,了解该领域国内外发展状况,课题背景清晰。
论文水平	运用科学理论解决工程实际问题的能力	25	综合运用科学理论、方法和技术手段解决实际问题的思想方法先进,或有新工艺、新技术、新设计,具有先进性,实用性较强。
	论文的内容、见解或新意	10	论文内容的观点或方法有独到之处,解决实际问题的思想方法先进,或有新工艺、新技术、新设计,具有先进性,实用性较强。
	论文的技术难度和工作量	15	论文技术难度较大、工作量大。
论文写作与文风		15	概念清楚,结构合理,层次分明,说理透彻,逻辑性强,文笔流畅,学风严谨。
论文成果、效益		20	效果突出,效益明显,解决了实际问题,社会效益或经济效益明显。
合计		100	

6、科研成果的基本要求

申请答辩时要求在国内外学术期刊发表(核心及以上)或者录用(学校C类及以上)至少一篇具有一定水平的学术论文。

(1) 学生第一作者且导师为通讯作者,或导师为第一作者且学生为第二作者,以哈尔滨师范大学为第一署名单位,在SSCI、SCI收录期刊、EI收录期刊、中文核心期刊发表学术论文1篇(申请学位(毕业)论文答辩资格审核前发表或有录用通知);

(2) 学生第一作者且导师为通讯作者,或导师为第一作者且学生为第二作者,以哈尔滨师范大学为第一署名单位,在高水平期刊发表学术论文1篇(申请学位(毕业)论文答辩资格审核前发表或有录用通知,论文答辩前见刊,有CNKI链接);

(3) 以哈尔滨师范大学为第一署名单位,申请发明专利1项(排名前三名,多个学生署名,只能一个学生用);

(4) 参加互联网+或挑战杯竞赛并获得省级奖项二等奖以上,排名前三名(只能一个学生用);

(5) 主持并结题1项校级以上(含校级)研究生创新项目,或参与老师厅局级以上(含厅局级)项目并在结题中排名前三名;

(6) 获得厅局级以上的科研获奖并排名前三名。

补充说明:

(1) 学术论文仅指发表在期刊正刊论文;学术论文学生仅可以使用一次。

(2) 上述各项条件中所指论文、发明专利、竞赛奖项、科研项目、科研获奖要求与学位论文相关,在学位论文相关章节中有体现。

(3) 本要求自2023级研究生起实施,2023级以前的研究生按照原有要求执行。

7、学位申请的基本要求

学位申请审查工作由学科负责进行,研究成果的审查依据见“6、科研成果的基本要求”。硕士

生应在计划论文答辩的前三个月(每年的3月初)将论文答辩申请表和学位论文完成稿提交给学科。审查不通过者,不列入拟毕业人员名单、不进行论文送审等工作。审查结果上报学校备案。

8、论文评阅与答辩

硕士生学位论文实行校内外专家评阅和盲审制度,除经导师写出详细的评阅意见外,还应有2位本领域或相近领域的专家审阅,通过后方能进行答辩。论文答辩按照《哈尔滨师范大学学位授予工作细则》执行。答辩委员会应至少由5位专家组成(其中至少有2位非本单位专家),评阅人和答辩委员会成员中均应有来自计算机技术领域的具有高级专业技术职务的学者或企业工程实践专家。第一次答辩不通过,延期3个月申请二次答辩,二次答辩不通过者,延期一年毕业,重新予以答辩,同时导师暂停招生一年。

九、毕业与学位授予

研究生在规定修业年限内完成培养方案规定的课程学习,考核成绩合格,获得规定学分,科研成果符合培养方案要求,通过学位论文答辩,符合毕业资格,准予毕业。符合《中华人民共和国学位条例》的有关规定,达到学校学位授予标准,经校学位评定委员会审核,授予工程硕士专业学位。

十、课程简介

【专业必修课】

1、课程编号: 215ZX003 课程名称: 高级软件工程

学时/学分/开课学期: 54/3/1

主要内容: 本课程介绍面向对象软件工程的基本理论,包括面向对象软件分析和设计,软件复用及其实施和组织,软件过程工程及其改进等,软件评审,软件开发模型,软件测试自动化技术以及配置管理。通过本课程的学习掌握面向对象软件开发的基本理论和思想。能够运用这些基本理论解决本学科出现的问题。

本课程采用案例教学,案例示例: 1. 软件项目的需求分析:综合信息管理平台。2. 软件项目的概要设计: 综合信息管理平台 3.软件项目的详细设计: 综合信息管理平台 4.黑盒测试: 基于图的测试方法-工资支付系统的活动图测试设计 5.黑盒测试: 基于等价划分的测试方法--工资支付系统的等价类测试设计。

参考文献:

- [1] 《软件工程技术概论》,朱三元,科学出版社
- [2] 《高级软件工程》,方木云等著,清华大学出版社
- [3] 《软件工程》,萨默维尔著,程成等译,机械工业出版社

2、课程编号: 215ZX004 课程名称: 高级计算机系统结构

学时/学分/开课学期: 54/3/1

主要内容: 本课程内容包括计算机系统的软件和硬件知识。内容分为5个部分: 处理器、内存系统、存储系统、并行系统和网络,分别介绍并讨论了处理器及其相关的软件问题、内存系统和内存分级体系、I/O和文件系统、操作系统问题及支持并行编程的多处理器中相应体系结构特点、网络

硬件的发展和处理各种网络行为的网络协议堆的特点等。

参考文献：

- [1] 《计算机系统：系统架构与操作系统的高度集成》，拉姆阿堪德兰，机械工业出版社
- [2] 《深入理解计算机系统》，兰德尔 E.布莱恩特，机械工业出版社

3、课程编号：215ZX001 课程名称：组合数学

学时/学分/开课学期：54/3/1

主要内容：本课程介绍组合数学的基本理论部分，包括：排列与组合，母函数与递推关系，容斥原理与鸽巢原理，Polya 定理，区组设计和编码，纯属规划等。通过本课程的学习掌握理解基本理论和思想。能够运用这些基本理论已解决本学科中出现的问题。

参考文献：

- [1] 《组合数学》，卢开澄著，清华大学出版社
- [2] 《组合数学》，马光思，西安电子科技大学出版社，2002
- [3] 《组合数学》，周炜，清华大学出版社，2011

4、课程编号：215ZX002 课程名称：高等工程数学

学时/学分/开课学期：54/3/2

主要内容：本课程主要内容包含矩阵论、数值计算方法和数理统计三部分。具体内容有：线性代数基本知识、方阵的相似化简、向量范数和矩阵范数、方阵函数与函数矩阵、矩阵分解、线性空间和线性变换（矩阵论部分）；误差分析、线性方程组的数值解法、方阵特征值和特征向量的数值计算、计算函数零点和极值点的迭代法、插值与最佳平方逼近、数值积分与数值微分、常微分方程数值解法（数值计算方法部分）；数理统计的基本概念、参数估计、假设检验、线性统计推断（数理统计部分）。

参考文献：

- [1] 《高等工程数学》，于寅，华中科技大学出版社，2001
- [2] 《工程数学》，王国英，清华大学出版社，2010
- [3] 《工程数学》，林益，高等教育出版社，1990

【方向课：人工智能方向】

1、课程编号：215ZX207 课程名称：模式识别

开课学期/学时/学分：36/2/2

主要内容：本课程主要讲授模式识别的基础理论、最新方法以及各种应用，讨论了贝叶斯分类、贝叶斯网络、线性和非线性分类器设计、上下文相关分类、特征生成、特征选取技术、学习理论的基本概念以及聚类概念与算法。模式识别是信息科学和人工智能的重要组成部分，主要应用领域有图像分析、光学字符识别、信道均衡、语言识别和音频分类等。

参考书目：

- [1] 《模式识别》（第四版），Sergios Theodoridis 著，电子工业出版社，2010

2、课程编号：215ZX218 课程名称：智能决策系统

开课学期/学时/学分：36/2/2

主要内容：主要讲授决策支持系统和智能系统的概念、各种技术、系统开发及应用实例。涵盖基本决策支持系统、智能决策支持系统、数据仓库型决策支持系统、综合决策支持系统和网络环型决策支持系统、智能决策系统，以及近年来的技术对决策系统的支持：云计算与大数据的决策支持，云计算为存储大数据提供的支持。

参考书目：

- [1]《决策支持系统与智能系统》(第7版)，(美)Turban.E等著，梁定澎译，机械工业出版社，2009
- [2]《决策支持系统教程》(第3版)，陈文伟著，清华大学出版社，2017

3、课程编号：215ZX202 课程名称：高级人工智能

学时/学分/开课学期：36/2/2

主要内容：本课程讲授人工智能的研究目标、发展简史、人工智能的研究领域；产生式系统的组成部分、产生式系统的基本过程、产生式系统的控制策略、问题的表示、产生式系统的类型；回溯策略、图搜索策略、无信息图搜索过程、启发式图搜索过程、搜索算法讨论；与或图的搜索、与或图的启发式搜索算法 AO*、博弈树的搜索；一阶谓词演算的基本体系、归结原理、归结反演系统、基于归结法的问答系统、基于归结的自动程序综合、基于归结的问题求解方法、基于规则的正向演绎系统、基于规则的逆向演绎系统、基于规则的演绎系统的几个问题；规划、机器人问题求解、规划中表示问题、使用目标堆栈的简单规划方法、用目标集的非线性规划方法、分层规划方法；单元表示、语义网络、概念从属、框架、脚本、过程表示；机器学习的分类、机械学习、指点或教授学习、类比学习、概念学习、发现学习。通过本课程的学习掌握理解基本理论和思想，能够运用这些基本理论解决本学科中出现的问题。

