

目 录

一、培养方案	1
1. 全日制硕士研究生计算机科学与技术一级学科（学科代码：0812）	3
2. 全日制硕士研究生软件工程一级学科（学科代码：0835）	10
3. 全日制硕士研究生计算机技术领域（专业学位代码：085211）	16
4. 全日制硕士研究生软件工程领域（专业学位代码：085212）	23
5. 非全日制硕士研究生计算机技术领域（专业学位代码：085211）	30
二、教学大纲	37
1. 中国特色社会主义理论与实践研究	39
2. 自然辩证法概论	42
3. 研究生英语	45
4. 研究生英语口语	49
5. 矩阵分析	52
6. 高等数理统计	56
7. 现代软件工程	62
8. 高级算法分析及设计	69
9. 高级计算机网络	74
10. 图像处理技术	79
11. 高级操作系统	84
12. 高级计算机体系结构	89
13. 人工智能技术	94
14. 计算机图形学	100
15. 软件服务与云计算	106
16. 信息安全技术	112

17. 数据仓库与数据挖掘	116
18. 增强现实技术	122
19. 数据可视化及交互	127
20. 数据科学与工程	132
21. 计算机立体视觉基础	138
22. 研究生专业英语	142
23. 职业规划与创业教育	146
24. 软件体系结构	154
25. 软件测试技术	161
26. 软件工程综合实验	165
27. 大型信息系统分析与设计	169
28. 软件需求工程	175
29. 学科前沿	182

培 养 方 案

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: 0812)

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,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。主要内容包括：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》(2016年版)，计算机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，鼓励以导师为主的指导小组集体培养。

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 27 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 12 学分。必修环节 6 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）。

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
公共学位课	中国特色社会主义理论与实践研究 Studies of the Theory and Practice of Socialism with Chinese Characteristics	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	1-2	英语教研组	
	研究生英语口语 Postgraduate Spoken English	32	2	1-2	英语教研组	
专业学位课	矩阵分析 Matrix Analysis	32	2	1	解加芳	不少于 8 学分
	高等数理统计 Advanced Mathematical Statistics	48	3	1	李俊刚	
	现代软件工程 Modern Software Engineering	32	2	1	郭 峰	
	高级算法分析及设计 Advanced Algorithm Design and Analysis	32	2	2	段建勇	
	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	
	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
专业选修课	高级计算机体系结构 Advanced Computer Architecture	32	2	2	傅颖勋	不少于 12 学分
	人工智能技术 Artificial Intelligence Technology	32	2	1	张永梅	
	计算机图形学 Computer Graphics	32	2	1	童立靖	
	软件服务与云计算 Software-as-a-service and Cloud Computing	32	2	2	李 寒	
	信息安全技术 Information Security Technology	32	2	2	杜春来	
	数据仓库与数据挖掘 Data Warehouse and Data Mining	32	2	2	宋 威	
	增强现实技术 Augmented Reality Technology	32	2	2	王辉柏	
	数据可视化及交互 Data Visualization and Interactive	32	2	2	宋 伟	
	数据科学与工程 Data Science and Engineering	32	2	1	赵卓峰	
	计算机立体视觉基础 Foundations of Computer Stereo Vision	32	2	2	范涵奇	
	专业英语 Specialty English	32	2	1	束 劼	
	学科前沿 Subject Forefront	32	2	1	待 定	
	跨学科课程 Interdisciplinary Curriculum	32	2	2	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	6 学分
	实践环节 Practice Session		5	1-4		

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 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（近 5 年内文献数量不低于 70%，至少精读外文文献 15 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，由一级学科责任教授组织。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。

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。

中期答辩应于第五学期第五教学周前完成。

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. 学术论文发表要求

研究生除要完成学位论文以外，还应以第一作者身份（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。

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. 学位论文预答辩规定

一级学科责任教授应在第六学期第八教学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方面提出修改意见；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。

8. 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，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）院学位评定分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

软件工程一级学科

Software Engineering

(学科代码: 0835)

软件工程是从计算机科学与技术学科发展而来的一级学科,它主要探讨软件工程专业理论、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和技術。该学科与计算机科学与技术、管理科学、数学等其他一级学科紧密相连,是基础性和技术性并重的新兴学科。

一、培养目标

本学科点是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、数学理论和管理学方法等领域方法、技能相结合,强调实际解决问题能力的培养,使学生系统地掌握软件工程专业各研究方向专业技能,以及熟练地运用软件工程化技术,以解决软件开发中的实际问题。毕业生应该掌握一门外国语,能准确、快速地进行专业阅读和科技写作;培养同学具有独立从事科研工作能力和团队攻关能力,为我国社会主义现代化建设培养德、智、体全面发展的软件工程高级专门人才。

二、培养方向

方向 1: 软件工程理论与方法

在计算机科学与数学等基础原理的基础上,研究大型复杂软件开发、运行和维护的理论和方法,以及形式化方法在软件工程中的应用,主要包括软件语言、形式化方法、软件自动生成与演化、软件建模与分析、软件智能化理论与方法等内容。该方向在软件形式化模型、基于模型的软件演化,以及软件检验等方面取得了优异的科研成果。

方向 2: 软件工程技术

研究大型复杂软件开发、运行与维护的原则、方法、技术及应用的支撑工具、平

台与环境，主要包括需求工程、软件设计方法、软件体系结构、模型驱动开发、软件分析与测试、软件维护与演化、软件复用、软件工程管理以及软件工程支撑工具。该方向在软件体系结构建模与软件测试用例自动生成，流式大数据处理等方面具有优势。

方向 3：软件服务工程

主要研究软件服务工程原理、方法和技術，构建支持软件服务系统的基础设施和平台，主要包括软件服务系统体系结构、软件服务业务过程、软件服务工程方法、软件服务运行支撑和软件服务质量保障等。

方向 4：领域软件工程

研究软件工程在具体领域中的应用，并在此基础之上形成面向领域的软件工程理论、方法与技術，主要包括领域分析、领域设计、领域实现和应用工程等内容。该方向在面向出版行业的软件工程、铝电解行业软件开发等方面取得了多项科研成果，多次获得省部级以上科技进步奖励。

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)：软件工程学术型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，鼓励以导师为主的指导小组集体培养。

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 27 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 12 学分。必修环节 6 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）。

课程设置表如下：

全日制硕士研究生课程设置表
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	公共学位课	中国特色社会主义理论与实践研究 Theory and Practice of Socialism with Chinese Characteristics Studies	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	1-2	英语教研组	
		研究生英语口语 Postgraduate Spoken English	32	2	1-2	英语教研组	
	专业学位课	高等数理统计 Advanced Mathematical Statistics	48	3	1	李俊刚	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 Software Architecture	32	2	1	徐迟 赵会群	
		软件测试技术 Software Testing Technology	32	2	1	杨波 赵会群	
		高级算法分析及设计 Design and Analysis of Advanced Algorithm	32	2	2	段建勇	
	专业选修课	软件工程综合实验 Comprehensive Experiment of Software Engineering	32	2	2	杨波 赵会群	不少于12学分
软件服务与云计算 Software-as-a-service and Cloud Computing		32	2	2	李寒		
高级操作系统 Advanced Operating Systems		32	2	2	宋丽华		
人工智能技术 Artificial Intelligence Technology		32	2	1	张永梅		
大型信息系统分析与设计 Design and Analysis of Large Information System		32	2	2	韩兵		

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
	数据仓库与数据挖掘 Data Warehouse and Data Mining	32	2	2	宋 威	
	数据可视化及交互 Data Virtualization and Interaction	32	2	2	宋 伟	
	数据科学与工程 Data Science and Engineering	32	2	1	赵卓峰	
	高级计算机网络 Advanced Computer Network	32	2	1	马东超	
	软件需求工程 software requirements engineering	32	2	2	赵卓峰	
	专业英语 Academic English	32	2	1	束 劼	
	学科前沿 Subject Forefront	32	2	1	待 定	
	跨学科课程 Interdisciplinary Curriculum	32	2	2	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	6 学分
	实践环节 Practice Session		5	1-4		
学位论文环节	学位论文开题			3		
	学位论文中期检查			5		
	学位论文预答辩			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。相关具体要求如下：

9. 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。

10. 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（近 5 年内文献数量不低于 70%，至少精读外文文献 15 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，由一级学科责任教授组织。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。

11. 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。

中期答辩应于第五学期第五教学周前完成。

12. 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。

13. 学术论文发表要求

研究生除要完成学位论文以外，还应以第一作者身份（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）一篇与课题紧密相关的学术论文。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。

14. 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。

15. 学位论文预答辩规定

一级学科责任教授应在第六学期第八教学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方面提出修改意见；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。

16. 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，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) 院学位评定分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

计算机技术领域

Computing Technology

(专业学位代码: 085211)

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的对比,是人们竞相发展的重要技术领域。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,北方工业大学计算机技术领域共有北京市高层次人才2人,北京市教委学术创新团队2个。在2004年、2010年、2014年先后3次获得国家科技进步二等奖。学科科研实力强,取得了多项科研成果。计算机技术领域长期以来的优势是学术成果与工业应用结合紧密,形成了以工业应用为背景的主要研究特色。

一、培养目标

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工程技术和工程管理人才。学位获得者应热爱祖国,具有良好的职业道德;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,具有实事求是、认真严谨的科学作风,积极为我国经济建设和社会发展服务。

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：图像处理技术

从应用中提炼科学问题，研究图像处理的理论方法和应用技术。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》(2016年版),计算机技术专业学位论文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

本专业学位研究生培养采用学分制。专业学位研究生培养采用双导师制,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;

专业学位研究生整个培养过程应贯彻理论联系实际的方针,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。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27学分,其中学位公共课4门7学分(包括政治理论课2门3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12学分。必修环节7学分,其中职业规划与创业教育1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:

全日制工程硕士专业学位研究生课程设置表
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	中国特色社会主义理论与实践研究 Theory and Practice of Socialism with Chinese Characteristics Studies	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	32	2	1	解加芳	不少于 8 学分
		高等数理统计 Advanced Mathematical Statistics	48	3	1	李俊刚	
		现代软件工程 Modern Software Engineering	32	2	1	郭 峰	
		高级算法分析及设计 Design and Analysis of Advanced Algorithm	32	2	2	段建勇	
		高级计算机网络 Advanced Computer Network	32	2	1	马东超	
		软件测试技术 Software Testing Technology	32	2	1	杨 波 赵会群	
图像处理技术 Image Processing Technology	32	2	2	张永梅			

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	高级计算机体系结构 Advanced Computer Architecture	32	2	2	傅颖勋	不少于 12 学分
	人工智能技术 Artificial Intelligence Technology	32	2	1	张永梅	
	计算机图形学 Computer Graphics	32	2	1	童立靖	
	软件服务与云计算 Software-as-a-service and Cloud Computing	32	2	2	李 寒	
	信息安全技术 Information Security Technology	32	2	2	杜春来	
	数据仓库与数据挖掘 Data Warehouse and Data Mining	32	2	2	宋 威	
	增强现实技术 Augmented Reality Technology	32	2	2	王辉柏	
	数据可视化及交互 Data Virtualization and Interaction	32	2	2	宋 伟	
	数据科学与工程 Data Science and Engineering	32	2	1	赵卓峰	
	专业英语 Academic English	32	2	1	束 劼	
	学科前沿 Subject Forefront	32	2	1	待 定	
	跨学科课程 Interdisciplinary Curriculum	32	2	2	待 定	
	必修环节	职业规划与创业教育 Career Planning and Entrepreneur Education	16	1	2	
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			3		
	学位论文中期检查			5		
	学位论文预答辩			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。相关具体要求如下：

17. 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。

18. 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（近 5 年内文献数量不低于 70%，至少精读外文文献 15 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，由专业学位责任教授组织。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。

19. 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。检查工作由专业学位责任教授组织进行。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。

中期答辩应于第五学期第五教学周前完成。

20. 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。

21. 学术论文发表要求

研究生除要完成学位论文以外，还应以第一作者身份（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。

22. 学位论文预答辩规定

专业学位责任教授应在第六学期第八教学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方面提出修改意见；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。

23. 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，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）院学位评定分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

软件工程领域

Software Engineering

(专业学位代码: 085212)

软件工程是从计算机科学与技术一级学科发展而来的新兴学科,它主要探讨软件工程理论、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和技術。该学科与计算机科学与技术、管理科学、数学等其他一级学科紧密相连,是基础性和技术性并重的新兴学科。软件工程专业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。

北方工业大学软件工程专业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、电子出版和电子商务领域有多项软件成果。

一、培养目标

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、数学理论和管理学方法等领域方法、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術,熟练掌握一门外国语并能够比较熟练地阅读本专业的英文资料,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術等方向开展研究。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

本方向主要研究如何高效利用软件过程管理、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中，以及针对领域软件的特点特征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

本方向主要在云计算、软件体系结构、服务构件、面向领域的软件工程方法与技术等方向开展研究。该方向在软件服务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》（2016 年版），软件工程专业学位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

软件工程专业学位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 27 学分，其中学位公共课 4 门 7 学分（包括政治理论课 2 门 3 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 12 学分。必修环节 7 学分，其中职业规划与创业教育 1 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：

全日制工程硕士专业学位研究生课程设置表
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	中国特色社会主义理论与 实践研究 Theory and Practice of Socialism with Chinese Characteristics Studies	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	1-2	英语 教研组		
	研究生英语口语 Postgraduate Spoken English	32	2	1-2	英语 教研组		
	专业学位课	高等数理统计 Advanced Mathematical Statistics	48	3	1	李俊刚	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 Software Architecture	32	2	1	徐 迟 赵会群	
		软件工程综合实验 Comprehensive Experiment of Software Engineering	32	2	2	杨 波 赵会群	
		高级算法分析及设计 Design and Analysis of Advanced Algorithm	32	2	2	段建勇	

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	高级操作系统 Advanced Operating Systems	32	2	2	宋丽华	不少于 12 学分
	软件服务与云计算 Software-as-a-service and Cloud Computing	32	2	2	李 寒	
	软件测试技术 Software Testing Technology	32	2	1	杨 波 赵会群	
	人工智能技术 Artificial Intelligence Technology	32	2	1	张永梅	
	大型信息系统分析与设计 Design and Analysis of Large Information System	32	2	2	韩 兵	
	数据仓库与数据挖掘 Data Warehouse and Data Mining	32	2	2	宋 威	
	数据可视化及交互 Data Virtualization and Interaction	32	2	2	宋 伟	
	数据科学与工程 Data Science and Engineering	32	2	1	赵卓峰	
	高级计算机网络 Advanced Computer Network	32	2	1	马东超	
	信息安全技术 Information Security Technology	32	2	2	杜春来	
	计算机图形学 Computer Graphics	32	2	1	童立靖	
	增强现实技术 Augmented Reality Technology	32	2	2	王辉柏	
	专业英语 Academic English	32	2	1	束 劼	
	学科前沿 Frontiers of Science	32	2	1	待 定	
	跨学科课程 Interdisciplinary Curriculum	32	2	2	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	7 学分
	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。相关具体要求如下：

24. 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。

25. 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（近 5 年内文献数量不低于 70%，至少精读外文文献 15 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，由专业学位责任教授组织。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。

26. 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、公开的论文中期报告会。检查工作由专业学位责任教授组织进行。中期检查未通过者可在三个月内重新报告一次；再次报告未通过者延期半年。

中期答辩应于第五学期第五教学周前完成。

27. 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。

28. 学术论文发表要求

研究生除要完成学位论文以外，还应以第一作者身份（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。

29. 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。

30. 学位论文预答辩规定

专业学位责任教授应在第六学期第八教学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。

31. 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，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）院学位评定分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。

非全日制硕士研究生培养方案

计算机技术领域

Computing Technology

(专业学位代码: 085211)

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的对比,是人们竞相发展的重要技术领域。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,北方工业大学计算机技术领域共有北京市高层次人才2人,北京市教委学术创新团队2个。在2004年、2010年、2014年先后3次获得国家科技进步二等奖。学科科研实力强,取得了多项科研成果。计算机技术领域长期以来的优势是学术成果与工业应用结合紧密,形成了以工业应用为背景的主要研究特色。

一、培养目标

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工程技术和工程管理人才。学位获得者应热爱祖国,具有良好的职业道德;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,具有实事求是、认真严谨的科学作风,积极为我国经济建设和社会发展服务。

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：图像处理技术

从应用中提炼科学问题，研究图像处理的理论方法和应用技术。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》(2016 年版)，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

本专业学位研究生培养采用学分制。专业学位研究生培养采用双导师制，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。

专业学位研究生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。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 27 学分，其中学位公共课 4 门 7 学分(包括政治理论课 2 门 3 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 12 学分。必修环节 7 学分，其中职业规划与创业教育 1 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：

非全日制工程硕士专业学位研究生课程设置表

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	中国特色社会主义理论与实践研究 Theory and Practice of Socialism with Chinese Characteristics Studies	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	32	2	1	解加芳	不少于 8 学分
		高等数理统计 Advanced Mathematical Statistics	48	3	1	李俊刚	
		现代软件工程 Modern Software Engineering	32	2	1	郭峰	
		高级算法分析及设计 Design and Analysis of Advanced Algorithm	32	2	2	段建勇	
		高级计算机网络 Advanced Computer Network	32	2	1	马东超	
		软件测试技术 Software Testing Technology	32	2	1	杨波/ 赵会群	
		图像处理技术 Image Processing Technology	32	2	2	束劼	
专业选修课	高级计算机体系结构 Advanced Computer Architecture	32	2	2	傅颖勋	不少于 12 学分	
	人工智能技术 Artificial Intelligence Technology	32	2	1	张永梅		
	计算机图形学 Computer Graphics	32	2	1	童立靖		

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
	软件服务与云计算 Software-as-a-service and Cloud Computing	32	2	2	李寒	
	信息安全技术 Information Security Technology	32	2	2	杜春来	
	数据仓库与数据挖掘 Data Warehouse and Data Mining	32	2	2	宋威	
	增强现实技术 Augmented Reality Technology	32	2	2	王辉柏	
	数据可视化及交互 Data Virtualization and Interaction	32	2	2	宋伟	
	数据科学与工程 Data Science and Engineering	32	2	1	赵卓峰	
	专业英语 Academic English	32	2	1	束劼	
	学科前沿 Frontiers of Science	32	2	1	待定	
	跨学科课程 Interdisciplinary Curriculum	32	2	2	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	
	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			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。相关具体要求如下：

32. 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。

33. 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（近 5 年内文献数量不低于 70%，至少精读外文文献 15 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，由专业学位责任教授组织。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。

34. 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。检查工作由专业学位责任教授组织进行。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。

中期答辩应于第五学期第五教学周前完成。

35. 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。

36. 学术论文发表要求

研究生除要完成学位论文以外，还应以第一作者身份（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。

37. 学位论文预答辩规定

专业学位责任教授应在第六学期第八教学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方面提出修改意见；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。

38. 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，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）院学位评定分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。

教 学 大 纲

中国特色社会主义理论与实践研究

Studies of the Theory and Practice of Socialism with Chinese Characteristics

教学大纲

课程编码：M640001

课程学分：36 学时，2 学分

适用学科/专业：全校研究生

开课学院：马克思主义学院

一、课程性质

本课程是为全校各专业硕士研究生共同开设的思想政治理论课必修课程。

二、课程教学目的

帮助学生深化对中国特色社会主义重大理论和实践问题的认识，掌握中国特色社会主义理论体系的主要内容，提高运用这一科学理论体系分析和解决实际问题的能力和本领。

三、教学基本内容及基本要求

“导论”

“第一讲 当代中国的基本国情”

“第二讲 中国特色社会主义经济建设”

“第三讲 中国特色社会主义政治建设”

“第四讲 中国特色社会主义文化建设”

“第五讲 中国特色社会主义社会建设”

“第六讲 中国特色社会主义生态文明建设”

“第七讲 中国共产党的建设”

“第八讲 当代中国与世界”

四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程先修课程为本科生四门思想政治理论课，包括：《中国近现代史纲要》、《思想道德修养与法律基础》、《马克思主义基本原理》、《毛泽东思想和中国特色社会主义理论概论》。

五、实践环节教学内容的安排与要求

暂不安排。

六、本课程课外练习的要求

课外研读指定的参考书，并做读书笔记。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

整体为先，专题为主。

课堂讲授和课堂讨论相结合。

运用多媒体等现代教学手段。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

本课程为考查课。成绩构成：课程论文+平时成绩。

九、教材及参考书：

1.马克思主义理论研究和建设工程重点教材《中国特色社会主义理论与实践研究》，高等教育出版社 2016 年 7 月版。

2.顾海良主编：《“中国特色社会主义理论与实践研究”专题讲义》，高等教育出版社 2012 年 6 月版。

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
导论		3	3		
第一讲	当代中国的基本国情	3	3		
第二讲	中国特色社会主义经济建设	4	4		
第三讲	中国特色社会主义政治建设	4	4		
第四讲	中国特色社会主义文化建设	3	3		
第五讲	中国特色社会主义社会建设	3	3		
第六讲	中国特色社会主义生态文明建设	2	2		
第七讲	中国共产党的建设	4	4		
第八讲	当代中国与世界	4	4		
作业、讨论、答疑、考试		6	6	调研、作业 2 学时 讨论、答疑 2 学时 考试 2 学时	

大纲撰写人：朱建平

学科、专业负责人：袁本文

学院负责人：张加才

制（修）定日期：2017年4月

自然辩证法概论

Introduction to Dialectics of Nature

教学大纲

课程编码：M640003

课程学分：18 学时，1 学分

适用学科/专业：全校理工科各专业

开课学院：马克思主义学院

一、课程性质

本课程是为我校理工科各专业方向开设的一门公共必修课，在相关专业硕士研究生培养中占有重要的基础地位。

二、课程教学目的

本课程教学的基本目的，是使学生通过深入学习马克思主义自然辩证法，理解自然、科学、技术、社会之间的基本关联，并在其科学技术专业的知识技能基础上培养辩证唯物主义的思想政治素养。

三、教学基本内容及基本要求

内容：

第一章 马克思主义自然观

第二章 马克思主义科学技术观

第三章 马克思主义科学技术方法论

第四章 马克思主义科学技术社会论

第五章 中国马克思主义科学技术观与创新性国家

要求：

了解马克思主义自然辩证法理论体系，理解相关观点，在实践中自觉运用所学理

论。

四、本课程与其他课程的联系与分工

本科生思想政治理论课，主要包括：《马克思主义基本原理》。

五、实践环节教学内容的安排与要求

暂不安排。

六、本课程课外练习的要求

阅读恩格斯《自然辩证法》（于光远主持重新校译和编辑，人民出版社 1984 年版）
并做读书笔记或讨论心得。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

在学生自学基础上，课堂讲授和课堂讨论相结合，采取多媒体教学手段。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

