河南农业大学教学大纲

河南农业大学教学大纲

信息与管理科学学院分册（一）

本科专业教学大纲

信息与管理科学学院分册（一）计算机科学与技术专业

信息与管理科学学院

二〇二三年

教学大纲目录

第一篇 课程教学大纲

1. 计算机科学导论 1
2. 程序设计基础 8
3. 程序设计进阶 18
4. 数据结构 26
5. 离散数学 42
6. 数字电子技术 52
7. 汇编语言 62
8. 算法设计与分析 74
9. 组合最优化理论与算法 80
10. 面向对象程序设计 95
11. 计算机组成原理 102
12. 操作系统 115
13. 计算机网络 124
14. 数据库系统原理 137
15. 软件工程概论 149
16. 应用系统开发 159
17. UI 设计与开发 164
18. 编译原理 175
19. 微机原理与嵌入式系统 184
20. 系统分析与设计 198
21. 计算机专业英语 215
22. 农业遥感数据分析 225
23. 农业物联网应用系统开发 235
24. 脑与认知科学 246
25. 软件测试 257
26. 分布式计算 264

27. 分布式系统与云计算 271
28. 计算机视觉技术 276
29. 机器学习 287
30. 无线网络通信 300
31. 网络管理与优化 309
32. 计算机网络安全 327
33. 量子计算智能 339
34. 项目管理与案例分析 351

第二篇　实习教学大纲

1. 高级语言程序设计综合性课程设计 358
2. 计算机组成原理课程设计 360
3. 操作系统课程设计 362
4. 计算机网络课程设计 366
5. 微机原理与嵌入式系统课程设计 368
6. 系统分析与设计课程设计 369

计算机科学导论

(Introduction of Computer Science)

课程基本信息

课程编号：10021014　　**课程总学时：**32　　**实验学时：** 8 **学时**

课程性质：必修　　**课程属性:**专业类　　**开设学期：**第一学期

课程负责人：乔红波　　**课程团队：**时雷、高瑞　　**授课语言：**中文

适用专业：计算机科学与技术

对先修的要求：无

对后续的支撑：可以让学生更好的了解计算学科领域的基本内容及其相应的课程设置、计算学科中的核心概念、数学方法、系统科学方法、社会和职业问题等内容。

主撰人：乔红波　　**审核人：**张慧　　**大纲制定（修订）日期：2023.6**

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

本课程对计算机的起源和发展、计算机的应用领域，对数据与数制的各种表示、微型计算机的系统组成、程序设计语言翻译系统、操作系统、数据库原理、多媒体技术、计算机网络的相关概念、软件工程的基本概念、计算机信息安全等内容进行导引性讲解，为学生正确认知计算学科提供方法和今后深入学习计算机相关课程作铺垫。通过导论的学习可以让学生更好的了解计算学科领域的基本内容及其相应的课程设置、计算学科中的核心概念、数学方法、系统科学方法、社会和职业问题等内容。

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
1	了解计算机领域各个学科概况，包括计算机组成、操作系统、数据结构、数据库等基本概念；	2.1 能够对计算机软、硬件系统有一个深入的认识和理解；	2.问题分析：具有较强的计算机软、硬件系统的分析能力，能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理以及计算机科学专业知识，识别、表达、并通过文献研究分析复杂计算机工程问题，以获得有效结论。
2	了解计算机学科发展前景	10.2 对本专业当前国际研究前沿与产业发展状况有基本了解，理解和尊重不同文化背景下的差异性和多样性；	
3	培养学生职业道德和规范	10.1 能够通过口头、书面等形式与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，能够准确表达自己的观点并回应指令；	8.职业规范：具有良好的社会责任感和人文社会科学素养，能够在工程实践中理解并遵守计算机相关的工程职业道德和规范，履行责任。

三、教学内容及进度安排

序号	教学内容	学生学习 预期成果	课内 学时	教学方式	支撑 课程目标
1	计算机系统的基本知识：了解计算机的发展简史，计算机的发展与应用，计算学科与其相关的课程体系。掌握现代计算机模型，计算机中信息的表示	要求学生了解计算机的发展、特点及应用，掌握计算机常用的数制转换方法，了解计算机中信息的表示方法、字符编码的基本知识等。	4	讲授	目标 1
2	计算机组成：了解计算机的硬件和软件系统； 掌握计算机的工作原理。	掌握计算机主要功能部件的组成结构、逻辑设计及功能部件的相互连接关系。	4	讲授、讨论	目标 1
3	计算机网络基础：了解计算机网络概念，计算机局域网的基础知识，Internet 基础知识；掌握计算机网络组成，网络功能与分类，网络中间系统	了解计算机网络发展史，以及计算机网络分类，掌握计算机网络拓扑结构及应用。	4	讲授、讨论	目标 2
4	程序设计基础：了解程序设计语言发展历程和当下流行语言的特点；理解程序设计语言的四种模式；掌握面向对象语言的特性。	了解计算机程序发展史，掌握计算机程序设计方法和原则，以及理解面向对象方法。	4	讲授、讨论	目标 1
5	操作系统：了解操作系统发展史；理解现代操作系统特征；掌握操作系统的各项功能。	要求学生了解操作系统的功能和基本组成；操作系统功能、特点。	4	讲授、讨论	目标 1
6	多媒体技术概述：了解多媒体相关的基本概念；理解音、视频的数字化和处理技术；掌握计算机颜色模型间的转换技术。	多媒体的基本概念，音、视频处理技术，计算机图形学。	2	讲授、讨论	目标 1
7	计算机发展趋势：1. 云计算及其发展；2. 物联网及其发展；3. 大数据及其发展	了解计算机学科各方向研究和发展趋势。	2	讲授、讨论	目标 2
8	计算机基础操作	掌握计算机基本操作和常用输入法使用。	2	实验、上机	目标 1
9	WINDOWS　基础操作	掌握计算机操作系统常用操作，会使用文件和文件夹，利用控制面板对计算机行设置。	2	实验、上机	目标 1
10	WORD 操作应用	利用 OFFICE WORD 软件建立和处理文档。	2	实验、上机	目标 1
11	计算机网络应用	了解计算机网络基本原理，会使用计算机网络进行信息检索，会对网络进行设置。	2	实验、上机	目标 1

四、课程思政

计算机科学导论是一门计算机学科的基础课程，旨在概括性地讲述计算机学科中的基础性知识和重要概念，加深学生对计算机专业的认知，激发他们的学习积极性。讲好计算机发展的“历史故事”，结合专业知识点对相关时政要闻进行“讨论引导”，“分享点评”学科研究科技新发展激发学生对专业的兴趣和热爱。在本课程中，可以采用一些思政案例来帮助学生更好地理解计算机专业的背景和重要性。

重视基础课程的学习。从华为芯片之殇剖析我国的芯片现状和国际形势，芯片的问题不仅仅是华为企业问题，其中折射出来我国在超大规模集成电路领域存在问题，揭示了各种基础学科的重要性。

树立四个自信，求实创新精神。不可否认，“引进消化再吸收”、“重工程技术、轻理论研究”这种路子是新中国成立以来最具性价比、最符合当时国情、最正确的路子。但是，这样的路子在几十年前是正确的，但在今天却逐渐显示出了弊端。华为面临的困境，也是引领下一个时代的机遇，一切就看能否在基础科学方面有所突破。

弘扬淡迫名利、潜心研究的工匠精神和奉献精神。人类社会的发展，都伴随着基础科学的进步。而基础科学的发展，短期内看是毫无用处的，所以首先要耐得住寂寞的，耐得住质疑。冷板凳不仅要一个人坐十年，可能一生都是寂寞的。