本课程采用案例教学，案例示例：1.约束推理：复杂车间流程调度问题，分析车间流程调度问题的数据模型、约束条件、使用回溯法进行问题空间搜索，达到深刻认识约束推理与线性推理的区别和优点。2.定性推理：NP类问题求解，分析NP问题的数据模型、约束条件，使用定性推理进行问题空间搜索，达到深刻认识与定性推理线在解决NP类问题方面的优点。3.基于范例的推理：中心渔场预报专家系统。海洋渔业可持续发展问题问题，分析渔业资源问题的范例库、对结果数据过滤，使用多策略相似检索进行问题空间搜索，达到深刻认识范例推理与定性推理的区别和优点。4.概率推理：工场产品的产品质量问题。请同学们工场产品质量分析问题中的实验模型，使用古典概率和贝叶斯概率分析结合的方法，深刻认识概率推理应用场景以及其应用步骤和优缺点。5.归纳学习：Michalski采用AQ11程序学习黄豆病害诊断规则。提供给程序患病黄豆植株描述，送入专家进行诊断，从中选出样本训练，用来检验得到的规则，分析AQ学习法，达到深刻认识归纳学习优点。

参考文献：

- [1]《深度学习》，[美]Ian Goodfellow等著，赵申剑等译，人民邮电出版社，2017
- [2]《高级人工智能》，史忠植，科学出版社，2006
- [3]《人工智能及应用》，蔡自兴，清华大学出版社，2007

4、课程编号：215ZX208 课程名称：图像分析与机器视觉

开课学期/学时/学分：36/2/2

主要内容：本课程讲授计算机视觉的原理、数字图像的结构与表达、各级别的主义分析等。涵盖计算机视觉系统组成、图像数字化、图像及数学运算、图像分析的数据结构、图像分割、图像形状表示与描述、目标识别、图像理解、3D 图像表示与重建、图像压缩、图像的特征提取、图像中目标的运动分析与目标跟踪。本课程涉及数字图像处理、人工智能、信号处理、人工神经网络、模式识别与机器学习等相关学科。

参考文献：

- [1] 《图像处理、分析与机器视觉》（第 4 版），Milan Sonka 等著，兴军亮等译，清华大学出版社，2018
- [2] 《机器学习：使用 OpenCV 和 Python 进行智能图像处理》[美] Michael Beyeler 著，王晶译，机械工业出版社，2018

5、课程编号：215ZX219 课程名称：大数据分析 with 知识处理

开课学期/学时/学分：36/2/2

主要内容：本课程讲授大数据处理的基本理论与实践，主要内容包括大数据处理基本理论、数据特征分析与预处理、关联规则挖掘、分类与回归算法分析、聚类算法分析、模糊逻辑、神经网络与深度学习，以及常用的大数据分析平台与工具，如 Hadoop、Spark、TensorFlow 等。

参考文献：

- [1] 《大数据分析 with 算法》，[挪] Rajendra Akerkar 著，毕冉译，机械工业出版社，2018
- [2] 《Hadoop 大数据分析 with 挖掘实战》，张良均等，机械工业出版社，2015
- [3] 《Spark 快速大数据分析》，[美] Karau, H 等著，王道远译,人民邮电出版社,2015

6、课程编号：215ZX221 课程名称：计算机图形学

开课学期/学时/学分：36/2/2

主要内容：本课程讲授计算机图像学的基本原理与应用，研究如何在计算机中表示图形、以及利用计算机进行图形的计算、处理和显示的相关原理与算法。具体内容包括 2D/3D 图形学的基本构成与动态显示、图形空间的数学与几何运算、2D/3D 图形的变换、相机成像原理/设定/变换、距离模型、体模型、材质模型、颜色模型、光源模型、场景模型、性能优化等内容。

参考文献：

- [1] 《计算机图形学原理及实践》（原书第 3 版）（基础篇），[美] John F.Hughes 等著，机械工业出版社，2018
- [2] 《计算机图形学》，（第 4 版）[美]赫恩著，蔡士杰等译，电子工业出版社，2014

7、课程编号：215ZX222 课程名称：游戏引擎开发技术

开课学期/学时/学分：36/2/2

主要内容：本课程讲授（3D）游戏引擎设计相关的高效解决方案，以及相应的数据结构、算法

和常用工具。具体内容包括图形系统、渲染器、场景图、空间排序、细节级别、碰撞检测、物理学、标准对象、曲线、曲面、包含测试、距离计算方案、相交计算、数值方案、旋转计算、面向对象结构、内存管理以及基于着色器的特效。采用案例教学法，提供相应案例的算法、代码以及伪代码，帮助学生理解相关方案的实现过程。