本课程为开卷考试。成绩构成：期末考试+平时考勤、表现。

九、教材及参考书

教材：

《自然辩证法概论》，《自然辩证法概论》编写组主编，2013 年修订版，高等教育出版社。

参考书：

《当代自然辩证法教程》，曾国屏、高亮华、刘立、吴彤主编，2005 年第 1 版，清华大学出版社。

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
绪论		2	2		
第一章	马克思主义自然观	2	2		
第二章	马克思主义科学技术观	3	3		
第三章	马克思主义科学技术方法论	4	3	1	
第四章	马克思主义科学技术社会论	3	3		
第五章	中国马克思主义科学技术观 与创新性国家	3	3		
结束语		1	1		

大纲撰写人：刘利

学科、专业负责人：刘喜珍

学院负责人：张加才

制（修）定日期：2017年4月

研究生英语

Comprehensive English for Post-graduates

教学大纲

课程编码: M650015

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 非英语专业研究生

开课学院: 文法学院

一、课程性质

研究生英语是研究生阶段英语学习的基础课程,是为非英语专业研究生开设的为期一个学期的必修课。其宗旨是为了使学生夯实英语基础,为进行本专业的学习、研究与国际交流做好准备,切实培养和提高研究生的英语应用能力。

二、课程教学目的

研究生英语的目的是加强学生的英语阅读能力,一定的写、译能力和基本的听、说能力,使他们能顺利通过英语学位考试;培养和提高学生的科技英语翻译能力,为他们用英语阅读专业文献,以及用英语发表论文打好基础。

三、教学基本内容及基本要求

1. 词汇和语法: 理解性掌握 5000 个左右的常用单词及 500 个左右常用词组,复现性掌握其中 2000 个左右的基本词。认知 120 个左右常用词根和词缀,并能根据构词法识别派生词。能较熟练地运用语法知识,能理解语法结构复杂的长难句。

2. 听说: 对题材熟悉、难度不大、基本上没有生词、语速为每分钟 120 词的听力材料,一遍可以听懂,理解中心思想和主要内容。能进行简单的日常对话。稍加准备,能就所讨论的问题进行 1—2 分钟的连续发言,表达思想基本清楚,并能够就专业内容进行口语交流。

3. 掌握并能运用各项阅读技能(如概括中心思想, 猜词悟意, 预见, 推理和推论等), 具有语篇水平的分析能力。能较顺利地阅读并正确理解有相当难度的一般性题材文章和其它读物, 并为阅读专业英语打好基础。

4. 掌握英语, 尤其是科技英语翻译的基本技巧, 具有翻译本专业文献资料的能力。

四、本课程与其他课程的联系与分工

研究生英语是进一步学习其它英语课程, 包括各学院开设的专业课程和学术英语写作课程的基础。

五、实践环节教学内容的安排与要求

开展“口语工作坊”, 以演讲比赛的形式, 要求全体新生参加命题演讲比赛。比赛分为初赛、复赛和决赛三个环节。初赛环节要求每个研究生新生录制视频, 由老师们进行评判, 评选出的优秀选手由老师进行指导参加决赛。

六、本课程课外练习的要求

1. 完成教师规定的与课文相关内容的预习和复习任务; 2. 完成主干教材的自主学习。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

本课程在教学手段方面使用启发式和任务式相结合的课堂教学模式。充分利用伙伴互助, 小组学习, 课后布置作业的学习模式。在现代化教学手段方面采用多媒体教学, 即充分利用影视, 音频等现代手段来展现原滋原味语言的魅力与特色。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

成绩考查方法: 期末测试(50%)+形成性评估(50%), 满分为100分。其中, 测试中会融入科技英语翻译和应用文写作的内容。

形成性评估评定标准:(期中测试为35%, 课后作业25%, 口语工作坊10%, 出勤30%)。

九、教材及参考书

教材:

- 《研究生英语精读教程》（修订版）（中国人民大学出版社）
《新英语视听说教程》（中国人民大学出版社）
《英汉互译实践与技巧》（清华大学出版社）
《研究生英语论文及应用文写作》（复旦大学出版社）

参考书:

- 《研究生英语精读教程》教师用书（中国人民大学出版社）
《新英语视听说教程》教师用书（中国人民大学出版社）
《英汉互译实践与技巧》教师用书（清华大学出版社）

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
Intensive Reading: Unit 1 EST translation	You Are What You Think Translation skill: simple sentence Writing: notice	2	2		
Listening: Unit One	Differences between Cultures	2	2		
Intensive Reading: Unit 2 EST translation	Cancer & Chemicals Translation skill: complex sentence 1 Writing: messages	2	2		
Listening: Unit Two	Lectures and Reports	2	2		
Intensive Reading: Unit 3 EST translation	Rats and Men Translation skill: complex sentence 2 Writing: memo reports	2	2		
Listening: Unit Three EST translation	Schools and Universities	2	2		
Intensive Reading: Unit 4 EST translation	Einstein's Painful Romance Translation skill: nominal structure Writing: proposals	2	2		
Listening: Unit Four	Gatherings and parties	2	2		
Intensive Reading: Unit 5 EST translation	The End is Not at Hand Translation skill: non-finite verbs 1 Writing: application letters	2	2		
Listening: Unit Five	Careers and Professions	2	2		

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
Intensive Reading: Unit 6 EST translation	Two Truths to Live By Translation skill: non-finite verbs 2 Writing: recommendation letters	2	2		
Listening: Unit Six	Traveling and Sightseeing	2	2		
Intensive Reading: Unit 7 EST translation	Good Taste, Bad Taste Translation skill: comparative structure 1 Writing: resumes	2	2		
Listening: Unit Seven	Holidays and Vacations	2	2		
Intensive Reading: Unit 8 EST translation	I have a Dream Translation skill: comparative structure 2 Writing: oral presentations	2	2		
Listening: Unit Eight	Family and Society	2	2		

大纲撰写人：张娜

学科、专业负责人：战凤梅

学院负责人：郭涛

制（修）定日期：2017/4/25

研究生英语口语

Oral English for Postgraduates

教学大纲

课程编码: M650013

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 非英语专业研究生

开课学院: 文法学院

一、课程性质

《研究生英语口语》是一门英语技能课程,旨在通过课堂上进行的英语口语操练,使学生能就日常生活话题进行交谈,讨论,演讲和报告。做到正确表达思想,语音、语调自然、无重大语法错误,语言基本得体。

二、课程教学目的

《研究生英语口语》是为来自不同专业的研究生开设的课程。目的旨在帮助学生自信地用英语进行交流,并能以批判的态度来探讨不同领域的话题,例如文化,历史以及科学等等。

三、教学基本内容及基本要求

本课程的教学内容在编排上遵循了语言材料的真实性和多样性原则,注重语言真实地道、体裁丰富多样。在此基础上,特别强调教学内容的趣味性,以激发学生的学习兴趣。鉴于每节课向学生发放下节课要讨论的内容单张,所以倡导学生在课外要进行预习和自主学习。

四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程作为英语技能的单项训练课程,是为了帮助学生提高英语的口头表达能

力，与其他英语单项和综合技能训练课程既有所区别、又相辅相成。口语技能作为一项语言的输出性技能，与阅读、听力、语法等课程关系密切，也为学生参与综合训练课程的学习打下了基础。

五、实践环节教学内容的安排与要求

无

六、本课程课外练习的要求

做好预习和自主学习。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

本课程重视培养学生对于语言知识的运用能力，遵循科学的口语教学原则和口语学习步骤，在让学生进行口头表达之前先让其接触一定的阅读材料，然后让其通过复述材料、自由讨论等丰富多彩的操练逐渐达到口语交际的最高阶段。本课程也利用影视，音频等媒体手段向学生展示现实生活中的语言。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

期末测试占 60%；期中和平时各占 20%。

口语测试标准

	清楚	词汇	发音	生动	修正
5	讲述的故事容易理解；叙事完整，有开头，经过和结果。	能陈述细节，词汇量丰富。	发音纯正，特别是能正确发 th, w, v, l 音。	讲述的故事有创新，会恰当使用成语，比喻和形容词。	恰当使用过渡词；表达自信；可进行自我修正。
3	讲述的故事还算容易理解，但有些不流利。	能使用必要的，基本的词汇。	发音基本上纯正，但个别有问题。	有一定的创新，但有些地方较为牵强。	有合理的停顿。
1	讲述的故事很难理解，跳跃性思维明显。	缺乏必要的词汇，很多词汇使用不当。	发音不纯正，在语言使用和语法上有明显错误。	陈述单调；没有细节描写；缺乏比喻和成语。	没有进行自我修正；不屑于寻找合适的表达；陈述中出现汉语。

九、教材及参考书

无固定教材。

十、课程各章节学时分配

周次	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
1	Introduction	2	2		
2	Critical thinking and needs	2	2		
3	Identity	2	2		
4	School life around the world	2	2		
5	Experiencing nature	2	2		
6	Individuality and community	2	2		
7	World cultures and customs	2	2		
8	Health and health systems	2	2		
9	Social life	2	2		
10	Customs and celebrations	2	2		
11	Entertainment	2	2		
12	Home	2	2		
13	Careers and professions	2	2		
14	Campus life	2	2		
15	News	2	2		
16	Revision	2	2		

大纲撰写人：Sam Seery

学科、专业负责人：战风梅

学院负责人：郭涛

制（修）定日期：2017/4/26

矩阵分析

Matrix Analysis

教学大纲

课程编码: M663028

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 机械、机自、信息学科

开课学院: 理学院

一、课程性质

《矩阵分析》课程是工科硕士研究生的一门重要的数学基础课程。也是高等学校机械学专业研究生的一门必修的应用数学基础课程, 该课程也是其它理工科专业研究生的选修。作为理工科的研究生来讲, 它是一门必要的数学工具, 在各种数学及非数学的领域都有着广泛的应用。特别是计算机的普遍使用, 矩阵理论已经成为解决数学、自然科学和工程技术中许多问题的不可缺少的有力工具, 并广泛应用于《数值分析》, 《计算机图形学》《工程力学》等科学和工程技术的各个领域。

通过本课程的学习, 可以培养和提高研究生的数学素质, 使学生对近、现代数学分析方向的核心思想有进一步深入了解。

本大纲根据国家教委下达的《工学硕士研究生矩阵分析课程基本要求》制订。

二、课程教学目的

通过学习本课程, 工科硕士研究生应能正确理解它的基本概念和理论, 掌握基本方法。本课程将为后续课程的学习打下良好的基础。

三、教学基本内容及基本要求

第一章、线性空间和线性映射

- 1、理解线性空间、基与坐标等基本概念, 掌握坐标变换的方法;

- 2、理解线性子空间概念，掌握子空间的基本运算；
- 3、理解线性映射、线性映射的值域、核等概念，掌握线性映射的矩阵表示；
- 4、理解线性变换及其平行概念；
- 5、掌握特征值和特征向量、相似变换的理论及计算。

第二章、 λ -矩阵与矩阵的 Jordan 标准形

- 1、理解 λ -矩阵的基本理论，掌握矩阵相似意义下的 Jordan 标准形；
- 2、理解矩阵的初等因子和主要结论和矩阵相似条件；
- 3、掌握 Jordan 标准形主要结论和具体方法。

第三章、内积空间、正规矩阵、Hermite 矩阵

- 1、理解欧氏空间、酉空间的性质、度量和标准正交基；
- 2、理解酉变换、酉矩阵的基本概念和主要性质；
- 3、了解幂等矩阵、正交矩阵的理论结果、掌握正交投影变换；
- 4、掌握正规矩阵的性质；
- 5、了解 Hermite 矩阵、Hermite 二次齐式的性质和方法。

第四章、矩阵分解

- 1、掌握矩阵的满秩分解方法；
- 2、掌握正交三角分解方法及用途；
- 3、了解奇异值概念和奇异值分解方法；
- 4、了解矩阵的极分解的主要性质、谱分解的方法。

第五章、向量和矩阵范数

- 1、理解掌握向量、矩阵范数及性质；
- 2、理解掌握诱导范数及其关系；
- 3、了解矩阵序列及其极限的概念；
- 4、了解矩阵幂级数概念及其收敛。

四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程为应用基础课程，是线性代数课程的后继课程。

五、实践环节教学内容的安排与要求

本课程无实践环节安排。

六、本课程课外练习的要求

教师在每次课后应留作业题供学生练习，加强对基本概念、主要定理和主要变换方法的理解和应用。学生根据自身要求自行选做。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

本课程使用电化教学手段教学，需要使用电化教室。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

采取期末闭卷笔试与平时作业相结合的方式，期末考试占 70%左右。

九、教材及参考书

教材：《矩阵分析》，史荣昌编，北京理工大学出版社。

- 参考书：1. 《高等代数》，北京大学数学系编，高等教育出版社；
 2. 《数值代数基础》，冯果忱主编，吉林大学出版社；
 3. 《矩阵分析与应用》，张贤达编，清华大学出版社；
 4. 《应用矩阵方法》，谢国瑞编，化学工业出版社。

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	§1 线性空间 §2 基与坐标、坐标变换 §3 线性子空间 §4 线性映射 §5 线性映射的值域、核 §6 线性变换的不变子空间 §7 特征值和特征向量 §8 矩阵的相似对角形	8	6	2	
第二章	§1 λ 矩阵及标准形 §2 初等因子与相似条件 §3 矩阵的 Jordan 标准形	6	4	2	
第三章	§1 欧氏空间、酉空间 §2 标准正交基、Schmidt 方法	8	6	2	

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
	§3 酉变换、正交变换 §4 幂等矩阵、正交投影 §5 正规矩阵、Schur 引理 §6 Hermite 矩阵、二次齐式 §7 正定二次齐式正定 Hermite 矩阵 §8 Hermite 矩阵偶在复相合下标准形 §9 Rayleigh 商				
第四章	§1 矩阵的满秩分解 §2 UR、QR 分解 §3 矩阵的奇异值分解 §4 矩阵的极分解 §5 矩阵的谱分解	6	5	1	
第五章	§1 向量范数 §2 矩阵范数 §3 诱导范数 §4 矩阵序列与极限 §5 矩阵幂级数	4	3	1	

大纲撰写人：刘波

学科、专业负责人：邹建成

学院负责人：邹建成

制（修）订日期：2017年3月1日

高等数理统计

Advanced Mathematical Statistics

教学大纲

课程编码: M671001

课程学分: 48 学时, 3 学分

适用学科/专业: 统计学

开课学院: 理学院

一、课程性质

本课程为统计学一级硕士点研究生开设, 是统计学各分支的学习和研究的基础, 介绍数理统计学的基础知识。

二、课程教学目的

《高等数理统计》对于统计学专业的硕士研究生是一门十分重要的基础课程。它既是所有研究方向的数学基础, 又能直接提供某些实用的统计方法和工具。在统计学研究生中开设此课程的目的是增强研究生的数学素养, 使他们学会与掌握数理统计的原理与方法, 并应用于解决经济、金融和工程中实际问题。

三、教学基本内容及基本要求

教学基本要求:

高等数理统计是一门理论与数学实践相结合的学科, 它区别于概率论基础部分, 不从概率空间出发, 而是考虑如何给随机现象装配一个合适的概率空间。

主要研究数据资料的收集、整理、分析和推断的一般理论。教学着力于数理统计的基本概念, 基本方法和基本理论, 充分反映数理统计的现代发展, 力求做到理论与实际的结合, 为学生进入理论研究领域和实际应用领域打下坚实的基础。

教学基本内容:

(一) 数理统计的基本概念

6 学时

(1) 引言

数理统计研究的主要分支；数理统计的定义；统计结构

(2) 基本概念

样本和样本分布；样本分布族和参数空间；统计量

(3) 常用的抽样分布

次序统计量的抽样分布；经验分布函数的性质，抽样分布的基本定理；Cochran 定理；常用分布族；

(4) 充分统计量

充分统计量的定义，因子分解定理；

(5) 数据初步分析

直方图、茎叶图、盒子图

(二) 点估计

12 学时

(1) 引言

(2) 矩估计

矩估计的基本原理、矩估计的基本性质

(3) 极大似然估计与 EM 算法

极大似然估计的基本思想、似然函数的含义、极大似然估计的求解和性质、EM 算法及其收敛性、EM 算法的拓展

(4) 无偏估计与一致最小方差无偏估计

均方误差准则、无偏估计，一致最小方差无偏估计、

(5) 完备统计量

完备统计量的概念及其应用、指数型分布族的充分完备性、次序统计量的完备性

(6) 信息不等式及有效估计

正则分布族与 Fisher 信息量、信息不等式、有效估计

(7) 相合估计

相合估计的概念和意义、极大似然估计的相合性和渐近正态性、矩估计的渐近正态性

(8) Bayes 估计

Bayes 估计的基本观点和求解、先验分布的确定

(9) 最小二乘估计

最小二乘估计及其性质、最优线性无偏估计、加权最小二乘估计、线性模型的诊断

(三) 区间估计

4 学时

(1) 区间估计基本概念

区间估计、置信系数、置信域

(2) 枢轴量法

枢轴量的概念及应用方法

(3) 两个正态总体的置信区间

Behrens-Fisher 问题

(4) 信仰推断方法

信仰分布、函数模型法

(四) 假设检验-显著性检验

6 学时

(1) Fisher 的显著性检验思想和基本概念

显著性检验的基本思想、假设检验的基本概念、势函数、显著性水平

(2) 单参数指数型分布族的显著性检验

单参数指数型分布族的性质、单参数指数型分布族的假设检验、Bernoulli 分布的假设检验

(3) 似然比检验

似然比统计量和似然比检验的概念、似然比统计量的性质

(4) p-值

p-值的概念、p-值的性质、p-值的计算

(五) 假设检验-优势检验

6 学时

(1) 引言

优势检验的思想、检验函数的概念、最优势检验

(2) Neyman-Pearson 引理

Neyman-Pearson 基本引理和应用

(3) 一致最优势检验

一致最优势检验、单调似然比分布族、单边假设的一致最优势检验、双边假设的一致最优势检验

(4) 无偏检验和一致最优势无偏检验

无偏检验、一致最优势无偏检验、单参数指数族的一致最优势无偏检验

(5) 多参数指数型分布的一致最优势无偏检验

(6) 序贯概率比检验

(六) 常用分布检验方法

4 学时

(1) 正态概率纸检验法

正态概率纸的构造、正态概率纸的应用、

(2) Pearson 卡方拟合优度检验

分类数据的卡方拟合优度检验、带有未知参数的卡方拟合优度检验

(3) 列联表的独立性检验

(4) Kolmogorov 检验

(5) 正态性检验

W 检验、D 检验

(七) 统计模拟

6 学时

(1) 随机数的产生

逆变换法、筛选抽样法、复合抽样法、随机向量抽样法

(2) 随机模拟计算

样本均值法、重要抽样法、Rao-Blackwellization 方法、分层抽样法、关联抽样法

(八) Bootstrap 和经验似然

4 学时

(1) Bootstrap

非参数和参数化 Bootstrap、常见的应用、基于回归模型的 Bootstrap 方法

(2) 经验似然简介

一元经验似然定理、多元经验似然定理

四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程的先修课程有：本科的高等数学(或数学分析)、线性代数(或高等代数)和概率论与数理统计，在第 1 学期开设，而“非参数统计”课程在本课程之后开设，这两门课都是统计学专业的专业基础课，其教学内容中都涉及到统计学的一般性原理，本课程重点介绍参数统计结构下的基本原理和方法，而“非参数统计”课程主要介绍

非参数统计的一般原理和应用。

五、实践环节教学内容的安排与要求

本课程属基础理论课，结合常用的统计软件实现 p -值和随机模拟计算算法，另各章教学内容的课堂讨论作为实践教学环节。

六、本课程课外练习的要求

在课堂教学后，给学生留适当的小型模拟实验报告和理论作业题供课外钻研，以使巩固所学知识。学生要求以书面形式上交研究报告，并做到独立完成。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

主要采用课堂教学和课外作业的方式进行教学，现代化教学手段主要采用投影，计算机演示

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

本课程期末采用学生上交小论文或闭卷考试形式，期末考试成绩占学期总成绩的 60%，平时成绩占学期总成绩的 40%，平时成绩的评定主要根据出勤情况、作业情况。期末考试内容为每章基本内容。

九、教材及参考书

1. 《数理统计讲义》，王兆军，邹长亮，2012 年第二版，南开大学数学科学学院统计系
2. 《高等数理统计》，茆诗松，王静龙，濮晓龙，2003 年第二版，高等教育出版社

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	基本概念	6	6		
第二章	点估计	12	12		
第三章	区间估计	4	4		
第四章	假设检验-显著性检验	6	6		

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第五章	假设检验-优势检验	6	6		
第六章	几个常用分布的检验	4	4		
第七章	随机模拟计算	6	6		
第八章	Bootstrap 和经验似然	4	4		

大纲撰写人：李俊刚

学科、专业负责人：王建稳

学院负责人：邹建成

制（修）定日期：2017-5-2

现代软件工程

Modern Software Engineering

教学大纲

课程编码: M781002

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 计算机科学与技术、软件工程、计算机技术、软件工程(专业学位)

开课学院: 计算机学院

一、课程性质

课程的授课对象为计算机科学与技术、软件工程、计算机技术、软件工程(专业学位)的硕士研究生。它是大学本科阶段“软件工程”课的重要补充和提高。通过本课程的教学, 让学生一方面了解并掌握软件开发的基本原理和软件工程领域的最新进展, 另一方面掌握先进的软件开发方法与技术, 从而为利用这些原理、方法和技术进行软件开发作好准备, 并为探索新的软件方法与技术打下理论和技术基础。

二、课程教学目的

学生通过本课程的学习, 可以掌握软件工程的基本概念、基本原理、实用的开发方法和技术; 了解软件工程各领域的发展动向; 掌握传统方法——结构化分析与设计和现代开发方法——面向对象分析设计; 了解软件项目开发和维护的一般过程, 培养学生软件开发工程化的观点, 系统化的观点; 为更深入地学习研究和今后从事软件工程实践打下良好的基础。

三、教学基本内容及基本要求

第 1 章 软件工程概述

(一) 教学基本内容

1.1 软件定义

1.2 软件危机

1.3 软件工程定义

1.4 软件工程研究的内容

1.5 软件工程学科体系

(二) 教学基本要求

掌握：现代软件工程概念，软件工程研究的内容

理解：软件工程历史

了解：软件工程学科体系

第2章 软件过程

(一) 教学基本内容

2.1 软件过程的定义

2.2 传统生命周期模型

2.3 统一软件过程

2.4 敏捷方法

(二) 教学基本要求

掌握：软件过程的概念、模型、RUP 和敏捷方法

理解：软件过程的关键活动

了解：CMM

第3章 需求工程

(一) 教学基本内容

3.1 需求工程的概念

3.2 需求工程的主要活动

3.3 高质量需求的特征

3.4 影响需求质量的因素

3.5 基于本体的需求获取

(二) 教学基本要求

掌握：需求工程的概念、获取需求的方法、需求管理

理解：需求工程的有关工具

了解：需求工程的相关技术

第4章 结构化方法

(一) 教学基本内容

- 4.1 结构化分析
- 4.2 结构化设计
- 4.3 结构化编码
- 4.4 结构化测试

(二) 教学基本要求

掌握：结构化分析、设计、编码和测试方法

理解：结构化方法的开发过程，结构化方法的优缺点

第5章 面向对象方法

(一) 教学基本内容

- 5.1 UML 基础
- 5.2 面向对象设计思想
- 5.3 面向对象分析
- 5.5 面向对象设计
- 5.6 面向对象测试
- 5.7 面向对象分析与设计实例

