



北方工业大学

NORTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

研究生培养方案

Postgraduate Training Program

信息学院

研究生院

2020年8月

目 录

一、培养方案	1
1. 〔学科代码：0809〕全日制硕士研究生电子科学与技术一级学科	3
2. 〔学科代码：0810〕全日制硕士研究生信息与通信工程一级学科	13
3. 〔学科代码：0812〕全日制硕士研究生计算机科学与技术一级学科	23
4. 〔学科代码：0839〕全日制硕士研究生网络空间安全一级学科	31
5. 〔专业学位代码：0854〕全日制硕士研究生电子信息—电子与通信工程	39
6. 〔专业学位代码：0854〕全日制硕士研究生电子信息—集成电路工程	48
7. 〔专业学位代码：0854〕全日制硕士研究生电子信息—计算机技术	56
8. 〔专业学位代码：0854〕全日制硕士研究生电子信息—软件工程	65
二、教学大纲	73
1. M640001 中国特色社会主义理论与实践研究	75
2. M640003 自然辩证法概论	78
3. M650015 研究生英语	81
4. M650013 研究生英语（口语）	85
5. M671002 随机过程	88
6. M663028 矩阵分析	92
7. M702005 泛函分析 I	96
8. M702006 最优化理论与方法	99
9. M702007 数值分析 I	103

10. M563003	现代信号处理	107
11. M701002	现代电路理论与技术	111
12. M703010	机器学习	116
13. M450007	开关变换器的建模与控制	126
14. M563004	电子科学与技术新发展	130
15. M702002	现代集成电路设计	135
16. M100502	数字通信	140
17. M712001	信息论与编码	145
18. M702001	高等电磁场理论	151
19. M712002	数字图像处理	155
20. M713002	视频编码技术	160
21. M713001	嵌入式系统设计	164
22. M702004	集成电路测试和可测性设计	168
23. M703006	射频识别技术	175
24. M100503	现代电力电子电路	180
25. M713004	信号检测理论	187
26. M703004	微波与天线工程	191
27. M703005	卫星导航原理及应用	195
28. M703007	现代光通信系统	201
29. M713005	模式识别	206
30. M703009	专业英语	211
31. M653022	第二外语（日语）	216
32. M653021	第二外语（德语）	219
33. M744105	职业规划与创业教育	222

34. M701003	通信网络基础	232
35. M703003	DSP 技术及其应用	236
36. M701004	通信仿真技术	242
37. M722001	计算机控制系统	246
38. M721002	智能控制.....	251
39. M723005	网络化控制系统	254
40. M834003	硬件描述语言与系统设计	258
41. M701005	通信网安全	264
42. M671001	高等数理统计	268
43. M781002	现代软件工程	274
44. M732001	高级算法分析及设计	282
45. M732009	高级计算机网络	288
46. M732003	图像处理技术	294
47. M732006	高级操作系统	300
48. M733001	高级计算机体系结构	305
49. M733002	人工智能技术	311
50. M733003	计算机图形学	318
51. M783004	软件服务与云计算	324
52. M713003	信息安全技术	331
53. M732008	数据仓库与数据挖掘	336
54. M732005	增强现实技术	342
55. M480018	数据可视化及交互	347

56. M480019	数据科学与工程	353
57. M733007	计算机立体视觉基础	360
58. M484018	研究生专业英语	365
59. M734012	研究生论文写作	370
60. M783005	物联网安全	375
61. M783006	工业控制系统安全	378
62. M833101	数字集成电路	383
63. M833105	模拟集成电路	389
64. M832001	半导体器件物理	397
65. M832002	半导体工艺技术	404
66. M834001	集成电路 EDA 技术	412
67. M834005	专业英语（集成电路工程）	416
68. M713006	学科前沿	420
69. M251016	工程伦理	422
70. M782002	软件体系结构	426
71. M782003	软件测试技术	433
72. M782005	软件工程综合实验	437
73. M782007	大型信息系统分析与设计	441
74. M782006	软件需求工程	447
75. M484016	学科前沿	453
76. M733008	机器学习方法及应用	456

一、培养方案

全日制硕士研究生培养方案

电子科学与技术一级学科

Electronic Science and Technology

(学科代码: 0809)

电子科学与技术学科面向国家和北京市经济和社会发展的需求,经过多年建设,形成了理论研究紧跟前沿热点,应用研究与实际紧密结合,注重新技术、新能源和新材料研究的学科特色。在现代电路与系统设计领域,绿色电源研究所研制的大功率 HID 灯照明电源已应用于北京奥运会、多哈亚运会等国内外重要场合;在集成电路技术领域,研究成果获得省部级科技进步二等奖、发明专利 10 项;在电磁场与微波技术领域,承担了北京市自然科学基金重点项目,利用频谱环境感知技术解决了大都市频谱资源拥挤的问题;在物理电子学领域,承担国家 863 项目和国家自然科学基金项目。经过多年的努力和积累,已在现代电路与系统设计、微电子学、物理电子学和电磁场与微波技术等方向形成了独具特色的研究方向,取得了多项高水平科研成果。现拥有北方微电子培养基地超大规模集成电路设计中心、绿色电源研究所、通信与微波研究所等 10 个研究单位,为进一步的人才培养和科学研究奠定了坚实的基础。

一、培养目标

热爱祖国,遵纪守法,德、智、体、美全面发展,具有较强的事业心和团结协作精神,积极为国家建设服务。

掌握电子科学、通信科学、信息科学等学科专业的基础理论与技术,掌握计算机科学、控制科学的一般理论与技术,具有从事本学科群及相关领域的科研、开发和教学工作的能力。比较熟练地掌握一门外语,能熟练阅读本专业的外文资料。具有良好的综合素质。具有从事科学研究或独立担负专门技术工作的能力,有较强的适应能力。

二、培养方向

方向 1: 功率电子学与新能源

由张卫平教授（博导、博士）带领的本学科方向已经形成了理论研究与应用开发并重、基础研究与前沿研究并存、注重实用性和高性能的研究特色。目前，在以下两个方面形成了稳定的、独具特色的研究方向，取得了丰富的研究成果：大功率 HID 灯用电子镇流器，紧密结合绿色电源技术，充分发挥学科优势，所研制产品已应用于 2004 年德国慕尼黑车展、2006 年多哈亚运会所有运动场馆和 2008 年北京奥运会主火炬照明系统，以技术优势和产品优势赢得市场，取得了巨大的经济效益和社会效益，应用前景十分广阔；功率集成理论和技术，已研制出 PFC、集成 HID 灯触发器等四大集成模块，功率等级为 575W、2.5/4kW，性能良好，即将应用于工业生产；太阳能利用领域，在太阳能光伏发电系统的研究与应用方面做出了显著成绩。

方向 2: 卫星导航与无线数据链

以宋鹏教授为带头人的学科方向主要研究航空航天领域的信息传输与处理的理论与工程应用。主要研究方向有三个：卫星与无线电定位技术，对当前和今后一段时期的四大全球卫星导航定位系统（美国的 GPS、俄罗斯的 GLONASS、中国的北斗、欧洲的伽利略）的接收机技术进行理论和工程应用研究；空间无线数据链技术，研究导弹、飞机等飞行器之间的无线数据传输，利用伪码技术对目标进行精确的测角、测距和信息传输；空间电子对抗技术，研究在干扰情况比较严重条件下，导航定位或通信系统的抗干扰问题，利用多天线技术、各类抗干扰算法对抗敌方实施的干扰，另一方面是如何主动实施对敌方的干扰问题。

方向 3: 集成电路设计与测试

以戴澜副教授（博士）为带头人的学科方向，针对电路与系统在单片集成化过程中，以不同层次（包括系统级、电路级、器件级和芯片级）存在的基本问题为主要理论研究内容，开展面向用户对象的集成电路系统的

设计与应用基础研究和相应的开发工作。特别在电源管理集成电路设计、数模混合集成电路设计方面取得了显著成绩。在混合信号集成电路测试方面，主要研究大容量向量转换技术，射频信号测试技术。拥有 Synopsys, Mentor 等 EDA 公司的全套软件，具有集成电路设计，测试各个流程的设计工具。该学科方向于 2002 年被北京市教委命名为“北方微电子人才培养基地”。

方向 4: 现代电路与系统设计

以张常年教授为带头人的学科方向主要研究：嵌入式系统设计与应用，射频识别技术，近距离无线通信系统，智能交通及应用等。把现代电子技术和控制技术有机结合并应用于有色金属工业，在“十五”、“十一五”期间已完成数项部级攻关项目和国家自然科学基金资助项目。有较深厚的成果积累，在国内一级刊物和国内外重要学术会议上发表了一批高水平的理论成果和实验报告。本学科方向有一批优秀的教师队伍，科研经费充足，实验环境条件优良。

方向 5: 现代数字信号处理

以赵红怡教授，田青副教授（博士）为带头人的学科方向在视频图像编码、小波变换、随机信号处理领域开展了深入的理论与应用研究。在视频图像编码领域，研究面向实际网络和用户需求的图像视频编码，包括：多描述编码、可伸缩编码、分布式视频编码、高分辨率视频编码等。运用小波变换对温度、流量、湿度等工业信号以及语音、脑电、心电等医学信号的检测、特征提取、特征识别、数据压缩、滤波。随机信号处理应用领域主要包光纤振动预警、突发污染源定位和机动目标跟踪、视频监控等。承担了国家自然科学基金项目“基于 HEVC 标准框架下的可伸缩视频编码研究”、北京市优秀人才、北京市中青年骨干教师等纵向项目，承担视频信息处理等相关横向课题多项，申请发明专利 5 项，发表 SCI/EI 论文 20 余篇。

方向 6: 电磁波与光信息传输

本学科方向在电磁波、光信息传输与光器件领域开展研究。提出了混合吸收边界的方法,在不降低计算精度的前提下,大大提高了计算速度;积极开展新型微波器件的研究。该团队与企业联合研制的“GSM 系统中的双频基站天线”已经实现了规模化生产并获得良好的社会和经济效益。在光信息传输与光器件领域的研究内容主要包括:全光纤上下话路器、光信号缓存整形器、光纤光栅传感器。设计了全光纤上下话路器,论文已在《物理学报》、《光学学报》等高水平期刊上发表。研究的光缓存整形器,有效地解决了全光网络中的信号畸变和业务流阻塞丢失问题,研究成果已获得国家自然科学基金支助和国家发明专利。有一批高水平教师队伍长期致力于本学科方向的研究与研究生培养工作,包括:曲洪权教授(博士)、刘文楷副教授(博士)、董小伟副教授(博士)、牛长流副教授(博士)、邢志强副教授(博士)、鲁远耀副教授(博士)等。

三、学习年限与学期安排

硕士研究生学制为 3 年,其中:课程学习 1 年,论文工作 2 年。

1.入学第 1 学期的一个月內,导师应按培养方案的要求,按照因材施教的原则,制定出研究生个人培养计划,提交到二级硕士点学科组审查,然后经一级学科责任教授和院领导批准后送交研究生院备案。

2.入学第 1 学期:学习公共学位课、专业学位课、并学习 1 至 2 门专业选修课;非电子信息科学类专业毕业生,视情况补修 2 门专业课。

3.入学第 2 学期:重点学习专业课及相关选修课,并对选定的研究方向深入学习。在导师指导下围绕研究方向和具体科研任务广泛阅读国内外相关文献资料,撰写文献综述报告。

4.入学第 3 学期:研究生做论文开题报告,由二级学科责任教授组织至少 3 名副教授以上职称人员组成或具有博士学位的教师参加。报告内容包括:选题意义、国内外发展动态、论文研究内容、研究方案、实验手段、技术路线及时间安排等。由二级学科组织评议决定是否通过,然后报一级

学科责任教授审核通过后，再报学院审批。

研究生论文计划应明确论文完成的主要内容、技术要求和进度安排等。若在执行中有较大变动或调整，必须经导师同意、二级及一级学科责任教授批准后，报研究生院备案。

5.入学第4学期：针对课题进行较深入研究、实验。进行论文工作中期考核，要求研究生以书面和讲述两种方式，做论文研究中期进展报告。由二级学科责任教授组织至少3名具有副教授以上职称人员组成或具有博士学位的教师参加对论文中期报告进行考核，就课题的理论分析、实验方法、数据结果的可靠性、设计方案的可行性及初步结论的正确性等进行评审，对存在的问题和进一步的研究方案提出指导性建议。

6.入学第1~4学期：进行教学和学术实践。教学实践的形式可以是助课、辅导、组织课堂讨论、指导实验、辅助指导本科生毕业论文等多种形式。学术实践的形式包括参加学术报告，做一次公开学术报告，并写一份书面报告等。

7.入学第5~6学期：针对课题进行深入研究、实验，撰写论文并进行答辩。

四、培养方式

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

2.对硕士生的培养，采取课程学习和论文工作相结合的方式，可交叉进行。

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

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

5.硕士生的学习以导师指导为主，在导师指导下选课。强调在学习

研究，在研究中学习，要努力培养独立分析问题和解决问题的能力。

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

7.硕士生应自觉参加体育锻炼。

五、课程设置及学分要求

研究生课程学习实行学分制。一般每完成 16 学时的学习量，可获得 1 个学分。本学科硕士生的最低学分要求为 34 学分，其中：学位课 15 学分，非学位课 12 学分，实践环节 5 学分，职业规划与创业教育 1 学分，研究生论文写作 1 学分。

课程设置如下表所示：

全日制硕士研究生课程设置表

电子科学与技术

类别	课程名称 (英文名称)	学时	学分	开课 学期	拟主讲 教师	备注
学位课	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	7 学分
	自然辩证法概论 Introduction to Dialectics of nature	18	1	2	课程组	
	研究生英语 Postgraduate English	32	2	1	英语 教研组	
	研究生英语口语 Postgraduate Oral English	32	2	2	英语 教研组	
	现代信号处理 Modern Signal Processing	32	2	1	王东昱	≥8 学分
	矩阵分析 Matrix Analysis	32	2	1	解加芳	
	随机过程 Stochastic Process	32	2	1	刘喜波	
	泛函分析 I Functional Analysis	32	2	1	黄际政	
	最优化理论与方法 Optimization Theory and Method	32	2	1	张彩霞	

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
	数值分析 I Numerical analysis	32	2	1	郑 权	
	现代电路理论与技术 Modern Circuit Theory and Technology	32	2	2	关晓菡	
专业选修课	现代集成电路设计 Modern Integrated Circuit Design	32	2	1	杨 兵	≥12 学分
	集成电路测试及可测性设计 Integrated Circuit Test and Design for Testability	48	3	1	魏淑华	
	射频识别技术 Radio Frequency Identification Technology	32	2	1	邢志强	
	信息论与编码 Information Theory and Coding	32	2	1	宋 鹏	
	数字图像处理 Digital Image Processing	32	2	1	王一丁	
	嵌入式系统设计 Embedded System Design	32	2	1	郭书军	
	视频编码技术 Video Coding Technology	32	2	1	张萌萌	
	数据科学与工程（学科前沿） Data Science and Engineering（Academic frontiers）	32	2	1	赵卓峰	
	机器学习 Machine Learning	32	2	1	曲洪权	
	信号检测理论 Signal Detection Theory	32	2	2	任 进	
	模式识别 Pattern Recognition	32	2	2	崔家礼	
	现代光通信系统 Modern Optical Communication System	32	2	2	董小伟	
	高等电磁场理论 Advanced Electromagnetic Theory	32	2	2	刘文楷	
	DSP 技术及其应用 DSP Technology and Application	32	2	2	叶 青	
	微波与天线工程 Microwave and Antenna Engineering	32	2	2	王恩成	
	卫星导航原理与应用 Satellite Navigation Principles and Applications	32	2	2	齐建中	
	电子科学与技术新进展 The advance of Electronic Science and Technology	32	2	2	张卫平	

类别	课程名称 (英文名称)		学时	学分	开课学期	拟主讲教师	备注
	数字通信 Digital Communication		32	2	2	白文乐	
	现代电力电子电路 Modern Power Electronic Circuit		48	3	2	张卫平	
	开关变换器的建模与控制 Modelling and Control on SwitchConverter		32	2	2	张卫平	
	跨学科课程 Interdisciplinary curriculum	高级计算机网络 Advanced Computer Network	32	2	1	马东超	
		图像处理技术 Image Processing Technology	32	2	2	张永梅	
		数据仓库与数据挖掘 Data Warehouse and Data Mining	32	2	2	宋 威	
	专业英语 Specialty English		32	2	2	王华锋	
第二外语（日语或德语） Second Foreign Language （Japanese or German）		48	2	2	徐 美 梁丹丹		
必修环节	职业规划与创业教育 Carrer Planning and Enterpreneurship Education		16	1	2	招就处	7 学分
	研究生论文写作 Master's Thesis Writing Overview		16	1	2	课程组	
	实践环节 Practice link			5	1-4		
学位论文环节	学位论文开题 Opening Report				3		
	学位论文中期检查 Intermediate Inspection				5		
	学位论文预答辩 Dissertation Pre-defence				6		
	学位论文答辩 Dissertation Defence				6		

六、学位论文工作

论文工作是使硕士生在科研方面受到较全面的基本训练，培养硕士生从事科学研究或独立担负专门课程技术工作的能力。论文工作包括阅读文献、开题报告、实验研究和撰写论文等。

1. 论文选题

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

2. 论文开题

开题报告应包括研究内容和目标、相关工作综述、研究计划和时间安排以及成果验收标准，并在入学后第三学期提交开题报告，一般应为 0.5 ~ 1.0 万字，由包括导师在内的学位点专家组评议，给出评定意见。未通过开题答辩者，根据专家组提出的意见在一个月内完成开题报告的修改，经导师和二级学科责任教授签字后方可开题。

3. 论文中期报告

有具体明确的研究计划、可行的研究方案，对研究的问题有具体的解决方案或已经获得初步研究成果，能充分证明研究内容和论文可保质、保量地按时完成。硕士生必须以书面和讲述两种方式作论文进展报告，并有相应的考核和评审。未通过中期考核者，根据专家组提出的意见在一个月内完成中期报告的修改，经导师和二级学科责任教授签字后方可通过。

4. 学位论文撰写要求

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

5. 学术论文发表要求

硕士生在学习期间除完成学位论文之外，至少应正式发表（含录用）学术论文一篇。

6.学位论文预答辩规定

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

7.学位论文评阅及答辩

学位论文应通过本学科领域两位专家（副高以上职称，其中一位必须是本校以外的专家）的评阅，通过学位论文评阅者，可按规定申请学位论文答辩。未通过论文答辩者，根据专家组提出的意见在一个月内完成论文的修改，进行二次答辩，仍未通过者不能授予学位。

七、毕业与学位授予

修满规定的学分，学位课平均成绩达到 75 分以上者准予毕业。通过学位论文答辩者，可授予工学硕士学位。

全日制硕士研究生培养方案
信息与通信工程一级学科
Information and Communication Engineering
(学科代码:0810)

信息与通信工程一级学科是北方工业大学重点建设学科,拥有通信与信息系统、信号与信息处理和空间电子信息技术 3 个二级学科,并拥有电子与通信工程专业硕士学位授权。本学科长期与英国中兰开夏大学 (University of Central Lancashire) 合作联合培养博士生。信息与通信工程一级学科 2012 年国内高校排名第 47 位。信息与通信工程一级学科拥有电子信息工程、通信工程两个教学单位和一个实验中心为研究生教学培养提供了教学保障,同时拥有通信与微波研究所和智能信息系统研究所为培养创新人才提供了科研平台。本学科承担了国家自然科学基金 11 项,国家 863 计划 2 项、北京市自然科学基金 5 项及 60 余项技术创新与攻关横向课题,年人均科研经费达 16.7 万;获国家专利、著作权等知识产权 97 项;获得省部级奖 2 项;在国内外学术刊物和会议上发表论文 326 篇,SCI、EI 收录 149 篇,出版教材 6 本,专著 4 部。

信息与通信工程学科现有教师 23 人,其中,教授 8 人,副教授 10 人,具有博士学位教师 20 人,教师队伍中有教育部长江学者特聘教授,国家杰出青年基金获得者,教育部新世纪优秀人才 1 人,北京市海聚工程人才 1 人,北京市学术创新人次 1 人,北京市教学名师 2 人,北京市中青年骨干教师 4 人,同时聘请北京邮电大学、北京航空航天大学等知名大学和研究机构的学者作为外聘导师。

信息与通信工程学科的毕业生一直受到社会的欢迎,就业率 100%,其中 10%考取中国科学院、北京邮电大学等国内外科研院所继续攻读博士学位、90%在北京市就业。毕业研究生以其扎实的知识、突出的实践能力

和积极的创新精神，受到用人单位的广泛赞赏和接受，就业单位包括 NEC 中国、Intel 中国、中国科学院自动化研究所、大唐电信、太极集团等。

一、培养目标

本学科始终围绕社会需求和学科前沿方向，坚持基础理论研究、应用基础研究和工程应用相互支撑、协调并重，持续提升科研创新水平、人才培养质量和学术影响力，建设多学科交叉融合、科教融合的一流信息与通信工程学科。

在人才培养方面，构建以“系统能力”培养为核心、以研究型课程群体系建设为途径、以国际化合作为抓手、以北京市级重点实验室和工程中心和校企联合创新基地为平台的科教融合人才培养体系，培养信息处理与通信工程领域建设亟需的创新应用型人才。

二、培养方向

经过多年的建设和凝练，形成了智能信息处理、视频编码理论与应用、仿生与智能感知、无线电遥测遥控与卫星导航和传感网与智能终端等优势研究方向，相关成果已在公共安全、国防建设、行业标准和有色金属企业等领域成功应用。

方向 1：智能信息处理研究方向

研究人脸、手背静脉和虹膜等生物特征识别技术，3D 人脸表情识别技术，3D 机器视觉技术与应用，视频监控与行为分析技术。“人像比对识别系统”已成功用于天安门地区流动人口的智能化管理；面向有色金属企业生产的智能信息化管理需要，“基于红外图像的铜电解短路监测系统”的研究，企业能耗降低了 1%，铜提炼精度提高了 5%，填补了国内空白。
学术带头人：王一丁教授。

方向 2：仿生与智能感知研究方向

通过不断的学习模拟生物体结构、感知和控制特性，复现生物体视觉、听觉、触觉等生物功能，研发应用于航空航天和地面交通的仿生传感器、

仿生感知和智能信息处理系统，开展了仿生机理探究、仿生偏振传感器研制、仿生感知系统制造、智能感知信息处理等方面的研究。**学术带头人：郭雷教授。**

方向 3：视频编码理论与应用研究方向

研究视频编码与传输理论与应用研究，具体研究方向包括：多描述编码、可伸缩编码、分布式视频编码、高分辨率视频编码等。“基于 HEVC 框架下的可伸缩视频编码研究”的研究成果已经应用于北京中电智通公司的“3G 视频调度系统”；“基于高效可靠的三维视频编码技术”的研究成果已应用到上海晨晓电子科技有限公司“3D 视频通信系统”。**学术带头人：张萌萌教授。**

方向 4：无线电遥测遥控与卫星导航研究方向

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

方向 5：传感网与智能终端研究方向

将传感器网络与智能终端效融合，相互传递信息，协同的完成特定功能智能专用网络，实现资源整合、资源共享、服务提供、服务访问和信息传输。开展了基于嵌入式系统的各种通信和智能设备的开发技术，3G 通信终端、交通一卡通、高速数字信号处理和射频识别等终端技术的研究。**学术带头人：郭书军教授。**

三、学习年限

学习年限为 3 年，其中课程学习 1 年，论文工作 2 年。

1.入学第 1 学期的一个月內，导师应按培养方案的要求，按照因材施教的原则，制定出研究生个人培养计划，提交到二级硕士点学科组审查，

然后经一级学科责任教授和院领导批准后送交研究生院备案。

2.入学第1学期：学习公共学位课、专业学位课、并学习1至2门专业选修课；非电子信息科学类专业毕业生，视情况补修2门专业课。

3.入学第2学期：重点学习专业学位课及相关专业选修课，并对选定的研究方向深入学习。在导师指导下围绕研究方向和具体科研任务广泛阅读国内外相关文献资料，撰写文献综述报告。

4.入学第3学期，研究生做论文开题报告，由责任教授组织至少3名副教授及以上职称人员组成或具有博士学位的教师参加。报告内容包括：选题意义、国内外发展动态、论文研究内容、研究方案、实验手段、技术路线及时间安排等。由专家组评议决定是否通过，然后报一级责任教授审核通过后，再报学院审批。

研究生论文计划应明确论文完成的主要内容、技术要求和进度安排等。若在执行中有较大变动或调整，必须经导师同意、二级及一级学科责任教授批准后，报研究生院备案。

5.入学第4学期：针对课题进行较深入研究、实验。进行论文工作中期考核，要求研究生以书面和讲述两种方式，做论文研究中期进展报告。由二级学科责任教授组织至少3名具有副教授以上职称人员组成或具有博士学位的教师参加对论文中期报告进行考核，就课题的理论分析、实验方法、数据结果的可靠性、设计方案的可行性及初步结论的正确性等进行评审，对存在的问题和进一步的研究方案提出指导性建议。

6.入学第1~4学期：进行教学和学术实践。教学实践的形式可以是助课、辅导、组织课堂讨论、指导实验、辅助指导本科生毕业论文等多种形式。学术实践的形式包括参加学术报告和科技竞赛活动，至少做一次公开学术报告，并写一份书面报告等。

7.入学第5~6学期：针对课题进行深入研究、实验，撰写论文并进行答辩。

四、培养方式

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

2.对硕士生的培养，采取课程学习和论文工作相结合的方式，可交叉进行。

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

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

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

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

7.硕士生应自觉参加体育锻炼。

五、课程设置及学分要求

研究生课程学习实行学分制。一般每完成 16 学时的学习量，可获得 1 个学分。本学科硕士生的最低学分要求为 34 学分，其中：学位课 15 学分，非学位课 12 学分，实践环节 5 学分，职业规划与创业教育 1 学分，研究生论文写作 1 学分。

课程设置如下表所示：

全日制硕士研究生课程设置表

信息与通信工程

类别	课程名称 (英文名称)	学时	学分	开课 学期	拟主讲 教师	备注
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	36	2	1	课程组	7 学分

类别		课程名称 (英文名称)	学时	学分	开课 学期	拟主讲 教师	备注
学位课	公共学位课	Practice of Socialism with Chinese Characteristics					7 学分
		自然辩证法概论 Introduction to Dialectics of nature	18	1	2	课程组	
		研究生英语 Postgraduate English	32	2	1	英语教研组	
		研究生英语口语 Postgraduate Oral English	32	2	2	英语教研组	
	专业学位课	数字图像处理 Digital Image Processing	32	2	1	王一丁	不少于 8 学分
		现代信号处理 Modern Signal Processing	32	2	1	王东昱	
		矩阵分析 Matrix Analysis	32	2	1	解加芳	
		随机过程 Stochastic Process	32	2	1	刘喜波	
		最优化理论与方法 Optimization Theory and Method	32	2	1	张彩霞	
		通信网络基础 Fundamental of Communications Networks	32	2	2	牛长流	
		数字通信 Digital Communication	32	2	2	白文乐	
专业选修课		射频识别技术 Radio Frequency Identification Technology	32	2	1	邢志强	不少于 12 学分
		机器学习 Machine Learning	32	2	1	曲红权	
		信息论与编码 Information Theory and coding	32	2	1	宋 鹏	
		嵌入式系统设计 Embedded System Design	32	2	1	郭书军	
		视频编码技术 Video Coding Technology	32	2	1	张萌萌	
		高级计算机网络 Advanced Computer Network	32	2	1	马东超	

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	高级算法分析及设计 Advanced Algorithm Analysis and Design		32	2	2	段建勇	不少于 12 学分
	信号检测理论 Signal Detection Theory		32	2	2	任 进	
	模式识别 Pattern Recognition		32	2	2	崔家礼	
	DSP 技术及其应用 DSP Technology and Application		32	2	2	叶 青	
	微波与天线工程 Microwave and Antenna Engineering		32	2	2	王恩成	
	卫星导航原理与应用 Satellite Navigation Principles and Applications		32	2	2	齐建中	
	通信仿真技术 Communication Simulation Technology		32	2	2	任 进	
	学科前沿 Academic frontiers		32	2	2	待 定	
	专业英语 Specialty English		32	2	2	王华锋	
	跨 学 科 课 程	计算机控制系统 Computer Control System	32	2	2	孙德辉 董 哲	
		智能控制 Intelligent Control	32	2	2	韩存武	
		网络化控制系统 Networked Control Systems	32	2	2	史运涛	
必修环节 (7 学分)	职业规划与创业教育 Carrer Planning and Entrepreneurship Education		16	1	2	招就处	
	研究生论文写作 Master's Thesis Writing Overview		16	1	2	课程组	
	实践环节(学术学位) Practice			5	1-4		学术活动和 科技竞赛

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	选题意义明确, 研究方案合理可行			3		
	学位论文 中期检查	论文执行进度情况			5		
	学位论文 预答辩	论文质量与答辩资格审查			6		
	学位论文与 学位答辩	论文答辩与表决			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。

论文选题时间应不迟于第三学期第五教学周。

2. 学位论文开题

学位论文开题答辩包括完成一份文献综述报告, 并撰写 1 份开题报告。

综述报告要求学生应查阅有关本研究方向和领域发展状况的国内外学术论文和技术报告, 阅读数量不少于 30 篇 (国外至少 10 篇), 字数一般为 0.5 ~ 1.0 万字。开题报告应包括研究内容和目标、研究方法、关键问题、技术路线、研究计划和时间安排、以及预期成果等。

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

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

3.学位论文中期检查

学位论文中期检查包括书面形式的论文进展报告、公开的论文中期答辩会。检查工作由一级学科和专业（领域）责任教授组织进行。中期答辩未通过者可在三个月内重新答辩一次；再次答辩未通过者延期半年。

中期答辩要求在第五学期第五教学周前完成。二年制研究生在第三学期期末前结束。

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。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。

6.学位论文预答辩规定

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

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

7. 学位论文评阅及答辩

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

（1）学位论文答辩委员会由院学位评定分委员会根据责任教授提出的人选确定，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。博士研究生可在二年内重新答辩一次。第二次答辩未通过者取消学位申请资格。

七、学位授予

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

全日制硕士研究生培养方案

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。主要包括：各类网络的体系结构，计算机网络传输、交换和路由技术，计算机网络管理与优化技术，以计算机网络为平台的计算技术；

计算机安全技术、软件安全技术、网络空间安全、信息对抗技术、内容安全技术、行为安全技术、信息隐藏与检测技术、可信计算技术等。主要目标是合理地将传感设备、网络设备、安全设备、计算机系统、应用系统等组成安全的计算机网络系统，满足应用对网络性能、可靠性和安全性的要求。

三、学习年限

根据《北方工业大学研究生学籍管理规定》，计算机科学与技术硕士研究生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 7 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
学位 课	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

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	自然辩证法概论 Introduction to Dialectics of Nature	18	1	2	课程组	共 7 学分
		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	现代软件工程 Modern Software Engineering	32	2	1	郭 峰	不少于 8 学分
		矩阵分析 Matrix Analysis	32	2	1	解加芳	
		高等数理统计 Advanced Mathematical Statistics	48	3	1	李俊刚	
		高级计算机网络 Advanced Computer Network	32	2	1	马东超	
		高级操作系统 Advanced Operating Systems	32	2	2	宋丽华	
		高级算法分析及设计 Advanced Algorithm Design and Analysis	32	2	2	段建勇	
		图像处理技术 Image Processing Technology	32	2	2	张永梅	
专业选修课		数据科学与工程 Data Science and Engineering	32	2	1	赵卓峰	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 I Computer Graphics	32	2	1	童立靖	
		机器学习方法及应用 Machine Learning and Application	32	2	1	杨冬菊	
		计算机立体视觉基础 Foundations of Computer Stereo Vision	32	2	2	范涵奇	
		软件服务与云计算 Software-as-a-service and Cloud Computing	32	2	2	李 寒	

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
	数据可视化及交互 Data Visualization and Interactive	32	2	2	宋 伟	
	信息安全技术 Information Security Technology	32	2	2	杜春来	
	增强现实技术 Augmented Reality Technology	32	2	2	王辉柏	
	数据仓库与数据挖掘 Data Warehouse and Data Mining	32	2	2	宋 威	
	高级计算机体系结构 Advanced Computer Architecture	32	2	2	傅颖勋	
	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	7 学分
	研究生论文写作 Master's Thesis Writing Overview	16	1	2	课程组	
	实践环节 Practice Session		5	1-4		
学位论文环节	学位论文开题 Opening Report			3		
	学位论文中期检查 Intermediate Inspection			5		
	学位论文预答辩 Dissertation Pre-defence			6		
	学位论文与学位答辩 Dissertation and degree defense			6		

六、学位论文工作

学位论文工作使研究生在科研方面受到较全面的基本训练,可以培养研究生从事科学研究或独立担负专门技术工作的能力。相关具体要求如下:

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。

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

网络空间安全一级学科

Cyberspace Security

(学科代码: 0839)

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

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

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

一、培养目标

掌握坚实的网络空间安全的基础理论和系统的专门知识,在信息的获

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

二、培养方向

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

学科培养方向包括：

1.网络内容安全

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

2.多媒体信息安全

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

3.工业控制与物联网安全

研究智能交通、冶金等典型工业应用领域的纵深防御体系及相关安全技术，包括工业生产过程中智能控制技术与安全架构、脆弱性分析与风险评估方法、入侵检测与入侵容忍技术，智能交通基础设施群智感知和安全

预警技术、无线与移动通信网络安全技术、智能终端安全与隐私保护技术。

三、学习年限

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

四、培养方式

本一级学科研究生培养采用学分制，实行导师负责制，鼓励以导师为主的指导小组集体培养。

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 7 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

网络空间安全

类别		课程名称 (英文名称)	学时	学分	开课 学期	拟主讲 教师	备注
学位课	公共学位课	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	7 学分
		自然辩证法概论 Introduction to Dialectics of Nature	18	1	2	课程组	

类别	课程名称 (英文名称)	学时	学分	开课 学期	拟主讲 教师	备注
专业学位课	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	
	高级计算机网络 Advanced Computer Network	32	2	1	马东超	不少于 8 学分
	矩阵分析 Matrix Analysis	32	2	1	解加芳	
	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	
	物联网安全 Internet of Things Security	32	2	2	何云华	
	信息安全技术 Information Security Technology	32	2	2	杜春来	
	图像处理技术 Image Processing Technology	32	2	2	张永梅	
专业选修课	人工智能技术 Artificial Intelligence Technology	32	2	1	张永梅	不少于 12 学分
	计算机图形学 I Computer Graphics	32	2	1	童立靖	
	数据科学与工程 Data Science and Engineering	32	2	1	赵卓峰	
	高级算法分析及设计 Design and Analysis of Advanced Algorithm	32	2	2	段建勇	
	高级操作系统 Advanced Operating Systems	32	2	2	宋丽华	
	数据仓库与数据挖掘 Data Warehouse and Data Mining	32	2	2	宋 威	
	高级计算机体系结构 Advanced Computer Architecture	32	2	2	傅颖勋	

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
	工业控制系统安全 Industrial Control Systems Security	32	2	2	肖 珂	
	软件服务与云计算 Software-as-a-service and Cloud Computing	32	2	2	李 寒	
	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		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	7 学分
	研究生论文写作 Master's Thesis Writing Overview	16	1	2	课程组	
	实践环节 Practice Session		5	1-4		
学位论文环节	学位论文开题 Opening Report			3		
	学位论文中期检查 Intermediate Inspection			5		
	学位论文预答辩 Dissertation Pre-defence			6		
	学位论文与学位答辩 Dissertation Defence			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。

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

电子信息-电子与通信工程

Electronic and Communication Engineering

(专业学位代码: 0854)

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

一、培养目标

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

二、研究方向

方向 1: 无线电遥测遥控与卫星导航

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

方向 2: 智能识别与图像处理

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

方向 3: 功率电子学与绿色电源

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

方向 4: 现代电路与系统设计

本研究方向与国内外许多科研院所建立了良好的关系，把现代电子和控制技术有机结合并应用于有色金属工业，在“十五”、“十一五”期间已完成数项部级攻关项目和国家自然科学基金资助项目。本学科方向凝聚了一批高水平的教师队伍和实验人员，形成了一个结构合理的研究梯队，有优良的实验环境条件。学术带头人：张常年教授。

方向 5: 视频信息处理与传输

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

方向 6: 现代数字信号处理及应用

在随机信号处理，光纤振动测量的信号检测与识别，系统建模与仿真

等领域开展研究。学术带头人：曲洪权教授。

三、学习年限

学习年限为 3 年，其中课程学习 1 年，论文工作 2 年。

1.入学第 1 学期的一个月內，导师应按培养方案的要求，按照因材施教的原则，制定出研究生个人培养计划，经责任教授和院领导批准后送交研究生院备案。

2.入学第 1 学期：学习公共学位课、专业学位课、并学习 1 至 2 门专业选修课；非电子信息科学类专业毕业生，视情况补修 2 门专业课。

3.入学第 2 学期：重点学习专业课及相关选修课，并对选定的研究方向深入学习。在导师指导下围绕研究方向和具体科研任务广泛阅读国内外相关文献资料，撰写文献综述报告。