参考文献：

- [1] 《3D 游戏引擎设计：实时计算机图形学的应用方法（第 2 版）》，[美]David H. Eberly 著，徐明亮等译，清华大学出版社，2013
- [2] 《游戏引擎原理与实践 卷 1 基础框架》程东哲著，人民邮电出版社，2020
- [3] 《游戏程序设计教程——从游戏引擎构建到实际应用》，万立中等著，人民邮电出版社，2014
- [4] 《3D 游戏引擎设计：实时计算机图形学的应用方法》（英文版·第 2 版），[美]David H.Eberly 著，人民邮电出版社，2009

8、课程编号：215ZX223 课程名称：高级数据库系统

开课学期/学时/学分：36/2/2

主要内容：本课程主要介绍分布式数据库与面向对象数据库系统。要求学生掌握分布式和面向对象数据库的体系结构，语言以及设计方法。同时还应掌握相应的数据库事务处理、查询处理、并发控制、恢复、数据安全等基本原则及方法。课程内容包括：分布式数据库系统体系结构，分布式数据库设计，分布查询处理与优化，面向对象数据模型、继承，多态，对象关系数据库，事务类型，事务处理 Monitor、2PC 提交协议，可串性理论，并发控制方法分类，分布式 2PL，时间戳方法，乐观方法，分布式死锁，可靠性协议，数据库安全。另外还包括如下专题介绍：并行数据库、XML 和数据仓库与决策系统等。除了上述理论内容之外，课程包括有关事务处理 Monitor 的课程 Project 设计与实现。

参考文献：

- [1] 《高级数据库技术》，杜金莲编著，清华大学出版社。2013
- [2] 《数据库系统全书》，[美]Hector Garcia-Molina 等著，岳丽华等译，机械工业出版社，2003
- [3] 《分布式数据库系统及其应用》（第 2 版），邵佩英编著，科学出版社，2005

9、课程编号：215ZX224 课程名称：应用软件开发专题研讨课

开课学期/学时/学分：18/1/1

主要内容：本课程采用研讨会的形式进行，与 IT 行业资深软件专家进行软件开方向的专题研讨，深入交流当前主流软件开发技术、人工智能软件技术动态、前沿软件框架、最新测试技术等课题。

参考文献：

无

10、课程编号：215ZX225 课程名称：软件测试

开课学期/学时/学分：36/2/2

主要内容：本课程主要讲授软件测评的各个环节和知识点，涵盖软件测试基础、软件测试管理与软件测试方法三大部分。具体内容包括软件测试基本概念、测试分类与分级、软件缺陷管理、软件生命周期测试、静态与动态测试、面向对象软件测试方法。采用案例教学法，设置了缺陷管理案例、测试管理案例、静态测试案例、单元测试案例、集成测试案例等。

参考文献：

- [1] 《软件测试技术与实践》，蔡建平等著，清华大学出版社，2017
- [2] 《软件测试概念与实践》，[美]Ali Mili 等著，颜炯译，清华大学出版社，2016

11、课程编号：215ZX205 课程名称：现代智能算法理论与应用

开课学期/学时/学分：36/2/2

主要内容：主要讲授前沿的智能算法及其应用，包括深度学习、证据推理、大数据分析、混沌系统、粒子群算法、多 Agent 系统及其在故障诊断中的应用等。

参考文献：

- [1] 《深度学习》，[美]Ian Goodfellow 等著，赵申剑等译，人民邮电出版社，2017
- [2] 《证据推理、置信规则库与复杂系统建模》，周志杰等著，科学出版社，2017
- [3] 《现代智能算法理论及应用》，黄席樾等著，科学出版社出版时间，2009
- [4] 《机器学习》，周志华著，清华大学出版社，2016

12、课程编号：215ZX226 课程名称：数据与知识工程

开课学期/学时/学分：36/2/2

主要内容：本课程主要讲授数据与知识的表示方法、推理算法和发现过程，涵盖了数据挖掘与知识发现方法，如基于证据理论的数据挖掘方法、基于神经网络的数据挖掘方法、基于遗传算法与粗糙集的数据挖掘方法，以及 KDD 的挖掘模式、主义 Web 的研究路线等。

参考文献：

- [1] Knowledge Representation and Reasoning, Brachman R 等著, Morgan Kaufmann Press, 2004
- [2] 《语义网络教程》，Antoniou G.等著，陈小平等译，机械工业出版社，2008
- [3] 《数据与知识工程导论》，胡运发著，清华大学出版社，2003