(二) 教学基本要求

掌握：UML、面向对象分析概念、活动

理解：面向对象分析实例

了解：UML 的发展过程

第6章 软件体系结构与设计模式

(一) 教学基本内容

- 6.1 软件体系结构定义
- 6.2 典型软件体系结构风格
- 6.3 基于 UML 的软件体系结构描述
- 6.4 设计模式概述
- 6.5 创建型模式
- 6.6 结构型模式
- 6.7 行为型模式
- 6.8 软件体系结构设计模式和框架的关系

(二) 教学基本要求

掌握：软件体系结构的概念，基于 UML 描述软件体系结构，设计模式的概念，常用设计模式。

理解：软件体系结构风格在软件开发中的作用，设计模式软件开发中的作用。

了解：常见软件体系结构风格，软件体系结构、框架、设计模式的区别。

第 7 章 软件重构

(一) 教学基本内容

7.1 软件重构的概念

7.2 重构的应用范围

7.3 代码的坏味道

7.4 重构的技巧

7.5 重构的工具

(二) 教学基本要求

掌握：软件重构的概念，代码坏味道。

理解：软件重构的应用范围和重构的技巧。

了解：软件重构的工具。

第 8 章 软件演化

(一) 教学基本内容

8.1 软件维护

8.2 软件演化的概念

8.3 静态演化

8.4 动态演化

8.5 遗留系统演化

(二) 教学基本要求

掌握：软件维护的概念，分类和特点，软件演化的概念和类型。

理解：软件静态演化和动态演化的过程。

了解：软件动态演化的实现方式。

第 9 章 高级软件工程

(一) 教学基本内容

- 9.1 网构软件工程
- 9.2 面向 Agent 软件工程
- 9.3 面向服务软件工程
- 9.4 面向方面的软件工程
- 9.5 基于搜索的软件工程

(二) 教学基本要求

掌握：网构软件的概念，面向服务软件工程，面向方面软件工程。

理解：Agent,aspect 的含义。

了解：面向 Agent 软件工程和基于搜索的软件工程。

第 10 章 形式化方法

(一) 教学基本内容

10.1 形式化方法在软件开发中的应用

10.2 petri 网

10.3 pi 演算

10.4 模型检测

(二) 教学基本要求

掌握：Petri 网和 pi 演算的基本概念

理解：形式化方法在软件开发中的作用。

了解：模型检测的基本算法。

第 11 章 软件工程管理

(一) 教学基本内容

11.1 组织管理

11.2 计划管理

11.3 质量管理

11.4 版本控制

11.5 过程改进

(二) 教学基本要求

掌握：软件项目的特点、软件进度管理、人员管理、质量管理

理解：软件成本管理

了解：软件工程标准

四、本课程与其他课程的联系与分工

无

五、实践环节教学内容的安排与要求

安排一个大型作业，4-6 人一组，模拟一个实际的计算机信息系统开发项目的整个生命周期过程。

第一阶段是该项目的计划阶段，包括项目的可行性分析、初步的工作方案、初步工作规范。

第二阶段是该项目的分析和设计阶段，用面向对象方法结合具体的实际项目完成该项目的分析和设计。

第三阶段是开发和测试

六、本课程课外练习的要求

本课程的课外练习分为两个部分：作业、论文。要求作业、论文以每个学生为单位独立完成，按照规定的时间提交。

论文共计三篇：现代软件工程核心内容和发展趋势、典型软件过程适用性研究、软件项目管理案例分析和研究。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

1. 本课程以课堂讲授为主，学生练习为辅。
2. 使用 MS PowerPoint 幻灯片作为主要教学辅助工具
3. 软件架构设计、系统界面设计、数据库设计优化、版本控制等内容开展研讨。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

本课程成绩由作业、上级程序及其考试三部分组成。课程成绩以百分制计算，平时成绩 30%（其中作业成绩占 20%，上机成绩占 10%），期末考试成绩占 70%。

九、教材及参考书

1. 《软件工程实例教程》，吴洁明，清华大学出版社，2010 年。

2. 《软件工程：实践者的研究方法》(第八版), [美]普莱斯曼 著; 郑人杰 等 译, 机械工业出版社, 2016

3. 《软件工程》(第九版), (英) [英] 萨默维尔 著; 程成 等 译, 机械工业出版社, 2011

4. 《软件工程》(第三版), 齐治昌等著, 高等教育出版社, 2012

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	软件工程概述	2	2		
第二章	软件过程	4	4		
第三章	需求工程	2	2		
第四章	结构化方法	2	2		
第五章	面向对象方法	2	2		
第六章	软件体系结构与设计模式	4	4		
第七章	软件重构	4	4		
第八章	软件演化	4	4		
第九章	高级软件工程	2	2		
第十章	形式化方法	4	4		
第十一章	软件工程管理	2	2		

大纲撰写人：郭峰

学科、专业负责人：赵会群

学院负责人：马礼

制（修）定日期：2017年4月

高级算法分析及设计

Advanced Algorithm Analysis and Design

教学大纲

课程编码: M732001

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 计算机科学与技术、软件工程、计算机技术、软件工程(专业学位)

开课学院: 计算机学院

一、课程性质

课程的授课对象为计算机科学与技术、软件工程、计算机技术、软件工程(专业学位)的研究生,高级算法的设计与分析是计算机科学的核心问题之一,其内容是研究计算机领域及相关领域中的一些常用的算法设计方法及算法的复杂性分析方法。同时,通过讲授 NP 理论的主要概念及一些近似算法,为学生从事计算机算法的研究工作奠定基础,课程中还介绍相关的算法,如并行算法、近似算法、机器学习算法等。学习和掌握这些知识不仅对计算机专业的技术人员,而且对使用计算机的其他各专业技术人员都是必不可少的。

二、课程教学目的

通过本课程的学习,应使学生掌握算法设计的常用方法,以便能够运用这些方法设计解决计算机应用中的实际问题的有效算法,并能够利用已有算法去解决实际问题。此外还要使学生学会分析算法,估计算法的时空复杂性,从而对算法做出科学的评价。

三、教学基本内容及基本要求

第1章 绪论

(一) 教学基本内容

1.1 算法定义

1.2 算法特征

1.3 计算机求解问题过程

1.4 算法描述语言

1.5 算法分类

(二) 教学基本要求

了解：算法的基本知识。

第2章 算法复杂性分析

(一) 教学基本内容

2.1 算法复杂性

2.2 算法复杂性计量

2.3 复杂性的渐进形态

2.4 渐进分析

2.5 递归方程解的渐进阶

(二) 教学基本要求

掌握：算法复杂分析的三种基本分析思路。

第3章 算法设计的基本方法

(一) 教学基本内容

3.1 贪心法

3.2 分治法

3.3 动态规划

3.4 回溯法

3.5 分支限界法

(二) 教学基本要求

掌握：五种基本算法策略的基本思想，并能够实现。

第4章 NP完全性理论及近似算法

(一) 教学基本内容

4.1 确定性图灵机

4.2 非确定性图灵机

4.3 P类与NP类

4.4 Cook 定理与 NP 完全问题

4.5 NP 完全问题近似解法

(二) 教学基本要求

了解：算法复杂性与问题复杂性

掌握：确定与非确定图灵机的理论，NP 完全问题的近似解法。

第5章 网络算法

(一) 教学基本内容

5.1 基本概念

5.2 树的算法

5.3 路的算法

5.4 流的算法

(二) 教学基本要求

了解：树、路、流的基本概念。

掌握：树、路、流的基本算法的思想以及实现与应用。

第6章 几何算法

(一) 教学基本内容

6.1 几何算法基础

6.2 几何算法的基本设计技术及问题求解方法

(二) 教学基本要求

了解：几何算法的基本概念。

掌握：几何算法中涉及基本算法策略的求解与运用。

第7章 概率算法

(一) 教学基本内容

7.1 概率算法简介

7.2 随机数

7.3 素数的概率算法

7.4 线性时间选择算法

7.5 平面点集最近点对概率算法

(二) 教学基本要求

掌握：四种概率算法的基本思想以及应用。

第 8 章 群智算法

(一) 教学基本内容

8.1 算法简介

8.2 几种经典得群智能算法

(二) 教学基本要求

了解：熟悉至少 4 种以上群智算法，并运用于旅行商问题。

第 9 章 单纯形算法

(一) 教学基本内容

9.1 算法简介

9.2 算法实例

(二) 教学基本要求

了解：单纯型算法的基本思想与计算。

第 10 章 算法新技术介绍

(一) 教学基本内容

10.1 近似算法

10.2 机器学习算法

(二) 教学基本要求

了解：基本的机器学习算法思路。

四、本课程与其他相关课程的联系与分工

无

五、实践环节教学内容的安排与要求

对作业中的一些典型问题，要求学生运用所学的算法设计方法给出相应的算法程序并上机实现，并给出具体算法程序的时空复杂性数值实验结果。

六、本课程课外练习的要求

课外练习为习题，每章的作业量不少于 2 道题。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段的要求

教学方法以课堂教学为主，借助于计算机和投影设备将重要的算法描述及复杂性分析过程制作成生动、直观的教学课件，以提高教学效率和效果。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

平时成绩（出勤 10 分；作业 20 分）：30%

期末考试（闭卷）：70%

九、教材及参考书

教材：“算法设计与分析导引” 卢开澄 清华大学出版社

参考书：“算法设计与分析” 周培德 机械工业出版社

“算法与数据结构” 傅清祥等 电子工业出版社

“算法设计和分析” 朱洪等 上海科技文献出版社

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总课时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第 1 章	绪论	2	2		
第 2 章	算法复杂性分析	4	4		
第 3 章	算法设计方法	8	8		
第 4 章	NP 完全性理论及近似算法	4	4		
第 5 章	网络流算法	2	2		
第 6 章	几何算法	2	2		
第 7 章	概率算法	2	2		
第 8 章	群智算法	3	3		
第 9 章	单纯形算法	2	2		
第 10 章	算法新技术介绍	3	3		
	合计	32	32		

大纲撰写人：段建勇

学科、专业负责人：赵会群

学院负责人：马礼

制（修）定日期：2017 年 4 月

高级计算机网络

Advanced Computer Network

教学大纲

课程编码: M732009

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 计算机科学与技术、软件工程、计算机技术、软件工程(专业学位)

开课学院: 计算机学院

一、课程性质

本课程的授课对象是计算机科学与技术、软件工程、计算机技术、软件工程(专业学位)四个专业的硕士研究生。

二、课程教学目的

本课程要求学生通过本课程的学习后, 初步了解 Internet 技术的基本原理, 掌握 TCP/IP 协议的内容, 了解网络工程知识, 掌握 Internet 的一些应用协议(Email, FTP, HTTP 等)的内容, 并掌握一些 Internet 编程技术, 提高学生网络编程的能力。

三、教学基本内容及基本要求

第 1 章 Internet 基本框架和服务模型

(一) 教学基本内容

网络基本原理简要介绍

(二) 教学基本要求

了解: 计算机网络基本层次、原理。

第 2 章 网络原理—网络层

(一) 教学基本内容

2.1 IP 层转发原理

2.2 思科路由器的网络层连通性配置及简单故障调试

(二) 教学基本要求

了解：IP 层数据查表与转发基本原理。

掌握：路由器的连通性配置方法。

第 3 章 网络原理—传输层

(一) 教学基本内容

3.1 传输层协议概述

3.2 UDP、TCP 协议原理

3.3 NAT 协议原理及网络配置实例

(二) 教学基本要求

了解：传输层基本原理、NAT 协议基本原理。

掌握：思科路由器的 NAT 配置方法。

第 4 章 socket 编程技术

(一) 教学基本内容

4.1 套接口 API 概要

4.2 常用套接口 API 函数

4.3 TCP 套接口编程实例

4.4 并发报文收发

4.5 I/O 模式与多路监控

(二) 教学基本要求

了解：套接口概念、关键 API 涵义、并发与多路 IO 的基本概念。

掌握：三种主流套接口类型的编程技术。

第 5 章 路由协议 BGP 的协议与编程实现

(一) 教学基本内容

5.1 路由器简介

5.2 路由协议 BGP 原理

5.3 BGP 软件实现

(二) 教学基本要求

了解：核心路由器基本组成、RIP、OSPF、BGP 路由协议的工作原理。

掌握：思科路由器的 BGP 协议配置与策略选路，故障定位。

第 6 章 多种操作系统的网络设备驱动程序

(一) 教学基本内容

- 6.1 Linux 网络设备驱动程序预备知识及体系结构
- 6.2 Linux 网络设备驱动程序 API 介绍
- 6.3 Linux 网络设备驱动程序代码实例讲解与运行演示
- 6.4 Windows CE 驱动程序简介
- 6.5 Windows CE 网络设备驱动程序

(二) 教学基本要求

了解：网络设备驱动程序的本质特征、基本框架。

掌握：能够编写上下层联动的网络应用程序和对应的驱动程序。

第 7 章 网络工程

(一) 教学基本内容

- 7.1 网络工程方案设计简介
- 7.2 交换机基本原理
- 7.3 VLAN 与单臂路由原理及配置实例

(二) 教学基本要求

了解：二层交换机在网络工程中的应用。

掌握：思科路由器和交换机的 VLAN 配置方法与故障定位。

第 8 章 若干应用层协议及编程实现详解

(一) 教学基本内容

- 8.1 文件传送协议 FTP 及其编码实现
- 8.2 远程终端协议 TELNET 及其编码实现
- 8.3 电子邮件协议

(二) 教学基本要求

了解：三个应用层协议的基本原理。

掌握：能独立读懂 FTP 的实现源码。

第 9 章 移动互联网的终端软件架构与创新开发实例

(一) 教学基本内容

- 9.1 基于移动终端的多接口与策略管理
- 9.2 ipv4-ipv6 的过渡方案
- 9.3 移动 IP 与虚接口

9.4 基于报文发送间隔调整的省电方案

(二) 教学基本要求

了解：移动终端的一些网络创新。

第 10 章 组播路由协议 IGMP 的软件实现

(一) 教学基本内容

协议基本原理概要介绍

(二) 教学基本要求

了解：IGMP 协议及网络层组播的基本原理。

掌握：能够独立开发或移植 IGMP 协议源码。

四、本课程与其他课程的联系与分工

先修课程：无。

五、实践环节教学内容的安排与要求

本门课程无课内实践、实验课时安排。

六、本课程课外练习的要求

具体内容课外有若干学时的试验，通过一些软件了解一些 Internet 协议的工作情况，以及学生自己编写 Internet 方面的软件。

主要包含四大部分内容：

基于 TCP、UDP、RAW 三种 socket 收发报文程序的编写与调试，要求能够正常收发报文，并且能够支持并发与多路 IO（可选）等特性。本部分共计 6 学时（课外实验）。

基于 linux 的网络设备驱动程序的开发。要求学生能够独立完成一个虚拟网卡驱动程序，并配套有触发驱动程序执行的应用程序用于测试验证。本部分共计 2 学时（课外实验）。

路由协议的实现。要求学生根据相关 RFC 标准，在 linux 环境下实现 IGMP 协议，必须具有协议报文收发功能，组播表项维护功能等。本部分共计 6 学时（课外实验）。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

多种网络模拟软件配合使用。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

平时成绩（实验报告 40 分）：40%

期末考试（闭卷）：60%

九、教材及参考书

1. 《计算机网络》，谢希仁主编，2013 年第 7 版，电子工业出版社
2. 《UNIX 网络编程-卷 1》，史蒂文斯主编，2015 年第 3 版，人民邮电出版社

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	Internet 基本框架和网络层连通性原理-基于思科路由器配置	4	4		
第二章	传输层原理与 NAT 的路由器配置方法	4	4		
第三章	高级 socket 编程技术及多种操作系统的网络设备驱动程序—API、并发服务器、多路 IO 等	10	10		
第四章	路由协议 BGP 的配置与软件实现方法	4	4		
第五章	交换机的工作原理与 VLAN 配置方法	4	4		
第六章	移动互联网的终端软件架构与创新开发实例	2	2		
第七章	组播路由协议 IGMP 的软件实现	4	2	课堂讨论 2	

大纲撰写人：马东超

学科、专业负责人：李晋宏

学院负责人：马礼

制（修）定日期：2017 年 4 月

图像处理技术

Image Processing Technology

教学大纲

课程编码: M732003

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 计算机科学与技术、计算机技术

开课学院: 计算机学院

一、课程性质

本课程授课对象为计算机科学与技术、计算机技术的硕士研究生, 课程属性为专业学位课。数字图像处理是计算机应用领域中的一个重要方面, 是模式识别、计算机视觉、图像通讯、多媒体技术等学科的基础, 是一门涉及多领域的交叉学科。

二、课程教学目的

通过本课程的讲授, 使学生能较深入地理解数字图像处理的基本概念、基础理论以及解决问题的基本思想和方法。本课程通过介绍图像的数学描述、图像的数字化、图像变换、图像增强、图像恢复、图像编码、图像分割与边缘提取、图像的分析 and 识别等基本的图像处理方法, 使学生能熟练地掌握数字图像处理的基本过程, 并能应用这些基本方法开发数字图像处理系统。

要求学生在学习本课程以后, 具有阅读各类图像处理文献的能力和进行图像处理系统的开发能力, 并为学习图像处理新方法奠定理论基础, 提高解决实际问题的能力, 为进一步开展相关方向的研究和应用打下基础。

三、教学基本内容及基本要求

第 1 章 绪论

(一) 教学基本内容

1.1 本课程研究的主要内容

1.2 图像处理的应用

1.3 图像处理的发展

(二) 教学基本要求

了解：数字图像处理课程研究的主要内容。

理解：数字图像处理技术的应用及发展历史。

第2章 数字图像表示及其处理

(一) 教学基本内容

2.1 采样定理

2.2 图像量化方法

2.3 典型图像格式

(二) 教学基本要求

了解：图像量化方法。

掌握：采样定理，典型的图像格式。

第3章 图像变换

(一) 教学基本内容

3.1 可分离和正交图像变换

3.2 连续、离散傅立叶变换

3.3 离散余弦变换 (DCT)

3.4 霍特林变换

3.5 小波变换

(二) 教学基本要求

了解：图像变换目的、方法分类。

熟悉：矩阵理论基础。

掌握：典型的图像变换方法。

第4章 图像增强

(一) 教学基本内容

4.1 空域处理

4.2 频域处理

4.3 伪彩色处理

(二) 教学基本要求

了解：图像增强目的、概念。

掌握：图像增强方法。

第5章 图像恢复

(一) 教学基本内容

5.1 退化的数学模型

5.2 连续系统的图像复原

5.3 维纳滤波复原

(二) 教学基本要求

了解：维纳滤波复原的基本原理。

掌握：图像退化的一般模型。

第6章 图像编码

(一) 教学基本内容

6.1 预测编码

6.2 变换编码

6.3 熵编码

6.4 行程编码

6.5 JPEG 标准

6.6 MPEG 视频编码压缩标准

(二) 教学基本要求

了解：图像冗余的概念。

掌握：图像编码方法、JPEG标准。

第7章 图像分割与边缘提取

(一) 教学基本内容

7.1 图像分割概述

7.2 边缘检测

7.3 阈值分割

(二) 教学基本要求

了解：图像分割的基本概念。

掌握：典型的图像分割方法。

第8章 图像分析和识别

（一）教学基本内容

- 8.1 基本概念
- 8.2 图像纹理分析
- 8.3 特征的提取和选择
- 8.4 基于匹配的识别技术

（二）教学基本要求

- 了解：图像分析和识别的基本概念。
- 掌握：典型的图像特征提取方法。

第9章 图像处理研究进展

（一）教学基本内容

- 9.1 热点问题
- 9.2 解决方法
- 9.3 发展方向

（二）教学基本要求

- 了解图像处理的热点问题、解决方法和发展方向。

四、本课程与其他课程的联系与分工

先修课程：高等数理统计、矩阵分析。

后续课程：计算机立体视觉基础。

五、实践环节教学内容的安排与要求

实践内容：图像变换、图像增强、图像边缘提取、图像编码。

实践要求：根据算法写出相应计算机程序，在计算机上调试并显示，显示结果应与理论分析和算法所期望的结果一致。

六、本课程课外练习的要求

课外实验：16 学时。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

本课程教学采用计算机多媒体教学，便于生动直观地进行课程的讲授。教学方式采用 Powerpoint、Word 投影与板书相结合的方式。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

本课程总评成绩采用百分制，通过两方面进行考核：平时成绩 30%+期末考试 70%，其中：平时成绩含作业，平时表现及专题讨论成绩；期末考试采用闭卷方式，课程内完成。

九、教材及参考书

教材：

《数字图像处理与分析》，龚声蓉，刘纯平，赵勋杰，蒋德茂主编，2014 年第 2 版，清华大学出版社

参考书：

1. 《数字图像处理》，R.C.冈萨雷斯主编，2011 年第 3 版，电子工业出版社
2. 《数字图像处理基础》，朱虹主编，2005 年，科学出版社
3. 《图像工程》，章毓晋主编，2007 年第 2 版，清华大学出版社

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	绪论	2	2		
第二章	数字图像表示及其处理	2	2		
第三章	图像变换	6	4	讨论课 2 课时	
第四章	图像增强	4	4		
第五章	图像恢复	2	2		
第六章	图像编码	8	6	讨论课 2 课时	
第七章	图像分割与边缘提取	2	2		
第八章	图像的分析 and 识别	2	2		
第九章	图像处理研究进展	4	4		

大纲撰写人：张永梅

学科、专业负责人：李晋宏

学院负责人：马礼

制（修）定日期：2017 年 4 月

高级操作系统

Advanced Operating Systems

教学大纲

课程编码: M732006

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 计算机科学与技术、软件工程、计算机技术

开课学院: 计算机学院

一、课程性质

本课程授课对象为计算机科学与技术、软件工程、计算机技术专业的研究生。课程以 UNIX 操作系统为背景, 从较高层次研究操作系统的的数据结构和处理机制, 并且基于操作系统进行底层应用软件的开发。要求学生需具有一定的计算机基础知识和软件开发经验, 以掌握操作系统的工作原理和设计方法。