4.入学第 3 学期，研究生做论文开题报告，由责任教授组织至少 3 名副教授及以上职称人员组成或具有博士学位的教师参加。报告内容包括：选题意义、国内外发展动态、论文研究内容、研究方案、实验手段、技术路线及时间安排等。由专家组评议决定是否通过，然后报责任教授审核通过后，再报学院审批。

研究生论文计划应明确论文完成的主要内容、技术要求和进度安排等。若在执行中有较大变动或调整，必须经导师同意、责任教授批准后，报研究生院备案。

5.入学第 4 学期，针对课题进行较深入研究、实验。进行论文工作中期考核，要求研究生以书面和讲述两种方式，做论文研究中期进展报告。由责任教授组织至少 3 名具有副教授及以上职称人员组成或具有博士学位的教师参加对论文中期报告进行考核，就课题的理论分析、实验方法、数据结果的可靠性、设计方案的可行性及初步结论的正确性等进行评审，对存在的问题和进一步的研究方案提出指导性建议。

6.入学第 1~4 学期，进行专业实践。专业实践的形式可以是助课、指导实验、辅助指导本科生毕业论文、到企业去实践等多种形式。专业实

践的形式包括参加学术报告,做一次公开学术报告,并写一份书面报告等。

7.入学第 5~6 学期: 针对课题进行深入研究、实验,撰写论文并进行答辩。

四、培养方式

1.实行双导师制。以校内导师指导为主,校外导师参与实践过程、项目研究、课程教学与学位论文等多个环节的指导工作。

2.学习以导师指导下的自学为主,强调在学习中研究,在研究中学习,着重培养独立分析问题和解决问题的能力。

3.采用课程学习与学位论文并重的培养方式,同时强调知识和能力的培养,特别注重工程实际能力的培养。

4.课程学习要求系统掌握基础理论和前沿知识,重视实际应用;学位论文选题应来源于工程实际或具有明确的工程技术背景。

5.研究生在学期间,应围绕学位论文与实践教学工作,完成文献阅读、开题报告、中期考核、学术报告、工程实践等必修环节,并应取得一定科研成果。

6.加强硕士研究生的思想政治、道德品质和文化素质的教育。研究生应认真参加政治理论课和文化素质课的学习,积极参加有益的社会活动。

五、课程设置及学分要求

课程设置包括学位课、非学位课和必修环节。课程学习实行学分制,一般每完成 16 个学时的学习量,可获得 1 个学分。除论文工作外,总学分要求不低于 38 学分,其中课程 28 学分,职业规划与创业教育 1 学分,专业实践 8 学分,研究生论文写作 1 学分。专业实践安排可采用集中实践与分段实践相结合的方式。在导师指导下,研究生要制定并提交专业实践计划,填写专业实践记录表,撰写专业实践总结报告。

课程设置如下表所示:

全日制工程硕士专业学位研究生课程设置表

电子信息-电子与通信工程

类别		课程名称 (英文名称)	学时	学分	开课 学期	拟主讲 教 师	备注
学位课	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	8 学分
		工程伦理 Engineering Ethics	16	1	1	课程组	
		自然辩证法概论 Introduction to Dialectics of nature	18	1	2	课程组	
		研究生英语 Postgraduate English	32	2	1	英语 教研组	
		研究生英语口语 Postgraduate Oral English	32	2	2	英语 教研组	
	专业学位课	信息论与编码 Information Theory and Coding	32	2	1	宋 鹏	≥ 8 学分
		现代信号处理 Modern Signal Processing	32	2	1	王东昱	
		泛函分析 I Functional Analysis	32	2	1	黄际政	
		最优化理论与方法 Optimization theory and methods	32	2	1	张彩霞	
		矩阵分析 Matrix Analysis	32	2	1	理学院	
		随机过程 Stochastic Process	32	2	1	理学院	
		数字通信 Digital Communication	32	2	2	白文乐	
		信号检测理论 Signal Detection Theory	32	2	2	任 进	
	专业选修课	机器学习 Machine Learning	32	2	1	曲洪权	≥ 12 学分
		数字图像处理 Digital Image Processing	32	2	1	王一丁	
		嵌入式系统设计 Embedded System Design	32	2	1	郭书军	
		视频编码技术 Video Coding Technology	32	2	1	张萌萌	

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	射频识别技术 Radio Frequency Identification Technology		32	2	1	邢志强	≥ 12 学分
	数值分析 I Numerical Analysis		32	2	1	郑 权	
	DSP 技术及其应用 DSP Technology and Application		32	2	2	叶 青	
	微波与天线工程 Microwave and Antenna Engineering		32	2	2	王恩成	
	卫星导航原理与应用 Satellite Navigation Principles and Applications		32	2	2	齐建中	
	现代电力电子电路 Modern Power Electronic Circuit		48	3	2	张卫平	
	通信网安全 Communication security		32	2	2	张键红	
	模式识别 Pattern Recognition		32	2	2	崔家礼	
	专业英语 Professional English		32	2	2	王华锋	
	学科前沿 Academic frontiers	电子科学与技术新进展 The advance of Electronic Science and Technology	32	2	2	张卫平	
	跨学科课程 Interdisciplinary curriculum	高级计算机网络 Advanced Computer Network	32	2	1	马东超	
		通信网络基础 Communication network foundation	32	2	2	牛长流	
		通信仿真技术 Communication Simulation Technology	32	2	2	任 进	
		高等电磁场理论 Advanced Electromagnetic Theory	32	2	2	刘文楷	
		现代电路理论与技术 Modern Circuit Theory and Technology	32	2	2	关晓菡	

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
必修环节	职业规划与创业教育 Career planning and Entrepreneurship Education	16	1	2	招就处	10 学分
	研究生论文写作 Master's Thesis Writing Overview	16	1	2	课程组	
	专业实践 Professional Practice		8	1-4		
学位论文 环节	学位论文开题 Opening Report			3		
	学位论文中期检查 Intermediate Inspection			5		
	学位论文预答辩 Dissertation Pre-defence			6		
	学位论文与学位答辩 Dissertation Defence			6		

六、学位论文工作

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

1.论文选题

应有一定理论意义或实际应用价值,具有明确的研究目标。

2.学位论文开题报告

入学后第三学期内提交开题报告,由包括导师在内的学位点专家组评议,给出评定意见。未通过开题答辩者,根据专家组提出的意见在一个月內完成开题报告的修改,经导师和责任教授签字后方可开题。

3.学位论文中期检查

应有具体明确的研究计划、可行的研究方案,对研究问题有具体的解决方案或已经获得初步的研究成果,能充分证明论文研究可保质、保量地按时完成。未通过中期考核者,根据专家组提出的意见在一个月內完成中

期报告的修改，经导师和责任教授签字后方可通过。

4.学位论文撰写要求

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

5.学术论文发表要求

研究生在申请论文答辩之前，至少应以北方工业大学名义（或在著者介绍中注明为北方工业大学在读工程硕士研究生）发表（含录用）论文一篇，研究生本人必须为第一作者或者导师为第一作者、研究生为第二作者。

6.学位论文预答辩规定

学位论文预答辩由导师负责组织，成立由 3-5 名本学科或相关学科副高级及以上职称或具有博士学位教师组成的小组，在学位论文提交评阅前一个月完成。

7.学位论文评阅及答辩

学位论文应通过 2 位本学科领域或相关领域的专家（副高以上职称，其中一位必须是企业的专家）的评阅，通过学位论文评阅者，可按规定申请学位论文答辩。学位论文答辩委员会由 3 至 5 名具有副高以上专业技术职称（含副高）专家组成，成员中应至少包括 1 名企业专家。未通过论文答辩者，根据专家组提出的意见在一个月内完成论文的修改，进行二次答辩，仍未通过者不能授予学位。

七、学位授予

研究生按要求在规定学习期限内完成培养计划各环节要求、成绩合格、通过正式学位论文答辩后，由校学位评定委员会审核批准授予工程硕士专业学位，并颁发学位证书和毕业证书。

全日制硕士研究生培养方案

电子信息-集成电路工程

Integrated Circuit Engineering Field

(专业学位代码: 0854)

电子信息-集成电路工程领域涉及到集成电路设计、制造、测试、封装、材料、设备以及集成电路在网络通信、数字家电、信息安全等方面应用研究。集成电路高密度、小尺度、高性能的特点,使得集成电路工程技术成为当今最具有渗透性和综合性的工程技术领域之一。集成电路的水平反映了一个国家或者地区在电子技术、计算机技术、材料技术和精密加工等发面的综合实力。因此,集成电路是现在电子技术的核心,是现代电子系统面向用户、面向产品、面向应用、赢得竞争力的关键,同时也是传统产业升级和改造的关键。

一、培养目标

电子信息-集成电路工程领域培养集成电路设计与应用高级工程技术人员和集成电路制造、测试、封装、材料与设备的高级工程技术人员。电子信息-集成电路工程领域的工程硕士要求具备本领域扎实的基础理论和宽广的专业知识以及管理知识,较为熟练地掌握一门外国语,掌握解决集成电路工程问题的先进技术方法和现代技术手段,具有创新意识和独立承担解决工程技术或工程管理等实际问题能力。

二、研究方向

方向 1: 集成电路设计

集成电路设计是集成电路产业的重要研究方向之一。所要求设计的集成电路涉及系统知识、模型算法、芯片结构、各层次电路直至器件的设计,要求有应用系统知识,软硬件设计能力,以及快速的整合验证能力。本方

向研究内容包括数字集成电路、模拟集成电路、混合信号集成电路、射频集成电路关键模块的硬件设计和实现、片上系统的设计和实现、面向多媒体信号处理和传输的片上系统架构的研究、以及验证方法的研究。

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

硕士生指导教师：张卫平教授、戴澜副教授、杨兵副教授、孙海燕博士和鲍嘉明博士；所在研究团队为“集成电路设计研究团队”，先后主持国家和省部级多个重点研究项目，申请集成电路版图著作权五十余项，国家发明专利三十余项，在模拟集成电路自动综合技术有一定影响，相关成果获省部级科技奖励三次。

方向 2：集成电路测试

集成电路测试方向主要针对自动化集成电路检测技术相关方面开展研究，包括集成电路测试技术方法学和集成电路自动测试系统开发两方面，研究内容包括测试向量转换、压缩算法、集成电路自动测试系统硬件开发和软件开发等方面。

本专业方向具有较强的复合性，要求具有较宽泛的知识基础，因此本方向研究生培养内容主要有：系统学习集成电路相关基础理论，学习集成电路测试技能，学习系统体系结构和架构方面的知识，学习测试矢量生成、压缩算法和测试结构设计。本专业方向要求学生具有较扎实的相关理论基础，同时具有较强的实践能力。

硕士生指导教师：张卫平教授、戴澜副教授、杨兵副教授、张静副教授和魏淑华博士；所在研究团队为“集成电路测试技术研究团队”，先后主持国家和省部级多个重点研究项目，承担国家重大专项——“射频集成电路测试系统关键技术开发”，在大规模测试向量转换方面享有盛誉，相关成果获“2011 年北京市科技进步奖”。

三、学习年限与学期安排

学制定为 3 年，实行弹性学制，在学时间不超过 5 年，上课时间为 1 年，论文写作时间为 2 年。

1.第 1 学期：第一个月内，导师应按培养方案的要求，制定出研究生个人培养计划；学习公共学位课、专业学位课、并学习 1 至 2 门专业选修课。

2.第 2 学期：学习专业选修课及相关课程。在导师指导下完成研究方向相关的科研文献阅读，撰写文献报告，为论文开题做准备。

3.第 3 学期：对研究方向发展趋势，技术难点进行比较深入把握，凝练出自己的观点，撰写开题报告并进行开题答辩。具体要求：开题答辩必须有至少 3 名副教授以上职称人员或具有博士学位的教师参加，内容包括：选题意义、国内外发展动态、论文研究内容、研究方案、实验手段、技术路线及时间安排等。

4.第 4 学期：进行论文工作中期考核，必须有至少 3 名副教授以上职称人员或博士学位的教师参加。

5.第 5~6 学期：完成毕业论文研究工作，进行相关实验和撰写论文、进行毕业论文答辩。

四、培养方式

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

五、课程设置及学分要求

课程可定为学位课和非学位课。此外，还可以根据培养单位的情况和合作企业的要求进行增减。课程总学分 37 分，其中基础课程 27 学分，专业实践 8 学分，职业规划与创业教育 1 学分，研究生论文写作 1 学分。

课程设置如下表:

全日制工程硕士专业学位研究生课程设置表

电子信息—集成电路工程

类别		课程名称	课内学时	学分	开课学期	拟上课教师	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 Studies of the Theory and Practice of Socialism with Chinese Characteristics	36	2	1	课程组	8 学分
		工程伦理 Engineering Ethics	16	1	1	课程组	
		自然辩证法概论 Introduction to Dialectics of nature	18	1	2	课程组	
		研究生英语 Postgraduate English	32	2	1	英语教研组	
		研究生英语口语 Postgraduate Oral English	32	2	2	英语教研组	
	专业学位课	现代集成电路设计 Modern Integrated Circuit Design	32	2	1	杨 兵	7 学分
		集成电路测试和可测性设计 IC Testing and Design for Testability	48	3	1	魏淑华	
		硬件描述语言与系统设计 HDL and Digital System Design	32	2	1	戴 澜	
专业选修课		半导体器件物理 Physics of Semiconductor Devices	32	2	1	张 静	不少于 12 学分
		半导体工艺技术 Technology of Semiconductor Manufacturing Process	32	2	1	张晓波	
		数字集成电路 Digital Integrated Circuits	32	2	1	戴 澜	
		模拟集成电路 Analog Integrated Circuits	32	2	1	鲍嘉明	
		集成电路 EDA 技术 Integrated Circuit EDA Technology	32	2	2	张晓波	
		专业英语（集成电路工程） English for Integrated Circuit Engineering	32	2	1	张 静	
		学科前沿 Academic frontiers	32	2	1	待 定	

类别	课程名称		课内学时	学分	开课学期	拟上课教师	备注
	跨学科课程	现代信号处理 Modern Signal Processing	32	2	1	王东昱	
		开关变换器的建模与控制 Modelling and Control on SwitchConverter	32	2	2	张卫平	
		信号检测理论 Signal Detection Theory	32	2	2	任 进	
必修环节	职业规划与创业教育 Carrer Planning and Entrepreneurship Education		16	1	2	招就处	10 学分
	研究生论文写作 Master's Thesis Writing Overview		16	1	2	课程组	
	专业实践（专业学位） Professional Practice			8	1-4		
学位论文环节	学位论文开题 Opening Report				3		
	学位论文中期检查 Intermediate Inspection				5		
	学位论文预答辩 Dissertation Pre-defence				6		
	学位论文与学位答辩 Dissertation Defence				6		

六、学位论文工作

1. 论文选题

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

2. 论文开题

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

进一步修改意见。

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

3.论文中期报告

第五学期第五教学周前，学生提交论文中期报告，重点阐述研究进展情况，要与开题报告预计进度逐一对照完成情况；

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

4.学位论文撰写要求

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

学位论文的字数至少 2 万字。

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

5.学位论文发表要求

每名硕士生要求在校期间在正规学术刊物或者国际学术会议上发表学术论文一篇及以上，论文应该以硕士生本人为第一作者（如导师是第一作者，硕士生可以是第二作者）。

6.学位论文预答辩规定

学位点应该在第六学期第八周前组织本学科和专业（领域）研究生进行预答辩，对论文质量进行预审并提出修改意见。对论文质量较差的提出警告，责令修改，对达不到毕业要求的学生应要求延期毕业，延期答辩时间由预答辩小组决定，并给出延期答辩书面决议。

7.学位论文评阅及答辩

学位论文评阅应在论文答辩前 1 个月内进行,由学院学位评定分委员会审定批准聘请至少 2 位与论文所属学科相同且相当副教授及以上职称的专家为论文评阅人,其中 1 位必须是校外专家。

论文评阅人应对论文写出详细的学术评语,同时对论文是否已达到申请人所申请学位的学术水平,能否参加答辩提出具体意见。评阅人可参考以下几个方面对论文进行评议:

- (1) 论文选题是否具有一定理论意义和实用价值;
- (2) 作者对基础理论和专业知识掌握的程度,研究方法的科学性及实验技能水平的高低;
- (3) 论据是否充分可靠,论文有无新内容、新方法、新见解;
- (4) 论文写作是否科学规范,逻辑性及文字表达能力如何,文献引用情况等;
- (5) 论文存在的主要问题和不足之处,及相应修改意见。

论文经评阅,若 2 位评阅专家同时持否定意见,本次答辩申请程序终止;若其中 1 位评阅专家持否定意见,需增聘 1 位评阅人对论文进行评阅。若增聘评阅专家仍持否定意见,则本次答辩申请程序终止。

硕士学位论文答辩委员会由所在学院学位评定分委员会根据责任教授提出的人选进行聘任,其成员为三位或者五位,其中至少一位为校外专家。答辩人导师不参加所指导研究生的答辩会。答辩委员会主席由教授或具有相当专业技术职务的专家担任。

答辩委员会设秘书 1 位,应由具有硕士学位或中级及以上技术职务人员担任,负责答辩准备,记录和填写答辩情况等事宜。答辩委员会名单须经学院学位评定分委员会批准。论文答辩委员会以无记名投票方式,就学位论文是否合格和是否建议授予申请学位进行表决,并根据表决结果形成决议。经三分之二及以上委员同意,答辩方为通过。答辩决议经答辩委员会主席签字后生效。

学位论文答辩未通过者,经答辩委员会同意,可在一年之内重新答辩

一次。第二次答辩未通过者取消学位申请资格。

七、毕业与学位授予

同时满足以下三个要求的学生准予毕业并授予工程硕士学位：

- 1.在校期间所修学分满足学位点的要求；
- 2.正规学术刊物或者国际学术会议上发表学术论文一篇及以上，论文应该以硕士生本人为第一作者（如导师是第一作者，硕士生可以是第二作者）；
- 3.学位论文符合各项要求，并在学位论文答辩时，答辩委员会 2/3 及以上成员通过。

全日制硕士研究生培养方案

电子信息-计算机技术

Computing Technology

(专业学位代码: 0854)

电子信息-计算机技术领域重点研究如何扩展计算机系统的功能和发挥计算机系统在各学科、各类工程、人类生活和工作中的作用。计算机技术是信息社会中的核心技术,也是实现现代化的关键技术之一。作为一门新兴的技术,计算机技术在短短的几十年内获得了空前的发展,其应用已渗透到社会生产、生活的各个方面。计算机技术的应用不仅正在改变着人类生产和生活的方式,而且在一定程度上决定着许多学科的新发展,并在很大程度上影响和改变着各国综合国力的对比,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,北方工业大学电子信息-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

电子信息-计算机技术领域专业硕士研究生主要为我国国民经济和社会发展培养具有较高综合素质、创新能力和适应能力的高层次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》，电子信息－计算机技术专业学位硕士研究生的基本学习年限一般为三年。最长修业年限(含休学)为五年。

四、培养方式

本专业学位研究生培养采用学分制。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 28 学分，其中学位公共课 5 门 8 学分（包括政治理论课 3 门 4 学分，第一外国语 2 门 4 学分）；专业学位课不少于 8 学分；专业选修课不少于 12 学分。必修环节 8 学分，其中职业规划与创业教育 1 学分，专业实践 6 学分，研究生论文写作 1 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

电子信息—计算机技术

类别		课程名称 (英文名称)	学时	学分	开课 学期	拟主讲 教师	备注
学位课	公共学位课	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	8 学分
		工程伦理 Engineering Ethics	16	1	1	课程组	
		自然辩证法概论 Introduction to Dialectics of Nature	18	1	2	课程组	
		研究生英语 Postgraduate English	32	2	2	英语教研组	
		研究生英语口语 Postgraduate Spoken English	32	2	1	英语教研组	
	专业学位课	现代软件工程 Modern Software Engineering	32	2	1	郭 峰	不少于 8 学分
		软件测试技术 Software Testing Technology	32	2	1	杨 波 赵会群	
		矩阵分析 Matrix Analysis	32	2	1	解加芳	
		高等数理统计 Advanced Mathematical	48	3	1	李俊刚	

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
		Statistics					
		高级计算机网络 Advanced Computer Network	32	2	1	马东超	
		高级算法分析及设计 Design and Analysis of Advanced Algorithm	32	2	2	段建勇	
		图像处理技术 Image Processing Technology	32	2	2	张永梅	
专业选修课		数据科学与工程 Data Science and Engineering	32	2	1	赵卓峰	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 I Computer Graphics	32	2	1	童立靖	
		机器学习方法及应用 Machine Learning and Application	32	2	1	杨冬菊	
		软件服务与云计算 Software-as-a-service and Cloud Computing	32	2	2	李 寒	
		数据可视化及交互 Data Virtualization and Interaction	32	2	2	宋 伟	
		信息安全技术 Information Security Technology	32	2	2	杜春来	
		增强现实技术 Augmented Reality Technology	32	2	2	王辉柏	
		数据仓库与数据挖掘 Data Warehouse and Data Mining	32	2	2	宋 威	
		高级计算机体系结构 Advanced Computer Architecture	32	2	2	傅颖勋	

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	8 学分
	研究生论文写作 Master's Thesis Writing Overview	16	1	2	课程组	
	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 Defence			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。

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。

4. 学位论文撰写要求

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

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

5. 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。

7. 学位论文评阅及答辩

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

（1）学位论文答辩委员会由院学位评定分委员会根据责任教授提出的人选确定，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

电子信息-软件工程

Software Engineering

(专业学位代码: 0854)

电子信息-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。电子信息-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外文资料,有从事科研工作的能力和工程项目的组织管理能力,面对软件开发问题时要能运用软件工程领域的技术和工具进行分析和设计的能力,具备德、智、体全面发展的软件工程专门技术人才。

二、培养方向

方向 1: 软件工程技术

本方向主要在软件体系结构、软件测试、软件工程环境与开发工具、

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

方向 2：领域软件工程

本方向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》，电子信息－软件工程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

电子信息－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的方针，使研究生掌握本专业的基础理论和专业知识，掌握科学研究的基本方法，并具有较强的工程实践能力。专业实践地点可以在校内，也可以在校外，专业实践必须是面向本专业领域的实际工作，内容包括科学研究、专业调研、

专业实验、专业实习等。专业实践时间安排在 1-4 学期。

五、课程设置及学分要求

软件工程专业硕士研究生课程学习采用学分制，每完成 16 学时的学习量，可获得 1 个学分。研究生的最低课程学分要求为不少于 28 学分，其中学位公共课 5 门 8 学分（包括政治理论课 3 门 4 学分，第一外国语 2 门 4 学分）；专业学位课不少于 8 学分；专业选修课不少于 12 学分。必修环节 8 学分，其中职业规划与创业教育 1 学分，专业实践 6 学分，研究生论文写作 1 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

电子信息—软件工程

类别	课程名称 (英文名称)	学时	学分	开课 学期	拟主讲 教师	备注
学位课	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	8 学分
	工程伦理 Engineering Ethics	16	1	1	课程组	
	自然辩证法概论 Introduction to Dialectics of Nature	18	1	2	课程组	
	研究生英语 Postgraduate English	32	2	2	英语教研组	
	研究生英语口语 Postgraduate Spoken English	32	2	1	英语教研组	
	专业学位课 现代软件工程 Modern Software Engineering	32	2	1	郭 峰	不少于 8 学分

类别		课程名称 (英文名称)	学时	学分	开课 学期	拟主讲 教师	备注
		软件体系结构 Software Architecture	32	2	1	徐 迟 赵会群	
		高等数理统计 Advanced Mathematical Statistics	48	3	1	李俊刚	
		高级算法分析及设计 Design and Analysis of Advanced Algorithm	32	2	2	段建勇	
		软件工程综合实验 Comprehensive Experiment of Software Engineering	32	2	2	杨 波 赵会群	
专业选修课		软件测试技术 Software Testing Technology	32	2	1	杨 波 赵会群	不少于 12 学分
		高级计算机网络 Advanced Computer Network	32	2	1	马东超	
		人工智能技术 Artificial Intelligence Technology	32	2	1	张永梅	
		计算机图形学 I Computer Graphics	32	2	1	童立靖	
		数据科学与工程 Data Science and Engineering	32	2	1	赵卓峰	
		数据可视化及交互 Data Virtualization and Interaction	32	2	2	宋 伟	
		信息安全技术 Information Security Technology	32	2	2	杜春来	
		增强现实技术 Augmented Reality Technology	32	2	2	王辉柏	
		高级操作系统 Advanced Operating Systems	32	2	2	宋丽华	
		数据仓库与数据挖掘 Data Warehouse and Data Mining	32	2	2	宋 威	
		大型信息系统分析与设计	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
	Design and Analysis of Large Information System					
	软件服务与云计算 Software-as-a-service and Cloud Computing	32	2	2	李 寒	
	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	8 学分
	研究生论文写作 Master's Thesis Writing Overview	16	1	2	课程组	
	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:

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。

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。

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

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。

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，方可授予专业硕士学位，并颁发学位证书。

二、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, 复用性掌握其中 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：

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

参考书：

- [1] 《研究生英语精读教程》教师用书（中国人民大学出版社）
- [2] 《新英语视听说教程》教师用书（中国人民大学出版社）
- [3] 《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		

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
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		
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

随机过程

Stochastic Process

教学大纲

课程编码: M671002

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 统计学、数学、经济学、工科相关专业

开课学院: 理学院

一、课程性质

《随机过程》是高等院校统计学、数学、经济学、工科相关专业硕士研究生的一门必修的重要基础理论课。它为学好后续专业课程提供了必要的数学方法和数学工具。能培养学生的分析问题和解决问题的能力。

二、课程教学目的

通过学习本课程,培养硕士研究生抽象和概括问题的能力、逻辑推理能力,还要特别注意,培养学生具有熟练的运算能力和运用所学知识去分析和解决实际问题的能力。

三、教学基本内容及基本要求

本课程教学时数为 32 学时,根据不同章节难易程度适当安排习题课(课外)。课程内容要求的高低用不同词汇加以区分:对于概念、理论,从高到低以“理解”、“了解”、“知道”三级区分;对于运算、方法,以“熟练掌握”、“掌握”、“会”或“能”三级区分。“熟悉”相当于“理解”并“熟练掌握”。

第一章 概率论基础

6 学时

1.理解概率空间、随机变量的概念。

- 2.熟悉随机变量的数字特征。
- 3.知道概率论中常用的几个变换。
- 4.了解随机变量的收敛及极限定理。

第二章 随机过程的概念与基本类型

4 学时

- 1.理解随机过程的概念，熟悉随机过程的分布律和数字特征。
- 2.理解复随机过程的概念。熟悉几种重要的随机过程。

第三章 泊松过程

4 学时

熟悉泊松过程的两种定义，掌握泊松过程的基本性质。
了解非齐次泊松过程，复合泊松过程。

第四章 马尔可夫链

8 学时

- 1.理解马尔可夫链的概念及其转移概率。
- 2.掌握马尔可夫链的状态分类。
- 3.了解状态空间的分解。
- 4.了解马尔可夫链的渐进性质，并会求其平稳分布
- 5.了解连续时间的马尔科夫链。

第五章 平稳随机过程

6 学时

- 1.理解平稳随机过程。
- 2.掌握联合平稳过程及相关函数的性质。
- 3.了解平稳过程的各态历经性。
- 4.了解平稳过程的谱分析。
- 5.了解二阶矩过程的随机微积分。

第六章 时间序列分析

4 学时

- 1.理解 ARMA 模型及模型的识别。
- 2.会确定模型的阶数
- 3.掌握模型参数的估计及模型的检验
- 4.会进行时间序列的预报

四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程属于基础理论课，需要高等数学、线性代数、概率论与数理统计等课程的内容作为基础。

五、实践环节教学内容的安排与要求

本课程属基础理论课，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

在每次课堂教学后，应给学生留适当的作业题供课外练习，以使学生巩固所学知识。学生作业要求以书面形式上交，并做到书写工整，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

本课程属逻辑推理较强的基础理论课，主要黑板书写推导，同时使用投影仪或多媒体教学手段。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

采用开卷或闭卷限时笔试方法，要求卷面内容覆盖本大纲 80% 以上。以百分制评定成绩。考试成绩占 60%，平时成绩 40%。

九、教材及参考书

教材：《随机过程》，刘次华，华中科技大学出版社。

参考书：《应用随机过程》，天津大学，刘嘉焜，科学出版社出版。

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
第一章	预备知识	6	6		
第二章	随机过程的基本概念	4	4		
第三章	泊松过程	4	4		
第四章	Markov 过程	8	8		
第五章	平稳过程	6	6		
第六章	时间序列分析	4	4		

大纲撰写人：刘喜波

学科、专业负责人：王建稳

学院负责人：邹建成

制（修）定日期：2017 年 5 月 3 日

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 I》,《计算机图形学 I》《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.掌握正教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 §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	8	6	2	
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

泛函分析 I

Functional Analysis I

教学大纲

课程编码: M702005

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 电子科学与技术、电子信息-电子与通信工程

开课学院: 理学院

一、课程性质

《泛函分析 I》是电子科学与技术、电子信息-电子与通信工程专业研究生的一门基础必修课。泛函分析理论是从积分方程、变分问题和理论物理的研究中发展起来的。它主要是运用函数论、几何学、现代数学的观点来研究无限维向量空间上的泛函、算子和极限理论等。泛函分析在数学物理方程、概率论、计算数学等分科中都有应用, 学好这门课对于提高数学素养有很大帮助, 同时它本身的内容对于解决实际问题也是很有用的。

二、课程教学目的

通过学习本课程, 培养学生抽象思维和概括问题能力, 逻辑推理能力, 空间想象能力和自学能力, 还要特别注意培养学生的熟练运算能力和运用所学知识去分析和解决实际问题的能力。

三、教学基本内容及基本要求

1. 教学基本内容

- (一) 度量空间和赋范线性空间
- (二) 有界线性算子和连续线性泛函
- (三) 内积空间和 Hilbert 空间

2.教学基本要求

(一) 度量空间和赋范线性空间

掌握度量空间的概念, 掌握度量空间中开集闭集, 稠密性与可分性, 连续映射的概念, 了解度量空间中完备性, 掌握列紧集, 紧集及其上连续映射, 理解具体空间列紧集性判定法及不动点定理。

(二) 有界线性算子和连续线性泛函

掌握有界线性算子基本概念, 掌握算子乘法, 掌握算子空间基本概念, 掌握共轭空间基本概念, 了解广义函数概念。

(三) 内积空间和 Hilbert 空间

掌握内积空间的基本概念, 熟悉投影定理, 掌握规范正交系, 掌握 Hilbert 空间上连续线性泛函基本性质定理, 了解自伴算子, 酉算子, 正常算子的概念。

四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程为数学分析, 实变函数等课的后续课程。

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

为保证达到本课程的教学目的和教学要求, 必须布置适当的课外作业。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

本课程教学采用板书与多媒体课件结合的办法。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

采用闭卷笔试方法, 要求卷面内容覆盖本大纲 80% 以上。以百分制评定成绩。考试成绩占 70%, 平时成绩 30%。

九、教材及参考书

- 1.《实变函数与泛函分析基础》，程其襄主编，2003年，高等教育出版社
- 2.《实变函数论与泛函分析》，夏道行主编，1985年，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、习题	备注
第七章	度量空间和赋范线性空间	12	10	2	
第八章	有界线性算子和连续线性泛函	10	8	2	
第九章	内积空间和 Hilbert 空间	10	8	2	

大纲撰写人：孙明正

学科、专业负责人：邹建成

学院负责人：邹建成

制（修）定日期：2017年4月26日

最优化理论与方法

Optimization Theory and Method

教学大纲

课程编码: M702006

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 电子科学与技术, 电子与通讯工程

开课学院: 理学院

一、课程性质

最优化理论与方法是电子科学与技术, 电子与通讯工程等专业研究生的专业必修课。本课程对于培养学生运用最优化理论分析问题、解决问题有着重要作用。

二、课程教学目的

通过学习最优化理论, 学生应能正确理解其基本概念和理论, 掌握常用的优化算法, 培养学生分析和解决实际问题的能力, 使学生通过最优化理论的学习, 能够将实际问题抽象为数学的问题, 分析和解释最优结果, 并将结果应用到实际中去。

三、教学基本内容及基本要求

最优化理论主要内容分为六部分。基本要求与基本内容如下:

1. 教学基本内容

(一) 引言: 主要讲述最优化理论发展历史和研究对象, 以及分类和一些相关的数学概念。

(二) 凸分析: 主要讲述凸集和凸函数的基本概念以及凸分析的一些重要定理。

(三) 线性规划的基本性质: 主要介绍线性规划的标准型, 以及如何把其他形式的线性规划模型转化成标准形式。重点讲述图解法的求解过程。单纯形方法: 重点讲述单纯形方法的原理, 以及如何利用单纯形表实现该算法, 然后介绍两阶段法和大 M 法。对偶原理及灵敏度分析: 主要介绍线性规划的对偶理论, 尤其是强对偶定理和互补松弛定理, 重点介绍对偶单纯形算法, 以及对偶单纯形算法和单纯形算法之间的联系和区别。

(四) 整数规划: 重点讲述典型整数规划的数学模型和求解此类规划问题的两种特殊算法—割平面法、分枝定界法。

(五) 无约束问题: 主要介绍最优性条件等基本概念, 重点讲述最速下降法、牛顿法、共轭方向与线性共轭梯度法等最优化方法。

(六) 有约束问题: 讲述非线性规划的模型建立以及最优性条件等基本概念, 重点介绍可行方向法、序列无约束化方法、信赖域法等最优化方法。

2. 教学基本要求

通过对最优化理论的教学活动, 对学生的要求按了解、理解、掌握三个层面给出, 具体要求如下:

(一) 引言

- 1) 掌握最优化模型及分类。
- 2) 掌握数学分析和高等代数中的基本概念。

(二) 凸分析

掌握凸集和凸函数、凸规划的基本概念, 理解其性质。

(三) 线性规划

- 1) 掌握线性规划的标准型, 会把其他形式的线性规划模型转化成标准形式。
- 2) 掌握图解法, 并运用该方法求解线性规划问题。理解从图解法得到的一些启示, 如最优解在顶点处达到等。
- 3) 掌握单纯形方法的原理、单纯形表、两阶段法和大 M 法。
- 4) 理解线性规划的对偶理论, 掌握强对偶定理和互补松弛定理。

5)会运用互补松弛定理求解线性规划问题。

6)掌握对偶单纯形算法,理解对偶单纯形算法和单纯形算法之间的联系和区别。

(四) 整数规划

1)掌握典型整数规划的数学模型。

2)掌握割平面法、分枝定界法。

(五) 无约束问题

1)掌握非线性规划的模型建立,以及凸集、凸函数,最优性条件等基本概念。

2)掌握最速下降法、牛顿法。

3)理解共轭方向与线性共轭梯度法等优化方法。

(六) 有约束问题

1)掌握非线性规划的模型建立,以及最优性条件等基本概念。

2)理解可行方向法、序列无约束化方法、信赖域法等优化方法。

四、本课程与其他课程的联系与分工

学习本课程者应该具有良好的高等数学和线性代数基础。

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

每次课后留 1~2 道作业题,以巩固课堂的理论教学,每两周交一次作业,要求学生按质、按量、按时独立完成,作业作为对学生平时成绩的考核参照,作业成绩作为调节分处理。

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手段。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

采取期末开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

- 1.《最优化理论与算法》，陈宝林主编，2010 年第 2 版，清华大学出版社
- 2.《数学规划》，黄红选、韩继业主编，2008 年，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	引言	2	2		
第二章	凸分析	4	4		
第三章	线性规划	10	8	2	
第四章	整数规划	6	4	2	
第五章	无约束优化	8	6	2	
第六章	约束优化	6	4	2	

大纲撰写人：郭磊磊

学科、专业负责人：邹建成

学院负责人：邹建成

制（修）定日期：2017 年 4 月 19 日

数值分析 I

Numerical Analysis I

教学大纲

课程编码: M702007

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 电子科学与技术、电子信息-电子与通信工程

开课学院: 理学院

一、课程性质

《数值分析 I》是电子科学与技术专业的一门必修课程, 是电子信息-电子与通信工程专业的一门选修课程。它研究数值计算的理论和方法, 具有很广泛的应用性。随着计算机的迅速发展, 数值计算方法已经融合渗透到科学和工程技术的各个领域, 并成为解决数学、自然科学和工程技术中许多实际问题的一种不可缺少的有力工具。