13、课程编号：215ZX217 课程名称：科技写作

学时/学分/开课学期：18/1/1

主要内容：本课程旨在帮助理工科本科生、研究生和科学研究人员提高科技论文写作、投稿能力，提高全面的学术交流能力，使他们的论文更易发表、影响力更大，使他们更快地在科学共同体中建立自己的学术影响力。

参考书目：

- [1] 《科技论文写作教程》，吴勃著，中国电力出版社，2006
- [2] 《科技论文写作与发表教程》，Barbara Gastel 著，电子工业出版社，2018

【方向课：网络与信息安全方向】

1、课程编号：215ZX227 课程名称：网络空间安全数学基础

学时/学分/开课学期：36/2/1

主要内容：本课主要让学生掌握网络和信息安全所涉及的数学理论和方法，学会用严格的数学语言对信息安全和密码学所涉及的一些具体的数学理论给出了详细的推理和说明，同时可编程实现重要的算法（如大素数生成、求模逆、模重复平方法、欧拉定理、二次剩余的判断和计算、原根构造、循环群、置换、多项式环、不可约多项式、有限域、椭圆曲线等），从而跟上信息安全和密码学的最新进展，并可能作些创新工作，为学生及从业人员打下坚实的理论基础。

参考文献：

[1] 《信息安全数学基础》（第2版），陈恭亮著，清华大学出版社，2019

2、课程编号：215ZX209 课程名称：网络与信息安全

学时/学分/开课学期：36/2/2

主要内容：1.网络安全的体系结构，Internet 安全体系结构。由 OSI 和 Internet 层次体系结构决定了网络安全体系结构的层次模型，描述网络信息体系结构在满足安全需求方面各基本元素之间的关系。2.网络安全技术。单一的网络安全技术和网络安全新产品无法解决网络安全的问题，应根据应用需求和安全策略，综合运用各种网络安全技术，包括防火墙、VPN、IPSec、漏洞扫描、系统平台安全及应用安全等。

本课程采用案例教学，案例示例：1.古典密码：通过运算器工具实现移位密码、乘法密码、仿射密码、Playfair 密码和维吉尼亚密码等算法的加解密，对各个算法的加解密进行扩展实验和算法跟踪。2.动态口令认证：理解动态口令的设计思路，深入理解 OTP 认证的摘要认证形式，学习 OTP 的几种不同实现机制；OTP 认证系统的基本原理和各组成部分的基本功能；分析硬件令牌和认证服务器之间的口令同步关系；OTP 认证系统的应用领域和应用场景。3.防火墙数据包过滤规则：理解定制基于普通包过滤检测规则和验证规则配置前后的通信状态。记录当前应用程序网络状态；配置规则禁止应用程序访问网络，记录配置前后差异；配置规则禁止访问某个主机，记录配置前后差异。4.网络密钥分配及认证：理解使用 ESPOT 来实现传感器网络的密钥分配和认证功能，理解和掌握单向认证协议、双向对称认证协议。5.路由信息探测：通过此案例使学生理解路由的概念和工作原理，掌握 Linux 下探测路由工具的使用方法和各项功能。通过使用 traceroute 工具，对网络中的路由信息等进行探测，学会排查网络故障。案例结果结果中让学生理解到达目标经过了多少个节点并且包传输的速率 ms、节点数，节点总数、各节点的响应周期、星号超时等。

参考文献：

[1] 《网络安全》，胡道元等著，清华大学出版社

[2] 《计算机网络安全技术》，王群著，清华大学出版社

[3] 《网络与信息安全》，胡铮著，科学出版社，2011

3、课程编号：215ZX204 课程名称：数据挖掘理论与算法

学时/学分/开课学期：36/2/2

主要内容：数据挖掘是一个从存储在数据库、数据仓库或其他介质种中的大量数据中发现人们

感兴趣的知识的过 程。本课程的目的是使学生掌握数据挖掘的基本概念、相关技术及其在不同数据处理和不同规则提取中的应用现状、应用前景和研究方向。教学内容主要包括：（1）数据挖掘的基本概念，功能，处理过程及应用领域；（2）数据预处理，包括数据样本的缺失处理、数据清理和数据降维；（3）针对不同的挖掘任务，介绍各种算法，包括概念描述、关联规则分析、分类回归和聚类；（4）提取的模式的评价和分析，数据结果可视化；（5）各技术的应用实例及前景，使学生对本课程知识有深入的理论与应用的了解。

参考文献：

- [1] *Data Mining—concepts and technique*, Jiawei Han 等著, Morgan Kaufmann Publishers, 2000
- [2] *Introduction to data mining* (第 1 版), Pang-Ning Tan 等著, 机械工业出版社, 2010
- [3] 《数据挖掘技术及其应用》, 杨杰等著, 上海交通大学出版社, 2011