二、课程教学目的

通过本课程的学习使学生对现代高级操作系统的工作原理、操作系统数据结构和主要实现技术有深刻的理解。特别是对文件系统、进程控制、系统调用等方面将有较深入的研究和实验。使学生可以运用所学的操作系统知识解决实际的问题, 为基于操作系统的高级程序设计和进一步深造打下坚实基础。

三、教学基本内容及基本要求

第 1 章 概述

(一) 教学基本内容:

- 1.1 操作系统历史
- 1.2 操作系统设计原则
- 1.3 操作系统的基本结构
- 1.4 选择操作系统的基本原则

(二) 教学基本要求:

了解: 操作系统的历史和选择操作系统的基本原则

理解: 操作系统的设计原则

第 2 章 分布式操作系统

(一) 教学基本内容:

1.1 分布式系统概述

1.2 分布式系统的通信

1.3 分布式系统的同步

1.4 分布式系统的进程和处理机

1.5 分布式文件系统

1.6 分布式文件系统的应用和发展趋势

(二) 教学基本要求:

了解: 分布式系统的调度, 分布式系统的时钟同步和通信

理解: 分布式文件系统及其应用

第 3 章 UNIX 系统基础

(一) 教学基本内容:

1.1 UNIX 系统的体系结构

1.2 UNIX 系统的启动过程

1.3 UNIX 程序开发基础

1.4 UNIX shell 编程

(二) 教学基本要求:

理解: UNIX 操作系统启动过程

掌握: UNIX 下 C 语言开发流程、Makefile 文件编写, shell 编程基础

第 4 章 UNIX 文件和目录

(一) 教学基本内容:

1.1 UNIX 文件系统相关概念和数据结构

1.2 UNIX 文件系统的结构

1.3 UNIX 文件系统的特征与性质

1.4 文件共享

1.5 文件管理系统调用实例

(二) 教学基本要求:

理解: 文件共享、空洞文件

掌握: UNIX 文件系统的结构

第 5 章 文件 I/O 与标准 I/O

(一) 教学基本内容:

1.1 文件 I/O 与标准 I/O 相关概念

1.2 缓冲机制

1.3 文件 I/O 与标准 I/O 效率问题

1.4 标准 I/O 程序设计实例

(二) 教学基本要求:

理解: 文件 I/O 与标准 I/O 效率问题

掌握: UNIX 标准 I/O 缓冲机制

第 6 章 UNIX 进程设计

(一) 教学基本内容:

1.1 UNIX 进程数据结构

1.2 进程标识

1.3 进程创建与终止

1.4 进程环境表

1.5 程序的存储空间布局与分配

1.6 竞争条件

1.7 UNIX 操作系统进程通讯

1.8 进程控制相关系统调用

(二) 教学基本要求:

了解: UNIX 操作系统进程通讯

理解: 进程标识符, 存储空间布局与分配

掌握: 竞争条件

四、本课程与其他课程的联系与分工

无

五、实践环节教学内容的安排与要求

实践环节教学以课外上机方式进行，总学时数为 32 学时，主要内容为：

1. 设计并构建一个在 /proc 中实现的 clock 文件的模块，理解内核模块的加载与卸载原理和过程。
2. 在 Linux 操作系统上实现一个自己定制的系统调用，理解系统调用的调用和参数传递原理和机制。
3. 学习 Linux 操作系统如何进行虚存管理，进行虚存系统性能测试。

六、本课程课外练习的要求

课外练习要求在 Linux 操作系统上完成，学生提交上机实验报告。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

1. 本课程以课堂讲授为主，学生练习为辅。
2. 使用 MS PowerPoint 幻灯片作为主要教学辅助工具

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

平时成绩：40%（其中作业 20%，出勤 10%，课堂讨论 10%）

期末考试：60%

九、教材及参考书

1. 《UNIX 环境高级编程（第 3 版）》，W.Richard Stevens, Stephen A. Rago 著戚正伟等译，2014 年第 3 版，人民邮电出版社
2. 《Linux 操作系统内核实习》Gray Nutt 著，潘登等译，机械工业出版社，2005
3. 《操作系统精髓与设计原理（第 6 版）》，William Stallings 著，陈向群等译，2013 年第 1 版，机械工业出版社

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	概述	2	2		
第二章	分布式操作系统	4	4		
第三章	UNIX 系统基础	4	4		
第四章	UNIX 文件和目录	6	6		
第五章	文件 I/O 与标准 I/O	4	4		
第六章	UNIX 进程设计	8	8		
第七章	操作系统内核实习	4		4	

大纲撰写人：宋丽华

学科、专业负责人：李晋宏

学院负责人：马礼

制（修）定日期：2017年4月

高级计算机体系结构

Advanced Computer Architecture

教学大纲

课程编码: M733001

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 计算机科学与技术、计算机技术

开课学院: 计算机学院

一、课程性质

本课程的授课对象为计算机科学与技术、计算机技术的硕士研究生,旨在从提高计算机系统性能的角度分析并行计算机的系统结构,并讨论系统评价的原理及其可扩展性。

二、课程教学目的

通过本课程的学习,希望学生能够从提高计算机系统性能的角度,掌握指令级并行与处理器级并行技术,理解计算机底层设计时所采用的并行思想、影响指令/程序并行执行的关键因素及其处理方式,为并行算法研究和并行程序设计打下坚实的基础。

三、教学基本内容及基本要求

第 1 章 概述

(一) 教学基本内容

- 1.1 计算机体系结构概念
- 1.2 计算机体系结构的设计技术
- 1.3 计算机系统性能评价
- 1.4 计算机体系结构的发展趋势

(二) 教学基本要求

掌握: 体系结构的定义、层次结构图、计算机系统的定量分析法、CPU 性

能公式

理解：计算机系统的性能评价/比较标准

了解：体系结构的发展趋势

第2章 流水线技术

（一）教学基本内容

2.1 流水线的基本原理

2.2 流水线的性能分析

2.3 非线性流水线的调度

2.4 流水线中的相关

2.5 流水线的实现

（二）教学基本要求

掌握：流水线的时空图与性能分析、非线性流水线调度

理解：流水线的基本思想与分类，流水线中的结构相关、数据相关、控制相关及其基本解决办法

了解：流水线的实现技术

第3章 指令级并行

（一）教学基本内容

3.1 指令级并行的概念

3.2 循环展开技术

3.3 动态调度技术

3.4 分支预测技术

3.5 多指令流出技术

（二）教学基本要求

掌握：指令级并行原理

理解：循环展开调度技术、指令的动态调度技术，转移预测缓冲器、相关转移预测器、自适应预测器

了解：超标量处理机、超长指令字处理机的基本原理

第4章 分布式存储技术

（一）教学基本内容

4.1 存储系统原理

4.2 Cache 一致性协议

4.3 共享存储器一致性

4.4 分布式文件系统原理

(二) 教学基本要求

掌握：存储系统的基本原理与性能分析

理解：Cache 的逻辑实现、一致性协议、替换算法

了解：分布式存储原理、共享存储器的一致性

第 5 章 并行计算平台

(一) 教学基本内容

5.1 并行计算平台概述

5.2 互连网络的概念

5.3 静态互连网络

5.4 动态互连网络

5.5 消息传递机制

(二) 教学基本要求

掌握：互连网络的概念、基本的互联函数、互连网络中的消息传递机制

理解：常用的静态/动态互连网络，例如超立方网络、 Ω 网络等

了解：当前主流的并行计算平台

第 6 章 多核与众核系统

(一) 教学基本内容

6.1 多核/众核的概念

6.2 多核/众核处理器的关键技术

6.3 典型多核芯片分析

6.4 多核平台下的并行程序设计基础

(二) 教学基本要求

掌握：多核/众核系统的概念、多核平台下的并行程序设计

理解：多核/众核处理器的关键技术，包括片上网络、多核资源管理等

了解：典型的多核芯片的结构

第 7 章 基于消息传递的并行编程环境

(一) 教学基本内容

7.1 MPI 编程环境概述

7.2 MPI 的进程/进程组

7.3 MPI 的消息与数据类型

7.4 MPI 程序的基本结构与示例

(二) 教学基本要求

掌握：基于 MPI 的程序设计基础

理解：MPI 的基本结构

第 8 章 基于共享内存的并行编程环境

(一) 教学基本内容

8.1 OpenMP 编程环境概述

8.2 OpenMP 的并行编程模型

8.3 OpenMP 的数据环境与同步结构

8.4 OpenMP 程序示例

(二) 教学基本要求

掌握：基于 OpenMP 的程序设计基础

理解：OpenMP 的基本结构

四、本课程与其他课程的联系与分工

无

五、实践环节教学内容的安排与要求

要求学生能够分析超级计算机系统，能够运用所学知识构建集群系统，掌握并行计算机的基本方法。

六、本课程课外练习的要求

课外要求查阅超级计算机全球 TOP500，了解计算机系统发展趋势，我国超级计算机技术现状与发展，学习 MPI、OpenMP 并行编程环境，并调试并行程序。

课内外学时比为 1：1。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

教学方法以课堂教学为主，使用 PPT 和板书相结合的方式讲述课程主要内容，作业完成主要在课后，以撰写读书报告的形式完成指定的作业。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

采用平时作业和期末大作业的形式进行考核，百分制评定成绩，平时成绩占 40%（含作业，上机及课堂表现等），大作业部分占 60%。

九、教材及参考书

教材：

1. 《计算机体系结构：量化研究方法（第五版）》中文版，John L.Hennessy、David A.Patterson 主编，贾洪峰译，2013 年第 1 版，人民邮电出版社

参考书：

1. 《计算机体系结构：量化研究方法（第五版）》英文版，John L.Hennessy、David A.Patterson 主编，2012 年第 1 版，机械工业出版社

2. 《计算机系统结构实践教程（第二版）》，张晨曦主编，2015 年第 2 版，清华大学出版社

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	概述	2	2		
第二章	流水线技术	4	4		
第三章	指令级并行	4	4		
第四章	分布式存储技术	6	6		
第五章	并行计算平台	6	6		
第六章	多核与众核系统	4	4		
第七章	基于消息传递的并行编程环境	2	2		
第八章	基于共享内存的并行编程环境	4	2	2	

大纲撰写人：傅颖勋

学科、专业负责人：李晋宏

学院负责人：马礼

制（修）定日期：2017 年 4 月

人工智能技术

Artificial Intelligence Technology

教学大纲

课程编码: M733002

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 计算机科学与技术、软件工程、计算机技术、软件工程(专业学位)

开课学院: 计算机学院

一、课程性质

本课程授课对象为计算机科学与技术、软件工程、计算机技术、软件工程(专业学位)的硕士研究生,课程属性为专业选修课。该课程讲授“人工智能技术”课程所需的人工智能的发展现状、基础理论、方法和应用,了解当前提出的人工智能新理论、方法,跟踪各研究领域发展的新趋势。通过对人工智能课程的学习与研究,启发学生对人工智能的兴趣,培养知识创新和技术创新能力,并为学生以后深入研究和从事相关领域的科研奠定基础。

二、课程教学目的

通过对人工智能的基本原理及其应用等的学习,掌握人工智能的基本知识,培养学生学以致用能力,理解人工智能的基本理论、实现方法与应用技术,学会人工智能的三大技术(知识表示、推理和搜索)和方法等。

三、教学基本内容及基本要求

第1章 绪论

(一) 教学基本内容

1.1 人工智能的定义和发展

1.2 人类智能和人工智能

1.3 人工智能的各种认知观

1.4 人工智能的研究与应用领域

1.5 人工智能近期发展分析

(二) 教学基本要求

了解：人工智能的主要研究范围和应用领域。

掌握：几种人工智能的定义，人工智能的三个主要学派。

第2章 知识表示方法

(一) 教学基本内容

2.1 知识表示概述

2.2 状态空间法

2.3 问题归约法

2.4 产生式表示法

2.5 谓词逻辑法

2.6 语义网络法

2.7 框架表示

2.8 剧本（脚本）表示

2.9 其他方法

(二) 教学基本要求

了解：知识以及知识表示的定义。

掌握：状态空间法、问题归约法、谓词演算法、语义网络法解决问题。

第3章 搜索推理技术

(一) 教学基本内容

3.1 图搜索策略

3.2 盲目搜索

3.3 启发式搜索

3.4 消解原理

3.5 产生式系统

3.6 不确定推理

3.7 非单调推理

（二）教学基本要求

了解：不确定推理和非单调推理。

掌握：一般图搜索策略和消解原理，各种搜索方法和产生式系统原理。

第4章 计算智能

（一）教学基本内容

4.1 概述

4.2 神经计算

4.3 模糊计算

4.4 遗传算法

4.5 进化策略

4.6 进化编程

4.7 人工生命

（二）教学基本要求

了解：人工神经网络的特性、表示和推理，了解模糊数学的基本概念、运算法则、模糊逻辑推理和模糊判决等，三种进化算法和人工生命是如何工作的，并初步了解这些算法研究的进展和应用情况，以及它们的研究意义。

掌握：人工神经网络的结构、模型和算法，模糊数学的运算法则和模糊逻辑推理，遗传算法的基本机理和求解步骤；进化策略的算法模型；进化编程表示和算法步骤；人工生命的定义、研究内容和方法。

第5章 专家系统

（一）教学基本内容

5.1 专家系统概述

5.2 基于规则的专家系统

5.3 基于框架的专家系统

5.4 基于模型的专家系统

5.5 新型专家系统

5.6 专家系统设计

5.7 专家系统开发工具

（二）教学基本要求

了解：新型专家系统的一些概念和类型，一般了解专家系统的开发工具以及评价方法。

掌握：专家系统的基本概念和设计，掌握基于规则、基于模型、基于框架的专家系统。

第6章 机器学习

（一）教学基本内容

6.1 机器学习的定义和发展历史

6.2 机器学习的主要策略和基本结构

6.3 机械学习

6.4 归纳学习

6.5 类比学习

6.6 解释学习

6.7 神经学习

6.8 知识发现

6.9 深度学习

（二）教学基本要求

了解：解释学习、归纳学习，一般了解机械学习。

掌握：类比学习和知识发现，掌握机器学习的发展史、神经学习和深度学习。

第7章 自然语言理解

（一）教学基本内容

7.1 语言及其理解的一般问题

7.2 句法和语义的自动分析

7.3 句子的自动理解

7.4 语言的自动生成

7.5 自然语言理解系统应用举例

（二）教学基本要求

了解：语言的自动生成，一般了解自然语言理解系统的应用实例。

掌握：句法分析方法，掌握句子的自动理解。

四、本课程与其他课程的联系与分工

先修课程：高等数理统计。

后续课程：数据仓库与数据挖掘。

五、实践环节教学内容的安排与要求

《人工智能技术》是一门理论性和实践性都很强的课程，实践性教学环节对该课程尤为重要。主要包括五子棋游戏、梵塔问题、传教士和野人、启发式搜索算法、产生式系统、BP 神经网络分类和遗传算法，学生课外独立完成这些实验。通过实验，学生应全面掌握搜索、知识表示以及人工智能在计算智能领域的研究动向、方法、思路，特别是启发式搜索算法和遗传算法，将理论和实际应用切实结合起来。

- | | |
|----------------------------|------|
| 1. 五子棋游戏（设计性实验） | 2 学时 |
| 2. 梵塔问题实验或者状态空间法实验（验证性实验） | 2 学时 |
| 3. 启发式搜索算法或者产生式系统实验（设计性实验） | 2 学时 |
| 4. BP 神经网络分类（设计性实验） | 2 学时 |
| 5. 遗传算法及其实际应用（验证性实验） | 2 学时 |

六、本课程课外练习的要求

课外实验：10 学时。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

1、本课程采用课堂讲授、课下辅导的方式，以课堂讲授为主，附以一定比例的课外实验。

2、使用 PowerPoint 幻灯片作为主要教学辅助工具，以模式教学网或课程网站为主要载体，根据上课内容教师选择演示软件的分析运行进行教学。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

采用百分制，总评成绩由平时讨论、实验考核和期末论文三部分组成，平时成绩占 20%，实验考核成绩占 20%，期末论文成绩占 60%。

九、教材及参考书

教材:

《人工智能及其应用》，蔡自兴，刘丽珏，蔡竞峰，陈白帆主编，2016年第5版，清华大学出版社

参考书:

1. 《人工智能》，马少平，朱小燕主编，2004年，清华大学出版社
2. 《人工智能原理及其应用》，王万森主编，2007年第2版，电子工业出版社
3. 《人工智能：一种现代的方法》，Stuart J.Russell , Peter Norvig 主编，2011年第3版，清华大学出版社

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	绪论	2	2		
第二章	知识表示方法	4	4		
第三章	搜索推理技术	8	8		
第四章	计算智能	4	4		
第五章	专家系统	4	4		
第六章	机器学习	6	6		
第七章	自然语言理解	2	2		
	习题课	2	2		

大纲撰写人：张永梅

学科、专业负责人：李晋宏

学院负责人：马礼

制（修）定日期：2017年4月

计算机图形学

Computer Graphics

教学大纲

课程编码：M733003

课程学分：32 学时，2 学分

适用学科/专业：计算机科学与技术、计算机技术、软件工程（专业学位）

开课学院：计算机学院

一、课程性质

课程的授课对象为计算机科学与技术、计算机技术、软件工程（专业学位）专业的硕士研究生。计算机图形学是利用计算机研究图形的表示、生成、处理和显示的学科。经过多年的发展，计算机图形学已经成为计算机科学中最为活跃的分之之一，并得到了广泛的应用。本课程主要就是学习计算机图形学的基本理论和一些实际应用技术。

二、课程教学目的

通过学习计算机图形学理论，计算机应用技术专业的学生应能正确理解其基本概念和理论，掌握常用的计算机图形的表示、生成、处理和显示的算法。本课程将培养学生基础理论与实际应用相结合的能力，并为后续的研究工作和本课程的进一步运用打下良好的基础。

三、教学基本内容与要求

第1章 计算机图形学概述

（一）教学基本内容

1.1 什么是计算机图形学

1.2 计算机生成的图片用在哪里

1.3 计算机图形学中制作图像的基本元素

1.4 图形显示设备

1.5 图形输入的基本单元和设备

(二) 教学基本要求

了解：计算机图形学的概念、用途，及基本元素。

掌握：图形显示设备、图形输入设备的工作原理。

第2章 OpenGL 绘图入门

(一) 教学基本内容

2.1 生成图像初步

2.2 OpenGL 的基本图形元素

2.3 OpenGL 中的直线绘制

2.4 与鼠标和键盘的交互

2.5 程序中的菜单设计与使用

(二) 教学基本要求

了解：图形生成基础、基本图形元素。

掌握：OpenGL 中直线的绘制、鼠标和键盘的交互，及菜单的设计与使用。

第3章 显示绘制的方法与工具

(一) 教学基本内容

3.1 概述

3.2 世界窗口和视口

3.3 裁减线

3.4 正多边形、圆和圆弧

3.5 曲线的参数形式

(二) 教学基本要求

了解：世界窗口和视口的概念、线的裁剪的基本原理。

掌握：OpenGL 中正多边形、圆、圆弧和曲线的绘制。

第4章 图形学中的向量工具

(一) 教学基本内容

- 4.1 概述
- 4.2 向量回顾
- 4.3 点积
- 4.4 叉积
- 4.5 重要几何对象的表示

(二) 教学基本要求

了解：重要几何对象的表示方法。

掌握：图形学中向量、点积、叉积的使用。

第5章 物体变换

(一) 教学基本内容

- 5.1 概述
- 5.2 几何变换初步
- 5.3 三维仿射变换
- 5.4 如何实现坐标系变换
- 5.5 在程序中使用仿射变换
- 5.6 使用 OpenGL 绘制三维场景

(二) 教学基本要求

了解：二维仿射变换、三维仿射变换的基本原理。

掌握：程序中仿射变换的使用，OpenGL 三维场景的绘制方法。

第6章 多边形网格建模

(一) 教学基本内容

- 6.1 概述
- 6.2 多边形网格实体建模
- 6.3 多面体

6.4 粒子系统与基于物理的系统

(二) 教学基本要求

了解：粒子系统与基于物理的系统。

掌握：多边形网格实体、多面体的建模方法。

第7章 三维观察

(一) 教学基本内容

7.1 概述

7.2 再次研究摄像机

7.3 在程序中指定一个摄像机

7.4 三维物体的透视投影

7.5 生成立体视图

7.6 投影的分类

(二) 教学基本要求

了解：立体视图生成原理、投影的分类。

掌握：程序中摄像机定义的方法、三维物体的透视变换原理。

第8章 几何体的真实感渲染

(一) 教学基本内容

8.1 概述

8.2 渲染模型

8.3 平面着色与平滑着色

8.4 增加隐藏面消隐

8.5 为面片添加纹理

8.6 给物体添加阴影

8.7 OPENGL2.0 和着色语言 (GLSL)

(二) 教学基本要求

了解：阴影的添加方法、OPENGL2.0 和着色语言。

掌握：模型渲染与着色的原理、隐藏面消隐与面片添加纹理的方法。

四、本课程与其它相关课程的联系与分工

无。

五、实践环节教学内容的安排与要求

本课程安排课外上机 8 学时。

六、本课程课外练习的要求

为了保证达到本课程的教学目的与要求，每次课后都布置适当的课外作业和上机习题，学生作业要求以书面形式和正确的程序上交。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段的要求

为更充分利用学时，发挥多媒体在信息传播方面的作用，应采用计算机多媒体等教学手段。教学是“教”与“学”的互动过程，根据实际情况，对有利于学生积极参与的方式方法均应积极探索和使用。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

采用闭卷笔试方式，要求卷面内容覆盖大纲 80%以上，百分制评定成绩，平时成绩占 30%（含作业，上机及课堂表现等），笔试成绩占 70%。

九、教材及参考书

教材：

《计算机图形学》，胡事民译，2009 年第 3 版，清华大学出版社

参考书：

[1]<<Interactive Computer Graphics (A Top – Down Approach Using OpenGL)>>,
Edward Angel, 2009, Fifth Edition, Addison Wesley Higher Education, Pearson
Education, Inc.

[2]<<Computer Graphics: Programming in OpenGL for Visual Communication>>, Steve Cunningham, 2007, Pearson Education, Inc., Prentice Hall.

[3]<<3D Computer Graphics>>, Samuel R. Buss, 2006, Cambridge University Press, Cambridge England.