序号	教学内容概述	课程思政育人目标	教学方法
1	计算机系统基础知识	（1）介绍计算机科学导论课程，讲解计算机国内外发展现状及水平差距，引导学生树立个人理想与民族复兴大任相融合的观点，引导学生追求实现报效国家的理想信念。 （2）通过图片介绍我国神威巨型机发展现状以及我国超算中心分布，坚定学生政治信仰，进一步增强对我国科技和文化的自信心及民族自豪感。	案例讲解，历史过程推进介绍法
2	计算机组成	（1）通过讲解二进制的原理与应用，介绍二进制起源于中国的《易经》，介绍中国古代将二进制运用于天地、人事、哲学等领域，增强学生对我国优秀传统文化的理解。 （2）通过计算机行业的发展前景，引发学生对未来的职业愿景，激发学生对社会主义核心价值观的认同感。 （3）通过介绍计算机汉字激光照排技术创始人的事迹，树立学生严谨求实，勇于探索的科技精神。 （4）介绍软件的分类时，介绍 WPS 软件与微软 Office 相比毫不逊色，而且个人版永久免费。同时开发 WPS 软件的求伯君，为了理想不求回报，淡泊名利、精益求精的大国工匠精神堪称年轻学子的楷模。	翻转课堂法，名人案例法

3	程序设计基础	（1）主要介绍算法及算法特性，数据结构的基本知识。通过介绍软件公司工程师的招聘条件，让学生了解软件开发规范的重要性，培养学生的职业素质和道德规范。 （2）通过介绍世界上十大黑客的经历，使学生了解计算机相关行业从业人员应当具备的职业道德规范。 （3）队列描述了计算机世界的先进后出的排队概念，通过类比映射到现实世界中，学生应养成按序排队接受服务的习惯，解除违规插队的不良作风，加强个人的道德修养，同时也反过来加深对队列概念的理解。	任务案例法，翻转课堂法
4	操作系统	（1）主要讲解数据库系统的历史发展、体系结构等内容。选取 Kingbase 和 Oceanbase 两个国产数据库作为案例，我国的政治制度使得我们可以集中资源攻坚克难，而众多的用户又可以为新产品的使用提供实时的反馈，激发学生将所学知识运用到各行各业中的热情及我国政治制度的优越性。 （2）在介绍数据库安全性问题时，引入数据库安全性破坏相关实际案例，让控制技术付诸实践，不仅让学生知晓当前最新、最好的数据库安全控制技术与原理，同时也警示学生应该具有底线意识和法律意识，进而引导学生树立正确的人生观和价值观。	热点案例法，众多案例法，启发研讨法
5	计算机网络基础	（1）介绍网络，局域网与因特网基础知识，以及网络安全问题。国家正着力实现关键技术自主可控，为维护国家安全、网络安全提供技术保障。引导学生明确：建设网络强国，不仅仅依靠网络技术，还要有软件技术和其他各类技术的支撑。 （2）华为从 1995 年开始研发路由器，到 2018 年就在全球电信级路由器市场中反超思科，排名第一。华为拥有全球最多的 5G 专利，因而引发了美国对华为的无底线打压，这也暴露了美国所谓的公平竞争的虚伪性，激发学生不断开拓进取、科技报国的雄心壮志。 （3）通过举例介绍 2021 年暴雨引发的洪水淹没了河南郑州巩义市米河镇，镇上的通讯设施被冲毁，整个镇的通讯设备丢失信号，全镇失联。应急管理部门紧急调派翼龙无人机恢复公网，激发学生的民族自豪感和家国情怀。	热点案例法，翻转课堂法
6	计算机发展趋势：1. 云计算及其发展；2. 物联网及其发展；3.	（1）主要讲解云计算的基本内容及云计算的分类，在日常的教学活动中，我们使用云桌面开展实验实践教学活动。我院承办的程序设计大赛、计算机等级考试也是以云桌面系统为依托开展的。这些身边使用云计算的实例不仅可以激发学生的专业兴趣，	头脑风暴讨论法，反转课堂

	大数据及其发展	也能够培养学生的专业素养。 （2）介绍大数据的概念和特点以及大数据的应用场景，主要介绍大数据在农业生产生活中的应用。借助大数据技术发现自然灾害的发生规律、开展动物疫病与农作物害虫监测预警工作、农产品质量全程追溯等应用，引导学生认识到大数据及相关技术对于现代农业生产的重要性，培养支农爱农创新人才。	
7	人工智能	（1）介绍人工智能发展历史时，引入人工智能之父图灵在二次大战期间帮助祖国破译敌军密码，提出一种用于判定机器是否具有智能的图灵实验。为纪念图灵对于计算机科学发展的贡献，计算机界的诺贝尔奖被命名为“图灵奖”。通过图灵的任务案例，引导学生严谨的治学精神和包容开放的心态以及探索前沿高新技术的能力。 （2）讲授机器学习的基本内容及应用，结合科研成果开展，用图片、视频、论文等给学生直接展示机器学习在科研项目中广泛应用的技术和实例加深学生对算法的理解和认识，培养学生的自主创新意识和交钱的团队精神。	名人案例法，演示法，调查研究法
8	Windows 操作系统	在介绍 Windows 操作系统的基本知识时，引入鸿蒙操作系统。鸿蒙可以适配智慧屏、手机、平板、电脑、智能穿戴设备等。这些系统的推广可以打破我们对国外产品的纯粹依赖。当然，我们也正视其在应用生态上的差距，在增强学生学习信心的同时，激发他们努力拼搏、奋起直追的使命责任感。	热点案例法，演示法

五、使用教材

1.选用教材：

（1）理论课教材：《计算机科学导论》，甘勇等著，电子工业出版社，2016

（2）实验课教材：《计算机科学导论实践教程》，甘勇等著，电子工业出版社，2016

2.参考书：

（1）《计算机导论》，吕云翔 李沛伦编著，电子工业出版社，2016 年

（2）《计算机导论》，王玉龙主编，电子工业出版社，2012

（3）《计算机科学概论》，[美] 戴尔，刘易斯 著；张欣 等译，机械工业出版社， 2011

（4）《**计算机导论**》，黄国兴主编，清华大学出版社，2013

3.推荐网站：

（1）国家精品课程《计算机专业导论》，https://www.icourse163.org/course/HIT-437006

六、教学条件

本课程有 3 人教学团队，其中 2 位教授；实验课程在计算机专业实验室进行。

七、课程考核、考核方式及成绩评定

序号	课程目标（支撑毕业要求指标点）	考核内容	评价依据及成绩比例(%)				成绩比例(%)
			作业	上机	设计	考试	
1	目标 1：能够对计算机软、硬件系统有一个深入的认识和理解；（支撑毕业要求指标点 1.1）	数据在计算机中的表示、进位计数制及相互转换、数据在计算机中的表示。 计算机硬件和软件系统组成，计算机工作原理。 计算机硬件和软件系统组成，计算机工作原理。 程序设计语言发展历程和当下流行语言的特点。 色彩信息的表示和颜色模型间的转换。	10%	10%	10%	50%	80%
2	目标 2：对本专业当前国际研究前沿与产业发展状况有基本了解，理解和尊重不同文化背景下的差异性和多样性；	云计算、物联网、大数据概念与应用。	10%			5%	15%
3	目标 3：能够通过口头、书面等形式与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，能够准确表达自己的观点并回应指令；	计算机法律法规和职业道德				5%	5%
合计			20%	10%	10%	60%	100%

注：各类考核评价的具体评分标准见《附录：各类考核评分标准表》

考核方式：闭卷考试。

1.平时成绩的评价方法。平时成绩包括课堂考核和作业考核。其中，课堂考核由教师课堂考勤、随堂提问以及学生回答问题的情况给出评定成绩；作业考核由教师根据作业的完成情况、作业内容的正确性和规范性给出评定成绩。

2.最终成绩评价方法。(最终成绩由平时成绩、实验成绩和期末考试成绩等组合而成，各部分所占比例如下：平时成绩(占10%)， 实验成绩(占20%): 主要考核计算机常用操作、windows常用操作、word文档处理和计算机网络基本操作，在操作基础上提交实验报告，期末考试成绩(占70%)：