4、课程编号：215ZX228 课程名称：社交网络分析

学时/学分/开课学期：36/2/2

主要内容：社交网络分析专注于人类社交关系和行为的科学问题，其成果广泛应用于万维网、社会学、复杂网络、市场经济、生物信息学等跨学科研究领域。主要包括（1）社交网络分析介绍（演进、建立、影响、结构、分析方法、图论及统计学与社交网络关系）；（2）社交网络分析的图形方法（图形化、分析社会关系、水平测量、单一关系与多重关系）；（3）社交网络分析的理论基础（数据类型、节点和连接、分析的方式和水平、自中心网络、多重关系、关系的名义测量、关系的二元测量、关系的有序测量、关系的间距测量）；（4）势能及影响的测量（网络类型、用度中心度来测量势能及扩展层次、用接近中心度来测量势能、特征向量、用中间中心度测量势能）等等；通过本门课程主要学习让学生能够全面剖析社交网络研究热点，培养学生前沿文献阅读、研究问题剖析、学术报告和研讨等基础科研能力，并引导有志于研究的学生解决具体科研问题。

参考文献：

- [1] *Networks, Crowds, and Markets: Reasoning About a Highly Connected World*, David Easley 等著, Cambridge University Press, 2010
- [2] *Twitter Data Analytics*, Shamanth Kumar 等著, Springer, 2013

5、课程编号：215ZX229 课程名称：网络工程实践

学时/学分/开课学期：36/2/2

主要内容：以计算机网络为基础，侧重于从实践的角度介绍网络工程和网络管理方面的知识；具体包括网络工程设计、设备管理、系统管理和网络管理四个部分，涵盖综合布线、网络规划、路由交换原理、网络服务建立、网络工具使用、网络管理平台使用、网络协议基础、网络故障检测等方面的知识。通过本课程的学习，让学生能够了解和胜任企业相应岗位技能能力，满足企业用人需求。

参考文献：

- [1] 《网络工程设计与实践》(第 3 版), 夏靖波等著, 西安电子科大出版社, 2019 年

6、课程编号：215ZX230 课程名称：网络规划与系统集成

学时/学分/开课学期：36/2/2

主要内容：包括网络设计方法、综合布线设计、数据中心机房设计，高速局域网与系统集成，园区网路由与系统集成，WLAN 及有线无线一体化，服务器技术与系统集成，IPv6 技术与系统集成，政务云计算技术及应用，网络安全技术及应用，网络测试与维护等内容；此外能够按照用户网络需求和设计方法，撰写中小型网络系统技术解决方案，并按照方案实施设备安装、调试，将网络中的多种软、硬件集成为整体系统，适应现代网络技术及系统集成的演进变化。

参考文献：

- [1]《网络系统集成与工程设计》，王勇著，科学出版社，2014
- [2]《网络工程设计与系统集成》，杨威著，人民邮电出版社，2013
- [3]《云计算技术架构与实践》，李天目著，清华大学出版社，2014

7、课程编号：215ZX231 课程名称：服务器存储架构与集群技术

学时/学分/开课学期：36/2/2

主要内容：主要讲解三种典型的服务器存储架构(集群架构、负载均衡架构、分布式服务器架构)与集群技术(高可用的 Linux 集群、虚拟服务的实现、LVS 负载均衡、LVS 负载均衡、Docker 架构、Docker 镜像、Docker 容器、插件与存储驱动、容器网络 Docker 网络模式、Docker 网络配置、容器编排、Docker 集群管理、Docker 生态、Kubernetes 部署及运维)，在了解大规模存储系统的核心技术和原理基础上详细分析 Google、Microsoft 和阿里巴巴的大规模分布式存储系统的原理，掌握集群管理工具,以 Docker 为主的容器引擎基本知识及原理和基于 Kubernetes 的容器云集群运维技巧、容器云主流的运维开发生态、基于容器云的集群运维解决方案。

参考文献：

- [1]《容器云运维实战—Docker 与 Kubernetes 集群》，黄靖钧著，电子工业出版社，2019
- [2]《大规模分布式存储系统：原理解析与架构实战》，杨传辉著，机械工业出版社，2013

8、课程编号：215ZX232 课程名称：网络协议分析

学时/学分/开课学期：36/2/2

主要内容：讲解协议服务模型、服务原语等网络协议工程基本概念、协议设计原理、协议格式逆向分析、动态二进制程序分析技术；网络协议工程的方法学和主要环节、协议测试的目的和环节，网络中数据传输的基本原理，网络协议测试方法学，TCP/IP 协议族的层次结构、协议的结构、主要功能和工作原理，协议分析时所用常见工具软件的使用，剖析主要协议中各组成部分，并能够采用高级语言编写简单的网络协议。