十、课程各周次内容分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	计算机图形学概述	2	2		
第二章	OpenGL 绘图入门	4	4		
第三章	显示绘制的方法与工具	4	4		
第四章	图形学中的向量工具	4	4		
第五章	物体变换	6	6		
第六章	多边形网格建模	4	4		
第七章	三维观察	4	4		
第八章	几何体的真实感渲染	4	4		
总学时		32	32		

大纲撰写人：童立靖

学科、专业负责人：李晋宏

学院负责人：马礼

制（修）定日期：2017年4月

软件服务与云计算

Cloud Computing and Software-as-a-service

教学大纲

课程编码：M783004

课程学分：32 学时，2 学分

适用学科/专业：计算机科学与技术、软件工程、计算机技术、软件工程（专业学位）

开课学院：计算机学院

一、课程性质

课程的授课对象为计算机科学与技术、软件工程、计算机技术、软件工程（专业学位）的硕士研究生，是计算机专业教学计划中一门前沿性、综合性和实践性都很强的课程。课程主要介绍软件服务和云计算的基本概念、发展规律、基础理论和核心技术。从使用云的视角，侧重于如何利用云计算技术进行联网设备的使用、管理和维护、如何进行大规模数据的存储和管理，如何进行大规模数据的处理，如何进行云服务和云应用开发。

二、课程教学目的

本课程的目的使学生对 SOA、软件服务、云计算等热点概念进行深入了解，掌握面向服务软件工程的相关理论和工具实现，了解云计算环境下软件系统的基本形态、体系架构、开发方法以及面向服务的软件提供机理，把握云计算技术的未来发展方向，从而为更深入地学习和今后从事软件工程或互联网应用开发等相关实践打下良好的基础。

三、教学基本内容及基本要求

第 1 章 课程导引

（一） 教学基本内容

1.1 为什么学习这门课

1.2 国内外云计算课程介绍

1.3 如何学习这门课程、这门课用到的工具、前期课程

1.4 课程评分方法、时间安排、课程讲义、本课程参考资料

(二) 教学基本要求

掌握：为什么学习这门课、如何学习这门课程

了解：国内外云计算课程的基本情况、课程评分方法、时间安排、课程讲义、本课程参考资料

第2章 云计算概述

(一) 教学基本内容

2.1 什么是云计算、软件服务

2.2 云计算的特征和优势

2.3 云计算典型应用及挑战

(二) 教学基本要求

掌握：云计算的概念、主要特征

了解：服务计算和云计算是互联网计算发展的新形态,理解这两个概念提出的背景和预期价值；网络系统的分类、云计算的发展趋势

第3章 软件服务与服务计算概述

(一) 教学基本内容

3.1 服务的起源和基本概念

3.2 服务的特点

3.3 面向服务的体系结构(SOA)

3.4 基本的服务形态

(二) 教学基本要求

掌握：SOA 定义，服务的基本概念和常见服务模型。

了解：服务的特点、SOA 所带来的好处和价值；服务的起源。

第4章 服务计算基础技术

(一) 教学基本内容

4.1 服务计算基础技术

4.2 HTTP、XML 简介

4.3 SOAP 服务的基本原理、设计及开发方法

4.4 REST 服务的基本原理、设计及开发方法

(二) 教学基本要求

掌握：REST 服务的基本原理、设计及开发方法; HTTP、XML 基本概念与技术、REST 服务和 SOAP 服务的区别和适用环境。

了解：SOAP 服务的基本原理、设计及开发方法

第 5 章 服务计算关键技术

(一) 教学基本内容

5.1 服务发现与服务组合基础

5.2 IT 人员主导的服务组合

5.3 最终用户主导的服务组合

5.4 服务编排与 BPEL

5.5 服务推荐的基本方法

(二) 教学基本要求

掌握：服务发现和服务组合的概念和原理

了解：不同形态的服务组合泛型、服务推荐的基本方法。过程式的服务组合描述语言 BPEL、面向用户和面向 IT 人员的服务组合泛型的区别和适用环境。

第 6 章 基础设施虚拟化

(一) 教学基本内容

6.1 虚拟化技术概述

6.2 虚拟化技术实现方案

(二) 教学基本要求

掌握：虚拟化的基本概念

了解：虚拟化的实现方案；广义的虚拟化技术

第 7 章 云文件系统

(一) 教学基本内容

7.1 大规模数据弹性存储的核心问题

7.2 HDFS 文件系统的基本原理

7.3 HDFS 的管理与应用

7.4 应用实例

(二) 教学基本要求

掌握：云文件系统的核心问题及解法

了解：HDFS 文件系统的基本原理；HDFS 的管理及应用

第 8 章 云计算数据资源存储与管理

（一）教学基本内容

8.1 关系数据库简单回顾

8.2 为什么出现 NoSQL 数据库？

8.3 Google BitTable: 数据模型、组成结构、工作原理、API

8.4 HBase 工作原理及使用

（二）教学基本要求

掌握：NoSQL 数据库的基础数据结构及访问机制、开源云计算数据存储与管理系统的的基本使用方法

了解：分布式数据库的 CAP 定理；NoSQL 数据库的工作原理

第 9 章 MapReduce 编程模型

（一）教学基本内容

9.1 MapReduce 计算模型

9.2 MapReduce 实现原理

9.3 Hadoop 平台的搭建及实验

（二）教学基本要求

掌握：MapReduce 计算模型及基本原理

了解：MapReduce 实例

四、本课程与其他课程的联系与分工

无。

五、实践环节教学内容的安排与要求

结合讲课内容，安排两个上机实验，包括完成 Hadoop 实验环境的搭建和 HBase 环境的搭建、部署和基本编程练习。要求学生能够掌握云计算环境的搭建，并能初步利用云基础设施开发简单程序。要求学生提交实验报告。

六、本课程课外练习的要求

结合讲课内容，安排两次左右的学生课外练习，以作业的形式提交。要求学生独立完成。提交的内容包括调研报告、源代码、相关文件等。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

- 1、本课程以课堂讲授和实验为主。
- 2、使用 MS PowerPoint 幻灯片作为主要教学辅助工具

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

本课程成绩由作业及其考试两部分组成。

课程成绩以百分制计算，作业成绩 30%（其中平时作业成绩占 10%，实验成绩占 20%），期末考试成绩占 70%

九、教材及参考书

1. 《云计算导论》，王磊、韩燕波、王桂玲、刘晨等主编，2015 年第 1 版，电子工业出版社
2. 《互联网计算的原理与实践》，韩燕波，王桂玲，刘晨，王菁，赵卓峰等主编，2010 年第 1 版，科学出版社
3. 《面向服务的计算-原理和应用》，喻坚，韩燕波等主编，2006 年第 1 版，清华大学出版社

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章 第二章	第一章 课程导引 第二章 软件服务与云计算概貌 2.1 什么是云计算、软件服务 2.3 云计算的特征和优势 2.4 云计算典型应用及挑战	2	2		
第三章	软件服务及服务计算概述 3.1 服务的起源和基本概念 3.2 服务的特点 3.3 面向服务的体系结构(SOA)	2	2		

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
	3.4 基本的服务形态				
第四章	服务计算基础技术 4.1 HTTP、XML 简介 4.2 SOAP 服务的基本原理、设计及开发方法 4.3 REST 服务的基本原理、设计及开发方法	4	4		
第五章	服务计算关键技术 5.1 服务发现 5.2 服务组合 5.3 服务推荐	4	4		
第六章	基础设施虚拟化 6.1 引言 6.2 虚拟化定义及历史沿革 6.3 服务器虚拟化基本概念及特性 6.4 服务器虚拟化关键技术 6.5 虚拟化资源环境建设与管理	2	2		
第七章	云文件系统 7.1 大规模数据弹性存储的核心问题 7.2 HDFS 文件系统 7.3 HDFS 的管理与应用 7.4 应用实例	4	4		
第八章	云数据管理 8.1 NoSQL 数据库 8.2 HBase 数据库系统 8.3 HBase 的管理与应用 8.4 应用实例	4	4		
第九章	大规模数据的并行处理 9.1 MapReduce 原理 9.2 MapReduce 开源实现简介 9.3 Hadoop 中的数据类型和格式 9.4 Hadoop 编程案例	6	6		
课程辅导	课程辅导	4	4		
		32			

大纲撰写人：王桂玲

学科、专业负责人：赵会群

学院负责人：马礼

制（修）定日期：2017年4月

信息安全技术

Information Security Technology

教学大纲

课程编码: M713003

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 计算机科学与技术、计算机技术、软件工程(专业学位)

开课学院: 计算机学院

一、课程性质

本课程的授课对象为计算机科学与技术、计算机技术、软件工程(专业学位)专业的研究生,课程属性为专业选修课,旨在培养研究生在网络空间安全领域的新理论与新技术的学习能力,为有志于继续深造或在安全企业就业的研究生奠定坚实的网络空间安全研究方法与研究技能基础。

二、课程教学目的

通过对本课程的学习,使学生了解和掌握网络空间安全领域的新理论与新技术,特别是软件的漏洞挖掘技术、恶意代码免杀等技术,以及网站代码的审计、网络攻防等的新理论与新技术。从而了解网络空间安全领域的学术研究的前沿动态,熟悉当前网络空间安全领域的技术发展趋势。

三、教学基本内容及基本要求

第1章 绪论与法律

(一) 教学基本内容

- 1.1 网络空间安全的发展趋势
- 1.2 发生的安全事件及相关法律

(二) 教学基本要求

了解: 在符合法律的框架下使用网络空间安全技术

第2章 文件系统结构分析

（一）教学基本内容

- 2.1 磁盘扇区格式
- 2.2 FAT16 格式、FAT32 格式
- 2.3 NTFS 的格式

（二）教学基本要求

了解：相关分析工具

掌握：能够利用相关工具分析相应的磁盘格式与文件系统

第3章 恶意代码利用

（一）教学基本内容

- 3.1 软件的漏洞挖掘与分析技术
- 3.2 恶意代码的免杀技术
- 3.3 恶意代码的利用技术

（二）教学基本要求

了解：原理与相关工具

掌握：1. 能够复现分析知名软件曝光的栈溢出漏洞、堆溢出漏洞

2. 至少掌握恶意代码的一种免杀技术

3. 在漏洞复现分析的基础上，能够编写 Shellcode 并实施攻击

第4章 网络攻击技术

（一）教学基本内容

- 4.1 主流网络攻击平台、渗透软件及其特点
- 4.2 PHP 代码审计技术
- 4.3 网站源代码的编码混淆技术
- 4.4 水坑式和鱼叉式钓鱼攻击
- 4.5 社会工程学 SET

（二）教学基本要求

了解：当前黑客圈的主流网络攻击平台与其推荐的网络攻击软件

掌握：1. PHP 代码审计中漏洞的挖掘思路

2. 利用 SET 实施鱼叉式钓鱼攻击

第5章 密码破解技术

(一) 教学基本内容

5.1 破译字典的生成

5.2 用户密码的破解工具集合

5.3 wifi 密码的破解

(二) 教学基本要求

了解：密码破解工具的使用

掌握：wifi 密码的破解

第 6 章 恶意代码检测

(一) 教学基本内容

6.1 污点扩散分析技术

6.2 大数据环境中的恶意代码检测技术进展

(二) 教学基本要求

了解：大数据环境中的恶意代码检测技术进展

第 7 章 网络防御体系

(一) 教学基本内容

7.1 防火墙的联动防御

7.2 威胁态势感知

7.3 纵深防御体系

(二) 教学基本要求

了解：纵深体系化防御

四、本课程与其他课程的联系与分工

无

五、实践环节教学内容的安排与要求

无

六、本课程课外练习的要求

无

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

PPT 及相关技术视频

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

考察方法：采用提交结课论文的方式，论文内容为限定在某一具体网络空间安全方向完成一篇 3000 字以上的论文，要求成体系、有深度。

成绩构成：平时成绩 20%，课堂讨论 20%，期末论文成绩 60%

九、教材及参考书

教材：

1. 自编授课 PPT

参考书：

1. 《漏洞战争》，林桠泉著，2016 年 6 月第 1 版，电子工业出版社
2. 《0day 安全：软件漏洞分析技术》，王清主编，2011 年 6 月第 2 版，电子工业出版社
3. 《黑客攻防技术宝典 web 实战篇》，石华耀译，2012 年 7 月第 2 版，人民邮电出版社

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论	备注
第一章	绪论与法律	2	2		
第二章	文件系统结构分析	4	4		
第三章	恶意代码利用	8	6	2	
第四章	网络攻击技术	8	6	2	
第五章	密码破解技术	2	2		
第六章	恶意代码检测	2	2		
第七章	网络防御体系	6	6		

大纲撰写人：杜春来

学科、专业负责人：李晋宏

学院负责人：马礼

制（修）定日期：2017 年 4 月

数据仓库与数据挖掘

Data Warehouse and Data Mining

教学大纲

课程编码：M732008

课程学分：32 学时，2 学分

适用学科/专业：计算机科学与技术、软件工程、计算机技术、软件工程（专业学位）

开课学院：计算机学院

一、课程性质

课程的授课对象为计算机科学与技术、软件工程、计算机技术、软件工程（专业学位）的硕士研究生，旨在培养学生灵活运用数据仓库与数据挖掘技术解决实际问题的能力，并为有志继续深造的研究生奠定坚实的研究方法与研究技能基础。

二、课程教学目的

通过对数据仓库与数据挖掘理论和方法的学习，使学生掌握 OLAP 数据分析技巧，学会数据仓库设计、优化与管理方法，具备熟练使用一种数据挖掘方法解决实际问题的能力，了解数据仓库与数据挖掘研究的最新动态，学会数据挖掘算法的设计与分析策略。

三、教学基本内容及基本要求

第 1 章 绪论

（一）教学基本内容

1.1 数据仓库与数据挖掘引论

1.2 常用数据挖掘工具

（二）教学基本要求

了解：数据仓库与数据挖掘兴起的动机、应用领域、常用工具。

第 2 章 数据仓库模型设计

(一) 教学基本内容

2.1 数据仓库业务模型

2.2 模型开发

2.3 建模方法

(二) 教学基本要求

了解：业务数据模型的基本概念

掌握：数据仓库建模的基本方，数据仓库模型及开发、建模技术

第3章 数据仓库建模技术

(一) 教学基本内容

3.1 键的建立和维护

3.2 日历建模

3.3 层次树建模

3.4 事务建模

(二) 教学基本要求

了解：数据仓库建模的基本概念

掌握：数据仓库建模技术

第4章 数据仓库优化与维护

(一) 教学基本内容

4.1 数据仓库优化

4.2 数据仓库变化

4.3 数据仓库模型维护

(二) 教学基本要求

了解：数据仓库变化的基本原因

掌握：数据仓库优化、变化及模型维护的技术方法

第5章 数据与数据仓库多维模型

(一) 教学基本内容

5.1 数据对象及基本统计描述

5.2 数据可视化技术

5.3 多维模型和数据立方体

5.4 OLAP 技术简介

(二) 教学基本要求

了解：数据可视化基本概念

掌握：数据可视化技术、OLAP 技术和数据立方体

第 6 章 ETL 及数据预处理技术

(一) 教学基本内容

6.1 数据清理

6.2 数据集成和变换

6.3 数据归约

6.4 离散化和概念分层生成

6.5 ETL 方法

(二) 教学基本要求

了解：数据预处理的基本内容

掌握：数据清理、数据集成技术、数据归约、数据离散化和概念分层

第 7 章 数据挖掘模型

(一) 教学基本内容

7.1 数据挖掘模型

7.2 数据挖掘模型比较

(二) 教学基本要求

掌握：数据挖掘一般模型

第 8 章 频繁模式和关联规则

(一) 教学基本内容

8.1 基本概念

8.2 Apriori 算法

8.3 FP-Growth 算法

8.4 挖掘各种类型的关联规则

8.5 关联规则与相关性分析

8.6 基于约束的关联规则挖掘

8.7 关联规则研究最新进展

(二) 教学基本要求

了解：各种类型的关联规则

掌握：Apriori 算法与 FP-Growth 算法

第 9 章 分类和预测

（一）教学基本内容

9.1 基本概念

9.2 决策树

9.3 贝叶斯分类

9.4 基于规则的分类

9.5 神经网络

9.6 遗传算法

9.7 最近邻居法

9.8 分类与预测方法最新进展

（二）教学基本要求

了解：基于规则的分类

掌握：构造决策树的 ID3 算法、贝叶斯分类方法、前馈神经网络方法、遗传算法、最近邻居法

第 10 章 聚类分析

（一）教学基本内容

10.1 聚类分析定义

10.2 聚类分析中的数据类型

10.3 主要聚类方法的分类

10.4 划分方法

10.5 层次方法

10.6 基于密度的方法

（二）教学基本要求

了解：聚类分析的基本概念

掌握：划分方法、层次方法、基于密度的方法

第 11 章 大数据挖掘技术

（一）教学基本内容

11.1 大数据技术介绍

11.2 Hadoop 架构

11.3 MapReduce 介绍

11.4 数据挖掘算法示例

(二) 教学基本要求

了解：Hadoop 架构及 MapReduce 应用

四、本课程与其他课程的联系与分工

无

五、实践环节教学内容的安排与要求

1. 选择一种建模工具，构建某种业务层面的数据仓库模型。
2. 利用某一种编程语言，编写至少一种数据挖掘算法的程序。

六、本课程课外练习的要求

课内外学时比：1：1

课外练习：16 学时

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

讲授为主，使用计算机投影进行教学。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

采用百分制，总评成绩由平时讨论、实验考核和期末成绩（考试）三部分组成，平时成绩占 20%，实验考核成绩占 20%，期末成绩占 60%。

九、教材及参考书

1. Han J, Kamber M. 数据挖掘—概念与技术(第 3 版). 机械工业出版社, 2012.7.
2. Claudia Imhoff. 数据仓库设计. 机械工业出版社, 2004.
3. Inmon W H. 数据仓库. 机械工业出版社, 2011.
- 4 Tan P N, Steinbach M. 数据挖掘导论. 人民邮电出版社, 2006.

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	绪论	2	2		
第二章	数据仓库模型设计	2	2		
第三章	数据仓库建模技术	2	2		
第四章	数据仓库优化与维护	2	2		
第五章	数据与数据仓库多维模型	2	2		
第六章	ETL 及数据预处理	2	2		
第七章	数据挖掘模型	2	2		
第八章	频繁模式和关联规则	6	6		
第九章	分类和预测	6	6		
第十章	聚类分析	4	4		
第十一章	大数据挖掘技术	2	2		
		32	32		

大纲撰写人： 林满山

学科、专业负责人： 李晋宏

学院负责人： 马礼

制（修）定日期： 2017 年 4 月

增强现实技术

Augmented Reality Technology

教学大纲

课程编码: M732005

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 计算机科学与技术、计算机技术、软件工程 (专业学位)

开课学院: 计算机学院

一、课程性质

课程的授课对象为计算机科学与技术、计算机技术、软件工程 (专业学位) 的硕士研究生。增强现实技术是在虚拟现实基础上通过虚实结合实现互动展现, 增强现实的一个重要目标是实现人与虚拟信息之间直接自然的交互。随着计算机与多媒体技术的飞速发展, 增强现实技术研究与应用也得到飞速发展, 作为计算机科学与技术的一个分支, 已经受到高度重视。

二、课程教学目的

本课程讲述增强现实的原理和实现技术, 包括虚拟场景的构建方法、现实场景的裁剪与扣像方法、特征点识别技术、虚实配准的原理与常用方法、虚实融合的方法等。该课程力图反映本学科的最新成就和发展趋势, 通过课程学习, 学生掌握增强现实研究与应用的基本方法, 掌握实现增强现实应用的基本编程技巧。

三、教学基本内容及基本要求

第 1 章 增强现实技术简介

(一) 教学基本内容

1.1 增强现实发展背景

1.2 增强现实技术简介

1.3 增强现实发展动态

1.4 基于视觉的增强现实系统框架

(二) 教学基本要求

了解：增强现实的概述、发展背景、发展动态。

掌握：增强现实的系统框架。

第2章 图像的采集与预处理

(一) 教学基本内容

2.1 摄像机图像实时采集

2.2 图像的预处理

2.3 图像的实时显示

(二) 教学基本要求

掌握：图像的实时采集方法、预处理的方法、实时显示方法，并用 OpenCV 的相关函数实现。

第3章 三维模型与虚拟场景绘制

(一) 教学基本内容

3.1 简单三维模型绘制

3.2 复杂三维模型绘制

3.3 虚拟场景的绘制

3.4 虚拟场景中三维模型的加载

(二) 教学基本要求

掌握：用 3DsMAX 绘制三维模型，并学会用 UVLayout 软件对三维模型进行贴图，课外制作带贴图的三维象棋模型；用 Unity3D 绘制虚拟场景，并加载用 3DsMAX 制作出的三维模型到虚拟场景中。

第4章 三维注册与虚实融合

(一) 教学基本内容

4.1 通用相机模型

4.2 透视投影原理

4.3 摄像机的内部参数与外部参数的求取

4.4 图像的标识识别

4.5 三维注册

4.6 虚实融合

(二) 教学基本要求

了解：通用相机模型、投影原理、图像的标识识别方法。

掌握：相机的内部参数与外部参数的求取方法，并用 OpenCV 实现；三维注册的方法，虚实融合的方法。

第 5 章 动作交互与虚实互动

(一) 教学基本内容

5.1 Kinect 的功能

5.2 Kinect 的 API 接口

5.3 基于 Kinect 的动作识别

5.4 根据手势变化虚拟物体

(二) 教学基本要求

掌握：Kinect 的功能和 API 接口，用 VC++ 实现 Kinect 的基本动作。

第 6 章 增强现实案例制作

(一) 教学基本内容

6.1 界面制作

6.2 三维动画生成

6.3 碰撞检测与同步

6.4 粒子系统生成

6.5 虚实互动

6.6 音频文件的渲染与控制

(二) 教学基本要求

掌握：用 Unity3D 实现用户界面、三维动画、碰撞检测、粒子系统，结合基于 Kinect 的动作识别，实现虚实互动。

四、本课程与其他课程的联系与分工

无

五、实践环节教学内容的安排与要求

本课程安排课内讨论 4 学时，课外上机 16 学时。

六、本课程课外练习的要求

为了保证达到本课程的教学目的与要求，每次课后都布置适当的上机制作与编程实现，学生作业要求提供工程文件和执行结果。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

为更充分利用学时，发挥多媒体在信息传播方面的作用，应采用计算机多媒体等教学手段。教学是“教”与“学”的互动过程，根据实际情况，对有利于学生积极参与的方式方法均应积极探索和使用。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

采用平时作业和期末考试的形式进行考核，百分制评定成绩，平时成绩占 40%（含作业及课堂表现等），期末考试部分占 60%。

九、教材及参考书

教材：《OpenCV 计算机视觉编程攻略（第 2 版）》，Robert Laganiere 著，2015 年第 1 版，人民邮电出版社

参考书：

1. 《Unity 游戏开发技术》，程明智等编著，2012 年第 1 版，国防工业出版社
2. 《学习 OpenCV（中文版）》，Gary Bradski 等著，2009 年第 1 版，清华大学出版社
3. 《深入理解 OpenCV 实用计算机视觉项目解析》，Daniel Lelis Baggio 等著，2016 年第 1 版，机械工业出版社
4. 《OpenCV 图像处理编程实例》，朱伟等编著，2016 年第 1 版，电子工业出版社