二、课程教学目的

通过学习数值分析, 学生应能正确理解其基本概念和理论, 掌握常用的数值方法。本课程将培养学生应用计算机从事科学与工程计算的能力, 并为后续课程的学习和本课程的进一步运用打下良好的基础。

三、教学基本内容及基本要求

第一章 绪论

1. 了解数值分析的研究对象与特点。
2. 理解误差的来源与分类, 理解有效数字, 了解简单的误差估计。
3. 了解误差的定性分析及避免误差危害。

第二章 插值法

- 1.理解插值的概念。
- 2.掌握拉格朗日 (Lagrange) 插值法及其余项公式。
- 3.理解均差的概念及基本性质, 理解牛顿 (Newton) 插值法。
- 4.了解埃尔米特 (Hermite) 插值及其余项公式。

第三章 函数逼近与曲线拟合

- 1.理解函数逼近的基本概念,理解范数和内积空间。
- 2.理解正交多项式的概念, 了解切比雪夫 (Chebyshev) 多项式和勒让德 (Legendre) 多项式。
- 3.理解最佳平方逼近的概念, 掌握最佳平方逼近多项式的求法, 了解用正交多项式做最佳平方逼近的方法。
- 4.理解曲线拟合的最小二乘法并会计算,理解用正交多项式做最小二乘拟合。

第四章 数值积分与数值微分

- 1.理解数值求积的基本思想、代数精度的概念、插值型求积公式及其代数精度、求积公式的收敛性和稳定性。
- 2.理解复化梯形公式和复化辛普森公式及其余项。
- 3.理解高斯求积公式理论。
- 4.了解数值微分的概念。

第五章 解线性方程组

- 1.理解求解方程组的方法,了解矩阵基础知识。
- 2.掌握高斯消去法,了解矩阵的三角分解。
- 3.理解直接三角分解法。
- 4.了解迭代法及其收敛性的概念。
- 5.掌握雅可比 (Jacobi) 迭代法、高斯-赛德尔 (Gauss-Seidel) 迭代法。

第六章 非线性方程的数值解法

- 1.理解求根问题和二分法。
- 2.理解不动点迭代法，了解收敛阶的概念和有关结论。
- 3.掌握牛顿法及其收敛性、了解简化牛顿法和牛顿下山法,了解重根情形。

第七章 常微分方程初值问题的数值解法

- 1.了解常微分方程初值问题的存在唯一性及其数值解的概念。
- 2.掌握欧拉（Euler）法并了解其变形,了解方法的精度和截断误差的概念,会改进欧拉法。
- 3.理解龙格-库塔（Runge-Kutta）法。

四、本课程与其他课程的联系与分工

学习本课程者应该具有良好的高等数学和线性代数基础，了解常微分方程的有关基本知识。本课程将给后续的专业课和专业应用打下深厚基础。

五、实践环节教学内容的安排与要求

应留有课外上机时间，并自行完成有关上机作业。

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，并要求学生完成有关的上机作业。学生作业要求以电子版文件或者书面形式上交，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

使用多媒体现代化教学手段。

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

[1] 《数值分析》，李庆扬、王能超、易大义主编，2008 年第 5 版，清华大学出版社

[2] 《数值分析基础》，关治、陆金甫主编，2010 年第 2 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	绪论	2	2		
第二章	插值法	4	4		
第三章	函数逼近与曲线拟合	6	6		
第四章	数值积分与数值微分	6	6		
第五章	解线性方程组	6	6		
第六章	非线性方程求根	4	4		
第七章	常微分方程初值问题的数值解法	4	2	2	考试

大纲撰写人：吴宏锋

学科、专业负责人：邹建成

学院负责人：邹建成

制（修）定日期：2017 年 4 月 15 日

现代信号处理

Modern Digital Signal Processing

教学大纲

课程编码: M563003

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 电子信息-电子与通信工程、信息与通信工程、电子科学与技术

开课学院: 信息学院

一、课程性质

现代信号处理是电子信息-电子与通信工程专业研究生的学位课。课程涵盖统计信号处理的基础,包括统计信号的处理准则,经典的估计理论及经典的自适应滤波器算法。通过该课程的学习,学生能够掌握随机信号处理的原理与相关技术,为从事该领域的研究工作打下坚实的基础。

二、课程教学目的

本课程以随机过程与数字信号处理为基础,重点讲述现代信号处理中的统计模型、假设检验准则,经典的滤波算法。通过本课程的学习,使学生对现代信号处理常用的理论和技术有较为深入的理解,能够将理论、滤波算法与编程实践结合起来,提高学生的实践能力。

三、教学基本内容及基本要求

第一章 随机信号分析基础

基本内容: 平稳随机信号的时域统计分析

基本要求: 平稳随机信号的统计模型, 平稳随机信号的相关性分析、平稳随机信号通过线性系统分析

难点: 平稳随机信号的数字特征分析

第二章 随机信号的检测理论

基本内容：平稳随机信号的假设检验准则、

基本要求：掌握 Neyman-Pearson 检验准则

难点：针对不同检验准则的误判条件

第三章 随机信号的参量估计

基本内容：随机信号的参量估计的原理、数学模型

基本要求：掌握随机参量的最大似然估计、随机参量的贝叶斯估计

难点：随机参量的贝叶斯估计

第四章 随机信号谱估计原理

基本内容：功率谱密度与相关函数之间的关系、自回归 AR 模型与滑动平均 MA 模型结构

基本要求：掌握功率谱密度的数学分析、AR 模型与 MA 模型结构

难点：根据 ARMA 模型分析滤波器的参数

第五章 自适应滤波结构与原理

基本内容：横向滤波器结构与原理、白噪声的数学模型、最陡下降法原理、算法的收敛性能。

基本要求：掌握横向滤波器原理、白噪声的时域与频域模型、最陡下降法原理。

难点：算法的收敛性能的分析

第六章 维纳滤波器原理

基本内容：维纳滤波器结构与原理、维纳-霍夫方程结构及求解、预白化法求解维纳-霍夫方程。

基本要求：掌握维纳滤波器结构与原理、维纳-霍夫方程求解算法。

难点：预白化法求解维纳-霍夫方程。

第七章 Kalman 滤波器原理

基本内容：Kalman 滤波器结构与原理、Kalman 算法流程、Kalman

滤波算法收敛性能分析。

基本要求：掌握 Kalman 滤波器结构与原理、Kalman 算法流程。

难点：Kalman 滤波算法收敛性能分析。

第八章 最小二乘自适应（RLS）滤波器原理

基本内容：RLS 滤波器结构与原理、RLS 算法流程、RLS 滤波算法收敛性能分析。

基本要求：掌握 RLS 滤波器结构与原理、RLS 算法流程。

难点：RLS 滤波算法收敛性能分析。

四、本课程与其他课程的联系与分工

先修课程：数字信号处理、随机过程

后续课程：高等无线通信原理

五、实践环节教学内容的安排与要求

学生应具备一些计算机的基本知识，熟练使用 MATLAB，至少掌握一种高级算法语言。

实验安排：

- | | |
|----------------|------|
| 1.随机信号功率谱估计 | 2 学时 |
| 2.维纳滤波器设计 | 2 学时 |
| 3.Kalman 滤波器设计 | 2 学时 |
| 4.RLS 滤波器设计 | 2 学时 |
| 5 LMS 滤波器设计 | 2 学时 |

六、本课程课外练习的要求

课外作业：每次课后留 1-2 个作业题，要求学生在 matlab 环境下独立完成所要求的仿真算法。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

课堂教学采用计算机多媒体投影，内容采用 MATLAB 仿真、

Powerpoint 与板书相结合。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

总评成绩以百分制计算，由平时成绩和期末成绩两部分构成。平时成绩（包括考勤、作业）占 10%；上机占 20%；期末考试占 70%。

九、教材及参考书

1.《统计信号处理基础：估计与检测理论》，Steven M.Kay 主编，2010 年第二版，电子工业出版社

2.《自适应滤波器原理》，Simon Haykin 主编，2010 年第四版，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	随机信号统计分析基础	2	2		
第二章	随机信号的检测理论	4	4		
第三章	随机信号参量估计	4	4		
第四章	随机信号谱估计原理	4	2	2	
第五章	自适应滤波结构与原理	4	2	2	
第六章	维纳滤波器原理	4	2	2	
第七章	Kalman 滤波器原理	4	2	2	
第八章	RLS 滤波器原理	4	2	2	
考试		2			

大纲撰写人：王东昱

学科、专业负责人：王一丁

学院负责人：

制（修）定日期：2017 年 4 月 20 日

现代电路理论与技术

Modern Circuit Theory & Technology

教学大纲

课程编码: M701002

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 电子科学与技术

开课学院: 信息学院

一、课程性质

本课程为电子科学与技术专业研究生的学位课。重点讲授现代电路分析与设计的基本理论和方法, 主要包括网络综合基础知识和基本方法以及滤波器设计的基本方法, 同时简介现代电路理论的热点和前沿领域内容。

二、课程教学目的

通过本课程的学习, 使学生掌握现代电路分析与设计的基本理论和方法, 对现代电路理论的热点和前沿领域内容有一定的了解, 深化和拓宽学生的电路理论知识, 使学生掌握基本的网络综合基础知识和基本方法以及滤波器设计的基本方法, 具备一定的电路仿真和设计能力, 为其他课程的学习和专业研究打下基础。

三、教学基本内容及基本要求

第一章 低阶有源滤波器的设计

教学内容:

- 1.1 基本滤波器的转移函数
- 1.2 一阶有源 RC 滤波器的设计
- 1.3 二阶有源 RC 滤波器的设计

1.4 灵敏度分析

1.5 运算放大器的频率特性

教学要求

1、掌握：一阶、二阶有源 RC 滤波器的基本工作原理和分析、设计方法，灵敏度的概念及分析方法

2、理解：运算放大器的频率特性

3、了解：滤波器设计的基本知识

第二章 高阶有源滤波器的设计

教学内容：

2.1 低通滤波器的设计

2.2 滤波函数的转换

2.3 带通和带阻滤波器的设计

2.4 高阶滤波器设计中的几个问题

教学要求

1、掌握：有源低通、高通、带通和带阻滤波器的设计与仿真方法

2、理解：

3、了解：高阶滤波器设计中的几个问题

第三章 网络综合基础

教学内容：

3.1 网络函数及其性质

3.2 LC 单口网络的性质与综合

3.3 RC 单口网络的性质与综合

3.4 RL 单口网络的性质与综合

3.5 RLC 单口网络的综合

教学要求：

1、掌握：网络函数的性质、LC、RC、RL 和 RLC 单口网络的综合

2、理解：网络的归一化

3、了解:

第四章 开关电容和开关电流网络的分析与设计（讨论课内容）

教学内容:

- 4.1 开关电容和开关电流网络简介
- 4.2 开关电容等效电阻的原理
- 4.3 开关电容积分器
- 4.4 对寄生电容不敏感的开关电容积分器
- 4.5 开关电容积分器的信号流图分析
- 4.6 一阶开关电容滤波器的分析与设计
- 4.7 二阶开关电容滤波器的分析与设计
- 4.8 高阶开关电容滤波器的分析与设计
- 4.9 开关电流滤波器简介

教学要求:

- 1、掌握：开关电容等效电阻、开关电容积分器的工作原理
- 2、理解：开关电容网络的分析方法
- 3、了解：开关电容网络的设计方法

四、本课程与其他课程的联系与分工

在学习本课程之前，应对电路分析理论和模拟电子技术有深入的了解，并且应该至少能熟练应用一种电路仿真方法。

本课程的先修课程为电路分析基础、模拟电子技术、信号与系统、电子电路仿真方法。

本课程的后续相关课程为：学位论文。

五、实践环节教学内容的安排与要求

1.计算机仿真实验，共 4 学时。

(1) 高阶低通有源滤波器的设计与仿真 2 学时

内容：根据性能指标设计低阶滤波器，并通过仿真验证所设计的滤波

器满足性能指标的要求。

要求：自行选择一种仿真软件进行仿真，提交设计报告和仿真结果。

(2) 高阶高通、带通有源滤波器的设计与仿真 2 学时

内容：根据性能指标设计高通和带通滤波器，并通过仿真验证所设计的滤波器满足性能指标的要求。

要求：自行选择一种仿真软件进行仿真，提交设计报告和仿真结果。

2.讨论，共 6 学时

开关电容和开关电流网络的分析与设计 6 学时

内容：参见第四章教学内容。

要求：每个学生讲述一至两个专题，20 分钟左右，制作 ppt，回答教师和在座同学提问。

六、本课程课外练习的要求

每章布置一定的课后作业。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

本课程以课堂讲授为主，使用 ppt 作为主要教学辅助工具，协助使用 Matlab、PSpice 等仿真工具软件。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

本课程成绩以百分制计算。平时成绩 50%（其中作业成绩 10%，设计报告 20%，专题报告 20%），期末考试（开卷）50%。

九、教材及参考书

1.《现代电路理论与设计》，杨志民主编，2009 年第 1 版，清华大学出版社

2.《网络分析与综合》，俎云霄主编，2007 年第 1 版，机械工业出版社

3.《现代电路理论》，邱关源主编，2001 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	低阶有源滤波器的设计	8	8		
第二章	高阶有源滤波器的设计	10	6	4	
第三章	网络综合基础	8	8		
第四章	开关电容和开关电流网络的分析与设计	6		6	
总计		32	22	10	

大纲撰写人：关晓菡

学科、专业负责人：张卫平

学院负责人：王月海

制（修）定日期：2017.4.4

机器学习

Machine Learning

教学大纲

课程编码: M703010

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 电子信息-电子与通信工程、信息与通信工程、电子科学与技术

开课学院: 信息学院

一、课程性质

本课程的授课对象为电子信息-电子与通信工程专业研究生、信息与通信工程专业研究生和电子科学与技术专业研究生, 课程属性为专业基础必修课。本课程主要讲授机器学习相关知识主要是经典检测判决理论、经典估计理论的几种基本方法, 有关机器学习的基本概念、模型评估与选择方法, 线性分类模型的基本形式与算法设计, 浅层学习与深度学习的典型算法框架, 机器学习在信号处理中的典型应用等内容。通过基本思想、基本算法的引入、推导并配以习题进行分析, 使学生能够对机器学习相关算法有全面的理解, 并能够把握算法背后的思想脉络应用于实践与科研中。

二、课程教学目的

学生通过本课程的学习, 应该能够理解经典检测、估计理论的基本概念、基本方法; 了解机器学习的相关基础知识; 掌握经典的线性分类方法、重要的误差逆传播算法以及典型的神经元模型; 理解深层神经网络的基本思想; 掌握机器学习在信号处理中的典型应用; 了解机器学习的发展趋势及面临的问题。通过利用一些机器学习方法构建实际问题的解决方案, 锻炼灵活运用各种算法的能力。同时通过对经典算法的发展历程、思想演变

等的学习，培养发现问题、解决问题的能力以及创新思维。为今后从事机器学习方面的工程或研究工作打下基础。

三、教学基本内容及基本要求

第一章 绪论

教学内容：

- 1.1 基本术语
- 1.2 假设空间
- 1.3 归纳偏好
- 1.4 发展历程
- 1.5 应用现状

教学要求：

- 1.掌握：机器学习的基本术语和相关概念。
- 2.理解：机器学习的基本术语和相关概念。
- 3.了解：机器学习的发展历程和应用现状。

第二章 模型评估与选择

教学内容：

- 2.1 经验误差与过拟合
- 2.2 评估方法
- 2.3 性能度量
- 2.4 比较检验
- 2.5 偏差与方差

教学要求：

- 1.掌握：评估方法和性能度量的定义，比较检验的方式，偏差与方差的权衡方法。
- 2.理解：经验误差与过拟合的含义。
- 3.了解：评估方法的几种选择。

第三章 线性模型

教学内容:

3.1 基本形式

3.2 线性回归

3.3 最小二乘

3.4 线性判别分析

教学要求:

- 1.掌握: 线性回归模型、最小二乘、线性判别分析算法流程。
- 2.理解: 线性模型的相关理论。
- 3.了解: 线性模型的基本形式。

第四章 决策树

教学内容:

4.1 基本流程

4.2 划分选择

4.3 剪枝处理

4.4 连续与缺失值

4.5 多变量决策树

教学要求:

- 1.掌握: 决策树划分选择指标、前剪枝、后剪枝。
- 2.理解: 决策树的基本流程。
- 3.了解: 连续与缺失值、多变量决策树。

第五章 神经网络

教学内容:

5.1 神经元模型

5.2 误差逆传播算法

5.3 全局最小与局部最小

5.4 随机梯度下降法

5.5 随机向量泛函连接网络

教学要求:

- 1.掌握: 神经元模型结构, 误差逆传播算法思想, RVFL 网络算法。
- 2.理解: 全局最小与局部最小、随机梯度下降等参数寻优方法。
- 3.了解: 神经网络的基本思想。

第六章 支持向量机

教学内容:

6.1 间隔与支持向量

6.2 对偶问题

6.3 核函数

6.4 软间隔与正则化

6.5 支持向量回归

6.6 核方法

教学要求:

- 1.掌握: 支持向量机算法原理。
- 2.理解: 核函数在支持向量机中的作用。
- 3.了解: 支持向量回归。

第七章 贝叶斯分类器

教学内容:

7.1 贝叶斯决策论

7.2 极大似然估计

7.3 朴素贝叶斯分类器

7.4 贝叶斯网

7.5 EM 算法

教学要求:

- 1.掌握: 朴素贝叶斯分类器原理。
- 2.理解: 极大似然估计和贝叶斯决策论思想。

3.了解: EM 算法。

第八章 集成学习

教学内容:

8.1 个体与集成

8.2 Boosting

8.3 Bagging 与随机森林

8.4 结合策略

8.5 多样性

教学要求:

1.掌握: Boosting 与 Bagging 原理。

2.理解: 随机森林算法。

3.了解: 其他的结合策略。

第九章 聚类

教学内容:

9.1 聚类任务

9.2 性能度量

9.3 距离计算

9.4 原型聚类

9.5 密度聚类

9.6 层次聚类

教学要求:

1.掌握: 原型聚类原理。

2.理解: 距离计算的方法。

3.了解: 密度聚类和层次聚类。

第十章 降维与度量学习

教学内容:

10.1 k 近邻学习

10.2 低维嵌入

10.3 主成分分析

10.4 核化线性降维

10.5 流形学习

10.6 度量学习

教学要求:

- 1.掌握: k 近邻与主成分分析原理。
- 2.理解: 流形学习。
- 3.了解: 低维嵌入、核化线性降维、度量学习。

第十一章 特征学习与稀疏学习

教学内容:

11.1 子集搜索与评价

11.2 过滤式选择

11.3 包裹式选择

11.4 嵌入式选择与 L_1 正则化

11.5 稀疏表示与字典学习

11.6 压缩感知

教学要求:

- 1.掌握: 特征选择方法、 L_1 正则化。
- 2.理解: 特征选择与稀疏学习相关概念。
- 3.了解: 压缩感知。

第十二章 计算学习理论

教学内容:

12.1 基础知识

12.2 PAC 学习

12.3 有限假设空间

12.4 VC 维

教学要求:

- 1.掌握: VC 维的意义与用法, PAC 的概念与算法流程。
- 2.理解: 有限假设空间相关理论。
- 3.了解: 计算学习理论的基础知识。

第十三章 半监督学习

教学内容:

- 13.1 未标记样本
- 13.2 生成式方法
- 13.3 半监督 SVM
- 13.4 图半监督学习
- 13.5 基于分歧的方法
- 13.6 半监督聚类

教学要求:

- 1.掌握: 半监督学习原理。
- 2.理解: 生成式方法、半监督 SVM、半监督聚类。
- 3.了解: 图半监督学习。

第十四章 概率图模型

教学内容:

- 14.1 隐马尔可夫模型
- 14.2 马尔可夫随机场
- 14.3 条件随机场
- 14.4 学习与推断
- 14.5 近似推断
- 14.6 话题模型

教学要求:

- 1.掌握: 隐马尔可夫模型原理。
- 2.理解: 马尔可夫随机场与条件随机场。

3.了解：推断方法。

第十五章 规则学习

教学内容：

15.1 基本概念

15.2 序贯覆盖

15.3 剪枝优化

15.4 一阶规则学习

15.5 归纳逻辑程序设计

教学要求：

1.掌握：规则学习基本概念、一阶规则学习。

2.理解：剪枝优化方法。

3.了解：归纳逻辑程序设计。

第十六章 强化学习

教学内容：

16.1 任务与奖赏

16.2 K-摇臂赌博机

16.3 有模型学习

16.4 免模型学习

16.5 值函数近似

16.6 模仿学习

教学要求：

1.掌握：贪心算法原理。

2.理解：有模型学习、免模型学习

3.了解：值函数近似过程

四、本课程与其它相关课程的联系与分工

在学习本课程之前，应对概率论、高等数学和线性代数有深入的了解。

本课程的先修课程为《概率论》、《线性代数》和《高等数学》。

五、本课程课外练习的要求

本课程会在重要章节布置作业，学生需要自己上网搜集资料，对资料有自己的见解并完成作业。

六、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，辅以一定的讨论环节。
2. 使用 MS PowerPoint 幻灯片作为主要教学辅助工具，主要方法用软件演示其效果。

七、本课程成绩的考查方法及评定标准

本课程成绩由平时成绩及期末论文成绩二部分组成。课程成绩以百分制计算，平时成绩占 50%（其中出勤成绩占 10%，作业成绩占 40%），期末考试成绩占 50%。

八、教材及参考书

1. 《机器学习》，周志华著，2016 年第 1 版，清华大学出版社
2. 《机器学习实战》，Peter Harrington 著，李锐、李鹏、曲亚东等译，2013 年第 1 版，人民邮电出版社
3. 《统计学习方法》，李航著，2012 年第 1 版，清华大学出版社

九、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	备注
第一章	绪论	2	2	
第二章	模型评估与选择	2	2	
第三章	线性模型	2	2	
第四章	决策树	2	2	
第五章	神经网络	2	2	
第六章	支持向量机	2	2	
第七章	贝叶斯分类器	2	2	
第八章	集成学习	2	2	
第九章	聚类	2	2	
第十章	降维与度量学习	2	2	
第十一章	特征选择与稀疏学习	2	2	
第十二章	计算学习理论	2	2	
第十三章	半监督学习	2	2	
第十四章	概率图模型	2	2	
第十五章	规则学习	2	2	
第十六章	强化学习	2	2	
合计		32	32	

大纲撰写人：曲洪权

学科、专业负责人：曲洪权

学院负责人：宋 威

制（修）订日期：2019 年 4 月

开关变换器的建模与控制

Modeling and Control of Switching Converter

教学大纲

课程编码: M450007

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 电子科学与技术学科/专业

开课学院: 信息学院

一、课程性质

《开关变换器建模与控制》是电子科学与技术研究生(留学生)选修课。

开关变换器的建模与控制是研究开关变换器的基础。

二、课程教学目的

通过本课程的学习,使学生掌握开关变换器建模与控制方面的基本理论和实验技术,熟悉开关变换器的工作原理和特性,理解关变换器基本建模思想,掌握建模方法,了解仿真技术在开关变换器设计中的应用,学会用 PSpice 仿真软件进行开关调节系统仿真的方法。

三、教学基本内容及基本要求

课程内容:

课程主要介绍开关变换器建模与控制方面的基本理论和仿真技术。主要内容包括三个部分。第一部分,开关变换器的建模;第二部分,开关变换器的控制技术;第三部分,开关变换器的仿真技术。

课程要求:

1.CCM 的 DC-DC 变换器建模

了解 DC-DC 变换器控制系统，熟悉开关变换器的工作原理和特性，理解关变换器基本建模思想，掌握 CCM 建模方法。

2.DCM 的 DC-DC 变换器建模

熟悉 DCM 下开关变换器工作状况，掌握 DCM 建模方法。

3.开关调节系统基础知识

熟悉开关调节系统的组成和性能指标，掌握开关变换器的传递函数。

4.电压控制型开关调节系统设计

了解电压控制型开关调节系统中的基本问题，掌握电压控制型开关调节系统的设计方法。

5.双环（电流）控制型开关调节系统

了解双环控制的开关调节系统基本知识，熟悉电流控制环的一阶模型和精确模型，掌握电流控制器的设计。

6.开关调节系统的仿真技术

了解各种仿真软件，学会用 Pspice 仿真软件进行开关调节系统仿真的方法。

四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程是“线性系统理论”、“现代电力电子电路”等基础课的后续课程，要求学生除数学外，还要掌握电学、磁学原理、电磁兼容等知识，为后续论文研究准备必要的基础知识。

五、实践环节教学内容的安排与要求

根据教学计划安排，本课程有 10 学时上机，分别为：

- 1.熟悉 Pspice 安装、运行环境等（2 学时）
- 2.建立各种开关变换器的用户模型（4 学时）
- 3.开关变换器各种特性的仿真（4 学时）

六、本课程课外练习的要求

为了达到本课程教学基本要求，规定课外学时为 32。

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 Powerpoint、课堂版书相结合的教学手段。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

为衡量课程教学基本要求实现情况,可采用开卷笔试或大作业考核形式,考核内容应根据课程教学基本要求等而定。

总成绩以百分制计算,平时作业、考勤等占 30%,期末大作业或考试占 70%。

九、教材及参考书

- 1.《开关变换器的建模与控制》,张卫平主编.2006 年第 1 版,中国电力出版社
- 2.《开关变换器的实用仿真与测试技术》,陈亚爱主编,2010 年第 1 版,机械工业出版社
- 3.《电力电子系统建模及控制》,徐德鸿主编,2006 年第 1 版,机械工业出版社
- 4.《开关电源设计指南》,(英)Marty Brown 主编,徐德鸿等译,2004 年第 2 版,机械工业出版社
- 5.《从实例中学习 OrCAD》,王辅春主编,2006 年第 1 版,机械工业出版社
- 6.《Fundamentals of Power Electronics》,Robert W.Erickson 主编,2001 年第 2 版,Kluwer Academic Publishers

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	发展历史、现状和热门课题	1	1		
第二章	CCM 的 DC-DC 变换器建模	4	4		
第三章	DCM 的 DC-DC 变换器建模	3	3		
第四章	开关调节系统的基础知识	4	4		
第五章	电压控制型开关调节系统设计	6	6		
第六章	双环（电流）控制型开关调节系统	4	4		
第七章	开关调节系统的仿真技术（上机）	10		10	

大纲撰写人：张卫平

学科、专业负责人：张卫平

学院负责人：闫江

制（修）定日期：2017 年 5 月

电子科学与技术新发展

the Advance of Electronic Science and Technology

教学大纲

课程编码: M563004

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 电科研, 集成电路专研学科/专业

开课学院: 信息学院

一、课程性质

本课程为电科研, 集成电路专研的专业选修课。

二、课程教学目的

随着现代科学技术的飞速发展, 人类历史即将进入一个崭新的时代——信息时代。其鲜明的时代特征是, 支撑这个时代的诸如能源、交通、材料和信息等基础产业均将得到高度发展, 以能充分满足社会发展及人民生活的多方面需求。信息时代科学的基础是微电子技术和光电子技术, 它们同属于教育部《授予博士、硕士学位和培养研究生的学科、专业目录》中的一级学科“电子科学与技术”。电子科学与技术是本科教育中的一个具体专业, 也是研究生教育中的一级学科。

本课程联合校内外该领域的学者专家, 共同介绍当前电子科学与技术学科的新问题、新技术和新方向。

三、教学基本内容及基本要求

第一章 智能硬件的物联网接入 (郭书军教授) 2 个学时

教学内容:

介绍物联网的基本知识和最新发展

介绍智能硬件的基本知识和最新发展

介绍智能硬件的物联网接入方法

第二章 机器学习（曲洪权教授）2 个学时

教学内容:

介绍浅层学习中的经典误差逆传播算法

介绍深度学习的基本框架与思想

介绍机器学习在信号处理方面的典型应用

第三章 无线电遥测遥控与卫星导航（宋鹏教授）2 个学时

教学内容:

无线电遥测遥控的发展与应用：工业领域，军用，民用

卫星导航与定位的发展与应用：军用，民用，工业领域

第四章 图像与人脸识别（王一丁教授）2 个学时

教学内容:

图像的层次化理解

基于人脸的视频检索与比对的方法

遥感图像的编码辐射定标技术研究

第五章 模式识别和仿生感知（王月海教授）2 个学时

教学内容:

模式识别与故障诊断

仿生感知与图像处理

工业智能技术

第六章 CMOS 器件的集成工艺技术（闫江教授）2 个学时

教学内容:

补充教学内容:

介绍 CMOS 器件的集成工艺流程

介绍关键工艺模块

介绍集成工艺技术的发展历程及未来趋势

第七章 电工技术新发展（张常年教授）2 个学时

教学内容：

补充教学内容

介绍电工技术新发展

第八章 高速采样技术应用和发展（张东彦教授）2 个学时

教学内容：

高速采样技术应用和发展

第九章 视频编码理论与技术的新发展（张萌萌教授）

教学内容：

补充教学内容

介绍视频编码标准的研究进展

介绍新一代视频编码标准的技术特点及应用前景

介绍视频编码理论及标准的发展方向

第十章 现代电力电子电路新发展（张卫平教授）

教学内容：

补充教学内容

介绍现代电力电子电路在电力系统中的应用；

介绍现代电力电子电路在新能源发电储能系统中的应用；

介绍新器件引发电力电子技术的革命；

第十一章——第十六章 电子科学与技术其他方向的新发展（校外学者教授）

教学内容：

介绍电子科学与技术其他方向的新发展

四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程的后续专业选修内容提供学习思路 and

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

每章布置一定的思考题和设计性问题，要求学生设计电路结构或参数，并通过仿真验证设计方案的合理性。

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、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

本课程成绩主要根据最终论文成绩和平时成绩进行评定。

课程成绩以百分制计算。

论文成绩 70%，（每一章讲完后，学生提交对相关方向认识的论文）。

平时成绩 30% （主要以考勤为主）。

九、教材及参考书

每位学者教授的 PPT。

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		2	2	0	
第二章		2	2	0	
第三章		2	2	0	
第四章		2	2	0	
第五章		2	2	0	
第六章		2	2	0	
第七章		2	2	0	
第八章		2	2	0	
第九章		2	2	0	
第十章		2	2	0	
第十一章—第十六章	电子科学与技术其他方向的新发展	12	12	0	
		合计 32 学时	合计 32 学时	合计 0 学时	

大纲撰写人：张卫平

学科、专业负责人：张卫平

学院负责人：王月海

制（修）定日期：2017-5-22

现代集成电路设计

Modern Integrated Circuit Design

教学大纲

课程名称：现代集成电路设计

课程编码：M702002

课程学分：2

适用学科：电子信息-集成电路工程、电子科学与技术

一、课程性质

《现代集成电路设计》是电路与系统硕士点的选修课，针对具有微电子学专业基础的硕士生开设，要求学生在本科阶段系统学习过《电路分析》、《模拟电路》、《数字电路》、《半导体物理》、《集成电路设计》等课程的基础上，进行深入学习。

二、课程教学目的

使学生了解现代集成电路的发展及重要作用，掌握常用 CMOS 和双极模拟集成电路的电路结构、工作原理以及电路分析和设计方法；掌握现代集成电路的版图设计技术，为学生今后从事集成电路类课程的设计工作打下坚实的基础。

三、教学基本内容及基本要求

共分八个专题，分为八章，内容如下：

第一章 绪 论

（一）教学及考核内容

1.1 二极管、双极晶体管、MOS 晶体管的基本原理

1.2 小信号模型

1.3 短沟道效应及其影响

1.4 典型 MOS 模拟集成电路工艺流程

(二) 基本要求

了解:常用器件的基本原理;小信号模型,短沟道效应以及工艺流程。

掌握:二极管、BJT/MOS 基本原理、小信号模型,短沟道效应影响,典型 MOS 模拟集成电路工艺流程。

第二章 放大器

(一) 教学及考核内容

2.1 栅漏短接的有源负载

2.2 电流源做负载的放大器

2.3 放大器的噪声和失真

2.4 甲乙类放大器

(二) 基本要求

了解:基本放大器结构和原理。

掌握:有源负载、电流源做负载的放大器的电路结构,放大器的噪声和失真。

第三章 反馈放大器

(一) 教学及考核内容

3.1 反馈方程

3.2 放大器设计中的负反馈特性

3.3 反馈的类型

3.4 电压放大器

3.5 跨阻放大器

3.6 跨导放大器

3.7 电流放大器

3.8 稳定性分析

(二) 基本要求

了解：反馈放大器的类型及原理。

熟悉：各种类型反馈放大器的电路结构和工作原理。

第四章 电流源和电流沉

（一）教学及考核内容

4.1 电流镜

4.2 其它类型的电流源/电流沉

（二）基本要求

了解：电流源和电流沉电路及特性。

熟悉：电流源、电流沉电路的结构与工作原理。

第五章 基准源

（一）教学及考核内容

5.1 分压器

5.2 自偏置电流源

5.3 带隙基准电压源

5.4 β 倍乘的基准自偏置电路

（二）基本要求

了解：基准源的电路结构和特性。

掌握：电流/电压基准源电路的结构、原理及特性。

第六章 差分放大器

（一）教学及考核内容

6.1 源端耦合对

6.2 源端交叉耦合对

6.3 共源共栅负载

6.4 宽摆幅差分放大器

（二）基本要求

了解：差分放大器结构特性。

掌握：差分放大器电路的结构、原理及小信号特性。

第七章 运算放大器

（一）教学及考核内容

7.1 基本 CMOS 运算放大器设计

7.2 运算跨导放大器

7.3 差分输出运算放大器

7.4 其他结构运算放大器

（二）基本要求

了解：运放的电路结构、指标和应用。

掌握：运算跨导放大器、差分输出运算放大器电路结构性能分析。

第八章 集成电路版图设计

（一）教学及考核内容

8.1 模拟集成电路中版图的匹配和对称性

8.2 实现版图匹配和对称性的各种版图设计技术

（二）基本要求

了解：模拟集成电路的版图匹配问题。

掌握：模拟集成电路匹配和对称性设计技术。

四、本课程与其他课程的联系与分工

前修课程：电路分析、半导体物理、数字电路、模拟电路。

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： 1:1.5

课外作业： 每章后有 2-3 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

课程教学采用计算机多媒体投影，内容采 Powerpoint 与板书相结合。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

总评成绩以百分制计算，由平时成绩和期末成绩两部分组成。平时成绩占 30%，包括考勤、作业和实验三部分；期末考试成绩占 70%，考试内容包括基本概念和基本原理，重点是集成电路的具体元件构成和功能模块及其作用原理。

九、教材及参考书

教材：CMOS 电路设计、布局和仿真，陈中建主译，机械工业出版社，2005。

参考书：Analysis and Design of Analog Integrated Circuits (Fourth Edition)，Paul R.Gray 等，高教出版社（影印版），2003

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	4	4		
第二章	放大器	4	4		
第三章	反馈放大器	4	4		
第四章	电流源和电流沉	4	4		
第五章	基准源	4	4		
第六章	差分放大器	4	4		
第七章	运算放大器	4	4		
第八章	集成电路版图设计	4	4		
总计		32	32		

大纲撰写人：杨 兵

学科、专业负责人：戴 澜

学院负责人：王月海

制（修）定日期：2016 年 11 月

数字通信

Digital Communication

教学大纲

课程名称：数字通信

课程编码：M100502

课程学分：2 学分

课程学时：32 学时

适用专业：电子科学与技术 信息与通信工程 电子信息-电子与通信工程

一、课程性质

性质：本课程的授课对象为电子科学与技术、信息与通信工程及电子信息-电子与通信工程三个专业研究生，课程属性为专业基础必修课，该课程讲授专业方向所需的通信系统综合理论，为进一步研究打下基础。