参考文献：

- [1]《TCP/IP 详解 卷 1：协议》(原书第 2 版)，[美] Kevin R. Fall 著，吴英等译，机械工业出版社，2016
- [2]《网络协议分析》，寇晓蕤等著，机械工业出版社，2018
- [3]《网络协议逆向分析及应用》，吴礼发等著，国防工业出版社，2016

9、课程编号：215ZX233 课程名称：云计算技术

学时/学分/开课学期：36/2/2

主要内容：云计算的基本概念、发展历史、未来发展趋势、应用领域、结构层次，云计算的系统结构、拟化技术及管理、NFS 服务器的配置、云配置、Cloudstack 安装和配置及管理、主流的云计算解决方案等，同时介绍各个厂商的云计算解决方案，基于云的软件开发等一系列技术。

参考文献：

- [1] 《云计算技术与应用基础》，刘志成等著，人民邮电出版社
- [2] 《云计算技术指南：应用、平台与架构》，杨文志著，化学工业出版社
- [3] 《云计算技术与标准化》中国电子技术标准化研究院编著，电子工业出版社

10、课程编号：215ZX004 课程名称：高级计算机网络体系结构

学时/学分/开课学期：36/2/2

主要内容： 本课程主要包括（1）五层沙漏结构（网络体系结构、沙漏结构及详述）；（2）开放网络服务架构（SOA、Web 服务、OGSA 接口及核心服务）；（3）面向服务的网络体系（层次结构、运行环境、网络的功能模块及执行流程）；（4）网络标准的理论描述（描述要点、握手与通道、本地代理、移动性、程序设计、与外网的连接）；（5）元信息服务（功能架构、模块描述）（6）监控服务（常用监控模型与系统分类、监控系统的标准架构、网络监控标准的参考实现：CGSV）；（7）数据管理（GT4 中的数据管理、关键技术、其他数据管理系统）；（8）执行管理（执行管理剖析、作业需求描述、资源分配与作业调度典型的执行管理系统）；（9）安全服务（安全技术基础、网络安全基础设施、GOS 安全机制）；让学生了解五层沙漏结构、开放网络服务架构和面向服务的网络体系，能够从理论的角度探讨不同网络系统的统一描述，理解元信息 服务、监控服务、数据管理、执行管理及安全服务等实现原理。

参考文献：

- [1] 《未来互联网体系结构与协议》，[美] ByravRamamurthy 等著，科学出版社，2015
- [2] 《网络计算环境：体系结构》，单志广等著，科学出版社，2014
- [3] 《高等计算机网络—体系结构、协议机制、算法设计与路由器技术》，徐恪等著，机械工业出版社，2009

11、课程编号：215ZX234 课程名称：计算机网络设计专题研讨课

学时/学分/开课学期：18/1/1

主要内容：以网络拓扑结构设计为主线，围绕如何设计更好的计算机网络进行讨论，同时结合高性能网络体系结构、SDN 技术、网络故障预警及自动恢复技术、网络追踪与溯源技术、Linux 操作系统下网络模型、网络安全等级保护 2.0 下的网络设计等等进行专项研讨，等等。通过本课程，让学生了解当前该领域研究热点及重要应用技术，为进一步深造或就业拓展视野及思维，提高对技术的先进性、前瞻性判断思维。

参考文献：略

【方向课：计算机技术】

1、 课程编号：215ZX206 课程名称：数字信号处理与实践

学时/学分/开课学期：36/2/2

主要内容：以 TMS320LF2xx 系列 DSP 芯片为例，重点讲解了 TMS320C2xx 及 TMS320LF24x 芯片的总体结构、CPU 结构、存储器映像、寻址方式、指令系统、中断系统、事件管理器、ADC、SCI、SPI、CAN、通用 I/O 器、WD、PLL 等丰富 DSP 集成外设模块的软硬件资源与编程方法。讲解软件集成开发环境和汇编程序开发及 C 语言程序设计、DSP 的定点浮点运算、最小系统硬件设计与扩展接口设计、事件管理器及正弦波脉宽调制/电压空间矢量 PWM 控制。并介绍 DSP 技术在电机控制、伺服系统和电力系统监测与控制中的应用，对 DSP 技术应用过程中出现的主要问题和解决方法进行了总结。

参考文献：

- [1] 《DSP 技术与应用》，段丽娜，机械工业出版社，2013
- [2] 《DSP 技术原理与应用》，刘向东，中国电力出版社出版的图书，2007

2、 课程编号：215ZX211 课程名称：ARM 处理器结构与应用

学时/学分/开课学期：36/2/2

主要内容：针对目前最通用的 32 位 RISC 处理器——ARM 处理器系列,介绍 ARM 体系结构和应用基础。软件编程部分包括 ARM 编程模型以及 ARM 指令集说明和 ARM 汇编程序设计，硬件部分包括 ARM7TDMI 处理器和 ARM926EJS 处理器的结构原理,而且对带 ARM 核嵌入式系统芯片的特点,以及整个 ARM 处理器核系列也进行了讲解和介绍。