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	增强现实技术简介	2	2		
第二章	图像的采集与预处理	4	4		
第三章	三维模型与虚拟场景绘制	8	6	2	

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第四章	三维注册与虚实融合	4	4		
第五章	动作交互与虚实互动	6	6		
第六章	增强现实案例制作	8	6	2	
	合计	32	28	4	

大纲撰写人：王辉柏

学科、专业负责人：李晋宏

学院负责人：马礼

制（修）定日期：2017年4月

数据可视化及交互

Data Virtualization and Interaction

教学大纲

课程编码: M480018

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 计算机科学与技术、软件工程、计算机技术、软件工程(专业学位)

开课学院: 计算机学院

一、课程性质

本课程的授课对象为计算机科学与技术、软件工程、计算机技术、软件工程(专业学位)的硕士研究生,该课程讲授如何利用计算机图形学知识将大数据实时展现的程序开发原理和方法。

二、课程教学目的

本课主要学习三维顶点、着色、光照、纹理映射等基本要素,如何将数据转化为三维模型等。本课程是将图形图像学与大数据可视化的衔接桥梁,让三维编程更实用,培养研究生掌握计算机图形引擎应用的基本知识和程序开发等能力。

三、教学基本内容及基本要求

第一章 数据可视化发展

(一) 教学及考核内容

- 1.1 数据可视化工具和方法的发展
- 1.2 简单的数据可视化例子
- 1.3 大数据可视化的科学和商用价值

(二) 基本要求

- 1、掌握: 数据可视化的意义

- 2、理解：数据可视化发展历程
- 3、了解：数据与图形图像转化方法

第二章 常用可视化工具简介

（一）教学及考核内容

- 2.1 Echarts 与 HTML5 开发方法
- 2.2 Tableau 等数据可视化功能介绍
- 2.3 基于 OpenGL 和 DirectX 的数据可视化发展

（二）基本要求

- 1、掌握：Echarts 功能和使用方法
- 2、理解：Tableau 数据可视化工具使用
- 3、了解：常用的数据可视化工具

第三章 DirectX 编程

（一）教学及考核内容

- 3.1 Direct3D 工作原理
- 3.2 Direct3D 开发环境配置
- 3.3 Direct3D 初始化
- 3.4 系统响应时间间隔
- 3.5 绘制流水线各个环节
- 3.6 D3D 初始化程序

（二）基本要求

- 1、掌握：三维编程的功能和结构
- 2、理解：绘制流水线
- 3、了解：启动 Direct3D 方法

第四章 数据与图形图像转化

（一）教学及考核内容

- 4.1 学习怎么样用 C++ 将数据转化为点、颜色、线、面等
- 4.2 学习 3D 数学运算的 D3DX 库中包含的类和子程序
- 4.3 学习 Direct3D 渲染方法

（二）基本要求

- 1、掌握：数据与三维图形和颜色图像的转化方法。

2、理解：齐次三维向量

3、了解：矩阵变换

第五章 三维模型空间变换和绘制

（一）教学及考核内容

5.1 基于顶点缓存的图形绘制

5.2 基于索引缓存的图形绘制

5.3 自由顶点格式的意义和使用

5.4 基于颜色顶点的模型渲染方法

5.5 物体的三维空间变换

（二）基本要求

1、掌握：物体的三维空间变换

2、理解：法向量顶点、自由顶点格式

3、了解：颜色顶点、纹理顶点

第六章 基于并行计算的大数据可视化

（一）教学及考核内容

6.1 GPU 与 CPU 区别

6.2 NVIDIA CUDA 并行计算编程方法

6.3 OpenCL 等其他并行计算编程工具和 sdk

（二）基本要求

1、掌握：GPU 并行计算原理

2、理解：CUDA 并行计算程序开发方法

3、了解：OpenCL 并行计算程序开发原理

第七章 可视化设计案例分析

（一）教学及考核内容

7.1 2D 数据可视化方法

7.2 3D 数据可视化方法

7.3 多维度数据可视化方法

（二）基本要求

1、掌握：利用图形图像展示大数据方法

2、理解：多维度信息展示方法

3、了解：反馈式数据可视化

第八章 交互式数据可视化案例分析

（一）教学及考核内容

8.1 反馈式数据挖掘和可视化编程原理

8.2 实时交互式数据挖掘和可视化程序开发方法

8.3 人机交互接口

8.4 自然用户接口

（二）基本要求

1、掌握：反馈式数据分析与可视化

2、理解：利用修改数据挖掘参数的交互式数据分析及实时可视化

3、了解：基于摄像头和红外设备的体感交互方法

四、本课程与其他课程的联系与分工

在学习本课程之前，应对 C++、三维编程有深入的了解。

本课程的先修课程：面向对象技术及应用

本课程的后续课程：计算机图形学

五、讨论环节教学内容的安排与要求

主要包括设计简单的数据可视化界面、人机交互方法、多种可视化工具案例分析，通过讨论，学生应全面掌握数据实时分析及可视化方法，将理论和实际应用切实结合起来。

- | | |
|-----------------|------|
| 1. 常用可视化工具简介 | 1 学时 |
| 2. 可视化设计案例分析 | 2 学时 |
| 3. 交互式数据可视化案例分析 | 1 学时 |

六、本课程课外练习的要求

无

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

本课程主要采用多媒体教学手段，采用多媒体课件以及现场操作演示。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

采用百分制，总评成绩由平时成绩和期末课题报告两部分组成，平时成绩占 40%（其中出勤成绩占 10%，作业成绩占 30%），期末课题报告成绩占 60%。

九、教材及参考书

1. 《DirectX 三维游戏编程》，宋伟主编，2016 年第 1 版，西安电子科技大学出版社
2. 《Interactive Data Visualization》，Matthew Ward 主编，2010 年第 1 版，A K Peters, Ltd.出版社

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	数据可视化发展	4	4		
第二章	常用可视化工具简介	4	3	讨论 1	
第三章	DirectX 编程	4	4		
第四章	数据与图形图像转化	4	4		
第五章	三维模型空间变换和绘制	4	4		
第六章	基于并行计算的大数据可视化	4	4		
第七章	可视化设计案例分析	4	2	讨论 2	
第八章	交互式数据可视化案例分析	4	3	讨论 1	

大纲撰写人：宋伟

学科、专业负责人：李晋宏

学院负责人：马礼

制（修）定日期：2017 年 4 月

数据科学与工程

Data Science and Engineering

教学大纲

课程编码：M480019

课程学分：32 学时，2 学分

适用学科/专业：计算机科学与技术、软件工程、计算机技术、软件工程（专业学位）

开课学院：计算机学院

一、课程性质

《数据科学与工程》课程的授课对象为计算机科学与技术、软件工程、计算机技术、软件工程（专业学位）的硕士研究生。该课程在大数据的背景下，介绍数据科学的基础理论知识，数据工程的方法与技术以及具体案例，对于培养学生的专业素质，提高面向实际需求的数据处理与分析的能力具有重要的意义。

二、课程教学目的

课程的教学目的是试图让学生了解数据科学的基础理论体系，掌握运用概率统计、分布式计算、新型软件工具等综合知识来满足不同领域大规模数据的高效存储、高效管理、高效概括、深入分析和精准预测的需求的能力，了解数据科学与工程方向的研究现状和趋势。通过本课程的学习，使得学生初步理解或者掌握海量数据信息的收集、预处理、分析、可视化、管理以及保存等数据科学研究的基本方法和技术，培养学生分析与解决大数据问题的思维方式和工程实现能力。此外，课程将着重以案例教学的方式，带领学生通过源自实践项目的数据科学与工程案例来加深对数据科学理论知识的感性认识，锻炼实际动手能力。

三、教学基本内容及基本要求

本课程教学基本内容主要包括三部分，第一部分讲解数据科学的基本概念与理

论，特别是数据统计与分析的相关知识体系；第二部分针对当前热门的大数据处理分析工具和开源软件，讲解数据管理、数据可视化与数据分析计算等技术与方法，并结合源自实际项目的案例，进行数据科学与工程实例讲解和学生动手实践；第三部分通过论文研读，了解数据科学的研究现状，为从事相关研究奠定基础。

第1章 数据科学与工程概述

（一）教学内容

- 1.1 大数据内涵与特征
- 1.2 数据科学理论基础与研究内容
- 1.3 数据工程项目与典型应用

（二）基本要求

了解:大数据的内涵与特征

掌握: 数据科学的研究目的与基本研究流程

第2章 数据统计与机器学习基础

（一）教学内容

- 2.1 概率分布: 介绍几种常见的分布, 如正态分布, 卡方分布、t分布等
- 2.2 参数估计与假设检验: 包括点估计与区间估计、参数检验与非参数检验等方法
- 2.3 基本数据分析方法: 包括相关分析、回归分析、方差分析、分类分析、聚类分析、时间序列分析等
- 2.4 机器学习基本概念
- 2.5 机器学习活动及类型: 训练经验选择、目标函数选择与表达、函数逼近算法的选择等。
- 2.6 典型机器学习算法

（二）基本要求

了解:数据科学常见的统计和机器学习方法

掌握: 统计学中的概率分布的含义及常见分布规律, 机器学习的分类和基本实践流程

第3章 数据预处理与可视化

（一）教学内容

- 3.1 数据质量与数据清洗: 缺失数据、冗余数据、噪声数据

- 3.2 数据变换与集成：大小变换、类型变换
- 3.3 数据发布与订阅：Kafka 入门与应用
- 3.4 数据可视化模型：顺序模型、循环模型、分析模型
- 3.5 数据可视化工具：ECharts
- 3.6 交通流数据预处理
- 3.7 交通流数据可视化
- 3.8 案例实践：接入实时车牌识别数据的，并以动态效果呈现效果

（二）基本要求

了解:数据预处理意义与常见方法；基于案例了解基本的建模方法和解决思路

掌握：数据清洗与数据集成的常见过程与方法

第4章 海量数据存储与管理

（一）教学内容

- 4.1 海量数据管理的基本类型：关系型数据库、非关系型数据库
- 4.2 海量数据管理的体系结构：主从结构、P2P 结构
- 4.3 海量数据管理的关键技术：数据模型、数据分布、数据一致性；CAP 理论与 BASE 原则
- 4.4 典型海量数据管理系统：HBASE 等
- 4.5 城市道路车牌识别数据管理案例介绍
- 4.6 基于 Oracle 的车牌识别数据管理
- 4.7 基于 HBase 的车牌识别数据管理
- 4.8 案例实践

（二）基本要求

了解:非关系型数据库的基本类型与常见工具

掌握：非关系型数据管理的难点与常见应用模式

第5章 大数据计算

（一）教学内容

- 5.1 大数据计算模式演变：集中式、分布式、云
- 5.2 批式计算：基本思路与操作模式
- 5.3 Hadoop MapReduce：基本思想、实现过程、主要特征、关键技术

5.4 流式计算：基本思路与操作模式

5.5 Storm：基本思想、实现过程、主要特征、关键技术

5.6 违章车辆自动实时甄别案例介绍

5.7 套牌车甄别实时计算

5.8 伴随车分析计算

5.9 案例实践

（二）基本要求

了解：大数据主流计算环境 Hadoop 及其软件生态圈

掌握：基于 Hadoop MapReduce 的批处理编程，基于 Storm 的流处理编程

第 6 章 数据科学与工程的研究现状

（一）教学内容

9.1 数据科学与工程的研究综述：学生分组，自选题目，课堂报告

9.2 数据科学与工程的经典论文：教师点评与引导讨论

（二）基本要求

了解：通过论文研读，了解数据科学的研究现状

掌握：论文阅读与理解的基本方法

四、本课程与其他课程的联系与分工

无。

五、实践环节教学内容的安排与要求

本课程是实践性较强的课程，可考虑教师演示与学生自主动手相结合的形式进行，不单独安排实验课时。实践内容基于实际项目中抽取的需求案例，完成数据处理与分析的应用实施。实践报告是考核的依据，结合平时成绩计算得到最后的作业成绩。

六、本课程课外练习的要求

无

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

1、本课程以课堂讲授和实践为主。

2、使用 MS PowerPoint 幻灯片作为主要教学辅助工具

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

本课程成绩计划由平时成绩（出勤、论文研读）成绩和实践成绩（案例实践的大作业）两部分组成。

成绩以百分制计算，其中平时成绩 25%，实践成绩 75%。

九、教材及参考书

教材：

1. 《数据科学》，朝乐门，2016 年第 1 版，清华大学出版社。
2. 《大数据技术原理与应用》，林子雨，2017 年 1 月第 2 版，人民邮电出版社。

主要参考书：

- [1] 韩燕波，王磊，王桂玲，刘晨. 云计算导论[M]. 电子工业出版社, 2015.
- [2] 丁维龙, 赵卓峰, 韩燕波. Storm : 大数据流式计算及应用实践[M]. 电子工业出版社, 2015.

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	数据科学与工程概述	2	2		
第二章 1-3 节	数据统计基础，包括概率分布、参数估计与假设检验、基于统计的数据分析方法等	2	2		
第二章 4-6 节	机器学习基础，包括基本概念、类型以及典型算法等	2	2		
第三章 1-2 节	数据预处理技术，包括数据质量与数据清洗、数据变换与集成等	2	2		
第三章 3-5 节	发布订阅基础 数据可视化技术，包括数据可视化模型及工具	2	2		
第三章 6-8 节	交通流数据预处理 交通流数据可视化 案例实践	2	2		
第四章 1-3 节	数据管理技术，包括海量数据管理的基本类型、体系结构及关键技术	2	2		

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第四章 4 节	典型海量数据管理系统	2	2		
第四章 5-6 节	城市道路车牌识别数据管理案例介绍 基于 Oracle 的车牌识别数据管理	2	2		
第四章 7-8 节	基于 HBase 的车牌识别数据管理案例实践	2	2		
第五章 1-3 节	大数据计算模式演变 批式计算 Hadoop MapReduce	2	2		
第五章 4-5 节	流式计算 Storm	2	2		
第五章 6-7 节	5.6 违章车辆自动实时甄别案例介绍 5.7 套牌车甄别实时计算	2	2		
第五章 8-9 节	5.8 伴随车分析计算 5.9 案例实践	2	2		
第六章 1 节	6.1 数据科学与工程的研究综述	2	2		
第六章 2 节	数据科学与工程的经典论文研读与讨论	2		2	

大纲撰写人： 房俊

学科、专业负责人：赵会群

学院负责人：马礼

制（修）定日期：2017 年 4 月

计算机立体视觉基础

Foundations of Computer Stereo Vision

教学大纲

课程编码: M733007

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 计算机科学与技术、计算机技术

开课学院: 计算机学院

一、课程性质

本课程的授课对象为计算机科学与技术、计算机技术的硕士研究生。计算机立体视觉的理论基础主要是代数几何, 涉及的技术包括特征提取、特征匹配、数值优化和各种加速算法。它的主要研究内容是从一系列二维图像中恢复出三维信息。计算机立体视觉算法是诸多其它应用的基础, 包括增强现实、人机交互等。

二、课程教学目的

通过该课程的学习, 使硕士研究生掌握计算机立体视觉的三维立体视觉的基础问题和基础理论, 以及主要的概念和技术手段, 能够实现并优化相关的算法, 从而为学生进一步从事相关研究工作打下基础。

三、教学基本内容及基本要求

第1章 数学基础

(一) 教学基本内容

1.1 仿射空间和射影空间的基本概念

1.2 仿射群、正交群和欧几里得群的矩阵表达以及相关性质

1.3 向量空间和矩阵的相关性质以及 SVD 分解的几何意义

(二) 教学基本要求

掌握：无穷远的概念和齐次坐标表示；各种变换下的不变量，射影变换的交比不变性、仿射变换的无穷远点不变性以及相似变换下的绝对二次曲线的不变性。

第2章 运动的表达

（一）教学基本内容

2.1 三维空间的刚体运动

2.2 $SO(3)$ 李群和李代数

2.3 $SE(3)$ 李群和李代数

2.4 欧拉角

（二）教学基本要求

掌握：李群和李代数的概念

第3章 透视投影

（一）教学基本内容

3.1 透视投影的数学表达

3.2 相机内参

3.3 径向畸变

（二）教学基本要求

掌握：内参和外参的概念，以及投影变换矩阵的推导过程

第4章 点的对应关系估计

（一）教学基本内容

4.1 各种特征点描述算子

4.2 光流及LK算法

4.3 NCC匹配

（二）教学基本要求

掌握：各种特征点描述算子以及NCC匹配

第5章 双视点图像重建

（一）教学基本内容

5.1 极约束（epipolar constraint）

5.2 八点法

5.3 结构重建以及四点法

(二) 教学基本要求

掌握：双目视觉中的极约束理论

第6章 多视点图像重建

(一) 教学基本内容

6.1 Preimage 和 Coimage 的概念以及相应的矩阵性质

6.2 多幅不同视点图像的矩阵以及与极约束的关系

6.3 直线的重建算法

(二) 教学基本要求

掌握：欧式重建理论和仿射重建理论

第7章 三维重建中的优化算法

(一) 教学基本内容

7.1 Bundle Adjustment 算法

7.2 非线性优化问题和梯度下降法

7.3 牛顿下降法；高斯牛顿算法；LM 算法；

(二) 教学基本要求

掌握：集束优化方程的推导过程

了解：各种不同优化算法的思想基础

第8章 基于视觉的自动降落算法

(一) 教学基本内容

8.1 位置与朝向估计的线性算法

8.2 位置与朝向估计的非线性算法

(二) 教学基本要求

了解：视觉定位算法的基本框架

四、本课程与其他课程的联系与分工

无

五、实践环节教学内容的安排与要求

讨论经典相机标定算法，要求理解算法的理论基础，并实现该算法。

六、本课程课外练习的要求

无

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

使用多媒体现代化教学

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

平时成绩占 40%；期末成绩为书面报告和项目编程的形式，占 60%。书面报告应该阐述某个问题的研究背景、现有算法之间的比较、论述它们之间的优缺点。项目编程要求实现相机标定的经典论文 Flexible Camera Calibration By Viewing a Plane From Unknown Orientations，评分与实现技巧和实验结果相关。

九、教材及参考书

1. 《Multiple View Geometry in Computer Vision》，R.Hartley and A. Zisserman, 2001 年第 2 版，剑桥大学出版社
2. 《The Geometry of Multiple Images》，O. Faugeras and Q.T. Luong, 2000, MIT 出版社

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	数学基础	6	6		
第二章	运动的表达	4	4		
第三章	透视投影	4	2	2	
第四章	点的对应关系估计	4	4		
第五章	双视点图像重建	4	4		
第六章	多视点图像重建	4	4		
第七章	三维重建中的优化算法	4	4		
第八章	基于视觉的自动降落算法	2	2		

大纲撰写人：范涵奇

学科、专业负责人：李晋宏

学院负责人：马礼

制（修）定日期：2017 年 4 月

研究生专业英语

Academic English

教学大纲

课程编码: M484018

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 计算机科学与技术、软件工程、计算机技术、软件工程(专业学位)

开课学院: 计算机学院

一、课程性质

课程的授课对象为计算机科学与技术、软件工程、计算机技术、软件工程专业学位的硕士研究生, 本课程旨在培养研究生阅读英文文献、撰写英文研究计划、英文论文、英文报告的能力, 为有志继续深造的研究生奠定坚实的研究方法与研究技能基础。

二、课程教学目的

通过对专业学术英语阅读与写作方法的学习, 使学生掌握阅读与理解英文学术论文的方法与技巧, 学会阅读国际著名期刊, 阅读与写作英文学术论文的摘要, 阅读与写作英文学术论文的正文, 写作英文学术研究与报告的能力, 从而了解学术研究的前沿动态, 熟悉英文学术表达的方法与技巧。

三、教学基本内容及基本要求

第 1 章 专业英语概述

(一) 教学基本内容

1.1 英文阅读兴趣培养

1.2 新技术与新理论

1.3 文献扩展

1.4 研究必备能力

(二) 教学基本要求

了解：学术英语的概念和作用、研究者需要具备的能力。

第2章 专业资料阅读与理解

(一) 教学基本内容

2.1 相关著名自然科学期刊

2.2 相关 IEEE 顶级会议和期刊

2.3 专业基本词汇、研究方法与专业分析方法

(二) 教学基本要求

了解：学术前沿，如著名期刊与会议，以及英文学术表述特点。

掌握：著名期刊阅读与搜索的能力，英文学术分析的方法。

第3章 学术论文摘要阅读与写作

(一) 教学基本内容

3.1 摘要的定义

3.2 英文摘要的阅读与理解

3.3 英文摘要的特点与写作技巧

3.4 英文摘要的写作练习

(二) 教学基本要求

了解：摘要的概念与结构。

掌握：英文摘要的阅读与写作方法。

第4章 学术论文正文阅读与写作

(一) 教学基本内容

4.1 正文的定义与结构

4.2 英文正文的引言与结论的阅读与理解

4.3 英文正文的文献回顾阅读与分析

4.4 英文正文的实验和讨论的阅读与理解

4.5 英文正文图表的阅读与理解

(二) 教学基本要求

了解：英文正文的概念与结构。

掌握：英文正文的阅读与写作方法，写作技巧。

第5章 学术论文检索

(一) 教学基本内容

5.1 检索的概念与意义

5.2 检索网站

5.3 论文全文获取

5.4 数据库检索

5.5 英文学习资料检索

(二) 教学基本要求

了解：英文检索的概念与意义，常用学术搜索网站。

掌握：英文检索论文方法与技巧，查找英文学习资料的方法与技巧。

第6章 专业学术报告分析

(一) 教学基本内容

6.1 研究计划概念与意义

6.2 研究计划的特点与写作方法

6.3 研究报告概念与意义

6.4 研究报告的特点与写作方法

(二) 教学基本要求

了解：英文研究计划、研究报告的概念与意义。

掌握：英文研究计划与报告的写作方法与技巧。

四、本课程与其他课程的联系与分工

无

五、实践环节教学内容的安排与要求

1. 小组练习：利用课堂学到方法完成与课程内容相关任务
2. 个人练习：英文小论文一篇

六、本课程课外练习的要求

课内外学时比：1：1

课外练习：16 学时

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

讲授为主，使用计算机投影进行教学。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

采用百分制，总评成绩由 40%平时成绩（讨论、作业、出勤和口头报告）+60%论文成绩（每位研究生结课时提交一篇综述性论文，以今后开题范围内的一个小点深入论述）。

九、教材及参考书

1. 《国际英语学术论文写作》，柯伊尔（William Coyle），劳尔（Joe Law），2015 年第 16 版 英文版，北京语言大学出版社

2. 《研究生英语系列教程 文献阅读与翻译》，胡庚申主编，2007 年第 1 版，高等教育出版社

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	专业英语概述	2	2		
第二章	专业资料的阅读与理解	6	6		
第三章	学术论文摘要阅读与写作	4	4		
第四章	学术论文正文阅读与写作	8	8		
第五章	学术论文检索	4	4		
第六章	专业学术报告分析	8	4	4	