期末考试采用书面闭卷形式，主要题型可以是选择题、填空题、判断题、简答题和论述题等。

八、考核结果分析反馈

考核结果通过校教务系统向学生反馈，除期末考试外，还和学生平时成绩、实验上机等结合，得到学生的综合成绩。根据学生的考试结果，分析失分较多试题的原因，在教学过程中进行加强。

程序设计基础

（Basic of Programming）

课程基本信息

课程编号：10021080　　课程总学时：48　　实验学时：24

课程性质：必修　　课程属性:基础类　　开设学期：第 1 学期

课程负责人：刘合兵　　课程团队：尚俊平、张丽　　授课语言：中文

适用专业：计算机科学与技术

对先修的要求：掌握对计算机的基本操作、先修课程是计算机导论

对后续的支撑：为后续课程高级语言程序设计打下编程基础

主撰人： 刘合兵　　审核人：张慧　　大纲制定（修订）日期：2023.6.9

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

本课程是计算机专业的专业基础课程。掌握程序设计的基础知识，有利于学生更好的使用高级程序设计语言来编程，是使用计算机的必备技能。程序设计基础的教学任务是使学生了解程序设计的基本知识，掌握编程技能，达到能通过本课程学习，自己编程解决实际问题的能力。采取理论与实践相结合的教学方法，把着重培养学生的动手能力贯穿在教学的始终。重点是思维方式的引导和培养，着重计算思维能力和编程能力的培养，为后续课程打好基础。

本课程教学目标是使学生掌握程序设计语言的主要构成，理解程序设计的基本思想，掌握程序设计的基本方法，具有初步的编程能力和一定的计算思维能力。主要包括：

课程目标 1.掌握计算机相关专业工作所需的工程基础和专业知识。掌握结构化程序设计语言的基本构成、结构化程序设计思想和方法等，对毕业要求 1 的达成提供支持。

课程目标 2.应用计算机科学的基本原理对复杂计算机工程问题进行分析和求解。在毕业要求 1 的支持下，能够针对小型问题，使用自顶向下、逐步求精、模块化、穷举等程序设计思想进行分析和求解，具有一定的计算思维能力，对毕业要求 2 的达成提供支持。

课程目标 3.能够恰当地选择与使用计算机软件及工具，完成复杂计算机工程问题的模拟或求解。能够选择使用适当的操作系统和 C 语言工具完成小规模 C 语言程序的设计与调试，具有初步的编程能力，对毕业要求 5 的达成提供支持。

二、课程目标及对毕业指标点的支撑

表 1 课程目标对毕业要求指标点支撑表

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
1	课程目标 1	指标点 1.1 能够将数学、自然科学和工程科学的基本概念和方法运用到复杂工程问题的描述中。	毕业要求 1.工程知识
2	课程目标 2	指标点 2.2 选择或建立一种计算模型抽象表达复杂工程的解决方案。	毕业要求 2.问题分析
3	课程目标 3	指标点 5.2 能够选择或开发恰当的技术，使用系统资源和现代工程研发工具对计算机领域复杂工程问题解决方案进行开发、模拟或预测。	毕业要求 5. 使用现代工具

三、理论教学内容及进度安排

（一）理论教学

表 2 理论教学内容、教学方式和课程目标的关系

序号	教学内容	学生学习预期成果	课内学时	教学方式	支撑课程目标
1	了解 C 语言出现的历史背景；理解 C 语言的特点；熟练掌握上机步骤。 重点和难点：熟练掌握上机步骤。	学生在学完本课程后能熟练掌握编程的上机步骤，理解 C 语言的特点。	1	讲授、上机、案例分析（通过简单的程序案例进行教学，从而培养学生熟练掌握编程上机步骤的预期效果）。	目标 1
2	了解算法的概念和特性；理解算法怎样表示；掌握结构化程序设计方法。 重点和难点：结构化程序设计方法。	学生在学完本课程后能熟练掌握算法的表达方法。	1	讲授、上机、案例分析（通过有代表性的程序案例进行教学，从而培养学生熟练描述算法的预期效果）。	目标 1
3	了解数据类型；理解常量和变量、整型、实型、字符型； 熟练掌握各种运算符和表达式；顺序结构程序设计。 重点和难点：顺序结构程序设计。	学生在学完本课程后能熟练掌握顺序结构的程序设计方法。	2	讲授、上机、讨论、案例分析（通过有代表性的程序案例进行教学，从而培养学生熟练掌握顺序结构程序设计的方法）。	目标 1
4	理解关系运算、逻辑运算；掌握 if 语句、switch 语句；熟练掌握选择结构编序设计。重点和难点：选择结构程序设计。	学生在学完本课程后能熟练掌握选择结构的程序设计方法。	2	讲授、上机、讨论、案例分析（通过有代表性的程序案例进行教学，从而培养学生熟练掌握选择结构程序设计的方法）。	目标 2
5	理解 while 语句、do-while 语句、For 语句、几种循环的比较；掌握循环的嵌套；熟练掌握 Break 和 Continue 语句，循环结构程序设计。 重点和难点：循环结构程序设计。	学生在学完本课程后能熟练掌握循环结构的程序设计方法。	4	讲授、上机、讨论、案例分析（通过有代表性的程序案例进行教学，从而培养学生熟练掌握循环结构程序设计的方法）。	目标 2

6	理解三种数组的概念和定义；熟练掌握用这三种数组解决实际问题。 重点和难点：用三种数组解决实际问题。	学生在学完本课程后能熟练掌握用数组处理批量数据的方法。	4	讲授、上机、讨论、案例分析（通过有代表性的程序案例进行教学，从而培养学生熟练掌握用数组处理批量数据的方法）。	目标 2
7	理解函数的定义和使用、局部变量/全局变量、变量的存储类别；熟练掌握用递归函数解决复杂的问题重点和难点：熟练掌握用递归函数解决复杂的问题	学生在学完本课程后能熟练掌握用函数解决复杂的问题。	4	讲授、上机、案例分析（通过有代表性的程序案例进行教学，从而培养学生熟练掌握用函数解决复杂的问题）。	目标 2
8	理解指针的概念；熟练掌握用数组与指针解决实际问题；熟练掌握用字符串和指针解决实际问题；熟练掌握用函数与指针解决实际问题 重点和难点：指针解决各种实际问题。	学生在学完本课程后能熟练掌握指针解决各种实际问题。	2	讲授、上机、案例分析（通过有代表性的程序案例进行教学，从而培养学生熟练掌握指针解决各种实际问题）。	目标 3
9	理解结构体的定义及引用；熟练掌握结构体数组、结构体指针、用结构体指针处理链表。重点和难点：用结构体指针处理链表。	学生在学完本课程后能熟练掌握用结构体指针处理链表。	2	讲授、上机、讨论、案例分析（通过有代表性的程序案例进行教学，从而培养学生熟练掌握用结构体指针处理链表）。	目标 3
10	理解文件的概念；熟练掌握与文件操作有关的函数 重点和难点：熟练掌握与文件有关的操作。	学生在学完本课程后能熟练掌握与文件有关的操作。	2	讲授、上机、讨论、案例分析（通过有代表性的程序案例进行教学，从而培养学生熟练掌握与文件有关的操作）。	目标 3

（二）实验教学

程序设计基础是计算机科学的专业基础课。该课程阐述程序设计的基本原理和方法，其目的是使学生能够通过一门程序设计语言掌握编程的理论、方法和技巧，并能利用该技能编程解决实际问题。要求学生通过实验对 C 程序设计方法有一个详细的了解，熟练的使用 C 语言，掌握算法的实质，熟练掌握三种程序设计结构，能独立编写程序，并独立上机调试。

序号	实验名称	学时	实验教学内容	学习要求	课程目标
1002108001	C 程序运行环境基本操作及简单程序设计	2	学习编辑、编译、连接、调试、运行 C 语言程序的方法。熟悉 C 语言程序的基本结构。在程序中实现数据的输入输出。	编写并正确运行 C 语言简单程序，掌握 C 语言开发环境和顺序程序设计的理论知识并实践。	课程目标 1