参考文献：

- [1] 《ARM 嵌入式处理器结构与应用基础（第 2 版）》，马忠梅等，北京航空航天大学出版社，2007 年
- [2] 《ARM 嵌入式系统基础教程（第 2 版）》，周立功，北京航空航天大学出版社，2008

3、 课程编号：215ZX212 课程名称：嵌入式系统设计

学时/学分/开课学期：36/2/2

主要内容：嵌入式系统设计基础、嵌入式系统的设计方法、ARM 体系结构及指令系统、基于 S3C2410 的硬件电路设计、嵌入式 Linux 操作系统、嵌入式 Linux 系统的 Boot Loader 设计、嵌入式 Linux 程序设计基础、嵌入式 Linux 系统的驱动开发、嵌入式网络程序设计和嵌入式 Linux 图形用户界面编程等。

参考文献：

- [1] 《嵌入式系统的设计与开发》，章坚武，姚英彪，西安电子科技大学出版社，2009
- [2] 《嵌入式系统的设计与开发》，陈连坤，北方交通大学出版社，2005
- [3] 《嵌入式产品分析与设计》，王真星，电子工业出版社，2013

4、 课程编号：215ZX213 课程名称：嵌入式操作系统

学时/学分/开课学期：36/2/2

主要内容：主要介绍嵌入式 Linux 内核的裁剪、构建与移植，掌握 linux 环境下的应用编程，掌握嵌入式系统接口与 Linux 驱动程序设计技术，掌握 Windows CE 内核的构建与在 Windows CE 环境下的应用程序开发，掌握常见外设接口的编程控制技术，理解 Linux 和 Windows CE 内核的基本结构，理解常见外设和外设总线的工作原理，理解嵌入式产品和嵌入式应用的技术原理和开发过程。

参考书目：

[1] 《嵌入式 Linux 基础教程》（第 2 版），Chritopher Hallinan 著，周鹏译著。

5、课程编号：215ZX207 课程名称：模式识别

学时/学分/开课学期：36/2/2

主要内容：本课程主要讲授模式识别的基础理论、最新方法以及各种应用，讨论了贝叶斯分类、贝叶斯网络、线性和非线性分类器设计、上下文相关分类、特征生成、特征选取技术、学习理论的基本概念以及聚类概念与算法。模式识别是信息科学和人工智能的重要组成部分，主要应用领域有图像分析、光学字符识别、信道均衡、语言识别和音频分类等。

参考书目：

[1] 《模式识别》（第四版） SergiosTheodoridis 著，电子工业出版社，2010

6、课程编号：215ZX214 课程名称：计算机系统性能评价与测试

学时/学分/开课学期：36/2/2

主要内容：系统介绍一般计算系统的性能抽象、表示与综合分析方法，特别是让学生能够灵活地运用排队论、Petri 网、以及测试与仿真相结合的方法，对计算机系统和计算机网络的性能进行模型化及仿真分析，为系统的优化设计和评价提供必要的分析手段。

参考书目：

[1] *Computer Systems Performance Evaluation and Prediction*, Paul J. Fortier 等著, Elsevier, 2003

[2] *The Art Of Computer Systems Performance Evaluation*, Raj Jain 著, Wiley

[3] *Performance by Design: Computer Capacity Planning By Example*, Daniel A. Menasce 等著. Prentice Hall, 2004

[4] *Performance Analysis of Communications Networks and Systems*, Piet Van Mieghem 著, Cambridge University Press, 2006

7、课程编号：215ZX215 课程名称：普适计算与移动计算

学时/学分/开课学期：36/2/2

主要内容：以普适计算的基本技术为基础，从国内外该领域最新的学术成果和应用研究出发，对普适计算的最新技术做了全面介绍。对计算和计算模式所涉及的相关问题，普适计算概念的形成，物联网中涉及的与普适计算领域的交叉技术等系统进行介绍。

参考书目：

[1] 《普适计算》，王堃著，清华大学出版社，2014 年。

8、课程编号：215ZX216 课程名称：嵌入式系统开发专题研讨课

学时/学分/开课学期：18/1/1

主要内容：以嵌入式系统设计为主线，围绕如何设计更好的嵌入式系统进行讨论，同时结合高性能 DSP 技术、ARM 处理器技术、FPGA 技术、模式识别、嵌入式操作系统、普适计算与移动计算、图像处理等等进行专项研讨。通过本门课程，让学生了解当前该领域研究热点及重要应用技术，为进一步深造或就业拓展视野及思维，提高对技术的先进性、前瞻性判断思维。

参考文献：略