大纲撰写人：束劼

学科、专业负责人：李晋宏

学院负责人：马礼

制（修）定日期：2017 年 4 月

职业规划与创业教育

Carrer Planning and Entrepreneurship Education

教学大纲

课程编码:

课程学分: 16 学时, 2 学分

适用学科/专业: 全校研究生各学科/专业

开课学院: 马克思主义学院

一、课程性质

职业规划与创业教育课程现阶段作为公共选修课,既强调职业在人生发展中的重要地位,又关注学生的全面发展和终身发展。通过激发大学生职业生涯发展的自主意识,树立正确的就业观,促使大学生理性地规划自身未来的发展,并努力在学习过程中自觉地提高就业能力和生涯管理能力。

二、课程教学目的

通过课程教学,大学生应当在态度、知识和技能三个层面均达到以下目标。

态度层面:通过本课程的教学,学生应当树立起职业生涯发展的自主意识,树立积极正确的人生观、价值观和就业观念,把个人发展和国家需要、社会发展相结合,确立职业的概念和意识,愿意为个人的生涯发展和社会发展主动付出积极的努力。

知识层面:通过本课程的教学,大学生应当基本了解职业发展的阶段特点;较为清晰地认识自己的特性、职业的特性以及社会环境;了解就业形势与政策法规;掌握基本的劳动力市场信息、相关的职业分类知识以及创业的基本知识。

技能层面:通过本课程的教学,大学生应当掌握自我探索技能、信息搜索与管理技能、生涯决策技能、求职技能等,还应该通过课程提高学生的各种通用技能,比如沟通技能、问题解决技能、自我管理技能和人际交往技能等。

三、教学基本内容及基本要求

第一部分:高校毕业生就业形势与政策(4 学时)

（一）高校毕业生就业形势（2学时）

教学目标：帮助学生认识最新以及未来面临的就业形势，使学生了解当前的就业形势、就业形式、就业特点以及社会需求，唤起同学们的职业意识以及对未来就业的责任感。

教学内容：

- 1.全国高校毕业生就业基本状况
- 2.北京地区高校毕业生就业基本状况
- 3.我校毕业生就业基本状况
- 4.高等教育大众化与大学生就业
- 5.毕业生就业渠道、就业地区分析
- 6.高校毕业生到基层、到农村就业政策及状况分析
- 7.高校毕业生未来社会需求发展分析

（二）高校毕业生就业政策及流程（1学时）

教学目标：介绍国家关于毕业生就业的相关政策，帮助学生了解就业流程，正确认识当前的就业现状，调整就业观念，形成合理的就业期望。使学生了解就业过程中的基本权益与常见的侵权行为，掌握权益保护的方法与途径，规避求职风险，增强自我保护意识，维护个人的合法权益。

教学内容：

- 1.高校毕业生就业政策及历史沿革
- 2.国家、北京市关于毕业生就业的政策
- 3.毕业生就业的流程
- 4.三方协议与劳动合同
- 5.求职者的权益保护
- 6.违约的责任与处理
- 7.就业中常见的问题

（三）就业形式（1学时）

教学目标：使学生了解尽早确定毕业去向的必要性与可行性，阐明大学生毕业去向选择的原则、特点、方法、步骤与主要形式。帮助学生了解深造及就业的关系，了解相关准备、政策规定及流程，结合每一个学生的实际情况，帮助学生理性、客观的选择毕业去向。

教学内容：

- 1.毕业生去向选择概述
- 2.毕业去向选择的主要形式
- 3.升学与职业发展
- 4.出国留学与职业发展
- 5.就业流向解析（国家机关、事业单位、企业）

第二部分：职业及职业发展导论（2 学时）

通过本部分的学习，使学生意识到确立自身发展目标的重要性，了解职业的特性，掌握素质拓展的内容与方法，思考未来理想职业与所学专业的关系，逐步确立长远而稳定的发展目标，增强大学学习的目的性、积极性。

（一）职业与社会环境（1 学时）

教学目标：使学生了解相关职业和行业，掌握搜集和管理职业信息的方法；了解所处环境中的各种资源和限制，能够在生涯决策和职业选择中充分利用资源。

教学内容：

- 1.我国对产业、行业的划分及概述；我国劳动力市场的基本状况；国内外职业分类方法；
- 2.影响劳动力市场的因素；
- 3.根据设定的职业发展目标确定职业探索的方向；
- 4.职业信息的内容：工作内容、工作环境、能力和技能要求、从业人员共有的人格特征、未来发展前景、薪资待遇、对生活的影响等；
- 5.搜集职业信息的方法：可利用学校、社区、家庭、朋友等资源；
- 6.了解国家、社会、地方区域等大环境中的相关政策法规、经济形势，探索其对个人职业发展的意义和价值。

教学方法：课堂讲授、分组调查、课堂讨论、完成作业等。

（二）职业发展与规划导论（1 学时）

教学目标：通过介绍职业对个体生活的重要意义以及对高校毕业生就业形势的介绍与分析，激发大学生关注自身的职业发展；了解职业生涯规划的基本概念和基本思路；明确大学生活与未来职业生涯的关系；了解影响职业规划的内外重要因素，为科学、有效地进行职业规划做好铺垫与准备。

教学内容：

- 1.职业对个体生活的重要意义、高校毕业生就业形势；
- 2.所学专业对应的职业类别，以及相关职业和行业的就业形势；
- 3.职业发展与生涯规划的基本概念；
- 4.生涯规划与未来生活的关系；
- 5.大学生活（专业学习、社会活动、课外兼职等）对职业生涯发展的影响。
- 6.影响职业生涯发展的自身因素、职业因素与环境因素。

教学方法：课堂讲授、课堂活动、小组讨论、案例分析。

（三）职业素质拓展（1学时）

教学目标：教学目标：具体分析已确定职业需要的专业技能、通用技能，以及对个人素质的要求，并学会通过各种途径来有效地提高这些技能。重点围绕适应能力、人际交往、文字表达、团队协作、分析决策、自我管理、创新与服务能力等通用性素质，训练、拓展基本的职业素质，为职业生涯规划 and 顺利就业奠定基础。

教学内容：

- 1.目标职业对专业技能的要求；
- 2.这些技能与所学专业课程的关系；评价个人目前所掌握的专业技能水平；
- 3.目标职业对通用技能（适应能力、人际交往、文字表达、团队协作、分析决策、自我管理、创新与服务能力等）的要求；识别并评价自己的通用技能；掌握通用技能的提高方法；
- 4.目标职业对个人素质（自信、自立、责任心、诚信、时间管理、主动、勤奋等）的要求；了解个人的素质特征；制定提高个人素质的实施计划；
- 5.根据目标职业要求，制定大学期间的学业规划。

教学方法：职场人物访谈、小组讨论、团队训练等。

第三部分：职业生涯规划实务（3学时）

通过本部分的学习，使学生了解自我、了解职业，学习决策方法，形成初步的职业发展规划，确定人生不同阶段的职业目标及其对应的生活模式。

（一）职业生涯规划的基本理论（1学时）

教学目标：帮助学生了解职业生涯规划的基本理论，把握主要理论的一般要点与各个理论的共同特点与规律，初步了解职业生涯规划理论与大学学习、社会需求以及未来职业理想的可能联系。

教学内容：

1.结构取向理论介绍（至少包含帕森斯的特质因素理论、霍兰德的人格类型论、罗伊的需要论）

2.过程趋向理论介绍（至少包含舒伯的生涯发展理论、明尼苏达的工作适应论、认知信息加工理论）

3.职业生涯规划的内涵

4. 职业生涯规划的意义与作用

5.大学的学习、生活与职业生涯发展的关系

（二）自我探索（1 学时）

教学目标：引导学生通过各种方法、手段来了解自我，并了解自我特性与职业选择和发展的关系，形成初步的职业发展目标。

教学内容：

1.能力与技能的概念；能力、技能与职业的关系；个人能力与技能的评定方法；

2.兴趣的概念；兴趣与职业的关系；兴趣的评定方法；

3.人格的概念；人格与职业的关系；人格的评定方法；

4.需要和价值观的概念；价值观与职业的关系；价值观的评定方法；

5.整合以上特性，形成初步的职业期望。

教学方法：课堂讲授、使用测评工具、案例分析。

（三）职业发展决策（1 学时）

教学目标：使学生了解职业发展决策类型和决策的影响因素，思考并改进自己的决策模式，引导学生将决策技能应用于学业规划、职业目标选择及职业发展过程。

教学内容：

1. 决策类型；职业生涯与发展决策的影响因素（教育程度、工作及家庭对决策的影响，个人因素及环境因素）；

2.决策相关理论；决策模型在职业生涯与发展决策过程中的应用；

3.做出决策并制定个人行动计划；

4.识别决策过程中的影响因素，提高问题解决技能；

5.识别决策过程中的消极思维，构建积极的自我对话。

教学方法：课堂讲授、个人经验分析、课后练习。

第四部分：求职过程指导（3 学时）

通过本部分的学习，使学生了解求职材料及其准备方法，了解常见笔试、面试的

流程和类型，提高求职技能，增进心理调适能力，进而有效地管理求职过程。

（一）求职材料的准备与就业信息搜集（1 学时）

教学目标：帮助学生了解求职材料及其准备方法，了解及时、有效地获取就业信息的渠道与方法，帮助学生提高信息收集与处理的效率与质量。

教学内容：

- 1.了解求职材料，掌握求职材料的准备方法；
- 2.了解简历制作的过程与方法；
- 3.了解就业信息；
- 4.搜集就业信息；
- 5.分析与利用就业信息。

教学方法：课堂讲授、经验交流。

（二）笔试准备（1 学时）

教学目标：使学生掌握求职过程中笔试的基本内容，掌握笔试的基本形式和考查点，提高笔试的针对性。

教学内容：

- 1.笔试的基本类型；
- 2.笔试考核的基本形式；
- 3.笔试考查的基本素质；
- 4.笔试的准备方法；
- 5.笔试的注意事项。

教学方法：课堂讲授、小组训练、模拟笔试、经验分享。

（三）面试准备（1 学时）

教学目标：使学生掌握求职过程中面试的基本流程，掌握面试的基本形式和面试应对要点，提高面试技能。

教学内容：

- 1.面试的基本流程；
- 2.面试基本类型；
- 3.面试的应对技巧；
- 4.面试中的礼仪；
- 5.面试中的心理调适。

教学方法：课堂讲授、小组训练、模拟面试、面试录像。

第五部分：创业教育（2学时）

教学目标：使学生了解创业的基本知识，培养学生创业意识与创业精神，提高创业素质与能力。

教学内容：

- 1.创业的内涵与意义；
- 2.创业精神与创业素质；
- 3.成功创业的基本因素；
- 4.创业准备及一般创业过程；
- 5.创业过程中应注意的常见问题及对策；
- 6.大学生创业的相关政策法规。

教学方法：课堂讲授、小组讨论、模拟教学、创业计划大赛。

第六部分：职业适应与发展（2学时）

通过本部分学习，使学生了解学习与工作的不同、学校与职场的区别，引导学生顺利适应生涯角色的转换，为职业发展奠定良好的基础。

教学目标：引导学生了解学校和职场、学生和职业人的差别，建立对工作环境客观合理的期待，在心理上做好进入职业角色的准备，实现从学生到职业人的转变。

教学内容：

- 1.学校和职场的差别；学生和职业人的差别；
- 2.初入职场可能会面临的问题以及解决方式。
- 3.影响职业成功的因素——所需知识、技能及态度的变化；
- 4.有效的工作态度及行为；
- 5.工作中的人际沟通；

教学方法：课堂讲授、经验分享、职场人物访谈、实习见习。

四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程与专业课程密切结合，是基于专业基础而开设的生涯规划性质的课程。

五、实践环节教学内容的安排与要求

在教学的过程中，要充分利用各种资源。除了教师和学生自身的资源之外，还需

要使用相关的职业生涯与发展规划工具，包括职业测评、相关图书资料等；可以调动社会资源，采取与外聘专家、成功校友、职场人物专题讲座和座谈相结合的方法。

六、本课程课外练习的要求

参加模拟教学、创业计划大赛等活动，熟练掌握并应用课程所学内容。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

本课程应采用理论与实践相结合、讲授与训练相结合的方式进行。教学可采用课堂讲授、典型案例分析、情景模拟训练、小组讨论、角色扮演、社会调查、实习见习等方法。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

本课程为考查课，成绩构成：课程论文+平时成绩。

九、教材及参考书

1. 《职业生涯规划与就业创业指导》，苏文平著，2016年第1版，中国人民大学出版社
2. 《大学生职业生涯规划与创业教育》，张秋山著，2017年第1版，人民出版社

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	高校毕业生就业形势与政策	4	4		
第二章	职业及职业发展导论	2	2		
第三章	职业生涯规划实务	3	3		
第四章	求职过程指导	3	3		
第五章	创业教育	2	2		
第六章	职业适应与发展	2	2		

大纲撰写人：陈卫

学科、专业负责人：李志强

学院负责人：张加才

制（修）定日期：2017年4月

软件体系结构

Software Architecture

教学大纲

课程编码：M782002

课程学分：32 学时，2 学分

适用学科/专业：软件工程、软件工程（专业学位）

开课学院：计算机学院

一、课程性质

课程的授课对象为软件工程、软件工程（专业学位）的硕士研究生。软件体系结构是软件开发设计的高级课程，对培养计算机应用专业研究生今后从事大型软件开发工作有重大意义。

二、课程教学目的

学生通过本课程的学习后，在概念上建立从体系结构看待软件系统的观念，理解体系结构设计的优劣对软件系统质量的影响；掌握软件体系结构的建模、评价与检测的方法，能够应用上述方法评价软件体系结构的质量。

三、教学基本内容及基本要求

第 1 章 软件体系结构概论

（一）教学基本内容

- 1.1 从软件危机谈起
- 1.2 构件与软件重用
- 1.3 软件体系结构的兴起与发展
- 1.4 软件体系结构的应用现状

（二）教学基本要求

掌握：掌握构件的概念和软件重用的概念及其思想。

理解：软件体系结构的定义、发展以及意义。

了解：软件危机的概念、产生以及表现。

第2章 软件体系的质量属性与建模

（一）教学基本内容

2.1 软件的质量指标：可用性、互动性和可更改性

2.2 软件的性能、安全性、可测试性和可使用性

2.3 软件体系结构的核心模型

2.4 软件体系结构的生命周期

2.5 软件体系结构的抽象模型

（二）教学基本要求

掌握：掌握软件体系的质量属性。

理解：软件体系结构的核心模型和软件体系结构的生命周期。

了解：了解软件体系结构的建模的概念。

第3章 软件体系结构的生存周期

（一）教学基本内容

3.1 敏捷项目中的软件体系结构

3.2 软件体系结构和软件需求

3.3 软件体系结构设计

3.4 软件体系结构的文档

3.5 软件体系结构的实现与测试

3.6 软件体系结构的重建与统一性

3.7 评价软件体系结构

3.8 软件的管理和监督

（二）教学基本要求

掌握：软件体系结构建模。

理解：软件体系结构建模在软件开发中的作用。

了解：了解软件体系结构测试。

第4章 软件体系结构风格与实践实例

（一）教学基本内容

- 4.1 软件体系结构风格概述
- 4.2 典型软件体系结构风格
- 4.3 客户/服务器风格
- 4.4 三层C/S结构风格
- 4.5 浏览器/服务器风格
- 4.6 公共对象请求代理体系结构
- 4.7 正交软件体系结构
- 4.8 基于层次消息总线的体系结构风格
- 4.9 异构结构风格
- 4.10 互连系统构成的系统及其体系结构
- 4.11 特定领域软件体系结构

(二) 教学基本要求

掌握：掌握客户/服务器风格，三层 C/S 结构风格，浏览器/服务器风格。

理解：软件体系结构风格在软件开发中的作用。

了解：了解软件体系结构风格的概念。

第 5 章 软件体系结构描述

(一) 教学基本内容

- 5.1 软件体系结构描述方法
- 5.2 软件体系结构描述框架
- 5.3 软件体系结构描述语言
- 5.4 典型的软件体系结构描述语言
- 5.5 软件体系结构与UML
- 5.6 可扩展标记语言
- 5.7 基于XML的软件体系结构描述语言

(二) 教学基本要求

掌握：利用 UML 描述软件体系结构。

理解：软件体系结构描述语言与 UML 的区别,XML 与软件体系结构描述语言的关系。

了解：软件体系结构描述方法和描述语言。

第 6 章 基于体系结构的软件开发

(一) 教学基本内容

- 6.1 设计模式
- 6.2 基于体系结构的设计方法
- 6.3 体系结构的设计与演化
- 6.4 基于体系结构的软件开发模型
- 6.5 应用开发实例
- 6.6 软件体系结构演化模型

(二) 教学基本要求

- 掌握：基于软件体系结构的设计方法。
- 理解：基于软件体系结构的软件开发模型及过程。
- 了解：软件设计模式的概念。

第 7 章 面向服务体系结构

(一) 教学基本内容

- 7.1 分布式计算模型
- 7.2 面向服务体系结构概述
- 7.3 XML基础
- 7.4 Web服务描述语言WSDL
- 7.5 服务组合语言BPEL
- 7.6 实例研究：如何开发面向服务软件系统

(二) 教学基本要求

- 掌握：Web 服务描述语言 WSDL，服务组合语言 BPEL。
- 理解：XML 与 WSDL 及 BPEL 的关系。
- 了解：分布式计算和面向服务体系结构的基本概念。

第 8 章 软件体系结构评估

(一) 教学基本内容

- 8.1 软件体系结构评估概述
- 8.2 软件体系结构评估的主要方式
- 8.2 ATAM评估方法
- 8.3 SAAM评估方法

(二) 教学基本要求

掌握：Web 服务描述语言 WSDL，服务组合语言 BPEL。

理解：XML 与 WSDL 及 BPEL 的关系。

了解：分布式计算和面向服务体系结构的基本概念。

第 9 章 软件产品线体系结构

（一）教学基本内容

9.1 软件产品线的出现和发展

9.2 软件产品线概述

9.3 框架和应用框架技术

9.4 软件产品线基本活动

9.5 软件产品线体系结构的设计

9.6 软件产品线体系结构的演化

（二）教学基本要求

掌握：软件产品线体系结构的设计。

理解：软件产品线的基本活动和软件产品线体系结构的演化。

了解：软件产品线的基本概念。

四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程的先修课程为《高级软件工程》、《高级面向对象程序设计》及《分布式数据库》，通过上述课程的学习，使学生能够体会大型软件开发的基本过程，体会到软件开发中体系结构的重要性。

五、实践环节教学内容的安排与要求

实践内容：JAVE EE、Web 服务。

实践要求：掌握 JAVA EE 和 Web 服务开发环境的安装配置，根据软件系统需求进行软件体系结构设计，并实现部分 JAVA EE 组件和 Web 服务，在计算机上调试并显示。

六、本课程课外练习的要求

课内外学时比：1:1

课外可安排 16 学时的上机

课外练习：自学相关章节，并结合上机巩固所学知识

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

本课程涉及概念多且比较抽象，所以要有一定课时的讨论课并配有相当数量的课外习题作业。

采取精讲多练和启发式教学，教学互动；可采用 PowerPoint 幻灯片作为主要教学辅助工具或者建立互动教学网站提供课后学习平台，提供丰富的教学资源。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

本课程总评成绩采用百分制，通过两方面进行考核：平时成绩 40%+期末考试 60%，其中：平时成绩含报告，平时表现及专题讨论成绩；期末考试采用闭卷方式，课程内完成。

九、教材及参考书

教科书：

[1] 《软件体系结构原理、方法与实践》，张友生主编，2009 年第二版，清华大学出版社

[2] 《软件构架实践》，Len Bass 主编，2013 年第 3 版，Pearson Education 出版社

参考书：

[1] 《软件架构设计》，温昱主编，2007 年，电子工业出版社

[2] 《Software architecture: perspectives on an emerging discipline》，Mary Shaw, David Garlan 主编，1996 年，Prentice-Hall International, Inc. 出版社

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	软件体系结构概论	4	4		
第二章	软件体系的质量属性与建模	4	4		
第三章	软件体系结构的生存周期	4	4		
第四章	软件体系结构风格与实践实例	4	4		
第五章	软件体系结构描述	4	4		

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第六章	基于体系结构的软件开发	4	4		
第七章	面向服务体系结构	4	4		
第八、九章	软件体系结构评估、软件产品线体系结构	4	4		

大纲撰写人：徐迟

学科、专业负责人：赵会群

学院负责人：马礼

制（修）定日期：2017年4月

软件测试技术

Software Testing Technology

教学大纲

课程编码：M782003

课程学分：32 学时，2 学分

适用学科/专业：软件工程、计算机技术、软件工程（专业学位）

开课学院：计算机学院

一、课程性质

课程的授课对象为软件工程、计算机技术、软件工程（专业学位）的硕士研究生。该课程与《软件工程》课程，以及《软件体系结构》、《软件服务与云计算》等课程一起构成软件工程学科的教学体系。

二、课程教学目的

学生通过本课程的学习，在概念上建立软件测试伴随软件开发整个过程的思想，理解软件测试工作对软件系统质量的影响；掌握软件测试过程和方法，能够应用所学到的软件测试方法从事实际软件系统的测试工作。

三、教学基本内容及基本要求

第 1 章 软件测试概述

（一）教学基本内容

- 1.1 软件故障与软件测试
- 1.2 软件测试与软件开发过程
- 1.3 软件测试方法与测试内容
- 1.4 软件测试原则与特点

（二）教学基本要求

了解：软件故障及软件测试的含义。

熟悉：软件测试方法与测试内容。

掌握：软件测试原则与特点。

第 2 章 软件测试基础

（一）教学基本内容

2.1 软件测试白盒法概述

2.2 逻辑覆盖法

2.3 基本路径测试法

2.4 软件测试黑盒法概述

2.5 等价分类法

2.6 边界值分析

（二）教学基本要求

了解：常用软件测试工具。

熟悉：程序测试的流程。

掌握：软件测试白盒法、黑盒法。

第 3 章 软件测试技术

（一）教学基本内容

3.1 TTCN-3 介绍

3.2 测试系统框架

3.3 测试系统配置与操作

3.4 TTCN-3 数据类型

3.5 TTCN-3 行为描述

3.6 TTCN-3 应用实例

（二）教学基本要求

了解：TTCN-3 语言

熟悉：TTCN-3 测试环境

掌握：熟练使用 TTCN-3 核心语言进行测试设计

四、本课程与其他课程的联系与分工

无。

五、实践环节教学内容的安排与要求

本课程是实践性较强的课程，计划安排 4 学时实践活动。可考虑教师演示与课后练习相结合的形式进行，可不单独安排实验课时。内容包括：TTCN-3 测试环境以及 TTCN-3 测试套，4 学时，课堂（或实验室）进行。通过上机实验，要求学生能针对实际程序给出正确的测试用例并得出测试结果，同时熟悉 TTCN-3 测试工具的用法及测试套的设计。