1002108002	C 语言的基本数据类型	2	理解 C 语言的基本数据类型。在程序中实际使用数据类型和表达式，并实现数据的输入输出。	掌握 C 语言的基本数据类型，能编写顺序程序设计并实践。	课程目标 1
1002108003	选择结构程序设计	2	单独使用分支（多分支、双分支、多分支）及分支嵌套编写程序。	能正确使用分支结构编写程序。	课程目标 2
1002108004	循环结构程序设计（1）	2	单独使用循环结构语句编写程序。	能正确使用循环结构编写程序。	课程目标 2
1002108005	循环结构程序设计（2）	2	嵌套使用循环控制语句编写程序。	能正确使用嵌套循环结构编写程序。	课程目标 2
1002108006	利用数组批量处理数据（1）	2	强化顺序、选择、循环结构程序设计。数组的定义操作和数组作参数的方法，并在程序中应用。	掌握批量处理数据组织-数组的概念，掌握排序、查找等方法的具体操作。	课程目标 2
1002108007	利用数组批量处理数据（2）	2	二维数组的定义与引用；字符数组的定义与引用。	掌握二维数组的定义、赋值和输入输出的方法；掌握字符数组和字符串函数的使用。	课程目标 2
1002108008	用函数实现模块化设计	2	编写带有函数的 C 语言程序。掌握函数形式参数、返回语句的用法。掌握 C 语言程序的调试方法。	理解模块化程序设计思想，并能使用函数编写程序。	课程目标 2
1002108009	指针	2	理解指针的概念。掌握指针操作数组、字符串的方法。	掌握指针的概念，并用其组织数据。	课程目标 3
1002108010	用户自己建立数据类型（1）	2	表单数据的组织和存取。	掌握结构体的概念和外部数据组织，用于实际数据组织和操作。	课程目标 3
1002108011	用户自己建立数据类型（2）	2	深入理解动态变量。编程实现单向链表的操作。	掌握单向链表的数据组织形式，并用于实际操作。	课程目标 3
1002108012	文件操作	2	文件的读取操作。	掌握文件的概念，并用于实际的数据读写操作。	课程目标 3

实验方式为上机操作，要求计算机操作系统为 win7 系统及以上版本，编译环境为 Dev-C++。

四、教学方法

1．课堂讲授

课程主要讲解程序设计基础知识，并将实际工程应用中所遇到的软件开发问题等融入课堂的讲解，使同学们更好地了解程序设计基础的理论与应用，提高学生对该课程的兴趣，使其能够很好地理解数据结构理论与算法的应用场景。课堂教学尽量引入互动环节，通过问题导入教学，引导学生寻找解决方案，提高教学效果。

（1）贯彻“学生主体、教师主导”教学思想，采用“互动、开放”的课堂形式，具体以课堂教学为主，结合自学、课后作业和实验教学，采用启发式、问题式的教学方法，掌握本门课程的基本知识，理解程序设计基础应用场景，并具有使用本门课程理论进行表示、建模、求解与实验分析能力，提高学生解决软件开发领域中复杂工程问题的能力。

（2）多媒体辅助教学：课堂教学以多媒体，配合板书和范例演示讲授课程内容，提高课堂教学信息量，增强教学的直观性，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中。

2．实验教学

课程实验是本课程中重要的实践环节，通过学生动手实践，加深对课堂知识的巩固、补充和提高。从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力，训练学生程序开发的能力，培养学生综合运用本门课程中的理论解决复杂问题的能力，强化测试与调试能力，学会思考，解决问题，培养学生的创新能力。主要通过河南农业大学在线测评系统及 PTA（程序设计类实验辅助教学平台）来完成实验任务。

3. 课外辅导答疑及作业批改

按照教学单元，安排一定的时间进行面对面答疑，并利用中国大学 MOOC 平台讨论区、微信群等现代化通讯手段进行线上辅导答疑。课后线上布置作业，对于作业中共性的问题课内集中讲解，并引入学生互改等机制，激发学生自己的积极性，引导阅读外文书籍和资料，培养自学能力。

五、课程考核

（一）考核方式

课程考核方式为闭卷上机笔试（2 个小时）。设置有多元、丰富的过程性考核评价办法，主要包括课程学习的单元测试（作业、课内测试、课堂提问等）和实践教学（在线测评系统、程序设计类实验辅助教学平台等）等多元考核环节，将考核结果与学习过程紧密结合。加强对学生课堂外及线上线下的考核评价，拓宽课程考核评价的广度，加强对课程的非标准化及综合性考核评价。

表 4 课程目标与考核内容评价依据表

课程目标	达成途径	考核内容	考核方式
课程目标 1	课堂讲授：线下使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授程序设计语言相关知识，算法及描述方法，结构化程序设计等内容，结合线上 MOOC 课程，使学生对概念和理论有深入的理解，并应用于问题求解； 实验教学：从提出问题到求解思路分析，再到问题求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，培养学生的系统意识和能力； MOOC 平台作业：通过平台作业，及时掌握学生学习情况，并根据学生的掌握程度优化教学进度，改进教学手段，帮助学生达成课程目标。 在线评测系统等平台测试：培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力； 期末考试：通过上机考试全面检查学生程序设计的基础知识、程序设计应用能力等。	1.程序设计语言相关； 2.算法及描述方法； 3.结构化程序设计； 4. 数据类型； 5.常量和变量、整型、实型、字符型； 6.各种运算符和表达式。	1.随堂测验； 2.中国大学 MOOC 平台作业； 3.在线评测系统及程序设计类实验辅助平台测试； 4.期末考试。
课程目标 2	课堂讲授：线下使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授结构化程序设计内容，包括三种控制结构，以及函数、数组等内容，结合线上 MOOC 课程，使学生对程序设计有更深入的理解，并应用于问题求解中； 实验教学：从提出问题到求解思路分析，再到问题求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，培养学生的系统意识和能力； MOOC 平台作业：通过平台作业，及时掌握学生学习情况，并根据学生的掌握程度优化教学进度，改进教学手段，帮助学生达成课程目标。 在线评测系统等平台测试：培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力； 期末考试：通过上机考试全面评价学生对程序设计的掌握程度以及应用能力。	1.顺序结构程序设计； 2.选择结构程序设计； 3.循环结构程序设计； 4.数组； 5.函数。	1.随堂测验； 2.中国大学 MOOC 平台作业； 3.在线测评系统及程序设计类实验辅助平台测试； 4.期末考试。
课程目标 3	课堂讲授：线下使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授结构体、指针、文件等内容，结合线上 MOOC 课程，使学生对程序设计有更深入的理解，有助于解决实际工程问题； 实验教学：从提出问题到求解思路分析，再到问题求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，培养学生的系统意识和能力； MOOC 平台作业：通过平台作业，及时掌握学生学习情况，并根据学生的掌握程度优化教学进度，改进教学手段，帮助学生达成课程目标。 在线评测系统等平台测试：培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力； 期末考试：通过上机考试全面评价学生对程序设计的掌握程度以及应用能力。	1.结构体； 2.指针； 3.文件。	1.随堂测验； 2.中国大学 MOOC 平台作业； 3.在线测评系统及程序设计类实验辅助平台测试； 4.期末考试。