二、课程教学目标

教学目标：通过学习数字通信系统分析和设计基础的基本原理，研究数字形式的信息从信源到一个或多个目的地的传输问题，培养学生信息通信系统的分析与研究能力。

三、教学基本内容及基本要求

第一章 通信系统概述

基本内容：

1.1 完整数字通信系统

1.2 通信信道特征与数学模型

1.3 数字通信系统发展

基本要求

- 1、掌握：数字通信系统的基本组成。
 - 2、理解：理解通信信道的特征与数学模型
- 难点：通信信道特征与数学模型

第二章 数字通信信号数学分析

基本内容：

- 2.1 带通与低通信号
- 2.2 信号波形的空间
- 2.3 带通信号与系统
- 2.4 带通与低通随机过程

基本要求

- 1、掌握：带通与低通信号的数学表示
 - 2、理解：信号波形的空间表示
- 难点：带通与低通信号的数学表示

第三章 数字调制理论

基本内容：

- 3.1 数字调制信号
- 3.2 无记忆与有记忆调制
- 3.3 多维信号传输
- 3.4 数字调制信号功率谱

基本要求：

- 1、掌握：数字调制信号的数学原理
 - 2、理解：无记忆和有记忆调制
 - 3、了解：多维信号传输应用
- 难点：数字调制信号功率谱

第四章 AWGN 信道的最佳接收机

基本内容：

- 4.1 矢量 AWGN 信道

4.2 矢量 AWGN 信道的最佳接收机

4.3 加性高斯白噪声信道的最佳接收机

4.4 带限信号传输的最佳检测和错误概率

基本要求

1、掌握：矢量 AWGN 信道表示方法

2、理解：矢量 AWGN 信道的最佳接收机原理

3、了解：加性高斯白噪声信道的最佳接收机应用

难点：加性高斯白噪声信道的最佳接收机

第五章 载波和符号同步

基本内容：

5.1 基本概念

5.2 参数估计

5.3 载波相位估计

5.4 符号定时估计

基本要求：

1、掌握：载波与符号同步的数学原理

2、理解：载波与符号同步的参数估计

3、了解：载波与符号同步的典型应用

难点：符号同步

四、本课程与其它相关课程的联系与分工

在学习本课程之前，应具备通信原理的基本知识。

本课程的先修课程：信号系统 通信原理

本课程的后续课程：信号检测与估计

五、实践环节教学内容的安排与要求

通过实践环节锻炼学生的理论联系实际及分析处理问题的能力。实践环节教学内容的安排和要求如下：

学习一门编程工具的实际应用，如 Matlab。

熟悉所需要完成的实验的理论依据，并自主练习。

六、本课程课外练习的要求

课下阅读论文，补充完善实验，实现一种简单的优化算法。

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、以课堂讲授为主，附以一定比例的课外自学时间。

2、使用 PowerPoint 幻灯片作为主要教学辅助工具，以多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适当的仿真演示进行教学。

八、本课程的考核方法及成绩评定标准

采用百分制，总评成绩由平时成绩和期末成绩两部分组成，平时成绩占 40% ，期末考试成绩占 60%。

九、教材及参考书

教材：John G.Proakis，张力军译，《数字通信》第四版 电子工业出版社，2003 年。

参考书：

Bernard Sklar 著，徐平平译，《数字通信——基础与应用》（第二版）[美]，电子工业出版社 2002 年 9 月

十、课程各章节学时分配

总学时为 32 学时，其中课程讲授 32 学时。

课程各章节学时分配如下：

教学内容	讲授	实验	上机
第一章 通信系统概述	2		
第二章 数字通信信号数学分析	6		
第三章 数字调制理论	10		
第四章 AWGN 信道的最佳接收机	8		
第五章 载波和符号同步	6		
合计	32		

大纲撰写人：白文乐

大纲审阅人：王一丁

系 负 责 人：白文乐

学院负责人：王月海

制定（修订）日期：2017 年 4 月

信息论与编码

Information Theory and coding

教学大纲

课程编码: M712001

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 信息与通信工程、电子科学与技术、电子信息-电子与通信工程

开课学院: 信息学院

一、课程性质（正文标题采用小四号宋体加粗字体, 下同）

本课程是信息与通信工程学科、电子科学与技术学科、电子信息-电子与通信工程专业领域硕士研究生的必修课程。在大学本科“信息论基础”课程的基础上, 重点讲授信源编码与信道编码的理论与方法, 简介信息论与编码理论的热点和前沿领域内容, 深化和拓宽学生的编码理论知识, 培养学生编码方法的仿真和设计能力。

二、课程教学目的

通过本课程的学习, 使学生掌握信息论与编码理论的基本理论和方法, 对现代编码理论的热点和前沿领域内容有一定的了解, 深化和拓宽学生的编码理论知识, 使学生具备一定的编码方法的仿真和设计能力, 为其他课程的学习和专业研究打下基础。

三、教学基本内容及基本要求

第一章 绪论

教学内容

1.1 一些基本概念

1.2 通信系统模型

1.3 Shannon 信息论的中心问题

1.4 Shannon 信息论的局限性

1.5 信息的广义性

1.6 信息科学

教学要求

- 1.掌握：信息理论的核心思想。
- 2.理解：和信息有关的一些基本概念。
- 3.了解：信息论的起源、发展及研究内容。

第二章 信息论概论

教学内容

2.1 熵和互信息

2.2 无失真信源编码定理

2.3 信道编码定理

2.4 保真度准则下的信源编码定理

教学要求

- 1.掌握：熵、信道容量、信息率失真函数的基本概念
- 2.理解：无失真信源编码定理、信道编码定理、保真度准则下的信源编码定理。

第三章 信源编码

教学内容

3.1 信源编码概论

3.2 霍夫曼编码和其它编码方法

3.3 算术编码

3.4 LZ 编码

3.5 LZW 编码

教学要求

- 1.掌握：信源编码的基本思想。二进制、三进制霍夫曼编码方法。

- 2.理解：算术编码方法。
- 3.了解：LZ 编码和 LZW 编码方法。

第四章 信道编码原理

教学内容

- 4.1 信道及其模型
- 4.2 信道编码的基本概念
- 4.3 译码准则
- 4.4 编码原则

教学要求

- 1.掌握：信道编码的基本概念。
- 2.理解：编码原则与译码准则。

第五章 线性分组码

教学内容

- 5.1 线性分组码的基本原理
- 5.2 线性分组码的矩阵表述
- 5.3 线性分组码的编码及译码
- 5.4 汉明码及其它纠错码

教学要求

- 1.掌握：线性分组码的编、译码方法。
- 2.理解：译码错误概率计算。

第六章 循环码

教学内容

- 6.1 有限域代数的基本知识
- 6.2 循环码的定义和它的多项式表示
- 6.3 循环码的编码
- 6.4 循环码的译码
- 6.5 汉明循环码

6.6 BCH 码与 RS 码

教学要求

- 1.掌握：循环码的编、译码方法。
- 2.理解：有限域代数有关知识。
- 3.了解：BCH 码与 RS 码编、译码方法。

第七章 卷积码

教学内容

- 7.1 卷积码的代数结构
- 7.2 卷积码的图描述
- 7.3 卷积码的编码
- 7.4 卷积码的维特比译码算法
- 7.5 软判决维特比译码
- 7.6 卷积码维特比译码算法的性能
- 7.7 凿孔卷积码
- 7.8 维特比译码的应用

教学要求

- 1.掌握：卷积码编码、维特比译码的基本原理与方法。
- 2.理解：软判决维特比译码。
- 3.了解：维特比译码算法的性能。

四、本课程与其他课程的联系与分工

前修课程：信息论基础，概率论，随机过程，信号与系统，数字电路，通信原理。

后续课程：学位论文。

五、实践环节教学内容的安排与要求

1.上机内容与学时

- (1) 信道编码—线性分组码 (2 学时)

(2) 信道编码—卷积码 (2 学时)

总计: (4 学时)

2.上机要求: 建立所要求的数学模型; 写出数学模型的 MATLAB 程序; 将程序在计算机上仿真实现; 分析计算结果; 提交实验报告。

六、本课程课外练习的要求

课内外学时比: 1: 1.5。

课外作业: 每次课后 2~3 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

本课程以课堂讲授为主, 使用 PowerPoint 幻灯片作为主要教学辅助工具, 协助使用 Matlab 仿真工具软件。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

总评成绩以百分制计算, 由平时成绩和期末考试成绩两部分组成。平时成绩占 40%, 包括作业、专题报告和上机三部分。期末考试成绩占 60%。

九、教材及参考书

教材: 《编码理论》, 田丽华主编, 2017 年第 3 版, 西安电子科技大学出版社。

参考书:

1.《信息论—基础理论与应用》, 傅祖芸主编, 2015 年第 4 版, 电子工业出版社。

2.《纠错码—原理与方法》, 王新梅主编, 2012 年修订版, 西安电子科技大学出版社。

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	信息论概论	4	2		
第三章	信源编码	4	4		
第四章	信道编码原理	2	2		
第五章	线性分组码	4	2	2	
第六章	循环码	8	8		
第七章	卷积码	6	4	2	
	总结	2	2		
	考试	2	2		
合计		32	28	4	

大纲撰写人：宋 鹏

学科、专业负责人：宋 鹏

学院负责人：

制（修）定日期：2017 年 4 月 17 日

高等电磁场理论

Advanced Electromagnetic Theory

教学大纲

课程名称：高等电磁场理论

课程编码：M702001

课程学分：2

适用学科：电子科学与技术

一、课程性质

高等电磁场理论是电子科学与技术学科研究生的一门重要的专业必修课，所涉及的内容是现代电子信息领域专业人员必须掌握的基础理论。本课程的任务是研究电磁场的基本性质，宏观运动规律，电磁场和各种实物性媒质之间的宏观相互作用，将电磁学的物理概念和数学方法结合起来，为实际工程问题建立数学模型的能力，为专业工作和科学研究打下良好的基础。

二、课程教学目的

该课程是在电磁场与电磁波课程的基础上，进一步介绍电磁波在各种波导结构中的传播规律，并介绍其应用。使学生进一步掌握工程中的电磁现象与电磁过程，理解电磁波在不同介质和结构中的传播过程及形式，能够对一些复杂的问题进行计算；为进一步深入电磁理论问题，准备必要的理论基础。

三、教学基本内容及基本要求

第一章 静电场

要求：掌握静态场（静电场、恒定电场、恒定磁场）的基本性质及几

种场的方程。

内容:

1.1 静电场

1.2 恒电场

1.3 恒磁场

第二章 时变电磁场

要求: 掌握时变电磁场的基本性质及麦克斯韦方程组。

内容:

2.1 麦克斯韦方程

2.2 边界条件

2.3 电磁能

2.4 电磁微分方程

第三章 平面电磁波

要求: 掌握电磁波在无限大介质中的传输性质及分界面上的反射及透射特性。

内容:

3.1 波方程

3.2 自由空间平面波

3.3 平面波的偏振特性

3.4 平面波的反射和透射

3.5 多层媒介中的平面波

第四章 导波理论

要求: 掌握电磁波在波导结构中的传输特性及解的特性。

内容:

4.1 三层对称平面波导

4.2 三层非对称平面波导

4.3 功率传输

4.4 耦合模理论

第五章 电磁场问题的数值解法

要求：了解求解电磁场问题的数值解法，如时域有限差分法。

内容：

5.1 时域有限差分法

5.2 有限元法

第六章 电磁场发展的前沿课题

要求：了解当今电磁发展的前沿性课题。

内容：介绍当今电磁发展的前沿性课题，如电磁兼容问题。

四、本课程与其他课程的联系与分工

先修课程：电磁场与电磁波、数学物理方程、线性代数

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

每次课后 2-3 个思考及练习题

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

本课程运用现代多媒体教学手段和传统教学手段相结合，重要的概念公式等采用板书，而对于涉及空间的动态过程，则采用多媒体课件方式，使授课内容逻辑严谨清晰又形象直观，以提高授课的效率和效果。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

本课程采用闭卷考试与平时成绩相结合的考核形式，其考核方法为：

平时及作业：30%

期末考试：70%

九、教材及参考书

教材：《高等电磁场理论》，杨贵儒主编，高等教育出版社

参考书：

[1] 《电磁场与电磁波》，杨贵儒主编，高等教育出版社；

[2] 《光波导模式理论》，马春生，吉林大学出版社；

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	静电场	3	3		
第二章	恒定电场	1	1		
第三章	恒定磁场	2	2		
第四章	时变电磁场	4	4		
第五章	平面电磁波的传播特性	6	6		
第六章	导波理论	8	8		
第七章	电磁场的数值解	4	4		
第八章	电磁场的前沿问题	4	4		

大纲撰写人：刘文楷

学科、专业负责人：

学院负责人：

制（修）定日期：

数字图像处理

Digital Image Processing

教学大纲

课程编码: M712002

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 信息与通信工程, 电子科学与技术/电子信息-电子与通信工程

开课学院: 信息学院

一、课程性质

本课程是图像通信、模式识别、计算机视觉等学科的基础, 是一门涉及多领域的交叉学科, 近年来取得了大量的新进展。课程涵盖了各种图像处理与分析的基本原理、典型方法和实用技术。通过本课程的学习使学生具有数字图像处理的基本知识和基本能力, 为该领域的研究工作打下坚实的基础。

二、课程教学目的

本课程将针对数字图像处理的基本原理和方法, 着重于概念的理解, 整体思路的掌握和必要的计算与模型建立。课程内容侧重于图像的表示与基本运算、图像增强、图像复原、图像分割、特征提取与图像纹理分析、图像目标表达与模式识别、图像处理新技术与发展, 其主要任务是使学生掌握图像处理与分析的一些基础理论的同时, 较好掌握图像处理于分析的典型技术和典型应用。

三、教学基本内容及基本要求

第一章 数字图像处理导论

基本内容: 数字图像处理的基本概念与特点, 数字图像处理硬件系统,

数字图像处理的应用及发展趋势。

基本要求：数字图像处理的特点及其应用。

第二章 数字图像处理基础

基本内容：图像的采样与量化技术、图像数字化设备、数字图像的类型、常见图像文件格式、色度学基础与颜色模型。

基本要求：BMP 文件格式、RGB 模型、HSI 模型以及颜色模型之间的相互转换。

难点：位图调色板及其在编程中的实现。

第三章 VC++图像编程基础

基本内容：VC++可视化编程基础、ImageLoad 动态链接库、CDibObject 类的设计、图像文件的读入、显示与保存。

基本要求：CDibObject 类的设计，图像文件的读写与显示。

难点：利用 Visual C++进行面向对象的程序设计，文档视图结构，图像显示。

第四章 图像的正交变换

基本内容：频域处理的作用，离散傅立叶变换的概念与性质及其快速实现算法，离散余弦变换的特点及其快速实现算法，离散沃尔什、哈达玛和小波变换。

基本要求：离散傅立叶变换的性质，快速离散傅立叶变换，快速离散余弦变换，小波变换的应用。

难点：离散傅立叶变换的蝶形算法。

第五章 图像增强

基本内容：直方图的基本概念、性质、拉伸与均衡，灰度线性变换，图像噪声的分类与特点，模板与卷积运算，图像平滑，图像锐化，图像的伪彩色处理。

基本要求：直方图的拉伸与均衡，灰度线性变换，中值滤波，微分算

子。

难点：直方图均衡，模板与卷积运算。

第六章 图像复原

基本内容：图像的退化与复原的基本概念与数学模型，非约束复原、最小二乘法约束复原、非线性复原方法、投影复原技术。

基本要求：图像复原的实现。

难点：图像退化的数学模型，图像复原的实现。

第七章 图像形态学处理

基本内容：数学形态学的基本概念，二值形态学腐蚀、膨胀、开、闭运算，击中击不中变换，灰值腐蚀、膨胀、开、闭运算，骨架抽取，细化算法。

基本要求：二值形态学腐蚀、膨胀、开、闭运算，细化算法。

难点：击中击不中变换，骨架抽取。

第八章 图像分割

基本内容：图像分割的概念、原理及方法，阈值分割技术，区域增长与聚合，边缘检测与微分运算，轮廓跟踪与提取，图像匹配，投影法与差影法。

基本要求：判别分析法确定阈值，轮廓跟踪，模板匹配，差影法。

难点：模板匹配与直方图匹配，区域生长与区域聚合。

第九章 图像特征提取与分类

基本内容：特征分析的基本方法，图像的几何特征、形状特征、纹理特征及其他特征的定义及其在图像分析中的应用，中轴变换，曲线与表面的拟合。

基本要求：图像几何特征、形状特征，边界链码，欧拉数与孔洞数。

难点：纹理分析，中轴变换，曲线与表面的拟合。

四、本课程与其他课程的联系与分工

先修课程：数字信号处理、线性代数、随机过程、信息论。

五、实践环节教学内容的安排与要求

通过实践环节锻炼学生的编程能力及分析和处理问题的能力。实践环节教学内容的安排和要求如下：

学习一门编程工具的实际应用，要求能够用 C 语言或 Visual C++ 编程解决实际问题。如果对 Matlab、Visual Basic、Delphi 熟悉，也可用这些语言编程。

可以用所学的计算机语言建立基本的工作环境，能够读写图像文件，访问文件中的信息和数据。熟悉所需要完成的实验的理论依据，并自主设计编写程序。

六、本课程课外练习的要求

在本课程第三章内容的基础上，课外完成一种或多种图像处理方法或技术。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

本课程运用现代多媒体教学手段和传统教学手段相结合，重要的概念公式等采用板书，而对于涉及空间的动态过程，则采用多媒体课件方式，使授课内容逻辑严谨清晰又形象直观，以提高授课的效率和效果。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

本课程采用考试与平时成绩相结合的考核形式，其考核方法为：

平时及作业：30%；期末考试：70%。

九、教材及参考书

1.《数字图像处理》，王一丁主编，2015 年第 1 版，西安电子科技大学出版社

2. 《图像工程》，章毓晋主编，1999年第1版，清华大学出版社
3. 《数字图像处理》，冈萨雷斯主编，1989年第1版，科学出版社

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	数字图像处理基础	2	2		
第三章	VC++图像编程基础	2	2		
第四章	图像的正交变换	4	4		
第五章	图像增强	4	4		
第六章	图像复原	4	4		
第七章	图像形态学处理	4	4		
第八章	图像分割	4	4		
第九章	图像特征提取与分类	6	6		

大纲撰写人：王一丁

学科、专业负责人：王一丁

学院负责人：

制（修）定日期：2017-04-16

视频编码技术

Digital Video Coding Technology

教学大纲

课程编码: M713002

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 信息与通信工程, 电子科学与技术/电子信息-电子与通信工程

开课学院: 信息学院

一、课程性质

本课程是信息、通信类专业研究生的一门选修课, 是多门先修理论课程的综合应用, 相关的理论及技术近年来一直持续发展。课程涵盖了视频编码的基本原理、国际标准和典型算法。通过本课程的学习使学生对视频编码器的原理及相关技术有一个基本的认识, 为从事该领域的研究工作打下坚实的基础。

二、课程教学目的

本课程参照现有的视频编码器框架, 重点讲述编码器的基本原理、典型算法、国际标准, 以及视频编码的研究热点与发展趋势。通过本课程的学习, 使学生对视频编码的原理及过程有较为深入的理解, 能够将编码理论、编码标准、优化算法与编程实践结合起来, 提高学生的实践能力。

三、教学基本内容及基本要求

第一章 视频编码的基本原理及概念

基本内容: 颜色空间与视频格式; 视频压缩的必要性与理论依据; 主要编码工具; 视频质量的评价标准

基本要求: 视频压缩的理论依据, 视频质量的评价标准

难点：主要编码工具的工作原理

第二章 视频编码标准及工具的演进

基本内容：主要视频编码标准介绍：ITU-T 系列标准，ISO/IEC 系列标准，AVS，Google VPx；典型视频编码标准的技术特点

基本要求：典型视频编码标准的主要技术特点

第三章 预测编码

基本内容：线性预测理论基础；最佳线性预测器；帧内预测模式及快速算法；运动的分类；运动矢量预测；分数像素插值；运动估计的快速算法

基本要求：帧内预测与帧间预测的主要原理及过程

难点：帧内模式与运动估计的优化思想

第四章 变换编码

基本内容：正交变换基础理论；2D KLT 变换；2D DCT/DST 变换；2D DCT 变换的快速算法；编码标准中有关变换编码的内容

基本要求：变换编码的主要原理及实现

难点：2D DCT/DST 渐进最优的条件

第五章 量化及码率控制

基本内容：最优标量量化器；量化失真的客观度量；矢量量化；编码标准中有关量化与码率控制的内容

基本要求：量化及码率控制的基本原理及实现方法

难点：量化与码率控制模型

第六章 熵编码

基本内容：熵编码的基本概念；算术编码、二元算术编码；指数哥伦布编码；基于上下文的算术编码

基本要求：熵编码的基本原理及实现方法

难点：基于上下文的算法编码思想

第七章 环路滤波

基本内容：编码的失真；去块效应滤波器；自适应环路滤波

基本要求：提高重建质量的基本思路及实现方法

难点：滤波强度的判定

第八章 视频编码的研究热点与动态

基本内容：感知视频编码；网络视频编码；视频编码面临的挑战

基本要求：视频编码的研究热点与动向

四、本课程与其他课程的联系与分工

先修课程：信息论与编码、数字信号处理、线性代数、随机过程

五、实践环节教学内容的安排与要求

通过实践环节锻炼学生的理论联系实际及分析处理问题的能力。实践环节教学内容的安排和要求如下：

（1）学习视频编码通用参考模型的配置开发方法，熟悉主要编码参数的使用、及结果分析。

（2）针对几个典型的编码环节，阅读代码，修改代码，评估算法性能。

六、本课程课外练习的要求

课下阅读论文，补充完善实验，实现一种简单的优化算法。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

本课程运用现代多媒体教学手段和传统教学手段相结合，重要的概念公式等采用板书，而对于涉及动态演示，则采用多媒体课件方式，使授课内容逻辑严谨清晰又形象直观，以提高授课的效率和效果。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

考核方式：考试

评定标准：课堂出勤 30%；实验：20%；期末考试：50%

九、教材及参考书

- 1.《数字视频编码技术原理》，高文等著，科学出版社，2010
- 2.《新一代高效视频编码 H.265/HEVC:原理、标准与实现》万帅，电子工业出版社，2014
- 3.《Advanced Video Coding Systems》，Wen Gao，Springer，2014.

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	视频编码基本原理及概念	2	2		
第二章	视频编码标准及工具的演进	2	2		
第三章	预测编码	8	4	4	
第四章	变换编码	6	4	2	
第五章	量化及码率控制	2	2		
第六章	熵编码	6	4	2	
第七章	环路滤波	2	2		
第八章	视频编码的研究热点与动态	2	2		

大纲撰写人：刘 志

学科、专业负责人：王一丁

学院负责人：王月海

制（修）定日期：2017.4.17

嵌入式系统设计

Design of Embedded System

教学大纲

课程编码: M713001

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 信息与通信工程, 电子科学与技术/电子信息-电子与通信工程

开课学院: 信息学院

一、课程性质

嵌入式系统设计是电子科学与技术、信息与通信工程和电子信息 - 电子与通信工程学科的专业选修课, 32 个学时 (其中实验 14 学时), 2 个学分。

二、课程教学目的

在掌握嵌入式系统基本概念和基本原理的基础上, 掌握嵌入式系统的硬件设计和软件设计与调试。

三、教学基本内容及基本要求

第一章 CC3200 简介

基本内容: 应用 MCU; Wi-Fi 网络处理器; 电源管理; 引脚复用

基本要求: 理解 CC3200 的组成和各部分的基本功能

第二章 开发环境

基本内容: 软件开发环境; 硬件开发环境

基本要求: 理解软硬件开发环境的功能和使用方法

第三章 片内外设接口应用

基本内容: GPIO 接口应用; UART 接口应用; SPI 接口应用; I2C 接口应用

基本要求: 掌握 GPIO、UART、SPI 和 I2C 等片内外设接口的功能和编程方法。

第四章 片内外设应用

基本内容: GPT 应用; ADC 应用; NVIC 应用; DMA 应用

基本要求: 掌握 GPT、ADC、NVIC 和 DMA 等片内外设的功能和编程方法。

第五章 网络应用入门

基本内容: Wlan_station 示例程序分析; Wlan_ap 示例程序分析

基本要求: 掌握 Wlan_station 和 Wlan_ap 的基本原理和程序设计方法。

第六章 网络应用基础

基本内容: Tcp_socket 示例程序分析; Udp_socket 示例程序分析; 无线 UART 程序设计

基本要求: 在掌握 Tcp_socket 和 Udp_socket 基本原理和程序设计方法的基础上, 掌握无线 UART 的程序设计方法。

四、本课程与其他课程的联系与分工

先修课程: C 语言程序设计、数字电子技术、微机原理与接口技术

五、实践环节教学内容的安排与要求

实验 1 GPIO 实验

2 学时

要求掌握 GPIO 的使用方法, 熟悉 IAR 的使用, 特别是程序的调试方法。

实验 2 UART 实验

2 学时

要求掌握 UART 的使用方法, 掌握 IAR 的使用, 特别是程序的调试方法。

实验 3 I2C 实验 2 学时

要求掌握 I²C 的使用方法,掌握通过 I²C 实现对 I²C 器件操作的方法。

实验 4 GPT 实验 2 学时

要求掌握 GPT 基本功能的使用方法,掌握 GPT PWM 和捕捉功能的使用方法。

实验 5 TCP 实验 2 学时

要求掌握 TCP 服务器和客户端的连接方法,掌握 TCP 数据传输的方法。

实验 6 无线 UART 实验 4 学时

要求掌握无线 UART 的工作过程和设计方法,掌握利用 TCP 收发数据的方法。

六、本课程课外练习的要求

在授课和实验的基础上,进行进一步的实践练习。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

采用多媒体教学与实验演示相结合的教学方法。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

考查方式: 考试

评定标准: 考勤 10%; 实验 60%; 期末考试 30%

九、教材及参考书

1. 《ARM Cortex-M4 + Wi-Fi MCU 应用指南——CC3200 IAR 基础篇》, 郭书军编著, 2016 年 6 月第 1 版, 电子工业出版社
2. 《CC3200 Wi-Fi 微控制器原理与实践》, 沈建华编著, 2015 年第 1 版, 北京航空航天大学出版社

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	实验	备注
第 1 章	CC3200 简介	1	1		
第 2 章	开发环境	1	1		
第 3 章	片内外设接口应用	12	6	6	
第 4 章	片内外设应用	6	4	2	
第 5 章	网络应用入门	2	2		
第 6 章	网络应用基础	10	4	6	
合计		32	18	14	

大纲撰写人：郭书军

学科、专业负责人：

学院负责人：

制（修）定日期：

集成电路测试和可测性设计

IC Testing and Design for Testability

教学大纲

课程名称：集成电路测试和可测性设计

课程编号：M702004

课程学分：3

适用学科：电子信息-集成电路工程、电子科学与技术

一、课程性质

本课程的授课对象为电子信息－集成电路工程专业研究生和电子与科学技术专业研究生，课程属性为专业基础必修课（对电子与科学技术专业研究生为专业选修课）。本课程主要讲授集成电路测试尤其是大规模集成电路测试的基本概念、基本方法，数字集成电路测试向量生成算法、可测试性设计、可测试性度量、数模混合信号电路测试方法以及测试设备和测试过程等内容。通过基本思想、基本算法的引入、推导并配以大量的实例进行分析，使学生能够对测试相关理论有全面的理解，并能够利用所学的方法解决实际电路测试及可测试性设计方面的问题。

二、课程教学目的

学生通过本课程的学习，应能够理解集成电路测试及可测性的基本概念、基本思想；掌握重要的测试向量生成算法以及典型的可测性设计的结构；了解集成电路测试的发展趋势及面临的主要问题。通过利用可测性设计方法构建实际的可测性方案，锻炼培养解决测试问题的实践动手能力。同时通过对主要算法的发展历程、思想演变等的学习，培养发现问题、解决问题的能力以及创新思维。为今后从事集成电路测试方面的工程或研究工作打下基础。

三、教学基本内容及基本要求

第一章 测试理论基础

教学内容:

1.1 引言

1.2 VLSI 测试过程和设备

教学要求:

- 1、掌握：集成电路测试的工作原理和工作过程。
- 2、理解：集成电路测试的基本概念。
- 3、了解：集成电路测试的特点，测试技术的发展及现状。

第二章 测试经济学故障和故障模拟

教学内容:

2.1 测试经济学和产品质量

2.2 故障模型

教学要求:

- 1、掌握：测试的经济性和故障定义。
- 2、理解：故障的含义和分类方法。
- 3、了解：测试与产品质量间的关系。

第三章 逻辑与故障模型

教学内容:

3.1 用于设计验证的模拟

3.2 用于设计评估的模拟

3.3 用于模拟的模型电路

3.4 用于真值模拟的算法

3.5 故障模拟算法

3.6 故障模拟的统计学方法

教学要求:

- 1、掌握：模型电路概念及类型，真值模拟的算法和故障模拟算法。

2、理解：用于真值模拟的算法以及故障模拟算法的原理及意义。

3、了解：设计验证和测试评估的模拟，故障模拟的统计。

第四章 可测试性度量

教学内容：

4.1 SCOAP 可控制性和可观测性

4.2 高层次可测试性度量

教学要求：

1.掌握：集成电路测试中 SCOAP 可控制性和可观测性概念理论。

2.理解：SCOAP 可控制性和可观测性理论，以及 VLSI 电路可测试性的行为综合。

3.了解：集成电路测试的可控制性和可观测性概念。

第五章 组合电路测试生成

教学内容：

5.1 算法与表示

5.2 冗余识别

5.3 全局测试问题

5.4 重要的组合 ATPG 算法

5.5 测试生成系统

5.6 测试矢量压缩

教学要求：

1、掌握：重要的组合 ATPG 算法，测试生成与压缩。

2、理解：冗余识别，全局测试相关理论。

3、了解：算法与冗余识别的概念；算法在集成电路测试中的作用。

第六章 时序电路的测试矢量生成

教学内容：

6.1 单时钟同步电路的 ATPG

6.2 时间帧展开方法

6.3 基于模拟的时序电路 ATPG

教学要求:

- 1、掌握: 时间帧的展开方法。
- 2、理解: 基于模拟的时序电路 ATPG 和时间帧的展开理论。
- 3、了解: 时序电路的测试矢量生成的具体过程。

第七章 数字电路 DFT 和扫描设计

教学内容:

12.1 特定的 DFT 方法

12.2 扫描设计

12.3 部分扫描设计

12.4 扫描的变种

教学要求:

- 1、掌握: 数字电路的可测性设计以及扫描设计的相关理论。
- 2、理解: 扫描设计的原理和实现方法。
- 3、了解: 特定的可测性设计方法, 扫描设计和它的演变。

第八章 内建自测试

教学内容:

13.1 BIST 的经济性情况

13.2 随机逻辑 BIST

13.3 存储器 BIST

13.4 延迟故障 BIST

教学要求:

- 1、掌握: 内建自测试的工作原理和实现方法。
- 2、理解: 内建自测试的工作原理和实现方法。
- 3、了解: 内建自测试的经济性情况。

第九章 边界扫描标准

教学内容:

14.1 边界扫描的系统结构

14.2 边界扫描的描述语言

教学要求:

- 1、掌握: 边界扫描标准定义的系统结构。
- 2、理解: 边界扫描语言。
- 3、了解: 边界扫描的相关知识。

第十章 模拟测试总线标准

教学内容:

15.1 模拟电路的可测试性设计

15.2 模拟测试总线

教学要求:

- 1、掌握: 模拟电路的可测试性设计相关理论, 模拟测试总线要求。
- 2、理解: 模拟测试和测试总线的相关概念和具体要求。
- 3、了解: 模拟电路可测试性和测试总线的具体实现方法。

四、本课程与其它相关课程的联系与分工

在学习本课程之前, 应对数字集成电路、模拟集成电路和超大规模集成电路设计有深入的了解。本课程的先修课程为《数字集成电路》和《模拟集成电路》。

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

每章布置一定的思考题或讨论题, 学生需要自己上网搜集资料, 课堂上针对问题情况和学生反馈安排讨论。有时需要留少量的作业要求学生完成。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

- 1、本课程以课堂讲授为主，辅以一定的讨论环节。
- 2、使用 MS PowerPoint 幻灯片作为主要教学辅助工具，主要方法用软件演示其效果。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

本课程成绩由平时成绩及期末考试成绩二部分组成。课程成绩以百分制计算，平时成绩 占 30% （其中出勤成绩占 10%，作业成绩占 20% ），期末考试成绩占 70%。

九、教材及参考书

教材：Michael L.Bushnell,Vishwanni D.Agrawal 著，将安平、冯建华等译，超大规模集成电路测试——数字、存储器和混合信号系统，电子工业出版社，2005.8

参考书：雷绍充等著，超大规模集成电路测试，电子工业出版社，2008.5

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	测试理论基础	2	2		
第二章	测试经济学故障和故障模拟	2	2		
第三章	逻辑与故障模型	2	2		作业
第四章	可测试性度量	4	2	2	作业
第五章	组合电路测试生成	4	4		作业
第六章	时序电路的测试矢量生成	4	4		
第七章	数字电路 DFT 和扫描设计	4	2	2	
第八章	内建自测试	4	2	2	作业
第九章	边界扫描标准	4	2	2	
第十章	模拟测试总线标准	2	2		
合计		32	24	8	

大纲撰写人：魏淑华

学科、专业负责人：戴 澜

学院负责人：王月海

制（修）订日期：2016 年 11 月

射频识别技术

RFID Technology

教学大纲

课程编码: M703006

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 信息与通信工程, 电子科学与技术/电子信息-电子与通信工程

开课学院: 信息学院

一、课程性质

本课程是为信息与通信工程学科、电子信息 - 电子与通信工程学科、电子科学与技术学科研究生开设的专业选修课。

二、课程教学目的

近年来自动识别技术在全球范围内的迅猛发展, RFID 技术以其在数据读写、存储、抗恶劣环境、防伪和智能化等方面的巨大优势正在取代传统的条码技术。本课程的教学目标就是为了适应这种形势, 使学生掌握 RFID 技术方面的基本概念、理论、方法并了解未来研究方向, 从而对 RFID 技术有一个总体的、系统的了解, 为将来进一步的学习、应用及开发打下良好的基础。

三、教学基本内容及基本要求

全面介绍 RFID (无线射频识别) 的基本原理和应用领域, 为学生将来进一步的学习、应用及开发打下良好的基础。与相关基础课程紧密结合, 有助于学生对无线通信、射频电路设计、计算机组成原理等课程的学习。主要内容有: 无线射频识别技术的工作原理、频率标准与技术规范、读写器与电子标签、RFID 天线设计基本原理、无线射频识别应用系统、无线

射频识别安全隐私保护等。

第一章 概论

基本内容: 自动识别技术简介; 无线射频识别的基本概念与发展历史

基本要求: 自动识别技术分类、无线射频识别技术基本概念

第二章 无线射频识别技术的工作原理

基本内容: 无线射频识别技术的基本工作过程, 无线射频传输的物理学原理, 无线射频识别的数据传输协议与安全性

基本要求: 射频识别技术的工作过程、物理学原理、基本传输协议与安全性

难点: 射频识别的物理学原理

第三章 读写器与电子标签

基本内容: 读写器与电子标签定义、读写器与电子标签的形式与分类、读写器与电子标签的电路结构、读写器与电子标签的发展趋势

基本要求: 读写器与电子标签定义、形式与分类, 读写器与标签的电路结构

难点: 读写器与标签的电路结构

第四章 RFID 编码与调制

基本内容: 常见的编码、曼彻斯特编码、密勒码、RFID 负载调制

基本要求: 曼彻斯特编码的优点及编码原理, 密勒码的优点及编码原理

难点: RFID 负载调制

第五章 RFID 无差错传输

基本内容: 常用数据校验方法, RFID 数据校验方法, RFID 中的防碰撞算法

基本要求: RFID 数据校验方法, RFID 中的防碰撞算法

难点: RFID 中的防碰撞算法

第六章 无线射频识别的频率标准与技术规范

基本内容：技术标准，射频识别标准简介、RFID 频率标准、RFID 标准体系结构、ISO 14443 与 ISO15693

基本要求：RFID 频率标准、RFID 标准体系结构、ISO 14443 与 ISO15693

难点：ISO 14443 与 ISO15693

第七章 RFID 天线设计基本原理

基本内容：天线基本概念及分类、天线的电参数、接收天线理论、天线的近区场与远区场、RFID 天线制作技术

基本要求：天线基本概念及分类、天线的电参数、接收天线理论

难点：天线的近区场与远区场

第八章 RFID 安全与隐私

基本内容：RFID 安全隐私威胁、密码学基本原理、常用的 RFID 安全隐私保护方法

基本要求：密码学基本原理、常用的 RFID 安全隐私保护方法

难点：密码学基本原理

第九章 物联网技术综述

基本内容：物联网概述、物联网关键技术、物联网的应用

基本要求：物联网基本概念、物联网关键技术

四、本课程与其他课程的联系与分工

射频识别技术是信号与信息处理及电路与系统专业的一门专业选修课程，是一种将无线通信与自动识别技术相结合的特殊的无线通信系统。先修课程有“通信原理”、“无线通信”、“单片机技术与应用”，“信息安全技术”。

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

本课程要求研究生能够在课外大量阅读 RFID 相关书籍及文献，撰写相应的学习报告。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

采用多媒体教学与课堂讲授相结合、课堂教学与讨论相结合。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

本课程的成绩考查分为论文、讨论及平时三个组成部分，其中论文占 60%，讨论占 20%，平时 20%。

九、教材及参考书

- 1.《射频识别技术原理与应用》，Klaus Finkenzeller 主编，2015 年第 6 版，电子工业出版社
- 2.《物联网-射频识别（RFID）核心技术教程》，黄玉兰主编，2016 年第 1 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	概论	2	2		
第二章	无线射频识别技术的工作原理	4	4		
第三章	读写器与电子标签	2	2		
第四章	RFID 编码与调制	4	4		
第五章	RFID 无差错传输	4	4		
第六章	无线射频识别的频率标准与技术规范	4		4	讨论
第七章	RFID 天线设计基本原理	4	4		
第八章	RFID 安全隐私	2	2		
第九章	物联网及相关技术综述	4	2	2	讨论