六、本课程课外练习的要求

结合自己研究项目，设计完成白盒软件测试法、黑盒软件测试法实验，并提交测试报告。此外，结合个人的兴趣，设计相关软件测试的测试方案。了解其他软件测试工具的使用。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

课堂教学和计算机教学相结合，使用投影仪演示教学内容。学生每人一台计算机，自己独立完成上机实验。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

考核方式：平时考核和期末考试。

考核内容：

1. 平时包括作业、考勤、上机操作结果，占 30%：根据作业中理论知识的准确性、出勤情况、上机操作方法、步骤的合理性和是否能完成指定的实验内容来判断。

2. 期末考试占 70%：采用闭卷形式考试。主要考核第 1 章□第 3 章的全部内容，考试的重点为第 1 章和第 2 章内容。

九、教材及参考书

[1] 《通信软件测试技术基础》，赵会群主编，2004 年第 1 版，人民邮电出版社

[2] 《软件测试程序设计技术》，孙晶、杨波主编，2015 年第 1 版，电子工业出版社

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	软件测试概述	4	4		
第二章	软件测试基础	12	12		
第三章	软件测试技术	16	12	4	
		32	28	4	

大纲撰写人：杨波

学科、专业负责人：赵会群

学院负责人：马礼

制（修）定日期：2017年4月

软件工程综合实验

Software Engineering Comprehensive Experiment

教学大纲

课程编码：M782005

课程学分：32 学时，2 学分

适用学科/专业：软件工程、软件工程（专业学位）

开课学院：计算机学院

一、课程性质

课程的授课对象是软件工程、软件工程（专业学位）的硕士研究生，对培养学生今后从事大型软件开发和测试工作有实际意义。

二、课程教学目的

学生通过本课程的学习后，在概念上建立起基于软件工程工具集来辅助完成软件开发整个过程的思想，理解各辅助工具对软件工程各阶段的辅助作用；掌握一些常用软件工程工具的使用方法，能够应用所学到的软件工程的理论与方法，从事实际软件系统的设计、开发、测试等工作。

三、教学基本内容及基本要求

第 1 章 软件工程实践概述

（一）教学基本内容

- 1.1 软件工程实践的相关概念
- 1.2 软件危机
- 1.3 软件的生命周期
- 1.4 软件开发模型

（二）教学基本要求

了解：软件工程实践的相关概念。

熟悉：软件的生命周期。

掌握：软件的开发模型。

第 2 章 CADP

（一）教学基本内容

2.1 CADP 简介

2.2 基于 LOTOS 的软件建模

2.3 软件行为仿真

2.4 基于模型的软件检验

2.5 基于模型的软件验证

2.6 软件性能评价

（二）教学基本要求

了解：LOTOS 形式化描述的目的、作用。

熟悉：LOTOS 表达式的语法。

掌握：基于模型的软件检验。

第 3 章 SSH 框架

（一）教学基本内容

3.1 Struts

3.2 Hibernate

3.3 Spring

（二）教学基本要求

了解：Struts、Hibernate 和 Spring 框架的基本概念。

熟悉：Struts、Hibernate 和 Spring 框架的使用。

掌握：利用 SSH 框架进行 Web 应用开发的基本流程

第 4 章 实践案例

（一）教学基本内容

4.1 案例一：书店管理系统

4.2 案例二：Web 应用测试管理系统

4.3 案例三：CADP 应用实例

（二）教学基本要求

了解：Web 应用开发的多种方法

熟悉：SSH 框架的配置

掌握：利用 SSH 框架进行 Web 应用开发

四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程的先修课程为《软件体系结构》、《软件测试技术》和《现代软件工程》等课程。上述课程为学习本门课程所需的体系结构分析、测试等打下基础。

五、实践环节教学内容的安排与要求

本课程是实践性较强的课程，计划安排上机课时是 16 学时，完成 6 个上机任务，内容包括：形式化描述转换工具的使用；模型检测工具的使用；SSH 框架的配置；基于 SSH 框架的 Web 应用开发实例之一；基于 SSH 框架的 Web 应用开发实例之二；基于 SSH 框架的 Web 应用开发实例之三。通过上机操作，要求学生能针对实际程序与任务，选择正确的软件辅助工具，并得出转换、检测、验证或评估的结果，同时熟悉软件工程辅助工具集 CADP 的安装与集成环境的使用。另外，帮助学生很快地掌握基于 SSH 框架的 Web 应用的开发。

六、本课程课外练习的要求

结合个人的兴趣，基于 CADP 工具集的辅助，完成一个完整的软件设计、开发、测试的过程。通过学习 Struts, Hibernate 和 Spring, 了解这三个框架的使用。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

课堂教学和计算机教学相结合，使用投影仪演示教学内容。学生每人一台计算机，自己独立完成上机任务。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

考核方式：平时考核和期末考试。

考核方式：平时考核和期末考试。

考核内容：

1. 平时包括作业、考勤、上机操作结果，占 30%：根据作业中理论知识的准确性、出勤情况、上机操作方法、步骤的合理性和是否能完成指定的实验内容来判断。

2. 期末考试占 70%：采用闭卷形式考试。

九、教材及参考书

[1] 陈明, 软件工程课程实践, 清华大学出版社, 2009

[2] Doron A.Peled 著 王林章 等 译, 软件可靠性方法, 机械工业出版社,2012

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	软件工程实践概述	4	4		
第二章	CADP 工具介绍	6	4	2	
第三章	SSH 框架	6	4	2	
第四章	实践案例	16	4	12	
		32	16	16	

大纲撰写人：杨波

学科、专业负责人：赵会群

学院负责人：马礼

制（修）定日期：2017 年 4 月

大型信息系统分析与设计

Large Information System Analysis and Design

教学大纲

课程编码：M782007

课程学分：32 学时，2 学分

适用学科/专业：软件工程、软件工程（专业学位）

开课学院：计算机学院

一、课程性质

课程的授课对象为软件工程、软件工程（专业学位）的硕士研究生，本课程的主要任务是使学生全面而系统地掌握大型信息系统开发的基本工作原理、原则和方法，为今后从事大型信息系统设计开发工作奠定良好的理论基础和实践能力。该课程围绕大型信息系统案例贯穿整个过程，系统地介绍信息、系统、信息系统的基本概念、基本特征，重点介绍大型信息系统的规划、分析、设计及运行管理的原则、步骤和方法，最后结合当前信息技术发展拓展开发过程中的常用工具的使用，以便提高学生在信息系统开发过程的综合能力。

二、课程教学目的

通过本课程的学习扩大在校研究生的知识面和未来应对不同类型的综合性信息系统开发的能力。

三、教学基本内容及基本要求

第一章 概述

（一）教学基本内容

1.1 网络信息时代企业生存与发展环境

1.2 信息系统的概念

1.3 信息系统沿革

1.4 信息系统开发的生命周期

1.5 信息系统开发方法与方式

(二) 教学基本要求

了解：信息系统的概念和发展历史。

第二章 信息系统技术基础

(一) 教学基本内容

2.1 关系数据库技术

2.2 列式数据库技术

2.3 系统分析技术

2.4 系统设计技术

2.5 系统开发中的项目管理技术

(二) 教学基本要求

了解：关系数据库技术。

掌握：关系数据库的设计思想。

第三章 系统规划

(一) 教学基本内容

3.1 网络环境下企业的信息系统发展战略

3.2 信息系统规划的内容、特点与作用

3.3 信息系统规划的组织

3.4 信息系统规划的方法

3.5 信息系统规划报告的撰写与审查

3.6 系统规划案例

(二) 教学基本要求

了解：信息系统规划的常用方法。

掌握：信息系统的特点和设计思想。

第四章 系统分析

(一) 教学基本内容

4.1 系统分析概述

4.2 可行性分析

4.3 业务分析

4.4 数据流程分析

4.5 数据字典

4.6 新系统逻辑模型

4.7 系统分析报告

4.8 系统分析案例

(二) 教学基本要求

了解：信息化系统的设计流程。

掌握：信息化系统需求阶段工作的内容。

第五章 系统设计

(一) 教学基本内容

5.1 系统设计的原则、特点、任务和步骤

5.2 网络化环境下的计算机系统设计

5.3 系统功能及其结构设计

5.4 系统功能模块及其处理设计

5.5 数据库设计

5.6 编码设计

5.7 输入/输出设计

5.8 系统设计报告

5.9 系统设计案例

(二) 教学基本要求

了解：网络环境中系统的设计思路。

掌握：信息化系统设计过程中的各阶段任务分解。

第六章 面向对象分析与设计

(一) 教学基本内容

6.1 面向对象方法的形成与发展

6.2 面向对象方法的主要概念

6.3 面向对象分析与设计工具统一建模语言 (UML)

6.4 面向对象分析

6.5 面向对象设计

6.6 面向对象分析与设计案例

(二) 教学基本要求

了解：面向对象的方法。

掌握：面向对象的设计思想和设计思想。

第七章 系统开发与实施

(一) 教学基本内容

7.1 系统开发的组织工作

7.2 系统开发的项目管理

7.3 系统开发的文档管理

7.4 系统开发监理

7.5 程序设计

7.6 系统测试

7.7 系统切换

(二) 教学基本要求

了解：系统开发流程。

掌握：系统开发各个流程的任务分解。

第八章 系统评价与运行管理

(一) 教学基本内容

8.1 系统评价

8.2 系统运行管理

(二) 教学基本要求

了解：系统运行和系统评价方法。

第九章 信息系统新发展

(一) 教学基本内容

9.1 企业业务流程重组

9.2 ERP、CIMS、SCM、CRM 与云环境下的信息系统

9.3 智能信息系统

9.4 数据仓库与数据挖掘

(二) 教学基本要求

了解：信息系统发展及展望。

四、本课程与其他课程的联系与分工

先修课程：现代软件工程、高级操作系统、高级计算机网络。

五、实践环节教学内容的安排与要求

对作业中的一些典型问题，要求学生运用所学的设计方法给出相应的系统设计和规划，并给出具体信息系统设计过程中的重点技术和难点分析报告，最终完成一项信息系统。

六、本课程课外练习的要求

课外练习为习题，每章的作业量不少于二道题。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

教学方法以课堂教学与讨论相结合，通过实际案例和当前国内流行典型大型信息系统的分析、讨论，以提高教学效率和效果。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

平时成绩（出勤 10 分；作业 20 分）：30%

期末考试（开卷）：70%

九、教材及参考书

教材：《信息系统分析与设计》，向阳主编，2014 年第 2 版，机械工业出版社

参考书：

[1] 《信息系统分析与设计》，刘友华，王昊主编，2011 年第 2 版，南京大学出版社；

[2] 《信息系统分析与设计》，王晓敏，邝孔武主编，2013 年第 4 版，清华大学出版社。

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	概述	2	2		
第二章	信息系统技术基础	2	2		
第三章	系统规划	4	4		
第四章	系统分析	4	4		
第五章	系统设计	8	8		
第六章	面向对象分析与设计	2	2		
第七章	系统开发与实施	4	4		
第八章	系统评价与运行管理	2	2		
第九章	信息系统新发展	2	2		
	习题课	2	2		
	合计	32	32		

大纲撰写人：李也白

学科、专业负责人：李也白

学院负责人：马礼

制（修）定日期：2017年4月

软件需求工程

Software Requirements Engineering

教学大纲

课程编码：M782006

课程学分：32 学时， 2 学分

适用学科/专业：软件工程

开课学院：计算机学院

一、课程性质

《软件需求工程》课程的授课对象为软件工程学科的硕士研究生。该课程在《现代软件工程》先导课程的背景下介绍软件需求工程的基础理论知识、方法与技术，对于培养计算机专业学生的专业素质，提高软件需求分析、设计、项目管理能力具有重要的意义。

二、课程教学目的

课程教学目的是试图让学生理解软件需求工程工作可能给后继软件项目工作带来的影响，并在此基础上全面深入的了解软件需求领域的各项方法、技术与工具。通过本课程的学习，使学生能够更加系统、完整地理解软件需求工程的基本理论和实际应用技术，掌握业务建模、需求获取、需求定义、需求分析、规格说明、需求验证和需求管理等方面的知识和技巧，了解软件需求工程的研究现状和趋势，并以案例教学的方式，带领学生进行小型项目的需求工程工作，直至写出比较规范的需求规格说明书，以此使学生对理论知识有感性认识。

三、教学基本内容及基本要求

本课程教学基本内容主要包括三部分，第一部分讲解软件需求工程基本概念与理论；第二部分结合实例讲解典型的软件需求工程方法；第三部分讨论软件需求工程的

研究现状与最新案例。

第1章 软件需求工程概述

（一）教学内容

1.1 软件需求工程背景

1.2 需求的层次

1.3 需求工程的目的和任务

1.4 需求工程的作用和困难

（二）基本要求

了解:软件危机的具体表现,软件开发的目标,项目失败的原因,需求在软件项目中的作用等。

掌握: 软件加强型系统的概念; 需求工程的难点问题; 好的需求应具有的性质。

第2章 需求工程过程

（一）教学内容

2.1 需求工程过程模型

2.2 需求获取和发现

2.3 需求建模和文档化

2.4 需求分析和审查

2.5 需求管理

（二）基本要求

了解:需求工程过程模型。

掌握: 寻找客户、理解客户; 需求获取方法; 实施需求获取。

第3章 软件需求建模基础

（一）教学内容

3.1 需求建模概念

3.2 结构化需求建模

3.3 面向对象需求建模

3.4 软件需求分析案例

(二) 基本要求

了解:需求建模的大致内容和相关的建模方法。

掌握:结构化和面向对象需求建模方法。

第4章 非功能需求分析

(一) 教学内容

4.1 非功能需求的概念

4.2 非功能需求种类与建模

4.3 重点非功能需求分析

4.4 大数据背景下的软件非功能需求分析实例

(二) 基本要求

了解:软件非功能需求概念、框架及分析方法。

掌握:性能、可用性、容量等重点非功能需求的分析和表示方法。

第5章 面向目标的需求方法

(一) 教学内容

5.1 目标概述

5.2 建模元素和表示

5.3 目标驱动的需求获取方法

(二) 基本要求

了解:面向目标的需求方法的特点和适用情景。

掌握:运用面向目标的需求方法进行需求分析的过程。

第6章 基于情景的需求方法

(一) 教学内容

6.1 情景概述

6.2 CREWS 情景方法

6.3 基于用例的建模

6.4 形式化的情景分析方法

(二) 基本要求

了解: 基于情景的需求方法的特点和适用情景。

掌握: 运用基于情景的需求方法进行需求分析的过程。

第7章 问题框架方法

(一) 教学内容

7.1 问题框架概述

7.2 问题框架描述原语

7.3 基于问题框架的需求分析

(二) 基本要求

了解: 问题框架方法的特点和适用情景。

掌握: 运用问题框架方法进行需求分析的过程。

第8章 业务需求建模

(一) 教学内容

8.1 业务建模概念及发展趋势

8.2 业务过程建模及面向业务过程的应用集成/服务组合

8.3 业务过程建模工具及实例

8.4 新技术背景下的软件需求设计

(二) 基本要求

熟悉: 业务需求建模概念和典型方法。

掌握: 寻找客户、理解客户; 需求获取和设计方法; 实施需求获取。

第9章 软件需求工程的研究现状

(一) 教学内容

9.1 International Requirements Engineering Conference 等介绍

9.2 代表性论文讲读

（二）基本要求

了解：需求工程领域的主要学术会议期刊和研究现状；

熟悉：近期需求工程领域代表性研究工作。

第 10 章 新型软件的需求工程实例

（一）教学内容

10.1 大数据软件的需求案例

10.2 “互联网+”软件的需求案例

（二）基本要求

了解:新型软件的需求工程方法和要点。

四、本课程与其他课程的联系与分工

要求学生对软件工程有全面了解，本课程前导课程为现代软件工程，是对现代软件工程中软件需求相关内容的深入和细化。

五、实践环节教学内容的安排与要求

本课程是具有一定实践性的课程，计划安排 4 学时实践活动，采用教师演示与课后练习相结合的形式进行，不单独安排实验课时。实践内容运用需求工程方法进行大数据或“互联网+”系统的需求分析，产生需求规格说明书等相关文档。实践报告是考核的依据，评审的得分为基本数据，计算得到最后的作业成绩。

六、本课程课外练习的要求

完成 5 篇以上软件需求工程中英文论文（至少含一篇英文）的阅读并撰写综述报告。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

- 1、本课程以课堂讲授和实践为主。
- 2、使用 MS PowerPoint 幻灯片作为主要教学辅助工具

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

本课程成绩由课堂作业（实践报告及文献综述报告）成绩和考试成绩两部分组成。

成绩以百分制计算，其中课堂作业成绩 40%，考试成绩 60%。

九、教材及参考书

教材：《软件需求工程：原理和方法》，金芝等著，科学出版社，2008。

参考书：(澳)LESZEK A.MACIASZEK 著，马素霞等译.《需求分析与系统设计》.机械工业出版社. 2009 年.

网络资源：

<http://www.cs.toronto.edu/~sme/CSC2106S/index.html>

<http://www.utdallas.edu/~chung/RE/syllabus.htm>

需求工程论文：<http://www.springer.com/computer/swe/journal/766> ；
<https://sw.thecsiac.com/databases/url/key/5086/5094/5102>

需求管理工具：<http://www.volere.co.uk/tools.htm>

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授 课时	讨论、论文、实验、 设计	备注
第一章	需求工程概述	2	2		
第二章	需求工程过程	2	2		
第三章	软件需求建模基础	4	4		
第四章	非功能需求建模	4	4		
第五章	面向目标的需求方法	3	3		
第六章	基于情景的需求方法	3	3		
第七章	问题框架方法	3	3		

章节	内容	总学时	讲授 课时	讨论、论文、实验、 设计	备注
第八章	业务需求建模	3	3		
第九章	软件需求工程与过程管理的研究 现状	4	2	2	
第九章	新型软件的需求工程实例	4	2	2	
合计		32	26	4	

大纲撰写人：赵卓峰

学科、专业负责人：赵会群

学院负责人：马礼

制（修）定日期：2017年4月

学科前沿

Subject Forefront

教学大纲

课程编码：M484016

课程学分：32 学时，2 学分

适用学科/专业：计算机科学与技术、软件工程、计算机技术、软件工程（专业学位）

开课学院：计算机学院

一、课程性质

课程的授课对象为计算机科学与技术、软件工程、计算机技术、软件工程（专业学位）的硕士研究生，旨在培养学生开放的学术视野和学术聚焦。

二、课程教学目的

通过学科前沿八讲的学习，使学生对目前围绕计算机领域的几个前沿研究方向的产生、进展和未来走向有大致地了解，并从中领悟到科学技术发展的规律和创新的过程。

三、教学基本内容及基本要求

本课程主讲内容为计算机领域的最新学术前沿技术，共分八讲，每次讲座 4 个学时连上。同时，教学基本内容会随着计算机领域的快速发展而每年不断调整。

第一讲	流数据处理技术
第二讲	增强现实技术
第三讲	网络空间安全技术
第四讲	大数据可视化分析技术
第五讲	深度学习算法及应用
第六讲	智能物联技术
第七讲	现代软件工程
第八讲	区块链技术

每一讲需具备以下内容环节：

- 与前沿技术相关的技术介绍；
- 前沿技术发展历史；
- 前沿技术研究现状；
- 前沿技术研究热点；
- 前沿技术应用分析；
- 前沿技术未来走向。

注：可以请业内专业人士承担部分授课内容。

四、本课程与其他课程的联系与分工

先行课程：无

后续课程：无

五、实践环节教学内容的安排与要求

无

六、本课程课外练习的要求

课内外学时比：1:1，需要学生课前查阅相关资料，并针对与自己研究方向相近的前沿理论进行大量论文的阅读。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

以讲授为主，全部使用计算机投影进行教学。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

采用百分制，总评成绩由平时上课讨论和期末论文两部分组成，平时成绩占 30%，期末论文成绩占 70%

要求学生在课程结束时，自选某个细分的最新研究方向，提交一篇论文综述，评分标准如下（100 分）：

- 发展历程（20 分）
- 研究进展（30 分）

- 技术简介（30分）
- 参考文献不低于10篇（有引用，近5年，高相关度）（20分）

九、教材及参考书

参考书依据计算机领域的发展，每年更新。

1. 《数据可视化》，陈为主编，2013年第1版，电子工业出版社
2. 《神经网络与深度学习》，吴岸城主编，2016年第1版，中国工信出版集团

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一讲	流数据处理技术	4	4		
第二讲	增强现实技术	4	4		
第三讲	网络空间安全技术	4	4		
第四讲	大数据可视化分析技术	4	4		
第五讲	深度学习算法及应用	4	4		
第六讲	智能物联技术	4	4		
第七讲	现代软件工程	4	4		
第八讲	区块链技术	4	4		

大纲撰写人：李晋宏

学科、专业负责人：李晋宏

学院负责人：马礼

制（修）定日期：2017年4月

附件：

北方工业大学授予博士、硕士学位及研究生培养的 学科、专业目录

一、授予博士学位及研究生培养的学科、专业目录

学科门类	授予学位学科名称	项目名称
工学	控制科学与工程	特大城市道路交通智能控制系统理论与技术博士人才培养项目

二、授予硕士学位及研究生培养的学科、专业目录

	学 科 门 类	学科门类代码	一级学科名称	一级学科代码
	学术 学位	经济学	02	应用经济学
法学		03	法学	0301
			马克思主义理论	0305
文学		05	外国语言文学	0502
理学		07	数学	0701
			统计学	0714
工学		08	机械工程	0802
			电气工程	0808
			电子科学与技术	0809
			信息与通信工程	0810
			控制科学与工程	0811
			计算机科学与技术	0812
			建筑学	0813
			土木工程	0814
			城乡规划学	0833
			风景园林学	0834
软件工程	0835			
管理学	12	工商管理	1202	
艺术学	13	设计学	1305	

专业学位	专业学位类别	专业学位类别代码	专业（领域）名称	专业代码
	建筑学硕士	0851		
	工程硕士	0852	机械工程	085201
			材料工程	085204
			电气工程	085207
			电子与通信工程	085208
			集成电路工程	085209
			控制工程	085210
			计算机技术	085211
			软件工程	085212
建筑与土木工程			085213	
交通运输工程			085222	
工业设计工程	085237			
法律硕士	0351	法律（非法学）	035101	
		法律（法学）	035102	
工商管理硕士	1251	工商管理	125100	
会计硕士	1253			