表 5　MOOC 平台作业评分标准

课程目标	评分标准			
	90-100	75-89	60-74	0-59
目标 1	熟练掌握计算机相关专业工作所需的工程基础和专业知识；熟练掌握结构化程序设计语言的基本构成、结构化程序设计思想和方法。	掌握计算机相关专业工作所需的工程基础和专业知识；熟练掌握结构化程序设计语言的基本构成、结构化程序设计思想和方法。	基本掌握计算机相关专业工作所需的工程基础和专业知识；基本掌握结构化程序设计语言的基本构成、结构化程序设计思想和方法。	掌握计算机相关专业工作所需的工程基础和专业知识较差；没有掌握结构化程序设计语言的基本构成、结构化程序设计思想和方法。
目标 2	能够熟练应用计算机科学的基本原理对复杂计算机工程问题进行分析和求解；掌握结构化程序设计思想，具有一定的计算思维能力。	能较熟练应用计算机科学的基本原理对复杂计算机工程问题进行分析和求解；掌握结构化程序设计思想较好，具有一定的计算思维能力。	能够应用计算机科学的基本原理对复杂计算机工程问题进行分析和求解；掌握结构化程序设计思想一般，计算思维能力一般。	不能应用计算机科学的基本原理对复杂计算机工程问题进行分析和求解；没有掌握结构化程序设计思想，计算思维能力差。
目标 3	能够恰当地选择与使用计算机软件及工具，完成复杂计算机工程问题的模拟或求解；能完成小规模 C 语言程序的设计与调试，具有初步的编程能力。	能够选择与使用计算机软件及工具，完成复杂计算机问题的模拟或求解；能完成小规模 C 语言程序的设计与调试，具有初步的编程能力。	能选择与使用计算机软件及工具，完成计算机问题的模拟或求解；能初步完成小规模 C 语言程序的设计与调试，编程能力一般。	不能选择与使用计算机软件及工具完成复杂计算机工程问题的模拟或求解；不能完成小规模 C 语言程序的设计与调试，编程能力差。

表 6　在线评测系统及程序设计类实验辅助平台测试评分标准

课 程目标	评分标准			
	90-100	75-89	60-74	0-59
目标 1	针对算法、流程图及程序设计基本语句等问题，严格按要求完成程序； 代码完整无误； 测试结果正确。	针对算法、流程图及程序设计基本语句等问题，按要求实现程序功能； 代码较完整； 部分测试结果正确，根据测试点得分。	针对算法、流程图及程序设计基本语句等问题，未严格按要求实现程序； 代码较完整； 较少部分测试结果正确，根据测试点得分。	针对算法、流程图及程序设计基本语句等问题，未按要求实现程序功能； 代码不完整； 测试结果很少部分正确，根据测试点得分。
目标 2	针对结构化程序设计，以及数组、函数等问题，严格按要求完成程序； 代码完整无误； 测试结果正确。	针对结构化程序设计，以及数组、函数等问题，严格按要求完成程序； 代码较完整； 部分测试结果正确，根据测试点得分。	针对结构化程序设计，以及数组、函数等问题，严格按要求完成程序； 代码较完整； 较少部分测试结果正确，根据测试点得分。	针对结构化程序设计，以及数组、函数等问题，严格按要求完成程序； 代码不完整； 测试结果很少部分正确，根据测试点得分。
目标 3	针对结构体、链表及文件等问题，严格按要求完成程序； 代码完整无误； 测试结果正确。	针对结构体、链表及文件等问题，按要求实现程序功能； 代码较完整； 部分测试结果正确，根据测试点得分。	针对结构体、链表及文件等问题，未严格按要求实现程序功能； 代码较完整； 较少部分测试结果正确，根据测试点得分。	针对结构体、链表及文件等问题，未按要求实现程序功能； 代码不完整； 测试结果很少部分正确，根据测试点得分。

表 7 期末考试评分标准

课程目标	评分标准			
	90-100	75-89	60-74	0-59
目标 1	能正确地回答试卷上的各个问题，对结构化程序设计语言的基本构成、结构化程序设计思想和方法等掌握程度好，形成了应用能力。	能基本正确地回答试卷上的各个问题，对结构化程序设计语言的基本构成、结构化程序设计思想和方法等掌握程度较好，形成了应用能力。	能正确地回答试卷上的大部分问题，对结构化程序设计语言的基本构成、结构化程序设计思想和方法等掌握程度一般，形成了一定应用能力。	不能准确回答，或存在不同程度的较大错误，对结构化程序设计语言的基本构成、结构化程序设计思想和方法等掌握程度差，应用能力不足。
目标 2	能正确地回答试卷上的各个问题，对计算思维能力及结构化程序设计掌握程度好，具有一定的编程能力。	能基本正确地回答试卷上的各个问题，对计算思维能力及结构化程序设计掌握程度较好，具有一定的编程能力。	能基本正确地回答试卷上的大部分问题，对计算思维能力及结构化程序设计掌握程度一般，具有一定的编程能力。	不能准确回答，或存在不同程度的较大错误，对计算思维能力及结构化程序设计掌握较差，编程能力不足。
目标 3	能正确地回答试卷上的各个问题，能设计并调试 C 语言程序，顺利完成对复杂工程问题的模拟或求解。	能基本正确地回答试卷上的各个问题，能设计并调试 C 语言程序，较好完成对复杂工程问题的模拟或求解。	能基本正确地回答试卷上的大部分问题，能初步设计并调试 C 语言程序，初步完成对工程问题的模拟或求解。	不能准确回答，或存在不同程度的较大错误，能设计并调试 C 语言程序，但不能完成对复杂工程问题的模拟或求解。

（二）成绩评定

1.平时成绩的评价方法。平时成绩由 MOOC 平台数据、单元测试、辅助教学平台作业等成绩组成。各部分占比根据当年实际情况划分。

2.最终成绩评价方法。最终成绩（百分制）=平时成绩×（40%-70%）+期末成绩×（60%-30%）。最终由考试审核表确定。

（三）考核结果分析反馈

1.及时了解学生学习情况，发现问题，及时和问题学生交流。对普遍性的问题，在后续课堂教学过程中及时进行讲解、讨论。

2.通过线上的单元测试、单元作业等数据，及时反馈成绩。

3.通过实验报告了解学生对本章内容的掌握情况及编程能力情况。

4.课程结束后通过考试分析总结课程整体学习情况。

六、使用教材

1、选用教材：

（1）理论课教材：C 程序设计（第五版），谭浩强编著，清华大学出版社，2017，ISBN：9787302481447

（2）实验课教材：C 程序设计学习辅导，谭浩强编著，清华大学出版社，2017，ISBN：9787302480877

2、参考书：

（1） C 语言程序设计（第 4 版），苏小红、赵玲玲、孙志岗等编著，高等教育出版社，2019，ISBN：9787040519983

（2） C 语言程序设计学习指导（第 4 版），苏小红、王甜甜等编著，高等教育出版社，2019，ISBN：9787040298888

（3） C 语言程序设计（第 4 版），何钦铭、颜晖主编，高等教育出版社，2020，ISBN：9787040545067

（4） C 语言程序设计实验与习题指导（第 4 版），颜晖、张泳主编，高等教育出版社，2022，ISBN：9787040548457

3、推荐网站：

（1）程序设计入门——C 语言_浙江大学_中国大学 MOOC(慕课)

https://www.icourse163.org/course/ZJU-199001

（2）程序设计基础（C&C++）_电子科技大学_中国大学 MOOC(慕课)

https://www.icourse163.org/course/UESTC-1001774006

七、课程思政教学素材

表 8 课程思政教学素材

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法
1	科技报国	第一章 程序设计与 C 语言	通过对科学家代表的介绍，激发学生爱党、爱国、爱社会主义、爱人民爱集体，培养学生的家国情怀，做到胸怀理想、科技报国，为早日建成富强民族、文明和谐的社会主义现代化国家而努力奋斗。
2	规矩意识	第二章 算法	通过对比“规范”和“不规范”的程序代码，分析原因使学生树立标准意识和规矩意识，养成良好的编程习惯。
3	职业道德	第三章 顺序结构程序设计	从一个超市员工的犯罪故事引入，介绍他通过技术实现盗取国家利益到犯罪的案例，就是将每笔账目中舍弃部分小数金额而转入自己的账户，经过一段时间的累积，造成了职业犯罪。告诫同学要具备法治意识以及良好的道德修养，坚守法律底线，坚守职业操守。
4	责任担当	第四章 选择结构程序设计	在讲解选择结构时，引导学生去联想在中国疫情最严峻的时刻，那些曾经在父辈护佑下的 90 后、00 后青年医生护士们，他们在面临居家与抗疫第一线的选择时，是如何选择的？他们选择了后者，选择了在挥汗如雨中脱胎换骨，在逆境挑战中顶天而立，他们一边恐慌，一边在勇敢中破茧成蝶，淬炼成钢。通过教学，鼓励学生坚定理想信念，培育价值理念和道德情操，让学生在掌握知识的基础上更进一步深刻体会到每个人都有一定的人生使命和任务，在诸多责任中爱国是最大的责任担当。
5	工匠精神	第五章 循环结构程序设计	从质数的求解入手，分析不同程序代码的求解效率，培养学生精益求精、追求极致的工匠精神。介绍质数在信息安全领域的应用，介绍我国科学家王小云教授在密码学领域的成就，培养学生的科研精神及文化自信。
6	团队意识	第七章 函数	通过设计三个不同函数，实现相应功能，在主函数中调用计算结果。引