大纲撰写人：邢志强

学科、专业负责人：王一丁

学院负责人：王月海

制（修）定日期：2017.4.17

现代电力电子电路

Modern Power Electronic Circuits

教学大纲

课程编码: M100503

课程学分: 48 学时, 3 学分

适用学科/专业: 电科研, 电通专研学科/专业

开课学院: 信息学院

一、课程性质

本课程为电科研, 电通专研的专业选修课。

二、课程教学目的

具体内容通过本课程的学习, 使学生对电力电子器件 (特别是全控型器件) 的性能有较深刻的理解, 掌握四类基本电能变换电路的工作原理、参数设计方法和控制电路设计方法, 了解典型的 PWM 软开关电路的工作原理和电路特性, 对多电平 PWM 电路的工作原理有所了解。通过本课程的学习, 使学生能够熟练运用一些典型的电路分析方法对各种新型电力电子电路进行分析; 同时运用本课程学到的电路设计方法设计一些典型的电力电子电路, 并对当前电力电子技术的应用范围和发展动向有所了解。

三、教学基本内容及基本要求

第一章 电路运行条件对电力电子器件性能的影响

教学内容:

1.1 概述

1.2 功率二极管

1.3 功率场效应晶体管 (Power MOSFET)

1.4 绝缘栅晶体管 (IGBT)

1.5 集成门极换流晶体管 (IGCT)

1.6 功率集成电路 (PIC)

教学要求:

1.掌握: 功率二极管的反向恢复特性, 功率二极管、功率场效应晶体管和 IGBT 的工作原理、静态特性、动态特性和技术指标。

2.理解: 各类电力电子器件的驱动电路和缓冲电路、安全工作区的定义

3.了解: 功率场效应晶体管和 IGBT 的特点及应用场合, IGCT 的工作原理和技术指标, IR2110、EXB840, UC3724 和 UC3725 的工作原理。

第二章 PWM 直流变换电路

教学内容:

2.1 概述

2.2 单象限降压型电路

2.3 单象限升压型电路

2.4 单象限隔离型电路

2.5 电流双象限电路

2.6 电压双象限电路

2.7 单极性 PWM 四象限直流变换电路

2.8 双极性 PWM 四象限电路

教学要求:

1.掌握: Buck, Boost, Buck-Boost, Cuk 以及单象限隔离型电路等变换器的工作原理, 伏秒平衡律/电荷平衡律, 电压/电流增益、纹波电压和纹波电流等特征参数的计算方法, Buck 和 Boost 电路的设计方法。

2.理解: 电路的主要特点及应用场合。

3.了解: PWM 直流变换电路在调速系统中的应用。

第三章 PWM 逆变电路

教学内容:

3.1 概述

3.2 单相方波逆变电路

3.3 单相 SPWM 逆变电路

3.4 三相方波逆变电路

3.5 三相 SPWM 逆变电路

3.6 逆变电路输出电压波形改善

3.7 逆变电路的控制

教学要求:

1.掌握: 基本逆变电路的工作原理和电路特性分析方法, 能够根据功率开关管的工作状态(ZVS/ZCS)选用合适的功率器件(MOSFET/IGBT), SPWM 控制技术, 电压环控制, 电流环控制, 电压电流双环控制。

2.理解: 谐波因子、总谐波(畸变)因子、DC/AC 变换的定义, DC/AC 变换器的瞬态功率。

3.了解: 谐振式逆变电路的工作原理, 根据功率开关管的工作状态(ZVS/ZCS)选用合适的功率器件(MOSFET/IGBT), 给定谐振频率时能根据功率开关管的工作状态(ZVS/ZCS)选用合适的工作频率, 三相逆变电路的工作原理, DSP 控制方式。

第四章 PWM 交流变换电路

教学内容:

4.1 概述

4.2 单相交流调压电路

4.3 三相交流调压电路

*4.4 由半控型器件组成的直接变频电路

4.5 由全控型器件组成的直接变频电路

教学要求:

1.掌握：单相交流调压电路的工作原理和电路特性分析方法，由全控器件组成的电压源和电流源直接变频电路。

2.理解：双向功率开关的连接和控制方式。

3.了解：三相交流调压电路。

第五章 PWM 整流电路

教学内容：

5.1 概述

5.2 低压大电流高频整流电路

5.3 电压型单相单管 PWM 整流电路

5.4 电压型单相桥式 PWM 整流电路

5.5 电压型三相桥式 PWM 整流电路

教学要求：

1.掌握：电压型整流电路、电流型整流电路的分析方法，电压型全桥/半桥整流电路的工作原理，电压型单相单管 PFC 电路的工作原理、电路特性分析方法和参数选择，单端反激式电路的工作原理和分析方法，含有 APFC 的 PWM 整流电路的控制技术。

2.理解：整流电路对电网的影响，电压型单相桥式 PWM 整流电路的工作原理、电路特性分析方法和控制方法。

3.了解：电压型三相桥式 PWM 整流电路的工作原理、电路特性分析方法和控制方法。

第六章 PWM 软开关电路

教学内容：

6.1 概述

6.2 缓冲型 PWM 软开关电路

6.3 控制型 PWM 软开关电路

6.4 直流谐振型 PWM 软开关电路

教学要求：

- 1.掌握：硬开关/软开关概念、ZVS/ZCS 的基本方式、功耗分析。
- 2.理解：整流电路对电网的影响，电压型单相桥式 PWM 整流电路的工作原理、电路特性分析方法和控制方法。
- 3.了解：ZCS-QRC 电路的工作原理，有源箝位电路的工作原理及主要特点，ZVS 全桥移相电路的工作原理及主要特点。

四、本课程与其他课程的联系与分工

在学习本课程之前，应对电力电子技术的基本知识有初步的了解。

本课程的先修课程：电路、模拟电子技术、电力电子技术基础。

本课程的后续课程：开关变换器的建模与控制、电力电子装置设计、现代电力传动技术。

五、实践环节教学内容的安排与要求

1.实验内容

实验一 二极管的反向恢复特性的研究

实验二 有源箝位式 DC/DC 变换器的研究

实验三 移相全桥变换电路的研究

实验四 AC/AC 电路的研究

实验五 验证 PFC 电路

2.实验要求

根据实验要求设计电路结构和参数，通过仿真软件分析验证设计结果是否满足各项性能指标。任选一项实验内容搭建实际电路，调试电路使之实现各项性能指标。

分析仿真和实验结果并写出实验报告。

六、本课程课外练习的要求

每章布置一定的思考题和设计性问题，要求学生设计电路结构或参数，并通过仿真验证设计方案的合理性。

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，以仿真和实验教学为辅。
- 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

本课程成绩主要根据考试成绩和平时成绩进行评定。

课程成绩以百分制计算。

平时成绩 30%（其中作业成绩占 20%，仿真和实验设计成绩占 10%）

九、教材及参考书

教材：《现代电力电子技术》，林渭勋编著，2006.1，机械工业出版社

参考书：《现代电力电子电路》，林渭勋著，2002.7，浙江大学出版社

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	电路运行条件对电力电子器件的影响	5	4	1	通过 pspice 仿真验证不同二极管的反向恢复特性。
第二章	PWM 直流变换电路	10	8	2	通过仿真验证基本 DC/DC 电路的工作原理，重点完成有源箝位式 DC/DC 变换器的研究。
第三章	PWM 逆变电路	16	14	2	通过仿真验证基本 DC/AC 电路的工作原理，重点完成移相全桥变换电路的研究。
第四章	PWM 交流变换电路	5	4	1	通过仿真验证 AC/AC 电路。
第五章	PWM 整流电路	7	6	2	通过仿真验证 PFC 电路。
第六章	PWM 软开关电路	5	4	0	
		合计 48 学时	合计 40 学时	合计 8 学时	

大纲撰写人:

学科、专业负责人:

学院负责人:

制(修)定日期:

信号检测理论

Signal Detection Theory

教学大纲

课程编码: M713004

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 信息与通信工程, 电子科学与技术/电子信息-电子与通信工程

开课学院: 信息学院

一、课程性质

本课程的授课对象为信息与通信工程专业研究生, 课程属性为专业选修课。

二、课程教学目的

通过该课程的学习, 应掌握信号检测的基本理论, 理解其在通信系统与信号处理中的应用。

三、教学基本内容及基本要求

第一章 信号检测预备知识

基本内容: 实信号的复数表示法, 希尔伯特 (Hilbert) 变换的性质, 线性系统的响应及其复数表示, 波形参数

基本要求: 掌握实信号的复数表示, 理解窄带信号和带通系统, 了解: Hilbert 变换

第二章 信号的线性检测

基本内容: 白噪声下的最优线性处理, 色噪声下的最优线性处理

基本要求: 掌握白噪声下的最优线性处理, 理解色噪声下的最优线性处理, 了解最优线性处理

第三章 假设检测理论—非线性最优处理

基本内容：假设检测，贝叶斯（Bayes）准则，最小错误概率准则，聂曼-皮尔逊（Neyman-Pearson）准则，极小极大准则，多次测量， M 择一假设检验

基本要求：掌握假设检测理论、贝叶斯准则，理解：极小极大准则，了解 M 择一假设检测

第四章 已知信号的检测

基本内容：二元通信系统， M 元通信系统

基本要求：掌握二元通信系统，理解 M 元通信系统，了解 M 元通信系统接收机

第五章 复合假设检测

基本内容：复合假设检验，随机相位信号的检测—非相参检测，最优接收机（处理器）的构成，接收机的工作特性--检测性能，随机相位和振幅信号的检测，随机频率信号的检测，随机到达时间信号的检测，随机频率和随机到达时间信号的检测，相参检测与非相参检测的比较

基本要求：掌握复合假设检测原理，理解机相位信号的检测，了解最优接收机

第六章 脉冲列信号的检测

基本内容：确知信号的检测（相干脉冲列），随机参量信号的检测，分集技术

基本要求：掌握确知信号的检测（相干脉冲列），理解随机参量信号的检测，了解分集技术

四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程的先修课程：《随机过程》，《现代通信理论》

本课程的后续课程：《卫星导航原理与应用》

五、实践环节教学内容的安排与要求

总学时为 32 学时，其中课程讲授 28 学时，实验 4 学时。

六、本课程课外练习的要求

能够独立解决高等数学，线性代数等数学问题。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

1、本课程采用课堂讲授、课下辅导的方式，以课堂讲授为主，附以一定比例的实践教学时间。

2、使用 PowerPoint 幻灯片作为主要教学辅助工具，以多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，总评成绩由平时成绩、期末成绩两部分组成，平时成绩占 50%（其中出勤成绩占 10%，作业成绩占 20%，实验成绩占 20%），期末考试成绩占 50%。

九、教材及参考书

教材：段凤增编,信号检测理论，哈尔滨工业大学出版社，2002 年 1 月

参考书：（美）舍恩霍夫编,信号检测与估计——理论与应用，电子工业出版社，2012 年 1 月

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	信号检测预备知识	2	2		
第二章	信号的线性检测	4	2		
第三章	假设检测理论—非线性最优处理	6	2	2	
第四章	已知信号的检测	4	2		
第五章	复合假设检测	6	2	2	
第六章	脉冲列信号的检测	6	2		

大纲撰写人：任 进

学科、专业负责人：

学院负责人：

制（修）定日期：2017 年 4 月

微波与天线工程

Microwave and antenna engineering

教学大纲

课程编码: M703004

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 信息与通信工程、电子信息-电子与通信工程

开课学院: 信息学院

一、课程性质

本课程是电子科学与技术、信息与通信工程、电子信息 - 电子与通信工程学科的一门专业选修课, 是理论与工程性、实践性较强的课程。

二、课程教学目的

通过本课程的学习, 使学生掌握微波元件及系统的基本理论和分析方法、建立微波工程的基本概念以及天线辐射与接收的基本理论。掌握惠更斯元的辐射场、平面口径的辐射场以及对称振子天线等相关知识并能进行微波器件的设计。

三、教学基本内容及基本要求

第一章 传输线理论

- 1、传输线的分布参数及其等效电路
- 2、传输线方程及其求解
- 3、输入阻抗和反射参数
- 4、均匀无耗传输线端接不同负载时的工作状态
- 5、传输线的传输功率
- 6、圆图

7、传输线的阻抗匹配

要求：能采用路的分析方法，导出用电压、电流表示的传输线的基本方程；在假定电压、电流时谐变化情况下求其稳态解，并对传输线的传输特性和工作状态予以讨论；能熟练地运用圆图进行阻抗计算和阻抗匹配。

第二章 微波网络基础

- 1、等效原理
- 2、阻抗、导纳和转移矩阵
- 3、散射矩阵
- 4、传输矩阵
- 5、基本电路的网络参量
- 6、二端口网络的工作特性参量

要求：熟悉等效原理和微波网络的各种矩阵参量、特性；重点掌握散射矩阵及其特性；了解微波网络的分析方法是“场”、“路”的分析方法和测量方法相结合的综合研究方法。

第三章 天线辐射与接收的理论基础

- 1、基本振子的辐射场
- 2、天线的电参数
- 3、细振子天线
- 4、天线阵
- 5、接收天线
- 6、电波传播

要求：掌握电基本振子和磁基本振子的辐射场及其特性；掌握振子天线的辐射特性；了解天线阵的几何构型、阵元间距离和阵元激励的相对振幅和相位对阵列方向性的影响。

第四章 线天线

- 1、直立振子天线
- 2、水平振子天线

- 3、引向天线
- 4、行波天线
- 5、宽频带天线
- 6、螺旋天线

要求：了解各型线天线的基本电性能和设计方法。

第五章 面天线

- 1、平面口径的辐射
- 2、旋转抛物面天线
- 3、隙缝天线
- 4、微带天线

要求：掌握口径面辐射的求解方法和基本特性；了解面天线和微带天线的工作原理及主要电参数的工程计算方法。

四、本课程与其它课程的联系与分工

本课程要求学生有一定的电磁场理论知识与电波传播的知识。

五、实践环节教学内容的安排与要求

1. 上机、讨论的内容与学时

- (1) 微波网络基础——HFSS 软件的初步使用 (2 学时)
- (2) 天线辐射与接收的理论基础——偶极子天线等的仿真 (4 学时)
- (3) 天线——微带天线的仿真与设计 (4 学时)
- (4) 面天线——关于天线设计方法的讨论 (4 学时)

总计：14 学时

2. 上机及讨论的要求：会使用 HFSS 软件进行典型天线的仿真；能够通过查阅相关文献，进行新天线的设计；提交实验报告和设计方法。

六、本课程课外练习的要求

课外练习为利用 HFSS 软件进行微波器件及天线的仿真设计。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

本课程采用课堂讲授、上机仿真与讨论的方式，以课堂讲授为主，使用 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

教师指定一些微波器件的设计要求，同学按照要求独立进行微波器件的仿真设计，提交满足设计要求的报告。

九、教材及参考书

《微波技术与天线（修订版）》，赵姚同、周希朗，东南大学出版社，1995 年

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
第一章	传输线理论	4	4	0
第二章	微波网络基础	4	2	2
第三章	天线辐射与接收的理论基础	8	4	4
第四章	天线	8	4	4
第五章	面天线	8	4	4
		32	18	14

大纲撰写人：王恩成

学科、专业负责人：宋 鹏

学院负责人：

制（修）定日期：2017.4.20

卫星导航原理及应用

Satellite Navigation Principles and Applications

教学大纲

课程编码: M703005

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 信息与通信工程、电子科学与技术、电子信息-电子与通信工程

开课学院: 信息学院

一、课程性质

性质: 本课程的授课对象为电子科学与技术、信息与通信工程专业研究生, 课程属性为专业选修课, 该课程主要以 **GPS** 系统为例, 全面系统地介绍卫星导航系统原理、卫星导航接收机设计方法以及差分定位和精密定位原理等。

二、课程教学目的

教学目标: 通过本课程的学习, 为从事卫星导航设备研制或相关导航、测量、授时领域的应用工作打下坚实的基础。学生通过本课程应掌握卫星导航的基本原理、卫星导航接收机的原理和设计方法以及差分定位和精密定位原理。并对其它相关课程如软件无线电、扩频通信、数字信号处理的学习起促进作用。

三、教学基本要求及基本内容

第一章 概述

(一) 基本要求

- 1.掌握: 卫星导航概念以及全球有哪些卫星导航系统。
- 2.理解: GPS 系统的组成概况, GPS、北斗、GLONASS 以及 GALILEO

的特点与差异。

3.了解：卫星导航的发展历史和应用情况。

（二）教学及考核内容

1.1 卫星导航的概念、卫星导航系统功能、卫星导航系统发展历史。

1.2 卫星导航的种类：GPS、北斗、GLONASS 以及 GALILEO 的特点与差异。

1.3 GPS 系统的组成概况：空间星座部分、地面监控部分、用户设备部分。

第二章 卫星导航原理

（一）基本要求

1.掌握：位置解算方程、用户速度解算方程。

2.理解：TOA 测距、三球交会定位、伪随机码特性、伪码测距方法、卫星多普勒频移以及 GPS 接收机授时原理。

3.了解：地心惯性坐标系、地心地固坐标系和世界大地坐标系、卫星轨道机理、星座设计以及 UTC 时间和 GPS 系统时特性。

（二）教学及考核内容

2.1 利用到达时间测量值测距定位原理：TOA 测距、三球交会定位和公共时间偏差补偿。

2.2 参考坐标系：地心惯性坐标系、地心地固坐标系和世界大地坐标系。

2.3 卫星轨道的基本知识：轨道机理、星座设计。

2.4 扩频通信原理：伪随机码特性、伪码测距方法、位置解算方程。

2.5 PVT 解算：用户位置解算方程、用户速度解算方程、时间误差求取。

2.6 时间和 GPS：UTC 时间、GPS 系统时、GPS 接收机授时原理。

第三章 GPS 卫星信号的特征

（一）基本要求

1.理解：卫星导航中的调制、传统 GPS 信号、导航电文格式。

2.了解：现代化的 GPS 信号。

（二）教学及考核内容

3.1 卫星导航中的调制：GPS 信号调制类型、复用技术、信号模型与特性。

3.2 传统 GPS 信号：频率与调制格式、功率电平、自相关函数和功率谱密度、互相关函数和码分多址性能。

3.3 导航电文格式：GPS 帧格式，数据组合方式。

3.4 现代化的 GPS 信号：L2C、L5、M 码信号特点。

第四章 卫星信号的捕获、跟踪与数据解调

（一）基本要求

1.掌握：GPS 接收机的码和载波跟踪环路设计以及捕获方法。

2.理解：伪距、 Δ 伪距和积分多普勒的概念和测量和误差，接收机初始工作的顺序分析以及数据解调方式。

3.了解：测量误差和跟踪门限。

（二）教学及考核内容

4.1 GPS 接收机的码和载波跟踪：GPS 数字接收机通道框图，基带信号处理的主要内容。

4.2 载波跟踪环：一般 GPS 载波跟踪环的框图、锁相环、卡斯特斯环、锁频环的组成和特性。

4.3 码跟踪环：码跟踪环的组成和工作原理。

4.4 环路滤波器：数字环路滤波器的构造方法。

4.5 测量误差和跟踪门限：PLL 跟踪环测量误差、FLL 跟踪环测量误差、DLL 跟踪环测量误差、。

4.6 伪距、 Δ 伪距和积分多普勒的概念和测量和误差。

4.7 信号捕获：载波捕获、伪码捕获的方法。

4.8 接收机初始工作的顺序分析。

4.9 数据解调：导航电文数据解调判决的方法。

第五章 独立式 GPS 接收机的性能

（一）基本要求

1.掌握：独立式 GPS 测量误差及修正方法、GPS 卫星几何布局 and 精度因子。

2.理解：加权最小二乘算法、GPS 可用性、完好性和连续性概念。

3.了解：普通独立式导航性接收机的主要性能指标。

（二）教学及考核内容

5.1 独立式 GPS 测量误差：GPS 位置解算误差公式、卫星时钟误差、星历误差、相对论效应、大气层效应、接收机噪声和分辨率、多径和遮挡效应、硬件偏差和伪距误差预算。

5.2 PVT 估计概念：GPS 卫星几何布局 and 精度因子、精度测量、加权最小二乘算法。

5.3 GPS 可用性、完好性和连续性概念。

5.4 普通独立式导航性接收机的主要性能指标。

第六章 差分定位和精密定位

（一）基本要求

1.掌握：单差、双差、三差法的原理，相对定位的根本问题以及多频测量值的组合。

2.理解：差分定位概念以及整周模糊度的求解技术。

（二）教学及考核内容

6.1 差分定位：差分的种类、差分校正、局域差分系统和广域差分系统。

6.2 精密定位系统：单差、双差、三差法的原理，相对定位的根本问题。

6.3 多频测量值的组合：线形组合法原理，窄巷、宽巷和超宽巷组合的原理。

6.4 整周模糊度的求解技术：交换天线位置法、集和多样性法、利用

伪距的取整固算法、LAMBDA 算法、逐级模糊度确定法。

四、本课程与其他课程的联系与分工

先修课：通信原理、信号与系统、高频电子线路、数字电路。

五、实践环节教学内容的安排与要求

实验安排为 GPS 软件接收机应用与分析。要求学生利用 GPS 信号采集器采集一段实际 GPS 信号存储到计算机,并利用 MATLAB 程序进行信号处理和信处理,得到定位结果。在掌握基本理论的基础上,综合利用所学知识分析和掌握实验内容,进一步加深对所学知识的理解和掌握。

1.GPS 信号采集实验(2 学时)

了解 GPS 信号采集器的原理和工作过程,并实际操作采集一段数据到计算机。

2.GPS 信号处理和信处理实验(2 学时)

掌握 GPS 信号捕获、跟踪、导航电文解析、定位解算的原理和实现方法。

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

充分利用现代电化教学手段,直观方便地介绍有关内容。

1.本课程采用课堂讲授、课下辅导的方式,以课堂讲授为主,附以一定比例的实践教学时间。

2.使用 PowerPoint 幻灯片作为主要教学辅助工具,以多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，总评成绩由平时成绩、实践教学成绩和期末成绩三部分组成，平时成绩占 30%（其中出勤成绩占 10%，作业成绩占 20%），实践设计成绩占 30%，期末考试成绩占 40%。

九、教材及参考书

教材：谢钢，GPS 原理与接收机设计，北京：电子工业出版社，2009 年 7 月。

参考书：寇艳红，GPS 原理与应用（第二版），北京：电子工业出版社，2007 年 7 月。

十、课程各章节学时分配

总学时为 32 学时，其中课程讲授 28 学时，实验 4 学时。

课程各章节学时分配如下：

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	卫星导航原理	5	5		
第三章	GPS 卫星信号的特征	4	4		
第四章	卫星信号的捕获、跟踪与数据解调	7	7		
第五章	独立式 GPS 接收机的性能	10	6	4	
第六章	差分定位与精密定位	4	4		
		32	28	4	

大纲撰写人：齐建中

学科、专业负责人：宋 鹏

学院负责人：

制（修）定日期：2017 年 5 月 20 日

现代光通信系统

Modern Optical Communication System

教学大纲

课程编码: M703007

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 电子科学与技术、电子信息-电子与通信工程

开课学院: 信息学院

一、课程性质

现代光通信系统是现代电子信息领域专业人员必须掌握的基础理论。《现代光通信系统》课程的授课对象是电子科学与技术、电子信息-电子与通信工程专业的研究生, 该课程的属性为专业选修课。

二、课程教学目的

光纤通信是长距离大容量通信的主体, 是现代通信技术的最新成就。现代光通信系统主要讲授光纤通信的基本概念、光源、光检测器、光纤通信系统和光纤通信网络几部分。通过本课程的学习, 要求学生了解和掌握现代光通信的基本概念、系统组成、性能指标和系统设计的原理和方法。

三、教学基本内容及基本要求

第一章 绪论

要求: 了解光纤通信系统的基本组成—光源、光纤、光检测器的概貌。

内容:

- 1.1 光纤通信的历史和现状
- 1.2 光纤通信系统的基本组成
- 1.3 光纤通信需解决的主要问题和发展趋势

第二章 光纤和光缆

要求：了解光纤的结构和类型，掌握波动方程及光纤单模传输条件，掌握光纤的衰减、色散和非线性效应，了解光纤制作和光缆产品。

内容：

- 2.1 光纤的结构
- 2.2 光纤传光原理
- 2.3 单模光纤和多模光纤
- 2.4 光纤的制作和光缆的形成

第三章 光源和光发射机

要求：了解光源器件的结构，掌握半导体激光器和半导体发光二极管的工作原理，了解光发射机的结构和参数

内容：

- 3.1 发光二极管
- 3.2 半导体激光器
- 3.3 光发射机

第四章 光检测器和光接收机

要求：掌握光检测器的类型和工作原理，了解光接收机的构成和主要参数

内容：

- 4.1 光检测器的工作原理
- 4.2 光检测器的特性参数
- 4.3 光接收机

第五章 光无源和光放大器

要求：了解各种光无源器件—耦合器、滤波器、隔离器、衰减器、环形器的特性和应用；掌握光放大器的工作原理、性能指标和应用。

内容：

- 5.1 光无源器件

5.1.1 耦合器和分束器

5.1.2 滤波器和波分复用器

5.1.3 隔离器、环形器和衰减器

5.2 光放大器

5.2.1 半导体光放大器

5.2.2 掺铒光纤放大器

5.2.3 拉曼光纤放大器

第六章 光纤通信系统

要求：掌握光纤通信系统的基本结构，掌握光纤通信系统的设计方法。

内容：

6.1 光纤通信系统的基本结构

6.2 光纤通信系统的设计

6.2.1 设计原则

6.2.2 数字光纤通信系统的设计

6.2.3 模拟光纤通信系统的设计

四、本课程与其它相关课程的联系与分工

本课程的先导课程为：通信原理、信号与系统

本课程为专业必修课，其概念、方法、原理和结论，将会为学习和研究电子科学与技术后续其他课程打下良好的理论基础。

五、实践环节教学内容的安排与要求

讨论课，共 8 学时

（1）光源和光检测器，共 4 学时

内容：参见第三、四章教学内容。

要求：每个学生讲述一至两个专题，20 分钟左右，制作 ppt，回答教师和在座同学提问。

（2）光纤通信系统的设计，共 4 学时

内容：参见第六章教学内容。

要求：每个学生讲述一至两个专题，20 分钟左右，制作 ppt，回答教师和在座同学提问。

六、本课程课外练习的要求

在教学中将结合教学内容布置适当的课外作业和练习，以达到帮助理解 and 掌握基本概念和方法。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

本课程的教学以课堂讲授为主，并结合教学内容布置适当的课外作业，同时为加强学生了解最新研究成果的能力，增加一定量的查阅资料和总结讨论。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

为了达到教学目的，了解学生对课程基本内容的掌握情况，本课程最后的考核形式为提交研究论文，另外平时作业和课堂讨论也作为考核的一部分，各项比例为：研究论文占 70%，作业和课堂讨论占 30%。

九、教材及参考书

教材：《光纤通信原理》第 2 版，袁国良，清华大学出版社 2012

《Optical fiber Communications》第 4 版，Gerd Keiser，电子工业出版社 2011

十、课程各章节学时分配

学时分配：总学时为 32 学时，其中课程讲授 24 学时，课堂讨论 8 学时

授课学时分配如下：

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	光纤和光缆	6	6		
第三章	光源和光发射机	6	4	2	
第四章	光检测器和光接收机	6	4	2	
第五章	光无源和光有源器件	4	4		
第六章	光纤通信系统	8	4	4	

大纲撰写人：董小伟

大纲审阅人：张东彦

系负责人：张东彦

学院负责人：王月海

制（修）定日期：2017-04-20

模式识别

Pattern Recognition

教学大纲

课程编码: M713005

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 信息与通信工程, 电子科学与技术/电子信息-电子与通信工程

开课学院: 信息学院

一、课程性质

模式识别课程是为信号与信息处理专业硕士研究生所开设的一门选修课, 主要讲述计算机模式识别的基本理论、基本方法和典型应用。模式识别是指对表征事物或现象的各种形式的(数值的、文字的和逻辑关系的)信息进行处理和分析, 以对事物或现象进行描述、辨认、分类和解释的过程, 是信息科学和人工智能的重要组成部分。

二、课程教学目的

本课程开设的目的是为了使学生能应用模式识别理论与方法进行计算机自动事物识别, 以及进行自动机器学习与数据分析。通过对模式识别的基本理论、基本方法和应用实例的学习, 使学生掌握模式识别的基本概念、理论与方法, 培养学生利用模式识别方法、并运用模式识别相关技能解决本专业及相关领域实际问题的能力, 为将来继续深入学习或进行科学研究打下坚实的基础。

三、教学基本内容及基本要求

本课程的教学基本内容以经典的模式识别方法为主题, 讲授贝叶斯决策理论、线性和非线性判别函数、近邻规则、经验风险最小化、特征提取

和选择，以及聚类分析等。

第一章 绪论

教学内容：模式识别和模式的概念；模式识别系统

教学要求：模式识别和模式的概念；模式识别系统的组成与设计步骤

第二章 贝叶斯决策理论

教学内容：引言；几种常用的决策规则；正态分布时的统计决策；关于分类器的错误率问题

教学要求：几种常用的决策规则；正态分布时的统计决策；分类器的错误率

第三章 概率密度函数的估计

教学内容：引言；参数估计的基本概念；正态分布的参数估计；非监督参数估计；总体分布的非参数估计

教学要求：参数估计的基本概念、正态分布的参数估计；非监督参数估计；总体分布的非参数估计

第四章 线性判别函数

教学内容：引言；Fisher 线性判别；感知准则函数；最小错分样本数准则；最小平方误差准则函数；随机最小错误率线性判别准则函数；多类问题

教学要求：Fisher 线性判别；感知准则函数；最小错分样本数准则；最小平方误差准则函数；随机最小错误率线性判别准则函数；多类问题

第五章 非线性判别函数

教学内容：分段线性判别函数的基本概念；用凹函数的并表示分段线性判别函数；用交遇区的样本设计分段线性分类器；二次判别函数

教学要求：分段线性判别函数；用凹函数的并表示分段线性判别函数；用交遇区的样本设计分段线性分类器；二次判别函数

第六章 近邻法

教学内容：最近邻法；K-近邻法；关于减少近邻法计算量和存储量的考虑；可做拒绝决策的近邻法；最佳距离度量近邻法

教学要求：最近邻法、K-近邻法；近邻法的计算量和存储量；可做拒绝决策的近邻法；最佳距离度量近邻法

第七章 经验风险最小化和有序风险最小化方法

教学内容：平均风险最小化和经验风险最小化；有限事件类情况；线性分界权向量数的估计；事件出现频率一致收敛于其概率的条件；生长函数的性质；经验最优判决规则偏差的估计；经验最优判决规则偏差的估计改进；有序风险最小化方法；几种判决规则类的排序方法

教学要求：平均风险最小化和经验风险最小化

第八章 特征的选则与提取

教学内容：基本概念；类别可分离性判据；特征提取；特征选则；特征选则的几种新方法

教学要求：特征提取、特征选则；类别可分离性判据；特征选则的几种新方法

第九章 非监督学习方法

教学内容：引言；单峰子集(类)的分离方法；类别分离的间接方法；分级聚类方法；非监督学习方法中的一些问题

教学要求：单峰子集(类)的分离方法；类别分离的间接方法、分级聚类方法；非监督学习方法中的一些问题

第十章 模糊模式识别方法

教学内容：引言；模糊集的基本知识；模糊特征和模糊分类；特征的模糊评；价；模糊聚类方法；模糊 K 近邻分类器

教学要求：模糊聚类方法

四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程要求学生在学习完《高等数学》、《线性代数》、《概率统计》等课程之后学习本课程。通过本课程的学习，使学生掌握模式识别的基础知识，掌握经典的分类识别方法。

五、实践环节教学内容的安排与要求

在教学实验设备许可的条件下，为了配合讲授内容，至少安排 7—8 个小型综合练习程序，使学生上机亲自体验经典模式识别方法的效果。

六、本课程课外练习的要求

每次讲课后布置习题，学生按时交作业。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

本课程主要以课堂讲授为主，学生做习题与仿真实验，巩固课堂学习内容。另外安排适当的上机实习时间。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

本课程成绩采取百分制，考核内容为课程教学基本内容，采用以下两种考核方式之一：

- (1) 以书面考试为考核方法：平时成绩占 30%，期末考试占 70%；
- (2) 以 1 篇小论文作为考核方法：平时成绩占 30%，小论文占 70%。

九、教材及参考书

- 1. 《模式识别》，边肇祺主编，1999 年第二版，清华大学出版社
- 2. 《模式识别导论》，沈清主编，1991 年第一版，国防科技大学出版社

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	1	1		
第二章	贝叶斯决策理论	5	3	2	
第三章	概率密度函数的估计	2	2		
第四章	线性判别函数	8	6	2	
第五章	非线性判别函数	2	2		
第六章	近邻法	4	2	2	
第七章	经验风险最小化和有序风险最小化方法	2	2		
第八章	特征的选则与提取	2	2		
第九章	非监督学习方法	4	2	2	
第十章	模糊模式识别方法	2	2		

大纲撰写人：崔家礼

学科、专业负责人：王一丁

学院负责人：闫江

制（修）定日期：2018.10.17

专业英语

Understanding Technical Writing

教学大纲

课程编码: M703009

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 信息与通信工程, 电子科学与技术/电子信息-电子与通信工程

开课学院: 信息学院

一、课程性质

专业英语(或电子信息专业概论)是电子信息工程的专业必修的一门基础课程,涵盖了电子信息技术和电子信息-计算机技术的专业基础课、专业课的主要内容,同时还涉及近几年来信息技术研究、发展与应用的新技术、新概念。开设该课程的目的在于使学生在原有的大学英语基础上,提高学生专业英语阅读、翻译和写作能力,扩展、深化学生对本学科关键技术的认识。着眼于培养具备国际竞争力的技术人才。

二、课程教学目的

结合专业培养目标,提出本课程要达到的目标。这些目标包括:

1.知识与技能目标:

a.专业英语基础,了解专业英语的语法特点,专业英语的词汇特点及专业英语的各种文体中常用的符号,公式及其它的表达方式。b.专业英语阅读和翻译:掌握电子方面,自动控制方面,计算机与信息技术,光电通信和测试技术等有关专业的英语文献的阅读和理解,能借助词典快速阅读中等难度科技文章,迅速获取信息和中心思想。理解专业英语翻译的基本方法,专业术语的翻译,专业英语中的数量翻译。了解各类英文文摘阅读

方法，特别是 IEEE 出版物阅读。了解国外电子器件手册阅读方法。C. 专业英语写作方法，具有写作科技论文的提纲（OUTLINE）引言（INTRODUCTION）摘要（ABSTRACT）和结论（CONCLUSION）等方面的能力。掌握标题的写法，正文的组织与写法，致谢，附录及参考文献的写法。4. 英语口语学术交流，了解口语学术交流与语言特点。了解口头报告的形式与要点。了解口头报告的表达方法。了解学术论文的表达方法。具备与业内专家就某个方面进行学术交流的能力。

2. 过程与方法目标:

为了使本课程的教学考试达到标准化、规范化的要求，本大纲在规定各章教学考试内容提要的基础上，对各章规定了考核目标，包括考核知识点和考核要求，明确考核目标、可使应考者进一步了解考试内容和要求，从而更有目的有计划地学习教材；可使教学单位知道应该如何组织教学，根据应考者的实际情况进行辅导，使之达到既定的要求；可使命题单位正确把握试题的广度、深度和难易程度。

3. 情感、态度与价值观发展目标:

培养学生学习兴趣，养成良好的学习习惯，树立终身学习的信念；了解文化差异，培养爱国主义精神，培养国际化的视野；了解专业发展前沿动向，培养对科学的兴趣以及探索精神。为未来的学习、工作和生活奠定良好的基础。