			导学生通过编程解决实际生活中的问题，提高学生分析问题、解决问题以及知识应用能力。
7	爱国主义	项目案例	项目实践过程中介绍火神山、雷神山医院建设时全体人员积极参与的情况，让同学们感受到集体主义精神的强大力量，以此引导学生深刻认识到面对新冠肺炎疫情的突然袭击，中国人民在中国共产党的坚强领导下，万众一心，众志成城，取得重大成果，这正是集体主义精神的直接体现。同时引导学生应以什么方式为中国力量助力？让学生从内心出发完成个人、集体和国家紧密联系的心理建设。

程序设计进阶

（Advanced Programming）

课程基本信息

课程编号：10021143　　课程总学时：32　　实验学时：16

课程性质：必修　　课程属性:基础类　　开设学期：第 2 学期

课程负责人：　刘合兵　　课程团队：尚俊平　　授课语言：中文

适用专业：计算机科学与技术

对先修的要求：掌握程序设计的基本原理和方法、先修课程是程序设计基础

对后续的支撑：为后续课程打下专业基础

主撰人：　刘合兵　　审核人：张慧　　大纲制定（修订）日期：2023.6.9

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

本课程是程序设计基础的后续课程，目的是让学生在掌握程序设计的基础知识之后，利用 C 语言进行高级程序设计，掌握更高的编程技能，提升解决复杂工程问题的能力。

课程的目标包括：

课程目标 1. 熟练掌握 C 语言中函数、指针、结构体、文件等内容，并学会应用，对毕业要求 1 的达成提供支持。

课程目标 2. 独立完成项目案例开发实践，对毕业要求 2 的达成提供支持。

课程目标 3. 能够运用所学原理和方法解决实际问题，并运用 C 语言实现性能优、效率高、可读性强、易维护的程序，并提升解决复杂工程问题能力，对毕业要求 5 的达成提供支持。

二、课程目标及对毕业指标点的支撑

表 1 课程目标对毕业要求指标点支撑表

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
1	课程目标 1	指标点 1.1 能够将数学、自然科学和工程科学的基本概念和方法运用到复杂工程问题的描述中。	毕业要求 1.工程知识
2	课程目标 2	指标点 2.2 选择或建立一种计算模型抽象表达复杂工程的解决方案。	毕业要求 2.问题分析
3	课程目标 3	指标点 5.2 能够选择或开发恰当的技术，使用系统资源和现代工程研发工具对计算机领域复杂工程问题解决方案进行开发、模拟或预测。	毕业要求 5. 使用现代工具

三、理论教学内容及进度安排

（一）理论教学

表 2 理论教学内容、教学方式和课程目标的关系

序号	教学内容	学生学习预期成果	课内学时	教学方式	支撑课程目标
1	理解函数的定义和使用、局部变量/全局变量、变量的存储类别；熟练掌握用递归函数解决复杂的问题；了解指针数组；理解指针的概念；熟练掌握用数组与指针解决实际问题；熟练掌握用字符串和指针解决实际问题；熟练掌握用函数与指针解决实际问题。 重点和难点：熟练掌握用递归函数解决复杂的问题；利用指针解决各种实际问题。	学生在学完本内容后能熟练掌握用函数及指针解决复杂问题。	2	讲授、上机、讨论及案例分析（通过程序案例进行教学）。	目标 1
2	理解结构体的定义及引用；熟练掌握结构体数组、结构体指针、用结构体指针处理链表。理解文件的概念；熟练掌握与文件操作有关的函数。 重点和难点：用结构体指针处理链表；文件操作。	学生在学完本内容后能熟练掌握用结构体指针处理链表；能熟练掌握与文件有关的操作。	2	讲授、上机、讨论及案例分析。	目标 2
3	项目案例（通讯录管理系统、贪吃蛇游戏、俄罗斯方块、学生个人消费管理系统等）及实践。	学生在学完本内容后能独立完成一个项目案例，提升解决实际问题的能力。	8	讲授、上机、讨论及案例分析。	目标 3
4	数据结构前导（数据结构基本概念，线性结构常用操作及非线性结构常用操作）	学生在学完本内容后能将本课程与后续课结合起来，有利于课程衔接。	4	讲授、上机、讨论。	目标 3

（二）实验教学

学生通过分析、设计、编码、调试等各环节的训练，掌握更多编程技能，能运用所学知识解决一些典型问题。能够恰当地选择与使用计算机软件及工具，完成复杂计算机工程问题的模拟或求解。

表 3 实验教学内容与要求

序号	实验名称	学时	实验教学内容	学习要求	课程目标
1002114301	函数及指针	2	在线评测系统及程序设计类辅助教学平台对应练习题目。	熟悉函数的定义、声明和调用。掌握指针和间接访问的概念，会定义和使用指针变量。	课程目标1
1002114302	链表及文件	2	在线评测系统及程序设计类辅助教学平台对应练习题目。	链表应用及文件操作。	课程目标1
1002114303	项目实践（1）	2	通讯录管理系统、贪吃蛇游戏、俄罗斯方块、学生个人消费管理系统等。	熟悉项目开发基本流程，配合教学视频，独立完成项目开发。	课程目标2
1002114304	项目实践（2）	2	通讯录管理系统、贪吃蛇游戏、俄罗斯方块、学生个人消费管理系统等。	熟悉项目开发基本流程，配合教学视频，独立完成项目开发。	课程目标2
1002114305	项目实践（3）	2	通讯录管理系统、贪吃蛇游戏、俄罗斯方块、学生个人消费管理系统等。	熟悉项目开发基本流程，配合教学视频，独立完成项目开发。	课程目标3
1002114306	项目实践（4）	2	通讯录管理系统、贪吃蛇游戏、俄罗斯方块、学生个人消费管理系统等。	熟悉项目开发基本流程，配合教学视频，独立完成项目开发。	课程目标3
1002114307	数据结构前导（1）	2	在线评测系统及程序设计类辅助教学平台对应练习题目。	理解数据结构概念。	课程目标3
1002114308	数据结构前导（2）	2	在线评测系统及程序设计类辅助教学平台对应练习题目。	熟悉数据结构常见操作。	课程目标3

实验方式为上机操作，要求计算机操作系统为 win7 系统及以上版本，编译环境为 Dev-C++。

四、教学方法

1．课堂讲授

课程主要讲解程序设计基础知识，并将实际工程应用中所遇到的软件开发问题等融入课堂的讲解，使同学们更好地了解程序设计基础的理论与应用，提高学生对该课程的兴趣，使其能够很好地理解数据结构理论与算法的应用场景。课堂教学尽量引入互动环节，通过问题导入教学，引导学生寻找解决方案，提高教学效果。

（1）贯彻“学生主体、教师主导”教学思想，采用“互动、开放”的课堂形式，具体以课堂教学为主，结合自学、课后作业和实验教学，采用启发式、问题式的教学方法，掌握本门课程的基本知识，理解程序设计基础应用场景，并具有使用本门课程理论进行表示、建模、求解与实验分析能力，提高学生解决软件开发领域中复杂工程问题的能力。