三、教学基本内容及基本要求

第一章 电信专业专业英语基础知识（支撑课程目标 1）

1. 内容：本章主要介绍专业英语的特点、构词法分析、常用语法知识等。

2. 要求：了解专业英语的特点、构词法、常用语法知识。

3. 重点：专业英语的语法特点、构词法特点。

4. 难点：专业英语的构词法特点。

5.知识目标：宏观理解电信专业英语的特点。

6.能力目标：熟悉什么是电信专业英语。

第二章 硬件知识（支撑课程目标1）

1.内容：本章主要介绍硬件方面的专业英语。

2.要求：了解计算机硬件相关的专业英语术语。

3.重点：掌握 CPU、内存、I/O 设备、嵌入式、机器人的专业英语术语。

4.难点：硬件相关的短文阅读与写作。

5.知识目标：了解硬件相关的专业英语术语。

6.能力目标：掌握硬件相关的专业英语阅读与写作。

第三章 软件知识（支撑课程目标1）

1.内容：本章主要介绍计算机软件方面的专业英语等。

2.要求：了解计算机软件相关的专业英语术语。

3.重点：掌握操作系统、数据结构、程序语言、智能算法、机器智能的专业英语术语。

4.难点：软件相关的短文阅读与写作。

5.知识目标：了解软件方面的专业英语。

6.能力目标：掌握软件方面的专业英语阅读与写作。

第四章 计算机应用（支撑课程目标1）

1.内容：本章主要介绍计算机应用方面的专业英语等。

2.要求：了解软件工程、多媒体技术、人工智能、办公自动化、机器人 AI、计算机视觉等方面的专业英语术语。

3.重点：掌握软件工程、多媒体技术、人工智能、办公自动化、机器人 AI、计算机视觉等方面的专业英语术语。

4.难点：计算机应用技术相关的短文阅读与写作。

5.知识目标：宏观了解计算机应用方面的专业英语。

6.能力目标：掌握计算机应用方面的专业英语阅读与写作。

四、本课程与其他课程的联系与分工

先修课程：数字信号处理、线性代数、随机过程、信息论。

五、实践环节教学内容的安排与要求

通过实践环节锻炼学生的编程能力及分析和处理问题的能力。实践环节教学内容的安排和要求如下：

学习一门编程工具的实际应用，要求能够用 Python 语言编程解决实际问题。

可以用所学的计算机语言建立基本的工作环境，自主设计 AI 程序。

六、本课程课外练习的要求

在本课程第二、三章内容的基础上，课外完成一种或多种信息软硬件技术方法的调研。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

本课程运用现代多媒体教学手段和传统教学手段相结合，重要的概念公式等采用板书，而对于涉及空间的动态过程，则采用多媒体课件方式，使授课内容逻辑严谨清晰又形象直观，以提高授课的效率和效果。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

本课程采用签到与期末论文答辩相结合的考核形式，其考核方法为：平时签到：50%；期末论文答辩：50%。

九、教材及参考书

〔1〕选用教材：电子信息工程专业英语教程（第三版），任治刚主编，电子工业出版社，2011 年。

〔2〕推荐参考书：李白萍主编，电子信息类专业英语，西安电子科技大学出版社，2010 年；

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	专业英语基础知识	8			
第二章	硬件知识	8			
第三章	软件知识	8			
第四章	应用知识	8			

大纲撰写人：王华锋

学科、专业负责人：王一丁

学院负责人：

制（修）定日期：2017-04-16

第二外语（日语） （ Japanese as a second foreign language ） 教学大纲

课程编码：M653022

课程学分：2

适用学科/专业：非外语专业研究生

开课学院：文法学院

一、课程性质

本课程的授课对象为非外语专业研究生，属于专业基础选修课，总计48学时。

二、课程教学目的

对学生进行日语听、说、读、写的初步训练；使学生掌握日语的入门知识，具有初步的日语应用能力，为进一步学习日语打好基础。

三、课程教学的基本内容及基本要求

基本内容：

日语字母的拼写；入门级日语表达等。

基本要求：

通过本课程的学习，应达到以下要求：

- 1.了解日语语言的基本情况以及相关的日本概况小知识；
- 2.基本上掌握所学课文中的日语假名和日语汉字词汇的读音；
- 3.基本上掌握所学的初步的语法知识；
- 4.理解日语文章的基本结构；

四、本课程与其他相关课程的联系与分工

本课程旨在为学生今后进一步学习日语打下基础。

五、实践环节教学内容的安排与要求

根据情况，适当安排视听教学。

六、本课程课外练习的要求

- 1.做好预习、复习；
- 2.比较熟练朗读课文，不断纠正语音、语调的缺点；
- 3.独立认真完成课后作业以及随堂布置的练习。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

以课堂讲授为主，采用启发式和互动式等多种方法。根据情况适当使用多媒体设备等。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

考查方法：口试。结合平时课堂表现和出勤情况进行总评。

评定标准：百分制。其中期末考试占 50%；平时占 50%。

九、教材及参考书

教材：李妲莉《日本语初级综合教程》高教社，2002

参考书：中日合编《新版 中日交流标准日本语（初级 上）》人教社，

十、课程各篇章（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
发音入门	日语常识导论	2	2		
第 1 课	日语基本字母	10	10		
第 2 课	日语其它字母（1）	2	2		
第 3 课	日语其它字母（2）	6	6		
第 4 课	日语其它字母（3）	4	4		
第 5 课	日语其它字母（4）	2	2		
基础训练 第 1 课	初次见面	4	4		
第 2 课	图书馆在哪里？	6	6		
第 3 课	教室里有什么？	6	6		
第 4 课	今天真是个好天气。	4	4		
期末考试	期末考试	2			

大纲撰写人：王立峰

学科、专业负责人：聂中华

学院负责人：郭 涛

制（修）定日期：2017.4.21

第二外语（德语） Second Foreign Language （German） 教学大纲

课程编码：M653021

课程学分：48 学时，2 学分

适用学科/专业：电子科学与技术

开课学院：文法学院

一、课程性质

本课程是为电子科学与技术专业开设的公共选修课。

二、课程教学目的

通过教学使学生基本具备欧洲语言统一标准 A1.1 的水平。掌握基础语法，可以运用掌握的德语知识应对日常生活中基本的场景（如个人信息，家庭资料，购物，工作，银行等），就一些简单的话题展开讨论，交流意见。

三、教学基本内容及基本要求

《Passwort Deutsch 走遍德国》 第一册 Lektion 1- Lektion 5

- （1）课上认真做好笔记，积极参与课堂活动。
- （2）完成家庭作业，利用课余时间充分理解消化课堂内容。
- （3）背诵重点课文，背诵情况计入平时成绩。
- （4）朗读德语文章，通过练习真正做到语音语音的准确，口语的流利。
- （5）掌握 A1 级别语法的重点内容。

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

利用德文网站进行在线学习，扩充德语新词、热词，了解德国新闻热点。学

习在德文网站上获取自己需要的信息。

德语在线学习网站：www.deutschlern.net

德语维基百科：www.wikipedia.de

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

主要采用启发式、互动式及教师讲解等教学方式。

(1) 复印补充材料，在课堂上分发，让学生分组进行会话练习。

(2) 视觉手段：展示图片，辅助学生理解语法点，了解德国文化。

(3) 听觉手段：播放德文歌曲，让学生学唱，达到练习听力和口语目的。

视听手段结合，如播放德国文化和风光视频。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

闭卷考试，百分制。平时成绩占 40%，期末成绩占 60%

九、教材及参考书

1. 《走遍德国》，Ulrike Albrecht 主编，2009 年第 1 版，外语教学与研究出版社

2. 《走遍德国教师手册》，Ulrike Albrecht 主编，2009 年第 1 版，外语教学与研究出版社

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
Lektion 1	Guten Tag	48	9		
Lektion 2	Bilder aus Deutschland	48	9		
Lektion 3	Meine Familie und ich	48	9		
Lektion 4	Der Münsterplatz in Freiburg	48	9		
Lektion 5	Leute in Hamburg	48	9		
			1	Test	
			2	Prüfung	

大纲撰写人：梁丹丹

学科、专业负责人：秦小雅

学院负责人：刘泽军

制（修）定日期：2017.5

职业规划与创业教育

Carrer Planning and Entrepreneurship Education

教学大纲

课程编码：M744105

课程学分：16 学时，1 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: 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

信息与通信工程（全日制）

通信网络基础

Fundamental of Communications Networks

教学大纲

课程编码：M701003

课程学分：32 学时，2 学分

适用学科/专业：信息与通信工程，电子科学与技术/电子信息-电子与通信工程

开课学院：信息学院

一、课程性质

本课程的授课对象为研究生，课程属性为专业必修课，该课程讲授“通信网络基础”课程所需的通信网络知识及最新发展现状，使学生们能够理解现在的各种新型通信网络的设计原理和依据。

二、课程教学目的

教学目标：本课程着重从基础理论出发，详细地讨论了通信网络的基本构成、协议体系以及相关的基础理论。同时，本课程又对通信网络设计中需要考虑的各种问题进行了系统深入的理论分析，加深学生们对通信网络共性原理的理解。

三、教学基本内容及基本要求

第一章 通信网络概论

基本内容：通信网络的基本理论问题，协议体系及分层的概念，通信网基本构成
基本要求：通信网络基本构成和网络协议体系

难点：通信网基本构成

第二章 通信网络传输协议

基本内容：通信网传输协议分类；链路层、网络层和传输层的端到端传输协议；数据链路控制协议；点对点传输协议

基本要求：组帧、差错检测、差错控制；自动请求重发；协议的初始化

难点：差错控制和流量控制等

第三章 通信网排队模型分析

基本内容：通信网排队模型；排队网络分析

基本要求：泊松过程；little 定理；M/M/n 过程

难点：M/M/n 过程分析

第四章 通信网多址技术

基本内容：通信网多址技术概述；固定接入多址协议；随机多址协议

基本要求：固定、随机多址接入分析；载波侦听型多址协议；冲突分解

难点：载波侦听型多址协议

第五章 通信网路由技术

基本内容：通信网路由协议概述；常用路由算法；路由协议稳定性分析；路由信息广播

基本要求：最短路由算法；路由协议分析

难点：路由信息广播

第六章 通信网流量控制

基本内容：通信网数据流的控制技术；拥塞控制原理；流量控制算法

基本要求：最大流问题；最佳流问题

难点：流量与拥塞控制算法

四、本课程与其他课程的联系与分工

在学习本课程之前，应对通信网络有深入的了解，并且应该至少了解计算机网络以及通信协议的基本知识。

本课程的先修课程：数学分析、随机过程、计算机网络

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

课下阅读相关论文，实现算法分析。

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；
- 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，总评成绩由平时成绩和期末成绩组成，平时成绩占 30% ，期末考试成绩占 70%。

九、教材及参考书

[1] 周炯磐主编，通信网理论基础（修订版）2009，人民邮电出版社

[2] 李建东主编，通信网络基础（第二版）2010，西安电子科技大学出版社

[3] Fundamentals of Communications and Networking, Michael.Solomon, 2015, 2nd, Jones & Bartlett Publishers.

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	备注
第一章	通信网络概论	2	2	
第二章	通信网络传输协议	4	4	
第三章	通信网排队模型分析	8	8	
第四章	通信网多址技术	4	4	
第五章	通信网路由技术	6	6	
第六章	通信网流量控制	6	6	
复习		2	2	
		32	32	

大纲撰写人：牛长流

学科、专业负责人：

学院负责人：

制（修）定日期：

DSP 技术及其应用

DSP Technology and Application

教学大纲

课程编码: M703003

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 电子科学与技术、信息与通信工程、电子信息-电子与通信工程

开课学院: 信息学院

一、课程性质

本课程的授课对象为电子科学与技术、信息与通信工程、电子信息-电子与通信工程专业研究生,课程属性为专业选修课,通过该课程的学习,使学生理解并掌握 DSP 数字信号处理的应用方法,为今后从事 DSP 数字信号处理应用或继续深造打下基础。

二、课程教学目的

学生通过本课程的学习后,熟悉数字信号处理器(DSP)的特征、工作原理、指令系统以及内部接口电路,掌握 DSP 应用系统的基本知识,培养学生在自动化、检测技术、信号处理以及电力传动等领域应用 DSP 的能力,培养学生设计和开发 DSP 系统的能力。

三、教学基本内容及基本要求

第一章 绪论

(一) 基本要求

- 1.掌握: DSP 数字信号处理系统的基本组成、实现方法及特点。
- 2.理解: DSP 的种类与应用领域。
- 3.了解: DSP 系统的开发步骤; DSP 的发展现状和趋势。

（二）教学及考核内容

- 1.1 数字信号处理系统的基本组成
- 1.2 软件和硬件实现的基本方法
- 1.3 数字信号处理器的特点
- 1.4 DSP 的种类与应用领域
- 1.5 DSP 系统开发步骤

第二章 数字信号处理器的硬件结构

（一）基本要求

- 1.掌握：DSP 的总线结构、中央处理单元、存储器等。
- 2.理解：片上外设的工作原理和设置。
- 3.了解：DSP 硬件结构特点。

（二）教学及考核内容

- 2.1 DSP 内部结构和主要特性
- 2.2 总线结构
- 2.3 中央处理单元
- 2.4 存储器
- 2.5 片内外设
- 2.6 硬件引脚及说明

第三章 TMS320C54X 指令系统

（一）基本要求

- 1.掌握：‘C54x 指令集。
- 2.理解：‘C54x 寻址方式及‘C54x 特殊寻址。
- 3.了解：‘C54x 特殊指令

（二）教学及考核内容

- 3.1 C54x 寻址方式
- 3.2 C54x 特殊寻址
- 3.3 C54x 指令集

3.4 C54x 特殊指令

第四章 TMS320C54x 的软件开发与设计

（一）基本要求

- 1.掌握：用 C 语言与汇编混合编程开发 DSP 程序。
- 2、理解：软件开发环境、过程及开发方法。
- 3.了解：系列开发工具。

（二）教学及考核内容

4.1 C54x 应用软件开发过程

4.2 C54x 汇编语言程序设计

4.3 汇编器的使用

4.4 链接器和命令文件

4.5 公共目标文件格式

4.6 C54x C 语言编程

4.7 用 C 语言和汇编混合编程

第五章 TMS320C54x 片内外设及应用实例

（一）基本要求

- 1.掌握：TMS320C54x 片内外设应用。
- 2.理解：TMS320C54x 片内外设工作原理。
- 3.了解：外围接口作用。

（二）教学及考核内容

5.1 定时器

5.2 时钟发生器

5.3 定时器/计数器编程举例

5.4 多通道缓冲串口（McBSP）

5.5 多通道缓冲串口应用实例

5.6 主机接口（HPI）

5.7 外部总线操作

第六章 DSP 系统设计

（一）基本要求

- 1.掌握：DSP 系统设计过程、软硬件设计的方法。
- 2.理解：调试排错的方法。
- 3.了解：可行性分析方法。

（二）教学及考核内容

- 6.1 系统任务及需求分析
- 6.2 可行性分析（包括算法选择与仿真验证）
- 6.3 方案总体设计
- 6.4 硬件设计
- 6.5 软件设计
- 6.6 调试

四、本课程与其他课程的联系与分工

在学习本课程之前，应对数字信号处理有深入的了解，并且应该至少了解 C 语言程序设计以及微机原理及接口技术的基本知识。

本课程的先修课程：数字信号处理、C 语言程序设计、微机原理及接口技术、信号与系统。

本课程的后续课程：毕业设计（论文）。

五、实践环节教学内容的安排与要求

实践环境：

任意一种操作系统 Windows。开发环境为 CCS。

实践内容与要求：

熟悉 CCS 的使用；熟练 TMS320C54x 的常用指令，能够应用汇编、C 混合编程设计，进行一定的 DSP 算法设计或外设控制设计。

六、本课程课外练习的要求

布置一个专业系统设计题，自主选题，学生需要自己上网搜集资料，

利用课下时间进行系统设计,课堂上可以针对问题情况和学生反馈安排讨论。

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,附以一定比例的实践设计时间。
- 2.使用 PowerPoint 幻灯片作为主要教学辅助工具,采用 PowerPoint 与板书相结合的授课方式授课。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

课程成绩以百分制计算。平时成绩占 50%,考试成绩占 50%。

九、教材及参考书

教材:

《TMS320C54x DSP 应用技术教程》,叶青,黄明,宋鹏主编,2011 年第 1 版,机械工业出版社

参考书:

《DSP 原理及应用(修订版)》,邹彦主编,2012 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	DSP 技术导论	2	2		
第二章	数字信号处理器的硬件结构	4	4		
第三章	TMS320C54x 的汇编指令系统	4	2	2	
第四章	TMS320C54x 软件开发	14	12	2	
第五章	TMS320C54x 片内外设及应用实例	2	2		
第六章	DSP 系统设计	6	0	6	32 学时课外实践
	合计	32	22	10	

大纲撰写人：叶 青

学科、专业负责人：

学院负责人：王月海

制（修）定日期：2017 年 4 月

通信仿真技术

Communication Simulation Technology

教学大纲

课程编码: M701004

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 信息与通信工程, 电子科学与技术/电子信息-电子与通信工程

开课学院: 信息学院

一、课程性质

本课程的授课对象为信号与通信工程专业研究生, 课程属性为专业选修课。

二、课程教学目的

通过该课程的学习, 应掌握通信理论和仿真技术, 对进一步利用仿真软件验证所学理论知识和从事通信系统设计具有非常大的作用。

三、教学基本内容及基本要求

第一章 绪论

基本内容: MATLAB 简介, MATLAB 特点, MATLAB 工作环境

基本要求: 掌握 MATLAB 工作环境, 理解 MATLAB 特点, 了解 MATLAB 起源

第二章 MATLAB 基础与通信系统仿真

基本内容: MATLAB 的基本操作, 文件操作, 通信仿真的概念, 通信仿真的基本方法

基本要求: 掌握 MATLAB 的基本操作, 文件操作, 理解通信仿真的基本方法, 了解: 通信仿真概念

第三章 Simulink 仿真基础

基本内容: Simulink 工作环境, Simulink 仿真的基本方法, 创建自己的模块库, S-函数的编写

基本要求: 掌握 Simulink 工作环境, Simulink 仿真的基本方法, 理解创建自己的模块库, 了解 S-函数的编写

第四章 通信信号与系统分析

基本内容: 离散信号和系统, Fourier 分析, 带通信号的低通等效, 随机信号分析

基本要求: 掌握离散信号和系统, Fourier 分析, 理解随机信号分析, 了解带通信号的低通等效

第五章 信道

基本内容: 加性高斯白噪声信道, 多径衰落信道

基本要求: 掌握 AWGN 信道仿真示例, 理解多径衰落信道的仿真, 了解多径衰落信道的特点

第六章 模拟调制

基本内容: 幅度调制, 角度调制

基本要求: 掌握调幅(AM), 调频(FM), 理解抑制载波双边带调制(DSBSC), 了解 FM 信号的解调

第七章 数字基带传输

基本内容: 二进制基带信号传输, 基带 PAM 信号传输, 带限信道的信号传输

基本要求: 掌握二进制基带信号传输, 理解基带 PAM 信号传输, 了解带限信道的信号传输

第八章 数字信号载波传输

基本内容: 载波幅度调制(PAM), 载波相位调制(PSK), 正交幅度调制(QAM), 载波频率调制(FSK)

基本要求：掌握载波幅度调制(PAM)，载波相位调制(PSK)，理解正交幅度调制(QAM)，了解载波频率调制(FSK)

第九章 信道编码和交织

基本内容：线性分组码，卷积码，交织器

基本要求：掌握线性分组码，卷积码，理解差错控制方式，了解交织器

第十章 综合通信系统仿真

基本内容：OFDM 系统仿真，CDMA 系统仿真，多址接入协议仿真概述

基本要求：掌握 CDMA 系统仿真，理解 OFDM 系统仿真，了解多址接入协议仿真模型

四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程的先修课程：《随机过程》，《现代通信理论》

本课程的后续课程：《卫星导航原理与应用》

五、实践环节教学内容的安排与要求

总学时为 32 学时，其中课程讲授 20 学时，实验 12 学时

六、本课程课外练习的要求

能够使用 MATLAB 仿真软件，具备编程能力

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，附以一定比例的实践教学时间。

2.使用 PowerPoint 幻灯片作为主要教学辅助工具，以多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，总评成绩由平时成绩、实践设计成绩两部分组成，平时成绩占 50%（其中出勤成绩占 10%，作业成绩占 20%，实验成绩占 20%），实践设计成绩占 50%。

九、教材及参考书

教材：刘学勇编，详解 MATLAB/Simulink 通信系统建模与仿真，电子工业出版社，2011 年 11 月

参考书：邵佳，董辰辉编，MATLAB/Simulink 通信系统建模与仿真实例精讲，电子工业出版社，2009 年 6 月

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	MATLAB 基础与通信系统仿真	2	2		
第三章	Simulink 仿真环境	4	2	2	
第四章	通信信号与系统分析	2	2		
第五章	信道	4	2	2	
第六章	模拟调制	2	2		
第七章	数字基带传输	4	2	2	
第八章	数字信号的载波传输	2	2		
第九章	信道编码和交织	4	2	2	
第十章	综合通信系统仿真	6	2	4	

大纲撰写人：任 进

学科、专业负责人：

学院负责人：

制（修）定日期：2017 年 4 月

计算机控制系统

Computer Control System

教学大纲

课程编码: M722001

课程学分: 2

适用学科: 检测技术自动化、电气工程、控制理论与控制工程

开课学院: 电气与控制工程学院

一、课程性质

本课程是检测技术自动化、电气工程、控制理论与控制工程等研究生专业的专业必修课。

二、课程教学目的

当今计算机控制已逐渐取代模拟控制而成为工业控制和其它控制领域的主要实现方式,学习和掌握计算机控制的基本理论知识、分析与设计方法、以及常用的实现技术十分必要。本课程介绍计算机控制系统主要的描述、分析、设计及实现的方法和技术。配合上机和实验。使学生既具有扎实的理论知识又具有基本的分析、设计和实现的实际能力。

三、教学基本内容及基本要求

课程教学内容:

1. 计算机控制系统概述

计算机控制系统的组成和分类。计算机控制系统的硬件构成、输入和输出接口,计算机控制系统的软件。

2. 计算机控制系统理论基础

采样过程的数学表示、采样理论,数据保持原理、零阶保持器,采样

频率的选择。 Z 变换理论： Z 变换定义、 Z 变换方法， Z 变换性质和定理，反 Z 变换方法。计算机控制系统的描述：差分方程描述， Z 传递函数描述、复杂结构的 Z 传递函数，离散状态方程描述，各种描述形式的相互转换。计算机控制系统的分析： S 平面、 Z 平面和 W 平面，计算机控制系统的稳定性，计算机控制系统的稳态误差，计算机控制系统的动态过程。

3.计算机控制系统的间接设计法

按连续系统设计的近似条件，离散化方法。

4.计算机控制系统的直接设计法

Z 域根轨迹设计法,解析设计法(有纹波和无纹波最少拍控制器设计),数字PID及其改进算法。

5.纯滞后对象的计算机控制设计

纯滞后对象的控制问题，大林控制算法，史密斯控制算法。

6.计算机控制系统的状态空间设计方法

离散状态方程，能控性与能观性，状态反馈控制器设计，状态观测器设计，极点配置方法等。

7.先进控制算法与智能控制

最优控制、预测控制、自适应控制、模糊控制、神经网络控制

8.计算机控制系统的实现技术

数字控制器的工程实现，软件抗干扰技术。

课程的教学要求：

要求学生掌握基本的信号和 Z 变换理论、计算机控制系统的描述形式及互相转换、离散系统分析方法，数字控制器的连续化与离散化设计技术、现代控制技术、线性离散系统的状态空间设计法，了解计算机控制系统常用的软、硬件和实现技术。

四、本课程与其他课程的联系与分工

先修课程：《自动控制原理》、《复变函数与积分变换》、《检测技术》等；

后续课程：毕业设计、课题研究等。

五、实践环节教学内容的安排与要求

本课程拟安排 3 个实验（6 学时）：

内容：

1. PID 与数字 PID 控制实验（2 学时）。
2. 温度、液位、直流电机（选一）计算机控制实验（2 学时）。
3. 先进控制算法实验（单神经元网络、模糊控制器、纯滞后大林算法、最小拍控制实验任选一）（2 学时）

六、本课程课外练习的要求

为达到本课程教学基本要求，课外需安排一定的自学内容，作业形式主要为计算题和思考题等，并布置学生进行前沿知识拓展学习，撰写课程小论文。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

教学过程中，注重理论联系实际，加强学生的概念理解。将工业过程控制、控制系统集成等实际案例引入到课堂教学之中，进行讨论式、互动式和案例式教学。课堂教学采用 PPT，板书，课堂演示实验等方式加深学生对知识点的掌握。实验教学采用基于 Matlab 的硬件在回路实验设备，实现对真实对象的控制。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

总成绩以百分制计算，平时成绩占 50%，期末成绩占 50%。平时成绩由课堂成绩，实验成绩，小论文成绩三部分组成，所占比重分别为 10%，30%，10%。期末成绩可采用期末考试方式，也可采用其他考核方式，由任课教师灵活制定。

九、教材及参考书

教材:

《计算机控制系统》 孙德辉, 李志军, 史运涛, 董哲著 国防工业出版社 2010

参考书:

[1] 何克忠, 李伟编著, 《计算机控制系统》, 清华大学出版社, 1998 年

[2] 高金源, 夏洁编著, 《计算机控制系统》, 清华大学出版社 2007 年 1 月

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	计算机控制系统的基本概念及结构特点	2	2		
第二章	计算机控制系统理论基础：信号变换原理，差分方程， z 变换理论，脉冲传递函数，线性离散控制系统的稳定性与稳态误差分析	6	6		
第三章	计算机控制系统间接设计法	2	2		
第四章	计算机控制系统直接设计法	4	2	PID 与数字 PID 控制实验（2 学时）	
第五章	纯滞后对象的计算机控制设计方法	4	2	温度、液位、直流电机（选一）计算机控制实验（2 学时）	
第六章	计算机控制系统的状态空间设计方法	2	2		
第七章	先进控制算法与智能控制	6	4	先进控制算法实验（2 学时）	
第八章	计算机控制系统的抗干扰设计与实现技术	2	2		
	考试	2			
	机动	2			可安排习题课或复习课

大纲撰写人：董 哲

学科、专业负责人：孙 力

学院负责人：徐继宁

制（修）定日期：2017 年 3 月

智能控制

Intelligent Control

教学大纲

课程编码: M721002

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 控制科学与工程、电气工程

开课学院: 电气与控制工程学院

一、课程性质

本课程是为控制科学与工程和电气工程一级学科硕士点开设的专业基础课。

二、课程教学目的

通过本课程的学习,使学生掌握智能控制的基本理论和基本技术,能够应用模糊控制、神经网络和遗传算法等智能控制方法实现工程系统的分析、设计、优化和控制,从而具备独立从事智能控制系统设计开发的能力。

三、教学基本要求及基本内容

基本要求: 了解智能控制的基本概念; 掌握智能控制的基本理论和基本技术; 掌握模糊控制、神经网络和遗传算法的组成、工作原理和设计方法; 熟悉和会编写智能控制系统仿真或应用程序。

基本内容:

1、绪论: 介绍智能控制的发展过程、智能控制的几个重要分支、智能控制的特点、研究工具及应用。

2、模糊控制的理论基础: 主要介绍模糊集合、隶属函数、模糊关系及运算以及模糊推理。

3、模糊控制：介绍模糊控制的基本原理、模糊控制系统分类、模糊控制器的设计、模糊自适应整定 PID 控制以及模糊控制应用实例。

4、自适应模糊控制：介绍模糊逼近、间接自适应模糊控制、直接自适应模糊控制以及应用实例。

5、神经网络的理论基础：介绍神经网络原理、神经网络的分类、神经网络学习算法、神经网络控制的研究领域。

6、典型神经网络：主要介绍单神经元网络、BP 神经网络、RBF 神经网络以及回归神经网络。

7、高级神经网络：介绍模糊 RBF 网络、PI-SIGMA 神经网络、小脑模型神经网络、HOPFIELD 神经网络以及基于 HOPFIELD 网络的路径优化。

8、神经网络控制：介绍神经网络控制的结构、单神经元自适应控制、RBF 网络监督控制、RBF 网络自适应控制、神经网络数字控制等。

9、遗传算法及其应用：介绍遗传算法的基本原理和特点、遗传算法的设计、基于遗传算法的优化等。

四、本课程与其他相关课程的联系与分工

先修课程：自动控制原理、线性系统

五、实践环节教学内容的安排与要求

- | | |
|--------------|---------------------|
| 1.洗衣机的模糊控制实验 | 4 学时——matlab 平台运算分析 |
| 2.智能控制应用实验 | 4 学时——matlab 平台运算分析 |

六、本课程课外练习的要求

每章节完成一定书面作业，完成主要内容的计算机实现。

七、本课程采用的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

课堂教学采用计算机多媒体投影，与 MATLAB 仿真相结合。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

总评成绩以百分制计算，由平时成绩和期末成绩两部分构成。平时成绩（包括考勤、实验）占 40%；期末考试占 60%。

九、教材及教学参考书

[1] 刘金琨，智能控制（第二版），电子工业出版社，2009。

[2] 孙增圻，智能控制理论与技术，清华大学出版社，2011

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	智能控制概述	2	2		
第二章	模糊控制的理论基础	2	2		
第三章	模糊控制	2	2		
第四章	自适应模糊控制	6	2	4	
第五章	神经网络的理论基础	2	2		
第六章	典型神经网络	2	2		
第七章	高级神经网络	2	2		
第八章	神经网络控制	2	2		
第九章	遗传算法及其应用	6	2	4	
	讨论	4		4	
	考试	2		2	
	总计	32	18	14	

大纲撰写人：

学科、专业负责人：

学院负责人：

制（修）定日期：

网络化控制系统

Networked control system

教学大纲

课程名称：网络化控制系统

课程编码：M723005

课程学分：2

适用学科：控制科学与工程、控制工程、电气工程等

一、课程性质

《网络化控制系统》是自动化类和电力电子类专业研究生的专业选修课。同时也可以作为其他电类相关专业的专业选修课。

二、课程教学目的

通过本课程学习工业互联网、物联网的概念与内涵；以 PCS7 为例讲解主流的 DCS 系统；以无线 HART 为例，讲解工业系统中常见的工业无线系统；以西门子为主讲解远程控制系统。让学生了解工业互联网、物联网的相关知识，知道三大主流的无线系统，学会使用西门子 PCS7 软件。掌握网络化控制系统的软硬件体系结构、网络化控制系统的工业数据通讯网络的服务质量控制原理及主要方法及协议实现、讲授网络控制系统存在的问题、研究现状与发展趋势，网络控制系统建模方法及稳定性分析，网络系统分析及各种控制方法使学生了解控制系统的发展前沿，掌握网络控制系统的基本概念、分析和设计方法。增强学生对先进的工程系统进行分析与设计的能力，提高学生的学术水平，开拓研究领域与学术视野，进一步培养学生的综合研究能力。

三、教学基本内容及基本要求：

讲述并讨论：网络化控制系统的构成；工业互联网部分综述、物联

网工程导论;以面向工业实时无线应用 **Wireless HART** 为例让学生了解工业无线传感器网络;以及学习基于广域网的远程监控系统、网络化控制系统的分析与综合 **WIDE** 工具箱的使用:学习本课程以后,学生应学会网络通讯技术、网络化控制系统解决方案:包括硬件、软件、系统解决方案;网络化控制系统的分析与综合(丢包、延时);了解智慧工业、智慧城市的工业以太网的解决方案

本课程与其它课程的联系与分工

先修课程:《自动控制原理》或《计算机控制系统》。

四、实践环节教学内容的安排与要求

本课程安排课内实验学时 10 小时,有条件的同学,还可以课外自行加强实验练习。实验分为 4-5 次,内容可以从下组合选择:

(1) 面向工业实时无线应用 **Wireless HART** 通讯实验

(2) 基于 **PCS7** 的西门子网络化控制系统通讯系统的构建(**PCS7** 网络化控制系统 **PC** 站、工程师站、操作员站、**DCS** 局域网系统)

(3) **PCS7** 网络化控制的四容水箱自整定 **PID**、**MPC** 控制实验

(4) 基于 **PCS7** 的流程工业仿真系统:蒸馏塔、反应釜、干燥器仿真系统;

(5) 网络化控制系统的分析与综合 **WIDE** 工具箱使用:解决网络化控制系统丢包、时间延迟

五、本课程课外练习的要求

为达到本课程教学基本要求,作业形式为课外练习题和实验程序设计。学生应充分利用具备的实验条件,增加编程实践的机会,课外实践时间可安排为课内实验时间的 2~3 倍。

六、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

使用计算机多媒体手段,采用 **PPT** 讲演稿,黑板解释,并携带部分仪器实物进行课堂演示教学。

七、本课程成绩的考查方法及评定标准

总成绩以百分制计算，平时成绩（以实验成绩为主）占 30%，期末考试成绩占 70%。

八、教材及参考书

教材：

《物联网工程导论》、《深入浅出 PCS7》、《网络化控制系统：理论、技术及应用》

参考书：

《分布式控制系统》、《Wireless Hart 》

九、课程各章节学时分配（总 32 学时）

其中讲课 20 学时，实验课 10 学时，测验 2 学时。

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
绪论	介绍网络化控制系统的发展历程：介绍网络化控制系统的网络通讯、控制方法、信息层面，管理与运筹决策的方法等。	2	2		
第 1 章	工业互联网概念与内涵 1.1 工业互联网的内涵及与智能制造 1.2 工业互联网体系结构 1.3 工业互联网的网络体系 1.4 工业互联网的数据体系 1.5 工业互联网的安全体系 1.6 工业互联网的实施	2	2		
第 2 章	物联网 2.1 物联网概论 2.2 RFID 与物联网应用 2.3 传感器、传感网与无线传感器网络技术的发展 2.4 物联网智能设备与嵌入式技术 2.5 计算机网络与互联网技术的发展	2	2		
第 3 章	3.1 移动通信技术 3.2 位置信息、定位技术与位置服务	2	2		

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
	3.3 物联网数据处理技术 3.4 物联网信息安全技术 3.5 物联网应用 3.6 智慧城市				
第 4 章	4.1 FCS 现场总线网络化控制系统解析 4.2 wireless-HART 4.3 ISA100 4.4 WIA-PA	4	2	实验 1	
第 5 章	远程控制系统 5.1 PCS7 的入门讲解 5.2 PCS 的项目建立，网络组态 5.3 SCL 和 SFC 功能块的讲解以及 OS 站与上位机画面的编译 5.4 以 PCS7 为例讲解主流的 DCS 系统 5.5 DCS 集散控制系统通讯网络解析 5.6 PCS7 实现化工过程动态建模与仿真	8	4	实验 2 实验 3 实验 4	
第 6 章	MES 6.1 MES 位置 6.2 MES 功能 6.3 MES 的案例介绍 6.4 MES 作用	2	2		
第 7 章	7.1 WIDE 工具箱简介 7.2 WIDE 工具箱实例讲解	4	2	实验 5	
总复习	难题讲解；	2	2		
测验	笔试	2			

大纲撰写人：史运涛

学科、专业负责人：孙德辉

学院负责人：孙德辉

制（修）订日期：2017 年 5 月

硬件描述语言与系统设计

HDL and Digital System Design

教学大纲

课程名称：硬件描述语言与系统设计

课程编码：M834003

课程学分：2 学分

适用学科：电子信息-集成电路工程领域

一、课程性质

本课程的授课对象为电子信息－集成电路工程专业研究生，课程属性为专业基础必修课，该课程在《数字电路与逻辑设计》、《数字集成电路》等课程的基础上，全面系统地介绍硬件描述语言与系统设计的基本原理、基本方法。全部内容分为两大部分：第一部分为 Verilog 数字设计基础；第二部分为设计和验证部分。

二、课程教学目的

通过这门课程学习，使学生掌握运用硬件描述语言进行集成电路设计的基础知识和基本技能，为数字集成电路设计打下良好的基础，掌握硬件描述语言要素和语法，熟悉行为及描述、结构级描述和开关级描述的要求和特点，掌握采用硬件描述语言描述各层次的方法，了解电路层次化设计的思想。

三、教学基本内容及基本要求

第一章 Verilog 的基本知识

（一）教学基本内容

1.1 硬件描述语言 HDL

1.2 Verilog HDL 的历史

1.3 Verilog HDL 和 VHDL 的比较

1.4 Verilog 的应用情况和适用的设计

1.5 采用 Verilog HDL 设计复杂数字电路的优点

1.6 采用硬件描述语言(Verilog HDL)的设计流程简介

(二) 教学基本要求

掌握：采用 Verilog HDL 设计复杂数字电路的设计流程。

理解：采用 Verilog HDL 设计复杂数字电路的优点。

了解：Verilog HDL 的历史，与 VHDL 的比较。

第二章 Verilog 语法的基本概念

(一) 教学基本内容

2.1 Verilog 模块的基本概念

2.2 Verilog 用于模块的测试

(二) 教学基本要求

掌握：Verilog 模块的基本概念。

理解：Verilog 模块的基本格式。

了解：Verilog 如何用于模块的测试。

第三章 模块的结构、数据类型、变量和基本运算符

(一) 教学基本内容

3.1 模块的结构

3.2 数据类型及其常量和变量

3.3 运算符及表达式

(二) 教学基本要求

掌握：Verilog 语法中关于模块的结构、数据类型、变量和基本运算符等语法要素。

理解：各语法要素的物理意义。

了解：Verilog 与 C 语言的区别。

第四章 运算符、赋值语句和结构说明语句

（一）教学基本内容

- 4.1 逻辑运算符
- 4.2 关系运算符
- 4.3 等式运算符
- 4.4 移位运算符
- 4.5 位拼接运算符
- 4.6 缩减运算符
- 4.7 优先级别
- 4.8 关键词
- 4.9 赋值语句和块语句