（2）多媒体辅助教学：课堂教学以多媒体，配合板书和范例演示讲授课程内容，提高课堂教

学信息量，增强教学的直观性，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中。

2．实验教学

课程实验是本课程中重要的实践环节，通过学生动手实践，加深对课堂知识的巩固、补充和提高。从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力，训练学生程序开发的能力，培养学生综合运用本门课程中的理论解决复杂问题的能力，强化测试与调试能力，学会思考，解决问题，培养学生的创新能力。主要通过河南农业大学在线测评系统及 PTA（程序设计类实验辅助教学平台）来完成实验任务。

3. 课外辅导答疑及作业批改

按照教学单元，安排一定的时间进行面对面答疑，并利用中国大学 MOOC 平台讨论区、微信群等现代化通讯手段进行线上辅导答疑。课后线上布置作业，对于作业中共性的问题课内集中讲解，并引入学生互改等机制，激发学生自己的积极性，引导阅读外文书籍和资料，培养自学能力。

五、课程考核

（一）考核方式

课程考核方式为闭卷上机笔试（2 个小时）。设置有多元、丰富的过程性考核评价办法，主要包括课程学习的单元测试（作业、课内测试、课堂提问等）和实践教学（在线测评系统、程序设计类实验辅助教学平台等）等多元考核环节，将考核结果与学习过程紧密结合。加强对学生课堂外及线上线下的考核评价，拓宽课程考核评价的广度，加强对课程的非标准化及综合性考核评价。

表 4 课程目标与考核内容评价依据表

课程目标	达成途径	考核内容	考核方式
课程目标 1	课堂讲授：线下使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授函数及指针相关内容，结合线上 MOOC 课程，使学生对概念和理论有深入的理解，并应用于问题求解； 实验教学：从提出问题到求解思路分析，再到问题求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，培养学生的系统意识和能力； MOOC 平台作业：通过平台作业，及时掌握学生学习情况，并根据学生的掌握程度优化教学进度，改进教学手段，帮助学生达成课程目标。 在线评测系统等平台测试：培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力； 期末考试：通过上机考试全面检查学生程序设计的基础知识、程序设计应用能力等。	1.函数声明； 2.函数调用； 3.递归函数等。	1.随堂测验； 2.中国大学 MOOC 平台作业； 3.在线评测系统及程序设计类实验辅助平台测试； 4.期末考试。
课程目标 2	课堂讲授：线下使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授链表及文件相关内容，以及项目开发实践，结合线上 MOOC 课程，使学生对程	1.指针定义； 2.指针运用。	1.随堂测验； 2.中国大学

	序设计有更深入的理解，并应用于问题求解中； 实验教学：从提出问题到求解思路分析，再到问题求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，培养学生的系统意识和能力； MOOC 平台作业：通过平台作业，及时掌握学生学习情况，并根据学生的掌握程度优化教学进度，改进教学手段，帮助学生达成课程目标。 在线评测系统等平台测试：培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力； 期末考试：通过上机考试全面评价学生对程序实践及项目案例开发的掌握程度以及应用能力。		MOOC 平台作业； 3.在线测评系统及程序设计类实验辅助平台测试； 4.期末考试。
课程目标 3	课堂讲授：线下使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授数据结构前导课等内容，结合线上 MOOC 课程，使学生对程序设计有更深入的理解，有助于解决实际工程问题； 实验教学：从提出问题到求解思路分析，再到问题求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，培养学生的系统意识和能力； MOOC 平台作业：通过平台作业，及时掌握学生学习情况，并根据学生的掌握程度优化教学进度，改进教学手段，帮助学生达成课程目标。 在线评测系统等平台测试：培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力； 期末考试：通过上机考试全面评价学生对程序设计的掌握程度以及应用编程解决工程问题能力。	1.链表 2.文件。	1.随堂测验； 2.中国大学 MOOC 平台作业； 3.在线测评系统及程序设计类实验辅助平台测试； 4.期末考试。

表 5　MOOC 平台作业评分标准

课程目标	评分标准			
	90-100	**75-89**	**60-74**	**0-59**
目标 1	熟练掌握计算机相关专业工作所需的工程基础和专业知识；熟练掌握函数的定义与调用。	掌握计算机相关专业工作所需的工程基础和专业知识；熟练掌握函数的定义与调用。	基本掌握计算机相关专业工作所需的工程基础和专业知识；基本掌握函数的定义与调用。	掌握计算机相关专业工作所需的工程基础和专业知识较差；没有掌握函数的定义与调用。
目标 2	能够熟练应用计算机科学的基本原理对复杂计算机工程问题进行分析和求解；掌握指针等内容。	能较熟练应用计算机科学的基本原理对复杂计算机工程问题进行分析和求解；掌握指针等内容，具有一定的计算思维能力。	能够应用计算机科学的基本原理对复杂计算机工程问题进行分析和求解；对指针的理解与掌握一般，计算思维能力一般。	不能应用计算机科学的基本原理对复杂计算机工程问题进行分析和求解；没有掌握指针运用，计算思维能力差。
目标 3	能够恰当地选择与使用计算机软件及工具，完成复杂计算机工程问题的模拟或求解；能完成小规模 C 语言程序的设计与调试，具有初步的编程能力。	能够选择与使用计算机软件及工具，完成复杂计算机问题的模拟或求解；能完成小规模 C 语言程序的设计与调试，具有初步的编程能力。	能选择与使用计算机软件及工具，完成计算机问题的模拟或求解；能初步完成小规模 C 语言程序的设计与调试，编程能力一般。	不能选择与使用计算机软件及工具完成复杂计算机工程问题的模拟或求解；不能完成小规模 C 语言程序的设计与调试，编程能力差。

表 6　在线评测系统及程序设计类实验辅助平台测试评分标准

课程目标	评分标准			
	90-100	75-89	60-74	0-59
目标 1	针对函数定义及调用等问题，严格按要求完成程序； 代码完整无误； 测试结果正确。	针对函数定义及调用等问题，按要求实现程序功能； 代码较完整； 部分测试结果正确，根据测试点得分。	针对函数定义及调用等问题，未严格按要求实现程序； 代码较完整； 较少部分测试结果正确，根据测试点得分。	针对函数定义及调用等问题，未按要求实现程序功能； 代码不完整； 测试结果很少部分正确，根据测试点得分。
目标 2	针对指针及应用等问题，严格按要求完成程序； 代码完整无误； 测试结果正确。	针对指针及应用等问题，严格按要求完成程序； 代码较完整； 部分测试结果正确，根据测试点得分。	针对指针及应用等问题，严格按要求完成程序； 代码较完整； 较少部分测试结果正确，根据测试点得分。	针对指针及应用等问题，严格按要求完成程序； 代码不完整； 测试结果很少部分正确，根据测试点得分。
目标 3	针对链表及文件等问题，严格按要求完成程序； 代码完整无误； 测试结果正确。	针对链表及文件等问题，按要求实现程序功能； 代码较完整； 部分测试结果正确，根据测试点得分。	针对链表及文件等问题，未严格按要求实现程序功能； 代码较完整； 较少部分测试结果正确，根据测试点得分。	针对链表及文件等问题，未按要求实现程序功能； 代码不完整； 测试结果很少部分正确，根据测试点得分。

表 7 期末考试评分标准

课程目标	评分标准			
	90-100	75-89	60-74	0-59
目标 1	能正确地回答试卷上的各个问题，对函数定义与调用等掌握程度好，形成了应用能力。	能基本正确地回答试卷上的各个问题，对函数定义与调用等掌握程度较好，形成了应用能力。	能正确地回答试卷上的大部分问题，对函数定义与调用掌握程度一般，形成了一定应用能力。	不能准确回答，或存在不同程度的较大错误，对函数定义与调用等掌握程度差，应用能力不足。
目标 2	能正确地回答试卷上的各个问题，对指针内容掌握程度好，具有一定的编程能力。	能基本正确地回答试卷上的各个问题，对指针内容掌握程度较好，具有一定的编程能力。	能基本正确地回答试卷上的大部分问题，对指针内容掌握程度一般，具有一定的编程能力。	不能准确回答，或存在不同程度的较大错误，对指针内容掌握较差，编程能力不足。
目标 3	能正确地回答试卷上的各个问题，能设计并调试 C 语言程序，顺利完成对复杂工程问题的模拟或求解。	能基本正确地回答试卷上的各个问题，能设计并调试 C 语言程序，较好完成对复杂工程问题的模拟或求解。	能基本正确地回答试卷上的大部分问题，能初步设计并调试 C 语言程序，初步完成对工程问题的模拟或求解。	不能准确回答，或存在不同程度的较大错误，能设计并调试 C 语言程序，但不能完成对复杂工程问题的模拟或求解。