（二）教学基本要求

掌握：Verilog 中的各种运算符及其优先级别。

理解：与 C 语言运算符的区别。

了解：与硬件结构、预测的联系。

第五章 条件语句、循环语句、块语句与生成语句

（一）教学基本内容

- 5.1 条件语句（if_else 语句）
- 5.2 case 语句
- 5.3 条件语句的语法
- 5.4 多路分支语句
- 5.5 循环语句
- 5.6 顺序块和并行块
- 5.7 生成块
- 5.8 举例

（二）教学基本要求

掌握：Verilog 语法中的条件语句、循环语句、块语句和生成语句的

写法。

理解：模块的编写及其物理意义。

了解：各语句的使用环境。

第六章 Verilog HDL 模型的不同抽象级别

（一）教学基本内容

6.1 门级结构描述

6.2 Verilog HDL 的行为描述建模

6.3 用户定义的原语

（二）教学基本要求

掌握：门级结构描述和行为描述建模。

理解：行为模块、结构模块。

了解：Verilog HDL 模型的不同抽象级别。

第七章 如何编写和验证简单的纯组合逻辑模块

（一）教学基本内容

7.1 加法器

7.2 乘法器

7.3 比较器

7.4 多路器

7.5 总线和总线操作

7.6 流水线

（二）教学基本要求

掌握：各模块的设计方法，会用 Verilog 模块表示。

理解：组合逻辑部件的电路结构和性能。

了解：流水线设计技术。

第八章 同步状态机的原理、结构和设计

（一）教学基本内容

8.1 状态机的结构

8.2 Mealy 状态机和 Moore 状态机的不同点

8.3 如何用 Verilog 来描述可综合的状态机

(二) 教学基本要求

掌握：时序逻辑的可综合有限状态机的 Verilog HDL 设计要点。

理解：阻塞和非阻塞赋值语句的不同。

了解：状态机的结构，如何用 Verilog 描述。

四、本课程与其他课程的联系与分工

在学习本课程之前，应对于数字电路与逻辑设计、数字集成电路和集成电路设计有深入的了解。

五、实践环节教学内容的安排与要求

学生熟练使用 QUARTUS II，Modelsim，并能进行数字系统设计。

实验安排：

1.简单组合逻辑设计	4 学时
2.简单时序逻辑设计	4 学时
3.利用有限状态机进行时序逻辑的设计	4 学时
4.流水线电路设计	4 学时

六、本课程课外练习的要求

在授课和实验的基础上，进行进一步的实践练习。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

本课程采用如下方式开展教学：

- 1.主要理论讲解
- 2.小组专题研究与课堂讨论

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

考查方式：

课堂出勤 10%；课堂讨论：30%；实践作业：30%； 课程论文：30%

九、教材及参考书

教材：夏宇闻编著，Verilog 数字系统设计教程(第 2 版)，北京航空航天大学出版社，2008.6

参考书：Palnitkar, S.著，夏宇闻译，Verilog HDL 数字设计与综合(第 2 版)，电子工业出版社，2009.7

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	Verilog 的基本知识	2	2	0	
第二章	Verilog 语法的基本概念	2	2	0	
第三章	模块的结构、数据类型、变量和基本运算符号	4	2	2	
第四章	运算符、赋值语句和结构说明语句	4	2	2	
第五章	条件语句、循环语句、块语句与生成语句	6	2	4	
第六章	Verilog HDL 模型的不同抽象级别	2	2	0	
第七章	如何编写和验证简单的纯组合逻辑模块	6	2	4	
第八章	同步状态机的原理、结构和设计	6	2	4	
	合计	32	16	16	

大纲撰写人：戴 澜

学科、专业负责人：戴 澜

学院负责人：马 礼

制（修）定日期：2019.7

通信网安全

Communication Security

教学大纲

课程编码: M701005

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科: 电子信息-电子与通信工程

开课学院: 信息学院

一、课程性质

《通信网安全》的授课对象是电子信息 - 电子与通信工程专业研究生, 课程属性为专业选修课, 该课程全面系统地介绍了通信网中所用到的安全协议与每个协议的原理, 是一门与实际应用有着紧密关联的课程。

二、课程教学目的

通过本课程的学习, 要求学生能够掌握通信网安全的基本概念, 熟悉安全协议的原理及内容, 掌握基本技能, 树立通信网安全的防范意识, 了解通信网安全的最新成果与应用。学生在实际应用环境中能够运用所学知识, 判断、分析和解决所遇到的相关问题。

三、教学基本内容及基本要求

第一章 密码算法基础

基本内容:

1.1 密码算法的分类

1.2 古典密码算法

1.3 现代密码算法

基本要求: 了解密码算法的历史与演变, 掌握密码算法的基础知识。

第二章 安全协议概述

基本内容:

2.1 安全协议的分类

2.2 系统模型

2.3 设计准则

2.4 基础理论与方法

基本要求: 了解安全协议的基本概念及用法, 掌握如何分析和设计相应的系统模型。

第三章 可证明安全性理论与方法

基本内容:

3.1 基本概念与困难假设

3.2 标准模型与随机预言模型

3.3 安全性证明

基本要求: 掌握安全性证明的原理与思想, 以及如何根据不同的安全协议进行相应的安全性证明。

第四章 形式化分析理论与方法

基本内容:

4.1 安全规约

4.2 形式化方法的计算可靠性

基本要求: 了解和掌握安全规约的方法, 学会如何进行形式化分析。

第五章 对称加密算法

基本内容:

5.1 DES 与 3DES

5.2 AES

5.3 RC4

基本要求: 了解各对称加密算法的种类, 掌握每个算法的基本原理。

第六章 数字签名算法

基本内容:

6.1 群签名

6.2 环签名

6.3 盲签名

6.4 代理签名

基本要求：了解各签名算法的不同，掌握每个签名算法的应用场景。

第七章 单向散列函数

基本内容：

7.1 Hash 函数的原理

7.2 Hash 函数的基本应用

7.3 带密钥的哈希函数

7.4 变色龙哈希函数

基本要求：了解哈希函数的分类，掌握哈希函数的用途与原理。

第八章 现实中的典型应用

基本内容：

8.1 安全证书

8.2 PKI 与 CA

8.3 攻击方法

基本要求：了解现实中的通信网安全的应用，熟悉现代通信网安全的发展。

四、本课程与其他课程的联系与分工

研究生需要先修高等数学、线性代数、计算机网络、通信原理、信息论等课程。

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

本课程要求研究生能够利用课下时间，自己上网搜集并阅读通信网安

全相关的书籍及论文。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

本课程以讲授为主，使用多媒体设备进行辅助教学。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

本课程采用考察的方式。采取结构评分方式，总成绩=平时成绩+结课论文。平时成绩占比为 50%，由作业、实验报告以及考勤组成。结课论文占比为 50%。

九、教材及参考书

- 1.《通信网络安全》，刘云主编，2011 年第 1 版，科学出版社
- 2.《密码学与通信安全基础》，祝跃飞主编，2008 年第 1 版，华中科技大学出版社

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	密码算法基础	4	4		
第二章	安全协议概述	4	4		
第三章	安全性证明	4	4		
第四章	形式化分析	4	4		
第五章	对称加密算法	4	4		
第六章	数字签名协议	4	4		
第七章	单向散列函数	4	4		
第八章	现实中的应用	4	4		

大纲撰写人：张键红

学科、专业负责人：

学院负责人：马 礼

制（修）定日期：

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研究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。期末考试成绩为每章基本内容。

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		
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、电子信息-软件工程、电子信息-计算机技术、软件工程(专业学位)

开课学院: 信息学院

一、课程性质

课程的授课对象为计算机科学与技术、电子信息-软件工程、电子信息-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、电子信息-软件工程、电子信息-计算机技术、软件工程(专业学位)

开课学院: 信息学院

一、课程性质

课程的授课对象为计算机科学与技术、电子信息-软件工程、电子信息-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、电子信息-软件工程、电子信息-计算机技术、软件工程(专业学位)

开课学院: 信息学院

一、课程性质

本课程的授课对象是计算机科学与技术、电子信息-软件工程、电子信息-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、电子信息-计算机技术

开课学院: 信息学院

一、课程性质

本课程授课对象为计算机科学与技术、电子信息 - 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。

要求学生在完成本课程以后, 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、JEPG 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 图像的分析 and 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	图像的分析与识别	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、电子信息-软件工程、电子信息-计算机技术

开课学院: 信息学院

一、课程性质

本课程授课对象为计算机科学与技术、电子信息-软件工程、电子信息-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、电子信息-计算机技术

开课学院: 信息学院

十、 课程性质

本课程的授课对象为计算机科学与技术、电子信息 - 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、电子信息-软件工程、电子信息-计算机技术、软件工程(专业学位)

开课学院: 信息学院

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、电子信息-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 I

Computer Graphics I

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、电子信息-计算机技术、软件工程(专业学位)

开课学院: 信息学院

一、课程性质

课程的授课对象为计算机科学与技术、电子信息-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、电子信息-软件工程、电子信息-计算机技术、软件工程(专业学位)

开课学院: 信息学院

一、课程性质

课程的授课对象为计算机科学与技术、电子信息-软件工程、电子信息-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) 3.4 基本的服务形态	2	2		
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		

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
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、网络空间安全、电子信息(计算机技术、软件工程)、数学

开课学院: 信息学院

一、课程性质

本课程的授课对象为计算机科学与技术、网络空间安全、电子信息(计算机技术和软件工程)和数学专业的研究生,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. 在以上漏洞复现分析的基础上，能够编写 Shellcode 并实施攻击

第 4 章 网络攻击基础

(一) 教学基本内容

4.1 主流网络攻击平台

4.2 渗透软件及其特点

(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

第5章 网络攻击技术

（一）教学基本内容

- 5.1 PHP 代码审计技术
- 5.2 网站源代码的编码混淆技术
- 5.3 水坑式和鱼叉式钓鱼攻击
- 5.4 社会工程学 SET

（二）教学基本要求

了解：掌握 PHP 代码审计中漏洞的挖掘思路

掌握：掌握利用 SET 实施鱼叉式钓鱼攻击

第6章 密码破解技术

（一）教学基本内容

- 6.1 破译字典的生成
- 6.2 用户密码的破解工具集合
- 6.3 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7章 恶意代码检测

（一）教学基本内容

- 7.1 污点扩散分析技术
- 7.2 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8章 网络防御体系

（一）教学基本内容

- 8.1 防火墙的联动防御
- 8.2 威胁态势感知
- 8.3 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：采用平时成绩、课堂讨论与期末考试的方式。

成绩构成：平时成绩 20%，课堂讨论 20%，期末考试成绩 60%

九、教材及参考书

教材：

1. 自编授课 PPT

参考书：

1. 《漏洞战争》，林垚泉著，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	网络攻击基础	2	2		
第五章	网络攻击技术	8	6	2	
第六章	密码破解技术	2	2		
第七章	恶意代码检测	2	2		
第八章	网络防御体系	4	4		

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：2020.4.16

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、电子信息-计算机技术、软件工程(专业学位)

开课学院: 信息学院

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、电子信息-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法，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、电子信息-计算机技术、软件工程(专业学位)

开课学院: 信息学院

一、课程性质

课程的授课对象为计算机科学与技术、电子信息-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	
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、电子信息-软件工程、电子信息-计算机技术、软件工程(专业学位)

开课学院: 信息学院

一、课程性质

本课程的授课对象为计算机科学与技术、电子信息 - 软件工程、电子信息 - 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、电子信息-软件工程、电子信息-计算机技术、软件工程(专业学位)

开课学院: 信息学院

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、电子信息-软件工程、电子信息-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		
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		

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
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、电子信息-计算机技术

开课学院: 信息学院

一、课程性质

本课程的授课对象为计算机科学与技术、电子信息 - 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、电子信息-计算机技术、软件工程(专业学位)

开课学院: 信息学院

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、电子信息-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

研究生论文写作

Master's Thesis Writing Overview

教学大纲

课程编码: M734012

课程学分: 16 学时, 1 学分

适用学科/专业: 计算机科学与技术、电子科学与技术、信息与通信工程、电子信息-软件工程、网络空间安全、计算机技术(专业学位)、电子信息-电子与通信工程(专业学位)、软件工程(专业学位)、电子信息-集成电路工程(专业学位)

开课学院: 信息学院

一、课程性质

课程的授课对象是计算机科学与技术、电子科学与技术、信息与通信工程、电子信息-软件工程、网络空间安全、计算机技术(专业学位)、电子信息-电子与通信工程(专业学位)、软件工程(专业学位)、电子信息-集成电路工程(专业学位)的硕士研究生,对培养学生今后从事大型科技论文写作有实际意义。

二、课程教学目的

学生通过本课程的学习后,在概念上建立起研究生科研论文(包括发表在期刊或会议上的学术论文及研究生毕业论文)的步骤和整体过程,理解在撰写科研论文中所使用的方法,能够应用所学到的方法,较快地应用到实际的科研工作中去。

三、教学基本内容及基本要求

第 1 章 文献检索阅读及论文选题

(一) 教学基本内容

1.1 文献检索

1.2 文献阅读整理

1.3 学术论文选题

(二) 教学基本要求

了解：文献检索平台。

熟悉：文献检索工具和方法。

掌握：文献阅读整理及选题。

第2章 学术论文撰写及投稿

(一) 教学基本内容

2.1 论文的类别及特点

2.2 学术论文的结构

2.3 学术论文各部分写作方法

2.4 投稿方法和流程

(二) 教学基本要求

了解：学术论文的类别及特点。

熟悉：学术论文的结构及投稿流程。

掌握：论文各部分写作方法。

第3章 开题报告撰写

(一) 教学基本内容

3.1 什么是开题报告？

3.2 为什么写开题报告？

3.3 开题报告前期工作

3.4 开题报告内容

(二) 教学基本要求

了解：开题报告的相关概念。

熟悉：撰写开题报告的流程。

掌握：开题报告的内容。

第4章 文献综述撰写

(一) 教学基本内容

- 4.1 什么是文献综述?
- 4.2 文献综述的目的是什么?
- 4.3 文献综述是写给谁看的?
- 4.4 学生写文献综述的目的是什么?
- 4.5 如何撰写文献综述?

(二) 教学基本要求

了解: 文献综述的相关概念。

熟悉: 撰写文献综述的流程。

掌握: 文献综述的内容。

第5章 研究生中期报告撰写

(一) 教学基本内容

- 5.1 研究生中期报告意义与特点
- 5.2 研究生中期报告的形式
- 5.3 研究生中期报告的写作技巧
- 5.4 实例

(二) 教学基本要求

了解: 研究生中期报告的相关概念。

熟悉: 研究生中期报告的形式。

掌握: 研究生中期报告的写作技巧。

第6章 硕士毕业论文写作

(一) 教学基本内容

- 6.1 摘要、绪论和方法
- 6.2 算法设计与改进
- 6.3 实验描述与结果分析
- 6.4 总结与展望
- 6.5 实例讲解

(二) 教学基本要求

了解：硕士毕业论文的规范。

熟悉：硕士毕业论文的写作技巧。

掌握：硕士毕业论文的写作流程。

第7章 论文排版工具介绍

（一）教学基本内容

7.1 论文排版工具概述

7.2 论文排版工具使用

7.3 实例

（二）教学基本要求

了解：论文排版的目的与意义

熟悉：论文排版工具的使用

掌握：利用论文排版工具进行论文写作

四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程需学生有撰写学术论文的学科/专业基础知识，无具体先修课程要求。

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

熟悉论文写作的各种辅助工具。

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。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

考核方式：考察

考核内容：考察包括作业、考勤，根据作业中理论知识的准确性、出

勤情况来判断。作业为学习结果报告。结合各自研究方向，整理一篇论文，占到整个成绩的 80%。考勤占到整个成绩的 20%。

九、教材及参考书

[1] 周淑敏、周靖，《学术论文写作》，清华大学出版社，2018.

[2] Anthony C.Winkler / Jo Ray McCuen-Metherell，《学术论文写作手册》，北京大学出版社，2008.

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	文献检索阅读及论文选题	2	2		
第二章	学术论文撰写及投稿	2	2		
第三章	开题报告撰写	2	2		
第四章	文献综述撰写	2	2		
第五章	研究生中期报告撰写	2	2		
第六章	硕士毕业论文写作	2	2		
第七章	论文排版工具介绍	2	2		
第七章	论文排版工具介绍（实战）	2	2		

大纲撰写人：段建勇 蔡兴泉 李 琛 杨 波

学科、专业负责人：

学院负责人：马 礼

制（修）定日期：2019 年 6 月

物联网安全

Internet of Things Security

教学大纲

课程编码: M783005

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 网络空间安全、计算机科学与技术、信息与通信工程、电子信息-软件工程、电子信息-计算机技术、软件工程(专业学位)、电子信息-电子与通信工程

开课学院: 信息学院

一、课程性质

本课程为专业必修课,授课对象为网安研、计研、信研、软工研、计专研、软专研、电通专研等专业的研究生。

二、课程教学目的

通过对本课程的学习,使学生理解物联网的安全架构和新的物联网安全策略,

提升其在物联网安全理论与技术上的能力,掌握物联网终端、混合网络架构、通信协议和具体应用提供实用的解决方案。

三、教学基本内容及基本要求

第 1 章 物联网安全架构 (2 学时)

基本内容: 物联网中感知层、网络层、服务层和应用接口层安全

基本要求: 了解针对物联网的特定攻击

第 2 章 物联网安全性 (4 学时)

基本内容: 物联网智能设备身份认证、加密传输、传输可信

基本要求: 掌握物联网设备安全云接口/Web 接口技术

第3章 物联网脆弱性 (4 学时)

基本内容: 物联网安全及其相应软件/固件

基本要求: 掌握运用物联网安全软件/固件进行安全分析

第4章 物联网节点认证 (4 学时)

基本内容: 介绍身份认证、加密和数字签名

基本要求: 了解当前数据传输层安全、轻量级密码

第5章 物联网架构安全需求 (4 学时)

基本内容: 介绍物联网环境中的安全挑战及运维过程中引起的威胁

基本要求: 了解物联网各层安全问题及跨层威胁

第6章 安全使能技术 (4 学时)

基本内容: 无线传感器网络(WSN)与 RFID 集成安全

基本要求: 掌握安全识别和跟踪技术

第7章 物联网安全方案 (6 学时)

基本内容: 介绍几种现有物联网安全方案

基本要求: 1.了解物联网数据安全和隐私

2.了解数据保密和密钥管理

第8章 社交物联网安全 (4 学时)

基本内容: 介绍社交物联网面临的安全问题

基本要求: 了解社交物联网安全挑战及需求

四、本课程与其他课程的联系与分工

前置课程: 信息安全、无线传感器网络

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物联网安全方向完成一篇 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

- 1.《物联网安全》，李善仓译，2018 年第 1 版，清华大学出版社
- 2.《物联网渗透技术》，王滨译，2019 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	备注
第一章	物联网安全架构	2	2		
第二章	物联网安全性	4	4		
第三章	物联网脆弱性	4	4		
第四章	物联网节点认证	4	4		
第五章	物联网架构安全需求	4	4		
第六章	安全使能技术	4	4		
第七章	物联网安全方案	6	4	2	
第八章	社交物联网安全	4	2	2	

大纲撰写人：肖 珂

学科、专业负责人：王景中

学院负责人：马 礼

制（修）定日期：2019.7.1

工业控制系统安全

Industrial Control Systems Security

教学大纲

课程编码: M783006

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 网络空间安全、计算机科学与技术、信息与通信工程、电子信息-软件工程、电子信息-计算机技术、软件工程(专业学位)、电子信息-电子与通信工程

开课学院: 信息学院

一、课程性质

本课程的授课对象为网安研、计研、信研、软工研、计专研、软专研、电通专研等专业的研究生,课程属性为专业选修课,旨在培养研究生在工业控制系统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工控安全企业就业的研究生奠定坚实的工控安全研究方法与研究技能基础。

二、课程教学目的

通过本课程的学习,使学生了解和掌握工业控制系统安全领域的基本概念及核心关键技术,特别是工业控制系统的安全防护技术、工业控制系统风险评估方法、工控系统与信息系统的差异性分析方法等的新理论和新技术。从而了解工控系统安全领域的学术研究的前沿动态,熟悉当前工控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 工业控制系统安全概述

(一) 教学基本内容

- 1.1 工业控制系统发展历程
- 1.2 工业控制系统典型形态
- 1.3 工业控制系统的发展趋势
- 1.4 工业控制系统安全体系架构
- 1.5 工业控制系统的安全标准

（二）教学基本要求

了解工业控制系统的发展历程,以及工业控制系统安全体系与安全标准。

第2章 工业控制系统的安全威胁与风险评估

（一）教学基本内容

- 2.1 工业控制系统的供应链安全
- 2.2 工业控制系统的内部攻击
- 2.3 工业控制系统的远程维护安全
- 2.4 工业控制系统的违规操作风险
- 2.5 工业控制系统的风评估

（二）教学基本要求

了解工业控制系统存在的安全威胁,并掌握工业控制系统的风评估的方法。

第3章 工业控制系统的主流安全防护技术

（一）教学基本内容

- 3.1 工控防火墙
- 3.2 虚拟专用网（VPN）技术
- 3.3 逻辑隔离
- 3.4 物理隔离
- 3.5 认证与访问控制
- 3.6 补丁管理技术

（二）教学基本要求

理解工控防火墙、虚拟专用网的基本原理，了解逻辑隔离与物理隔离的区别与特点，掌握认证、访问控制、补丁管理技术。

第 4 章 工控系统与信息系统的差异性分析

（一）教学基本内容

4.1 信息系统的安全需求；

4.2 工控系统的安全需求；

4.3 工控系统与信息系统的安全防护技术的差异

（二）教学基本要求

了解工控系统的实时性、可用性、保密性、完整性等安全需求，以及工控系统与信息系统的安全防护技术的差异。

第 5 章 工控协议分析

（一）教学基本内容

5.1 工控协议概述

5.2 Modbus 协议安全性分析

5.3 S7 Comm 协议安全性分析

5.4 MQTT 协议安全性分析

（二）教学基本要求

掌握工控协议的工作机理，了解工控协议存在的安全问题

第 6 章 工控系统的 APT 攻击与防范

（一）教学基本内容

6.1 工控系统的 APT 攻击种类及特点

6.2 工控系统的攻击防范难点及手段

（二）教学基本要求

理解水坑攻击、社会工程攻击、0Day 漏洞攻击等工控系统的 APT 攻击

第 7 章 工控系统新技术和新应用的安全风险与对策

（一）教学基本内容

7.1 工控系统新技术和新应用

7.2 新技术的安全风险与对策

（二）教学基本要求

了解工控系统面临这些新技术和新应用时的安全风险与相关对策。

四、本课程与其他课程的联系与分工

前置课程：软件安全、网络攻击与防御

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工控安全方向完成一篇 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

教学：

1. 自编授课 PPT

参考书：

1. 《工业网络安全——智能电网，SCADA 和其他工业控制系统等关

键基础设施的网络安全》，Eric D.Knapp(周秦等译)，2014 年 6 月，国防工业出版社

2.《国家信息基础设施的安全保护》，Edward G.Amoroso（郭世泽等译），

2015 年 4 月第 1 版，科学出版社

3.《工业 SCADA 系统信息安全技术》，饶志宏主编，2014 年 5 月第 1 版，国防工业出版社

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	工业控制系统安全概述	2	2		
第二章	工业控制系统的安全威胁与风险评估	4	4		
第三章	工业控制系统的主流安全防护技术	8	6	2	
第四章	工控系统与信息系统的差异性分析	2	2		
第五章	工控协议分析	8	6	2	
第六章	工控系统的 APT 攻击与防范	4	4		
第七章	工控系统新技术和新应用的安全风险与对策	4	4		

大纲撰写人：何云华

学科、专业负责人：王景中

学院负责人：马 礼

制（修）定日期：2019.7.1

数字集成电路

Digital Integrated Circuits

教学大纲

课程名称：数字集成电路

课程编码：M833101

课程学分：2 学分

适用专业：电子信息-集成电路工程

一、课程性质

本课程的授课对象为电子信息－集成电路工程专业硕士研究生，课程属性为专业基础选修课。要求学生在学习过《电路分析》，《数字电路》，《模拟电路》和《半导体物理》的基础上选修这门课程。

二、课程教学目的

通过学习本课程，学生将电路和系统在设计方面的观点联系起来，深刻领会复杂数字集成电路设计问题；会使用诸如 SPICE 等软件对数字电路进行全定制设计,对功耗和面积进行优化；深刻理解数字集成电路设计中的时序问题，可以利用这些知识进行数字集成电路后端设计；熟悉基本电路模块设计，对加法器，乘法器、寄存器和存储器基本结构与功能具有深刻掌握。

三、教学基本内容及基本要求

第一部分 基本单元

（一）教学基本内容

第一章 引论

1.1 历史回顾

1.2 数字集成电路设计中的问题

1.3 数字设计中的质量评价

1.4 小结

第二章 制造工艺

2.1 引言

2.2 CMOS 集成电路的制造

2.3 设计规则

2.4 集成电路封装

2.5 工艺技术的发展趋势

2.6 小结

第三章 器件

3.1 引言

3.2 二极管

3.3 MOS 晶体管

3.4 工艺偏差

3.5 工艺尺寸缩小

3.6 小结

第四章 导线

4.1 引言

4.2 简介

4.3 互连参数——电容、电阻和电感

4.4 导线模型

4.5 导线的 SPICE 模型

4.6 小结

教学基本要求

掌握：数字集成电路基本器件基础、和 RC 延时计算定理；

理解：基本器件的工作原理

了解：数字集成电路发展、基本制造工艺与过程；

第二部分 电路设计

(一) 教学基本内容

第五章 CMOS 反相器

5.1 引言

5.2 静态 CMOS 反相器

5.3 CMOS 反相器稳定性的评估

5.4 CMOS 反相器的性能

5.5 能量、功耗和能量延时

5.6 综述

5.7 小结

第六章 CMOS 组合逻辑门的设计

6.1 引言

6.2 静态 CMOS 设计

6.3 动态 CMOS 设计

6.4 设计综述

6.5 小结

第七章 时序逻辑电路设计

7.1 引言

7.2 静态锁存器和寄存器

7.3 动态锁存器和寄存器

7.4 其他寄存器类型

7.5 流水线

7.6 非双稳时序电路

7.7 时钟策略

7.8 小结

教学基本要求

掌握：掌握基本电路单元，如静态 CMOS、动态 CMOS 电路以及相应电路结构；

理解：基本电路单元的工作原理；

了解：对各种电路参数变化与电路性能的影响具有定量的把握；

第三部分 系统设计

（一） 教学基本内容

第八章 数字 IC 的实现策略

8.1 引言

8.2 从定制到半定制以及结构化阵列的设计方法

8.3 定制电路设计

8.4 以单元为基础的设计方法

8.5 以阵列为基础的设计方法

8.6 未来的实现平台

8.7 小结

第九章 互连问题

9.1 引言

9.2 电容寄生效应

9.3 电阻寄生效应

9.4 电感寄生效应

9.5 高级互连技术

9.6 片上网络

9.7 小结

第十章 数字电路时序问题

10.1 引言

10.2 数字系统的时序分类

10.3 同步设计

10.4 自定时电路设计

10.5 同步器和判断器

10.6 采用锁相环进行时钟综合和同步

10.7 小结

第十一章 设计运算功能块

11.1 引言

11.2 数字处理器结构中的数据通路

11.3 加法器

11.4 乘法器

11.5 移位器

11.6 其他运算器

11.7 小结

第十二章 存储器和阵列结构设计

12.1 引言

12.2 存储器内核

12.3 存储器外围电路

12.4 存储器可靠性及成品率

12.5 存储器中的功耗

12.6 存储器设计实例

12.7 小结

教学基本要求

掌握：数据通路和存储器基本单元设计；

理解：数据通路的基本理论

了解：数字集成电路时序问题；

四、本课程与其它相关课程的联系与分工

在学习本课程之前，应对模拟集成电路和超大规模集成电路设计有深入的了解。本课程的先修课程为《数字电路》和《模拟电路》。

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

每章布置一定的思考题或讨论题，学生需要自己上网搜集资料，课堂上针对问题情况和学生反馈安排讨论。有时需要留少量的作业要求学生完成。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

- 1.本课程以课堂讲授为主，辅以一定的讨论环节。
- 2.使用 MS PowerPoint 幻灯片作为主要教学辅助工具，主要方法用软件演示其效果。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

平时成绩 占 40% （其中出勤成绩占 20%，作业成绩占 20%），期末考试成绩占 60%。

九、教材及参考书

教材：《数字集成电路》，周润德等译，Jan M.Rabaey 著，电子工业出版社

参考书：《CMOS 数字集成电路》，王志功等译，Sung-Mo Kang 著，电子工业出版社

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总课时	讲授课时	实验课时
第一部分	基本单元	2	2	0
第二部分	电路设计	20	20	0
第三部分	系统设计	10	10	0
	合计	32	32	0

大纲撰写人：戴 澜

学科、专业负责人：戴 澜

学院负责人：王月海

制（修）订日期：2016 年 11 月

模拟集成电路

Analog Integrated Circuits

教学大纲

课程名称：模拟集成电路

课程编码：M833105

课程学分：2 学分

适用学科：电子信息-集成电路工程

一、课程性质

《模拟集成电路》是电子信息－集成电路工程专业的专业选修课，该课程在《半导体器件物理》、《半导体工艺技术》课程的基础上，讲授模拟集成电路的基本理论和设计方法。

二、课程教学目的

使学生了解模拟集成电路的发展及其重要作用，掌握 MOS 器件的结构、模型及其在模拟集成电路设计中的应用；掌握常用模拟 CMOS 集成电路的结构、原理和设计方法，为学生今后从事模拟集成电路的设计、制造及应用研究等工作打下坚实的基础。

三、教学基本内容及基本要求

第一章 模拟电路设计绪论

（一）基本要求

- 1.掌握：CMOS 模拟集成电路设计时需要遵循的原则和要求。
- 2.理解：CMOS 模拟集成电路的重要性。
- 3.了解：模拟电路、模拟集成电路的重要性。

（二）教学及考核内容

- 1.1 研究模拟电路的重要性
- 1.2 研究模拟集成电路的重要性
- 1.3 研究 CMOS 模拟集成电路的重要性

第二章 MOS 器件物理基础

（一）基本要求

1.掌握：MOS 器件的基本原理和模型，体效应、沟道长度调制效应和亚阈值导电性等二级效应，以及这些二级效应对模拟集成电路设计的影响。

2.理解：体效应、沟道长度调制效应和亚阈值导电性等二级效应的物理机制。

3.了解：MOS 器件的工作特点。

（二）教学及考核内容

- 2.1 基本概念
- 2.2 MOS 的 I/V 特性
- 2.3 二级效应
- 2.4 MOS 器件模型

第三章 单级放大器

（一）基本要求

1.掌握：共源级、源跟随器、共栅级、共源共栅级四种基本单级放大器的结构、原理和设计时应该考虑的各个方面。

2.理解：在模拟集成电路设计时，对共源级、源跟随器、共栅级、共源共栅级进行选择时的一般原则和应注意的问题。

3.了解：放大器放大的基本原理。

（二）教学及考核内容

- 3.1 基本概念
- 3.2 共源级
- 3.3 源跟随器

3.4 共栅级

3.5 共源共栅级

3.6 器件模型的选择

第四章 差动放大器

（一）基本要求

1、掌握：差动放大器的电路结构、工作原理和设计时应该考虑的各个方面。

2、理解：各种非理想情况对差动放大器设计时的影响。

3、了解：差动工作方式的特点。

（二）教学及考核内容

4.1 单端与差动的工作方式

4.2 基本差动对

4.3 共模响应

4.4 MOS 为负载的差动对

第五章 无源与有源电流镜

（一）基本要求

1.掌握：电流镜，以及带有源电流镜的差动对的电路结构、工作原理和设计时应该考虑的各个方面。

2.理解：在模拟集成电路设计时，对各种电流镜进行选择时的一般原则和应注意的问题。

3.了解：电流镜的用途。

（二）教学及考核内容

5.1 基本电流镜

5.2 共源共栅电流镜

5.3 有源电流镜

第六章 放大器的频率特性

（一）基本要求

1、掌握：单级和差动放大器的频率特性，以及针对频率特性，在放大器设计时应该考虑的各个方面。

2、理解：密勒定理，极点和结点相关联的关系。

3、了解：影响放大器频率特性的因素。

（二）教学及考核内容

6.1 概述

6.2 共源级

6.3 源跟随器

6.4 共栅级

6.5 共源共栅级

6.6 差动对

第七章 噪声

（一）基本要求

1.掌握：电阻热噪声、MOS 沟道热噪声和闪烁噪声的数学描述方法，输入参考噪声的计算，以及单级和差动对的噪声的计算；同时针对噪声，在设计时应该考虑的各个方面。

2.理解：输入参考噪声的概念。

3.了解：各种噪声的特点和影响。

（二）教学及考核内容

7.1 噪声的统计特性

7.2 噪声类型

7.3 电路中的噪声表示

7.4 单级放大器中的噪声

7.5 差动对中的噪声

第八章 运算放大器

（一）基本要求

1.掌握：一级运放、两级运放的电路结构和原理，增益的提高方法和

不同结构运放的性能差别，以及在设计时应该考虑的各个方面。

2.理解：共模反馈和输入范围限制。

3.了解：转换速率和电源抑制比的概念。

（二）教学及考核内容

8.1 概述

8.2 一级运放

8.3 两级运放

8.4 增益的提高

8.5 性能比较

8.6 共模反馈

8.7 输入范围限制

8.8 转换速率

8.9 电源抑制

第九章 稳定性与频率补偿

（一）基本要求

1、掌握：一级运放和两级运放的频率补偿方法。

2、理解：增益交点，相位交点和相位裕度的概念。

3、了解：多极点系统。

（二）教学及考核内容

9.1 概述

9.2 多极点系统

9.3 相位裕度

9.4 频率补偿

9.5 两级运放的补偿

第十章 带隙基准

（一）基本要求

1.掌握：基准电流源和基准电压源的电路结构、工作原理和设计时应

该考虑的各个方面。

2.理解：在模拟集成电路设计时，对各种基准电流源和基准电压源进行选择时的一般原则和应注意的问题。

3.了解：带隙基准的基本原理。

（二）教学及考核内容

10.1 概述

10.2 与电源无关的偏置

10.3 与温度无关的基准

10.4 PTAT 电流的产生

第十一章 CMOS 工艺技术

（一）基本要求

1.掌握：CMOS 工艺技术中的制造工序和器件结构，以及闩锁效应的原理和预防措施。

2.理解：光刻、氧化、离子注入、淀积与刻蚀这几种加工工艺。

3.了解：CMOS 工艺所使用晶片的制造工艺。

（二）教学及考核内容

11.1 概述

11.2 晶片工艺

11.3 光刻

11.4 氧化

11.5 离子注入

11.6 淀积与刻蚀

11.7 器件制造

11.8 闩锁效应

四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程是在《半导体器件物理》课程的基础上讲授的，与《数字集成电路》课程一起构成集成电路设计的两个最主要的方面。

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

课程教学采用计算机多媒体投影 Powerpoint,以及与板书结合等。

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成绩两部分组成，平时成绩占 30%，期末考试成绩占 70%。

九、教材及参考书

教材：毕查德.拉扎维.模拟 CMOS 集成电路设计（中文，第 1 版），西安交通大学出版社，2003 年 2 月

参考书：

[1] Phillip E.Allen, Douglas R.Holberg.CMOS 模拟集成电路设计(中文，第 2 版)，电子工业出版社，2005 年 3 月

[2] Paul R.Gray, Paul J.Hurst, Stephen H.Lewis, Robert G.Meyer.模拟集成电路的分析与设计(中文，第 4 版)，高等教育出版社，2005 年 6 月

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	模拟电路设计绪论	1	1	0	
第二章	MOS 器件物理基础	1	1	0	
第三章	单级放大器	4	4	0	
第四章	差动放大器	4	4	0	
第五章	无源与有源电流镜	4	4	0	
第六章	放大器的频率特性	4	4	0	
第七章	噪声	4	4	0	
第八章	运算放大器	4	4	0	
第九章	稳定性与频率补偿	2	2	0	
第十章	带隙基准	2	2	0	
第十一章	CMOS 工艺技术	2	2	0	

大纲撰写人：鲍嘉明

学科、专业负责人：戴 澜

学院负责人：王月海

制（修）定日期：2016 年 11 月

半导体器件物理

Physics of Semiconductor Devices

教学大纲

课程名称：半导体器件物理

课程编号：M832001

课程学分：2

适用专业：电子信息-集成电路工程领域

一、课程性质

本课程的授课对象为电子信息－集成电路工程专业硕士研究生，课程属性为专业基础必修课。要求学生在学习过《电路分析》，《数字电路》，《模拟电路》和《半导体物理》的基础上选修这门课程。

二、课程教学目的

通过本课程教学，使得学生知道微电子学的用途、主要内容，明白学习微电子学应该掌握哪些基础知识；对微电子学的发展历史、现状和未来有一个比较清晰的认识；学会应用《半导体物理》的基础知识来对半导体器件物理进行分析，初步掌握电子器件物理、工作原理等基本概念，对微电子学的整体有一个比较全面的认识。

三、教学基本内容及基本要求

第一章 微电子学常识

（一）教学基本内容

第一节 晶体管的发明

1.1 晶体管发明的历史过程

1.2 晶体管发明对现代文明的作用

第二节 集成电路的发展历史

2.1 集成电路的概念

2.2 集成电路发展的几个主要里程碑

2.3 目前集成电路的现状

2.4 集成电路未来发展的主要趋势

第三节 集成电路的分类

3.1 集成电路的分类方法

3.2 MOS 集成电路的概念

3.3 双极集成电路的概念

第四节 微电子学的特点

4.1 微电子学的主要概念

4.2 微电子学的主要特点

(二) 教学基本要求

了解：晶体管发明的过程，晶体管发明对人类社会的作用；

微电子学的概念，微电子学的特点；

掌握：集成电路的概念，集成电路发展的几个主要里程碑；集成电路的分类方法，MOS 集成电路的概念，双极集成电路的概念；

第二章 p-n 结二极管

(一) 教学基本内容

第一节 p-n 结的空间电荷区

1.1 p-n 结的结构和制造概述

1.2 p-n 结的空间电荷层和内建电场、内建电势

1.3 p-n 结的耗尽层（势垒）电容

第二节 p-n 结的直流特性

2.1 p-n 结中载流子的注入和抽取

2.2 理想 p-n 结的伏-安特性

2.3 实际 p-n 结的伏-安特性

2.4 大注入时 p-n 结的伏-安特性

2.5 实际 p-n 结的电流、正向结电压与温度的关系

第三节 p-n 结的小信号特性

3.1 p-n 结的交流电流密度

3.2 扩散电容 C_d

第四节 p-n 结的开关特性

4.1 p-n 结中少数载流子存储的电荷

4.2 p-n 结的瞬变过程

4.3 p-n 结反向恢复时间的计算

第五节 p-n 结的击穿特性

5.1 隧道击穿 (Zener 击穿)

5.2 雪崩击穿

第六节 Schottky 二极管

6.1 理想的金属-半导体接触

6.2 实际的金属-半导体接触

6.3 Schottky 二极管的导电性

第七节 Ohm 接触

7.1 Ohm 接触的概念和定义

7.2 Ohm 接触实现的工艺措施

7.3 Ohm 接触实现的设计方法

(二) 教学基本要求

掌握: PN 结的结构

理解: PN 结的基本工作原理, 正向特性, 反向特性

了解: PN 结中的能带图, PN 结的击穿, PN 结的电容

第三章 双极型晶体管 (BJT)

(一) 教学基本内容

第一节 基本工作原理与直流特性

1.1 BJT 的基本结构和特点

1.2 BJT 的放大作用

1.3 BJT 的电流成分和放大性能参数

1.4 理想 BJT 中载流子浓度的分布

1.5 理想的 BJT 的电流-电压特性

1.6 影响直流放大系数的一些因素

第二节 BJT 的模型

2.1 缓变基区晶体管（漂移晶体管）

2.2 实际 BJT 中的一些重要效应

2.3 BJT 的击穿效应和穿通效应

2.4 BJT 的特性曲线

2.5 BJT 的直流小信号参数

2.6 BJT 的 E-M 模型

2.7 BJT 的 G-P 模型

第三节 频率特性

3.1 BJT 的交流小信号放大系数

3.2 提高 BJT 频率特性的措施

3.3 BJT 的微波特性

第四节 功率特性

4.1 最大集电极电流

4.2 BJT 的安全工作区

4.3 发射极条的有效尺寸和发射极线电流密度

4.4 晶体管的最大耗散功率

4.5 BJT 的二次击穿

第五节 开关特性

5.1 BJT 的开关状态

5.2 开态和关态时晶体管中少数载流子浓度的分布

5.3 BJT 的开关时间

5.4 开关晶体管的正向压降和饱和压降

5.5 BJT 的尺寸缩小规则

（二）教学基本要求

掌握：双极晶体管的结构

理解：双极晶体管的工作原理，特性曲线

了解：双极晶体管的电流传输机制，晶体管的放大原理，放大系数，反向电流和击穿电压，频率特性

第四章 场效应晶体管（FET）

（一）教学基本内容

第一节 结型场效应晶体管（JFET）

1.1 JFET 的基本性能

1.2 JFET 的直流参数和低频小信号交流参数

1.3 JFET 的频率特性

1.4 短沟道 JFET 的特性

1.5 JFET 的结构举例

1.6 砷化镓金属栅场效应晶体管

1.7 高电子迁移率晶体管

第二节 MOS 型场效应晶体管（MOSFET）

2.1 大尺寸 MOSFET

2.2 小尺寸 MOSFET

2.3.SOI-MOSFET

（二）基本要求

掌握：MOS 晶体管的结构，MOS 晶体管的基本工作原理，阈值电压

理解：MOS 晶体管的种类，特性曲线

了解：MOS 晶体管的电容

四、本课程与其它相关课程的联系与分工

前修课程：《电子电路（模电）》、《半导体物理》；

后续课程：《模拟集成电路》；

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/外的时间比：1:1.5

课外作业：主要作业以习题为主，还有实验报告。要求学生独立完成，限期提交。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

课程教学采用计算机多媒体投影，内容有 Powerpoint、录像光盘放映等

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

平时成绩 占 30% （其中出勤成绩占 10%，作业成绩占 20%），期末考试成绩占 70%。

九、教材及参考书

教材：姜岩峰/谢孟贤编著，《微纳电子器件》，化学工业出版社，2004

参考书：

[1] 施敏著，《半导体器件物理》，科学出版社，2002

[2] 刘光廷编，《半导体器件物理作用理论》，东南大学出版社，1991

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总课时	讲授课时	实验课时
第一章	微电子学常识	2	2	
第二章	p-n 结二极管	6	6	0
第三章	双极型晶体管 (BJT)	8	6	2
第四章	场效应晶体管 (FET)	12	10	2
第五章	半导体光电子器件	2	2	0
测验		2		
	合计	32	26	4

大纲撰写人：孙海燕

学科、专业负责人：戴 澜

学院负责人：王月海

制（修）订日期：2016 年 11 月

半导体工艺技术

Technology of Semiconductor Manufacturing Process

教学大纲

课程名称：半导体工艺技术

课程编号：M832002

课程学分：2

适用学科：电子信息-集成电路工程

一、课程性质

《半导体工艺技术》是电子信息－集成电路工程硕士的专业必修课，该课程系统地介绍半导体制造的基本原理和工艺技术方法。

二、课程目的

通过本课程学习，使学生对半导体器件和半导体集成电路制造工艺及原理有一个较为完整和系统的概念，了解集成电路制造相关领域的新技术、新设备、新工艺，使学生具有一定工艺分析和设计以及解决工艺问题和提高产品质量的能力。也为后续的集成电路设计课程的学习提供参考。

三、教学基本内容及基本要求

第一章 前言

（一）教学基本内容

1.1 IC 发展历史

1.2 IC 制造基本内容

1.3 集成电路产业体系基本构成

（二）教学基本要求

了解：半导体工艺发展历史。

熟悉：集成电路工艺分类。

掌握：双极与 CMOS 工艺的基本工艺流程。

第二章 现代 CMOS 器件工艺

（一）教学基本内容

2.1 双极型器件基本结构

2.2 MOS 器件基本结构

2.3 MOS 器件的发展历程

2.4 典型 CMOS 工艺流程

（二）教学基本要求

了解：MOS 器件的发展历程。

熟悉：集成电路中器件基本结构。

掌握：典型 CMOS 工艺基本流程。

第三章 晶体生长、硅片制备及硅片基本性能

（一）教学基本内容

3.1 半导体材料基本性质

3.2 材料杂质与缺陷

3.3 制备工艺与质量控制

3.4 参数测试

（二）教学基本要求

了解：新型半导体材料的性质及应用。

熟悉：半导体材料的基本性质及制备工艺。

掌握：晶体生长技术（直拉法、区熔法），硅圆片制备及规格，晶体缺陷，硅中杂质，半导体特性参数基本测试方法。

第四章 半导体制造：净化间、硅片清洗和吸杂

（一）教学基本内容

4.1 各种污染源对器件性能的影响

4.2 空气净化

4.4 硅片清洗

4.5 吸杂

（二）教学基本要求

了解：空气净化系统基本组成，清洗容器及设备，。

熟悉：常规清洗工艺步骤。

掌握：吸杂的基本原理及基本方法，空气净化等级，干法清洗。

第五章 光刻

（一）教学基本内容

5.1 目的与作用

5.2 光学光刻工艺流程

5.3 光刻光学

5.4 先进的曝光技术

5.5 掩模版设计与制造

（二）教学基本要求

了解：非光学等新型光刻技术的进展。

熟悉：光学光刻基本原理及系统组成与基本工艺步骤。

掌握：光刻工艺参数测试及质量控制方法。

第六章 氧化

（一）教学基本内容

6.1 目的与作用

6.2 SiO_2 的结构与特性

6.3 氧化模型

6.4 系统组成

6.5 参数测量与质量控制

（二）教学基本要求

了解：氧化工艺的目的及最近发展，氧化工艺的计算机模拟。

熟悉：氧化层的结构及性质，氧化工艺的基本原理及各种常用氧化工

艺步骤。

掌握：氧化工艺的工艺参数测试及质量控制方法。

第七章 扩散

（一）教学基本内容

7.1 菲克扩散方程

7.2 扩散分布

7.3 横向扩散与杂质再分布

7.4 扩散系统组成

7.5 参数测量与质量控制

（二）教学基本要求

了解：扩散工艺的目的及最近发展，扩散工艺的计算机模拟。

熟悉：扩散工艺的基本原理及系统组成与基本工艺步骤。

掌握：掌握杂质扩散机理，扩散系数和扩散方程，扩散杂质分布，扩散结果测量。

第八章 离子注入

（一）教学基本内容

8.1 离子注入原理

8.2 注入离子的分布与沟道效应

8.3 注入损伤与退火

8.4 离子注入系统组成

8.5 离子注入工艺的应用

（二）教学基本要求

了解：离子注入的特点及应用，离子注入工艺的计算机模拟。

熟悉：离子注入工艺的基本原理及系统组成。

掌握：注入离子的分布与沟道效应，注入损伤与退火，参数测量与控制。

第九章 薄膜淀积

（一）教学基本内容

9.1 引言

9.2 化学汽相淀积

9.3 物理气相淀积

9.4 常用薄膜制备方法

（二）教学基本要求

了解：化学汽相淀积工艺目的与作用，蒸发和溅射工艺的目的与作用。

熟悉：化学汽相淀积工艺的基本原理、分类及系统组成，蒸发和溅射工艺的基本原理及系统组成。

掌握：常见材料的物理气相淀积方法和化学汽相淀积方法。

第十章 刻蚀

（一）教学基本内容

10.1 湿法刻蚀

10.2 干法刻蚀

（二）教学基本要求

了解：刻蚀技术在微电子技术中的应用，真空和等离子技术的基本原理。

熟悉：湿法和干法刻蚀的基本原理及系统组成与基本工艺步骤。

掌握：常用材料的刻蚀方法。

第十一章 后端工艺

（一）教学基本内容

11.1 封装工艺

11.2 测试工艺

（二）教学基本要求

了解：后部工序的目的作用及最新发展。

熟悉：后部工序的基本内容，封装、测试工艺的基本原理及实现方法。

掌握：常见的封装、测试工艺步骤。

第十二章 工艺集成

（一）教学基本内容

12.1 器件隔离、互连与多层金属化

12.2 双极工艺

12.3 CMOS 工艺

12.4 Bi-CMOS 工艺

（二）教学基本要求

了解：了解工艺集成的最新发展。

熟悉：工艺集成基本技术的原理及工艺组成。

掌握：常见的集成工艺技术流程。

第十三章 前瞻性工艺研究

（一）教学基本内容

13.1 新型器件结构

13.2 目前研发焦点

13.3 “无光源”纳米结构制备技术

（二）教学基本要求

了解：了解新的晶体管结构原理，先进工艺中的一些关键技术。

熟悉：电子束曝光，纳米压印，“侧墙转移”等基本原理。

四、本课程与其他相关课程的联系与分工

本课程学习要求学生具备《半导体物理》和《电子器件》课程的基础知识。

五、实践环节教学内容的安排与要求

无

六、本课程在课外练习的要求

课内/外的时间比：1:1.5，查阅资料了解工艺细节及先进工艺技术的发展。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

课程采用半导体工艺多媒体实验教学平台，以多媒体影象、网络数据库、实物及模型的形式充分展示半导体工艺技术基本原理及最新进展。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

期末考试占 70%，平时成绩占 30%，期末考试为闭卷笔试。

九、教材及参考书

教材：

Michael Quirk, Julian Serda 著，《半导体制造技术》，韩郑生 等译.
电子工业出版社.2004.1

参考书：

[1] (美) 坎贝尔 著，《微电子制造科学原理与工程技术》（第二版），
曾莹等译，电子工业出版社，2003.1

[2] (美) James D. Plummer, 《超大规模集成电路工艺技术—理论、
实践与模型》（英文版），电子工业出版社，2003.4

十、课程各章节学时分配（共 32 学时）

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、 实验、设计	备注
第一章	前言	2	2		
第二章	现代 CMOS 器件工艺	2	2		
第三章	晶体生长、硅片制备及硅片基本性能	2	2		
第四章	半导体制造：净化间、硅片清洗和吸杂	2	2		
第五章	光刻	2	2		
第六章	氧化	2	2		
第七章	扩散	2	2		
第八章	离子注入	2	2		
第九章	薄膜淀积	4	4		
第十章	刻蚀	2	2		
第十一章	后端工艺	2	2		
第十二章	工艺集成	6	6		
第十三章	前瞻性工艺研究	2	2		
合计		32	32		

大纲撰写人：张晓波

学科、专业负责人：戴 澜

学院负责人：王月海

制（修）定日期：2016 年 11 月

集成电路 EDA 技术

Integrated Circuit EDA Technology

教学大纲

课程名称：集成电路 EDA 技术
课程编号：M834001
课程学分：2
适用学科：电子信息-集成电路工程

一、课程性质

本课程是电子信息－集成电路工程硕士的专业必修课，该课程在《数字集成电路》、《模拟集成电路》等课程的基础上，全面系统地介绍集成电路 EDA 的基本原理和各种 EDA 工具的使用方法。

二、课程目的

通过学习这门课，使学生熟悉各类集成电路 EDA 工具的原理及使用方法，能够将集成电路设计理论应用于实际工程。

三、教学基本内容及基本要求

第一章 集成电路 EDA 概述

（一）教学基本内容

集成电路发展历程，目前国内外工艺水平及芯片设计能力简介，集成电路 EDA 技术发展历程，EDA 技术面临的挑战，集成电路设计方法学概述，传统的集成电路 EDA 设计流程。

（二）教学基本要求

1.掌握：集成电路 EDA 技术的发展历程和传统的集成电路 EDA 设计流程。

2.了解：集成电路及集成电路 EDA 技术的发展历程。

第二章 逻辑级设计与验证

（一）教学基本内容

HDL 硬件描述,标准单元技术和全定制电路设计,RTL 级描述及逻辑综合,逻辑仿真验证。

（二）教学基本要求

1.掌握：利用 HDL 语言进行电路系统设计，会使用 Modelsim 等 EDA 工具进行仿真与验证。

2.理解：数字系统的架构与基本的组合逻辑电路和时序逻辑电路设计

5.了解：全定制数字集成电路设计方法，。

第三章 电路级设计与验证

（一）教学基本内容

spice 模型，基本电路特性的模拟分析，电路的统计特性分析

（二）教学基本要求

1.了解晶体管 spice 模型。

2.掌握电流的直流分析、交流分析、瞬态分析。

3.重点：晶体管 spice 模型，直流分析、交流分析、瞬态分析。

4.难点：晶体管 spice 模型。

第四章 版图级设计与验证

（一）教学基本内容：

CMOS 工艺及设计规则，电路版图设计，DRC，ERC，LVS，参数提取，后仿真。

（二）教学基本要求

1.了解 CMOS 工艺和设计规则。

2.掌握版图设计技术。

3.熟悉 DRC，ERC，LVS，参数提取，后仿真。

4.重点：版图设计，DRC，ERC，LVS，参数提取，后仿真。

5.难点：参数提取，后仿真。

四、本课程与其他相关课程的联系与分工

前修课程：数字集成电路，模拟集成电路

五、实践环节教学内容的安排与要求

通过实验掌握常用集成电路 EDA 工具的使用

- | | |
|--------------|------|
| 1.逻辑级设计及验证实验 | 4 学时 |
| 2.电路级设计与验证实验 | 4 学时 |
| 3.集成电路版图设计 | 4 学时 |
| 4.集成电路反向设计 | 4 学时 |

六、本课程在课外练习的要求

课外通过实践熟练掌握各种集成电路 EDA 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

采用多媒体教学与及板书相结合的教学方法。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

课程成绩采用百分制，由考勤(10%)、实验(50%)及期末考试(40%)三部分组成。

九、教材及参考书

教材：

韩雁，集成电路设计 CAD/EDA 工具实用教程，机械工业出版社，2010.09

参考书：

- [1] 何乐年,王忆,模拟集成电路设计与仿真,科学出版社,2008.01
- [2] 林丰成,竺红卫,李立,数字集成电路设计与技术,科学出版社,2008.10

[3] Alan Hastings (美, 作者), 张为(译者), 模拟电路版图的艺术(第2版), 电子工业出版社, 2011.09

相关 EDA 软件学习手册

十、课程各章节学时分配（共 32 学时）

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	集成电路 EDA 概述	2	4		
第二章	逻辑级设计与验证	2	4	4	
第三章	电路级设计与验证	2	4	4	
第四章	版图级设计与验证	4	4	8	
合计		32	16	16	

大纲撰写人：张晓波

学科、专业负责人：戴 澜

学院负责人：王月海

制（修）定日期：2016 年 11 月

专业英语（电子信息－集成电路工程）

English for Integrated Circuit Engineering

教学大纲

课程编码：M834005

课程学分：32 学时，2 学分

适用学科/专业：电子信息-集成电路工程

开课学院：信息学院

一、课程性质

本课程的授课对象为电子信息－集成电路工程专业研究生，课程属性为专业选修课，该课程在半导体器件物理、模拟集成电路、数字集成电路以及半导体工艺原理等课程基础之上，系统地介绍电子信息－集成电路工程专业的专业英语知识。通过本课程的学习，使同学掌握半导体器件物理，模拟集成电路、数字集成电路等方面的专业词汇。了解某些专业词汇的特殊含义和翻译方法，由浅入深地提高阅读原版专业文献的速度及理解能力。

二、课程教学目的

本课程要求学生掌握足够的专业词汇量，具有一定的对科技英语的双向翻译能力，并且能够依靠自身的专业背景知识阅读和翻译具有一定难度和深度的技术文献。

三、教学基本内容及基本要求

第一章 半导体物理

教学基本内容：

1.1 能带和载流子浓度

1.2 载流子输运现象

1.3 pn 结

教学基本要求:

1.掌握: 能带结构以及异质结基本结构, 并要求同学能通过阅读掌握相应的专业词汇。

2.理解: 能带, 输运现象, PN 结和载流子浓度的概念。

3.了解: 半导体材料的基本性质, 晶体结构、态密度。

第二章 半导体器件

教学基本内容:

2.1 双极型晶体管

2.2 MOS 场效应晶体管

2.3 微波和光电子器件

教学基本要求

1.掌握: 微波和光电子器件知识。

2.理解: 涉及光与半导体器件的相互作用。

3.了解: 双极型晶体管、MOS 场效应晶体管的基本原理。

第三章 半导体工艺

教学基本内容:

3.1 晶体生长技术和外延生长

3.2 生长技术

3.3 氧化和成膜技术

3.4 扩散和离子注入

3.5 器件的集成

教学基本要求:

1.掌握: 氧化、沉积、扩散和离子注入技术。

2.理解: 集成器件。

3.了解: 晶体生长技术和外延生长技术。

第四章 集成电路设计

教学基本内容:

4.1 介绍

4.2 设计分析与模拟

4.3 验证

4.4 总结

教学基本要求:

了解: 集成电路的基本知识。

理解: 集成电路设计的分析和模拟。

第五章 微电子机械系统

教学基本内容:

5.1 介绍

5.2 MEMS

教学基本要求:

了解: MEMS。

四、本课程与其它相关课程的联系与分工

先修课程: 半导体器件物理、数字集成电路、模拟集成电路。

后续课程: 毕业设计。

五、实践性教学内容安排与要求

本课程总学时为 32 学时, 其中安排 6~8 学时的课堂讨论, 或者学生在老师指导下自己阅读、翻译和写作实践。

1. 科技论文翻译实践, 2 学时;

2. 科技论文写作实践, 4 学时。

六、本课程课外练习的要求

本课程要求学生在课外阅读英文文献 4 篇, 并翻译成汉语。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

课程教学采用计算机多媒体投影，内容采用 Powerpoint 与板书相结合。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

总评成绩以百分制计算，由平时成绩和期末考试成绩两部分组成。平时成绩占 40%，包括考勤和作业两部分，期末考试成绩占 60%。

九、教材及参考书

教材：张爱红编，《电子科学与技术专业英语：微电子技术分册》，哈尔滨工业大学出版社，2007 年 9 月

参考书：S.M.Sze wiley,《Physics of Semiconductor Devices》，New York，1981

十、课程各教学环节和各篇章（节）学时分配（共 32 学时）

章节	内容	总课时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计
Chapter 1	Semiconductors Physics	6	6	
Chapter 2	Semiconductor Device	6	6	
Chapter 3	Processing Technology	8	6	2
Chapter 4	Integrated Circuits	6	6	
Chapter 5	Microelectromechanical Systems (MEMS)	6	2	4
	合计	32	26	6

大纲撰写人：孙海燕

学科、专业负责人：戴 澜

学院负责人：王月海

制（修）定日期：2016 年 11 月

学科前沿

Lectures on Frontiers of the Discipline

教学大纲

课程名称：学科前沿

课程编码：M713006

课程学分：2

适用学科：电子信息-集成电路工程

一、课程性质

《学科前沿》是电子信息－集成电路工程硕士点的选修课，针对具有微电子学专业基础的硕士生开设，要求学生在本科阶段系统学习过《电路分析》、《模拟电路》、《数字电路》、《半导体物理》、《集成电路设计》等课程的基础上，对集成电路工程领域前沿问题进行研究。

二、课程教学目的

使学生了解集成电路的发展历史及其趋势，掌握集成电路工艺、器件、设计和测试等各个方向的发展情况，对集成电路工程领域的各类科学问题进行掌握。

三、教学基本内容及基本要求

本课程以前沿讲座的形式开展，主要面对集成电路工程领域相关的问题进行讲座，分别涉及到集成电路设计领域，如数据转换器设计，处理器设计，通讯基带芯片等发展趋势，和现实难点；涉及到集成电路工艺领域，如低介质材料，三维布局等；集成电路器件领域，包括新型化合物、大功率器件等各个方面，不定时间和地点。

四、本课程与其他课程的联系与分工

前修课程： 电路分析、半导体物理、数字电路、模拟电路.

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

文献综述的形式上交作业

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

课程教学采用计算机多媒体投影，内容采 Powerpoint 与板书相结合.

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

总评成绩以百分制计算，由平时成绩和期末成绩两部分组成.平时成绩占 100%，包括考勤、作业和实验三部分；本课程不设期末考试.

九、教材及参考书

无

大纲撰写人：戴 澜

学科、专业负责人：戴 澜

学院负责人：王月海

制（修）定日期：2016 年 11 月

工程伦理

Engineering Ethics

教学大纲

课程编码: M251016

课程学分: 16 学时, 1 学分

适用学科/专业: 全校工科各专业

开课学院: 马克思主义学院

一、课程性质

本课程为工科硕士研究生思想政治理论课选修课程。主要进行马克思主义工程伦理教育。工程伦理是应用于工程学的道德原则系统,是工程技艺的应用伦理。工程伦理审查与设定工程师对于专业、同事、雇主、客户、社会、政府、环境所应承担的责任。

二、课程教学目的

培养未来的工程师及其他工程从业者的伦理意识与社会责任感,使其掌握工程伦理的基本规范,提高其工程伦理的决策能力,并以此推动可持续发展,实现人与自然、社会的协同进化,协调社会各群体之间的利益关系,促进社会共享、和谐发展。

三、教学基本内容及基本要求

系统讲授工程伦理的相关内容。课程大体分为“通论”和“分论”两个部分,通论主要探讨工程伦理的基本概念、基本理论,以及工程实践过程中人们要面对的共性问题。分论有针对性地分析不同的工程领域遇到的特殊问题,以及共性的伦理问题在这些领域的特殊表现,分析不同工程领域的工程伦理规范。

内容:

(通论)

第1章 工程与伦理

第2章 工程中的风险、安全与责任

第3章 工程中的价值、利益与公正

第4章 工程活动中的环境伦理

第5章 工程师的职业伦理

(分论)

第6章 土木工程的伦理问题

第7章 水利工程伦理

第8章 化学工程的伦理问题

第9章 核工程伦理问题

第10章 信息与大数据伦理问题

第11章 环境工程的伦理问题

第12章 生物医药工程伦理

要求:

了解工程伦理的学科性质,掌握工程伦理的研究内容及各部分之间的内在关系,把握工程伦理学科的发展历程,并清楚该学科与中国社会建设间的内在关联。

四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程为自然辩证法概论课的逻辑延伸,尤其是其中马克思主义科学社会学内容的具体展开,并与科学哲学(philosophy of science)、技术哲学(philosophy of technology)、工程哲学(philosophy of engineering)、科技伦理(ethics of technology)等科学技术哲学类课程密切相关。

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。

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，运用多媒体教学。

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

教材：

李正风、丛杭青、王前：《工程伦理》，清华大学出版社 2016 年版。

参考书：

(美)查尔斯·E·哈里斯、迈克尔·S·普里查德、迈克尔·J·雷宾斯：《工程伦理概念和案例》丛杭青、沈琪等译，北京：北京理工大学出版社，2006 年版。

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
第 1 章	工程与伦理	2	1	1	
第 2 章	工程中的风险、安全与责任	2	2		
第 3 章	工程中的价值、利益与公正	2	2		
第 4 章	工程活动中的环境伦理	2	1	1	
第 5 章	工程师的职业伦理	1	1		
第 6 章	土木工程的伦理问题	1	1		
第 7 章	水利工程伦理	1	1		
第 8 章	化学工程的伦理问题	1	1		
第 9 章	核工程伦理问题	1	1		
第 10 章	信息与大数据伦理问题	1	1		
第 11 章	环境工程的伦理问题	1	1		
第 12 章	生物医药工程伦理	1	1		

大纲撰写人：刘 利

学科、专业负责人：张加才

学院负责人：张加才

制（修）定日期：2018.7.8

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: 电子信息-软件工程、软件工程(专业学位)

开课学院: 信息学院

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		
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: 电子信息-软件工程、电子信息-计算机技术、软件工程(专业学位)

开课学院: 信息学院

一、课程性质

课程的授课对象为电子信息-软件工程、电子信息-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: 电子信息-软件工程、软件工程(专业学位)

开课学院: 信息学院

一、课程性质

课程的授课对象是电子信息-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: 电子信息-软件工程、软件工程 (专业学位)

开课学院: 信息学院

一、课程性质

课程的授课对象为电子信息 - 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: 电子信息-软件工程

开课学院: 信息学院

一、课程性质

《软件需求工程》课程的授课对象为电子信息-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、完整地了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.theclsiac.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		
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、电子信息-计算机技术、软件工程(专业学位)

开课学院: 信息学院

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、电子信息-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	智能物联网技术

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

机器学习方法及应用

Machine Learning and Application

教学大纲

课程编码: M733008

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 计算机科学与技术、电子信息-计算机技术

开课学院: 信息学院

一、课程性质

本课程的授课对象为计算机科学与技术专业研究生和电子信息-计算机技术专业研究生, 课程属性为专业选修课。本课程主要讲授机器学习相关知识主要是经典检测判决理论、经典估计理论的几种基本方法, 有关机器学习的基本概念、模型评估与选择方法, 线性分类模型的基本形式与算法设计, 浅层学习与深度学习的典型算法框架, 基于 Python 的机器学习方法实现以及在模式识别、回归预测中的典型应用等内容。通过基本思想、基本算法的引入、推导并配以习题进行分析, 使学生能够对机器学习相关方法及应用有全面的理解, 并能够把握算法背后的思想脉络应用于实践与科研中。

二、课程教学目的

学生通过本课程的学习, 应该能够理解经典检测、估计理论的基本概念、基本方法; 了解机器学习的相关基础知识; 掌握经典的线性分类方法、重要的误差逆传播算法以及典型的神经元模型; 理解几种常见的非监督学习算法模型以及优化算法; 理解深层神经网络和深度学习的基本思想; 掌握机器学习在模式识别、回归预测问题中的典型应用; 了解机器学习的发展

展趋势及面临的问题。通过利用一些机器学习方法构建实际问题的解决方案，锻炼灵活运用各种算法的能力。同时通过对经典算法的发展历程、思想演变等的学习，培养发现问题、解决问题的能力以及创新思维。为今后从事机器学习方面的工程或研究工作打下基础。

三、教学基本内容及基本要求

第一章 绪论

教学内容：

- 1.1 基本术语
- 1.2 假设空间
- 1.3 归纳偏好
- 1.4 发展历程
- 1.5 应用现状

教学要求：

- 1. 掌握：机器学习的基本术语和相关概念。
- 2. 理解：机器学习的基本术语和相关概念。
- 3. 了解：机器学习的发展历程和应用现状。

第二章 模型评估与选择

教学内容：

- 2.1 经验误差与过拟合
- 2.2 评估方法
- 2.3 性能度量：均方误差、交叉熵误差、准确率、召回率、ROC 与 AUC
- 2.4 比较检验
- 2.5 偏差与方差
- 2.6 机器学习方法应用开发的典型步骤
 - 2.6.1 数据采集和标记
 - 2.6.2 数据清洗

2.6.3 特征选择

2.6.4 模型选择

2.6.5 模型训练和测试

2.6.6 模型性能评估与优化

2.6.7 模型发布使用

教学要求:

1. 掌握: 评估方法和性能度量的定义, 比较检验的方式, 偏差与方差的权衡方法。

2. 理解: 经验误差与过拟合的含义。

3. 了解: 评估方法的几种选择。

第三章 线性模型

教学内容:

3.1 基本形式

3.2 线性回归

3.3 最小二乘

3.4 线性判别分析

3.5 实例演示一: 预测房价

3.5.1 数据采集

3.5.2 模型训练

3.5.3 模型优化

3.5.4 学习曲线

3.5 实例演示二: 乳腺癌检测

3.5.1 数据采集及特征提取

3.5.2 模型训练

3.5.3 模型优化

3.5.4 学习曲线

教学要求:

1. 掌握: 线性回归模型、最小二乘、线性判别分析算法流程。

2. 理解：线性模型的相关理论。

3. 了解：线性模型的基本形式。

第四章 决策树与集成学习

教学内容：

4.1 基本流程

4.2 划分选择

4.3 剪枝处理

4.4 连续与缺失值

4.5 多变量决策树

4.6 Bagging、Boosting、随机森林、自适应 Boosting、极端梯度提升 (XGboost)

4.7 实例演示一：乳腺癌检测

教学要求：

1. 掌握：决策树划分选择指标、前剪枝、后剪枝。

2. 理解：决策树的基本流程。

3. 了解：连续与缺失值、多变量决策树。

第五章 支持向量机

教学内容：

5.1 间隔与支持向量

5.2 对偶问题

5.3 核函数

5.4 软间隔与正则化

5.5 支持向量回归

5.6 核方法

5.7 实例演示一：乳腺癌检测

教学要求：

1. 掌握：支持向量机算法原理。

2. 理解：核函数在支持向量机中的作用。

3. 了解：支持向量回归。

第六章 神经网络

教学内容：

6.1 神经元模型

6.2 误差逆传播算法

6.3 全局最小与局部极小

6.4 随机梯度下降法

6.5 随机向量泛函连接网络

教学要求：

1. 掌握：神经元模型结构，误差逆传播算法思想，RVFL 网络算法。

2. 理解：全局最小与局部极小、随机梯度下降等参数寻优方法。

3. 了解：神经网络的基本思想。

第七章 深度学习

教学内容：

7.1 深度学习基本概念

7.2 学习方法

7.3 卷积神经网络

7.4 循环和递归神经网络

7.5 实例演示一：手写字识别

7.6 实例演示二：股价预测

教学要求：

1. 掌握：卷积基本运算，随机梯度下降原理，交叉熵误差损失。

2. 理解：随机梯度下降等参数寻优方法、网络结构。

3. 了解：神经网络的基本思想。

第八章 贝叶斯分类器

教学内容：

8.1 贝叶斯决策论

8.2 极大似然估计

8.3 朴素贝叶斯分类器

8.4 贝叶斯网

8.5 EM 算法

8.6 实例演示一：文本分类

教学要求：

1. 掌握：朴素贝叶斯分类器原理。
2. 理解：极大似然估计和贝叶斯决策论思想。
3. 了解：EM 算法。

第九章 聚类

教学内容：

9.1 聚类任务

9.2 性能度量

9.3 距离计算

9.4 原型聚类

9.5 密度聚类

9.6 层次聚类

9.7 实例演示一：位置聚类

9.8 实例演示二：流数据异常点检测

教学要求：

1. 掌握：原型聚类原理。
2. 理解：距离计算的方法。
3. 了解：密度聚类和层次聚类。

第十章 特征学习与稀疏学习

教学内容：

10.1 子集搜索与评价

10.2 过滤式选择

10.3 包裹式选择

10.4 嵌入式选择与 L1 正则化

10.5 稀疏表示与字典学习

10.6 压缩感知

教学要求:

1. 掌握: 特征选择方法、L1 正则化。
2. 理解: 特征选择与稀疏学习相关概念。
3. 了解: 压缩感知。

第十一章 半监督学习

教学内容:

11.1 未标记样本

11.2 生成式方法

11.3 半监督 SVM

11.4 图半监督学习

11.5 基于分歧的方法

11.6 半监督聚类

11.7 实例演示一: 半监督 SVM 应用分类

教学要求:

1. 掌握: 半监督学习原理。
2. 理解: 生成式方法、半监督 SVM、半监督聚类。
3. 了解: 图半监督学习。

四、本课程与其它相关课程的联系与分工

在学习本课程之前, 应对概率论、高等数学、线性代数及 Python 程序设计有深入的了解。本课程的先修课程为《概率论》、《线性代数》、《高等数学》和《Python 程序设计与实践》。

五、本课程课外练习的要求

本课程会在重要章节布置作业, 学生需要自己上网搜集资料, 对资料有自己的见解并完成作业。

六、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，辅以一定的讨论环节。
2. 使用 MS PowerPoint 幻灯片作为主要教学辅助工具，主要方法用软件演示其效果。

七、本课程成绩的考查方法及评定标准

本课程成绩由平时成绩及期末考试成绩二部分组成。课程成绩以百分制计算，平时成绩占 50%（其中出勤成绩占 10%，作业成绩占 40%），期末考试成绩占 50%。

八、教材及参考书

1. 《机器学习》，周志华著，2016 年第 1 版，清华大学出版社
2. 《机器学习实战》，Peter Harrington 著，李锐、李鹏、曲亚东等译，2013 年第 1 版，人民邮电出版社
3. 《统计学习方法》，李航著，2019 年第 2 版，清华大学出版社
4. 《scikit-learn 机器学习》常用算法原理及编程实战，黄永昌编著，2018 年，机械工业出版社

九、课程各章节学时分配

章节	内 容	总学时	讲授课时	备注
第一章	绪论	2	2	
第二章	模型评估与选择	2	2	
第三章	线性模型	4	4	
第四章	决策树与集成学习	4	4	
第五章	支持向量机	4	4	
第六章	神经网络	2	2	
第七章	深度学习	4	4	
第八章	贝叶斯分类器	2	2	
第九章	聚类	2	2	
第十章	特征选择与稀疏学习	2	2	

章节	内 容	总学时	讲授课时	备注
第十一章	半监督学习	4	4	
合计		32	32	

大纲撰写人:

学科、专业负责人: 杨冬菊

学院负责人: 马 礼

制 (修) 订日期: 2020.8