（二）成绩评定

1.平时成绩的评价方法。平时成绩由 MOOC 平台数据、单元测试、辅助教学平台作业等成绩组成。各部分占比根据当年实际情况划分。

2.最终成绩评价方法。最终成绩（百分制）=平时成绩×（40%-70%）+期末成绩×（60%-30%）。最终由考试审核表确定。

（三）考核结果分析反馈

1.及时了解学生学习情况，发现问题，及时和问题学生交流。对普遍性的问题，在后续课堂教学过程中及时进行讲解、讨论。

2.通过线上的单元测试、单元作业等数据，及时反馈成绩。

3.通过实验报告了解学生对本章内容的掌握情况及编程能力情况。

4.课程结束后通过考试分析总结课程整体学习情况。

六、使用教材

1、选用教材：

（1）理论课教材：C 程序设计（第五版），谭浩强编著，清华大学出版社，2017，ISBN：9787302481447

（2）实验课教材：C 程序设计学习辅导，谭浩强编著，清华大学出版社，2017，ISBN：9787302480877

2、参考书：

（1） C 语言程序设计（第 4 版），苏小红、赵玲玲、孙志岗等编著，高等教育出版社，2019，ISBN：9787040519983

（2） C 语言程序设计学习指导（第 4 版），苏小红、王甜甜等编著，高等教育出版社，2019，ISBN：9787040298888

（3） C 语言程序设计（第 4 版），何钦铭、颜晖主编，高等教育出版社，2020，ISBN：9787040545067

（4） C 语言程序设计实验与习题指导（第 4 版），颜晖、张泳主编，高等教育出版社，2022，ISBN：9787040548457

3、推荐网站：

（1）程序设计入门——C 语言_浙江大学_中国大学 MOOC(慕课)

https://www.icourse163.org/course/ZJU-199001

（2）程序设计基础（C&C++）_电子科技大学_中国大学 MOOC(慕课)

https://www.icourse163.org/course/UESTC-1001774006

七、课程思政教学素材

表 8 课程思政教学素材

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法
1	爱国主义	项目案例	项目实践过程中介绍火神山、雷神山医院建设时全体人员积极参与的情况，让同学们感受到集体主义精神的强大力量，以此引导学生深刻认识到面对新冠肺炎疫情的突然袭击，中国人民在中国共产党的坚强领导下，万众一心，众志成城，取得重大成果，这正是集体主义精神的直接体现。同时引导学生应以什么方式为中国力量助力？让学生从内心出发完成个人、集体和国家紧密联系的心理建设。
2	团队意识	第七章 函数	通过设计三个不同函数，实现相应功能，在主函数中调用计算结果。引导学生通过编程解决实际生活中的问题，提高学生分析问题、解决问题以及知识应用能力。
3	责任担当	第八章 用户自定义类型	在讲解选择结构时，引导学生去联想在中国疫情最严峻的时刻，那些曾经在父辈护佑下的 90 后、00 后青年医生护士们，他们在面临居家与抗疫第一线的选择时，是如何选择的？他们选择了后者，选择了在挥汗如雨中脱胎换骨，在逆境挑战中顶天而立，他们一边恐慌，一边在勇敢中破茧成蝶，淬炼成钢。通过教学，鼓励学生坚定理想信念，培育价值理念和道德情操，让学生在掌握知识的基础上更进一步深刻体会到每个人都有一定的人生使命和任务，在诸多责任中爱国是最大的责任担当。
4	科技报国	第九章 指针	通过对科学家代表的介绍，激发学生爱党、爱国、爱社会主义、爱人民爱集体，培养学生的家国情怀，做到胸怀理想、科技报国，为早日建成富强民族、文明和谐的社会主义现代化国家而努力奋斗。
5	工匠精神	第九章 指针	从质数的求解入手，分析不同程序代码的求解效率，培养学生精益求精、追求极致的工匠精神。介绍质数在信息安全领域的应用，介绍我国科学家王小云教授在密码学领域的成就，培养学生的科研精神及文化自信。
6	职业道德	第十章 文件	从一个超市员工的犯罪故事引入，介绍他通过技术实现盗取国家利益到犯罪的案例，就是将每笔账目中舍弃部分小数金额而转入自己的账户，经过一段时间的累积，造成了职业犯罪。告诫同学要具备法治意识以及良好的道德修养，坚守法律底线，坚守职业操守。
7	规矩意识	第十章 文件	通过对比“规范”和“不规范”的程序代码，分析原因使学生树立标准意识和规矩意识，养成良好的编程习惯。

数据结构

（Data Structures）

课程基本信息

课程编号：10021004h　　课程总学时：64　　实验学时： 16 学时

课程性质：必修　　课程属性:专业基础类　　开设学期：第 3 学期

课程负责人：刘合兵　　课程团队:惠向晖,王晓磊，张丽　　授课语言：中文

适用专业：计算机科学与技术；核心

对先修的要求：离散数学、C 语言程序设计

对后续的支撑：操作系统，编译原理，数据库原理

主撰人：刘合兵　　审核人：张慧　　大纲制定（修订）日期：2023.6.9

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

“数据结构”课程是计算机类专业重要的专业技术基础课程，也是计算机类专业核心的关键性课程，是核心课程。“数据结构”课程较系统地介绍了软件设计中常用的数据结构以及相应的存储结构和实现算法，介绍了常用的多种查找和排序技术，并做了性能分析和比较，内容非常丰富。本课程的学习将为后续课程的学习以及软件设计水平的提高打下良好的基础。

“数据结构”的课程目标包括：

课程目标 1.理解数据结构的基本概念、计算机内部数据对象的表示和特性。掌握线性表、树、图等数据逻辑结构、存储结构及其差异以及各种操作的实现。掌握算法时间复杂性分析方法，通过算法正确性证明基本方法的学习得到数学严格性的训练。

课程目标 2.能够针对实际问题选择合适的数据结构和方法设计出结构清晰、正确易读、复杂性较优的算法，同时掌握对算法进行时间、空间复杂性分析的基本技能。

课程目标 3.掌握排序和查找等算法的原理及实现，能够综合运用所学的数据结构知识、算法分析与设计知识解决较复杂的实际工程问题。

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

表 1 课程目标对毕业要求指标点支撑表

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
1	课程目标 1	指标点 1.2 能够针对一个复杂工程问题选择或建立合适的模型，并满足正确性和可用性等要求。	毕业要求 1. 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决复杂工程问题。
2	课程目标 2	指标点 2.3 针对已选择或建立的解决方案，给出具体指标，验证解决方案的合理性。	毕业要求 2.问题分析：具有较强的计算机软、硬件系统的分析能力，能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析计算机工程领域中复杂工程问

			题，以获得有效结论。
3	课程目标3	指标点 3.2 设计特定需求算法，能够合理地组织数据、有效地存储和处理数据，编写程序，进行算法分析和评价。	毕业要求 3. 设计/开发解决方案：能够设计针对复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

三、教学内容及进度安排

（一）理论教学

表 2 理论教学内容、教学方式和课程目标的关系

序号	教学内容	学生学习预期成果	课内学时	教学方式	支撑课程目标
1	第一章绪论 本章教学内容包括：介绍数据结构中常用的基本概念和术语以及学习数据结构的意义，要求了解本章介绍的各种基本概念和术语，掌握算法描述和分析的方法。 教学重点和难点： （1）数据、数据元素、数据项； （2）逻辑结构和数据结构在概念上的联系与区别； （3）运算的概念； （4）存储结构及其三个组成部分； （5）抽象数据类型和数据抽象； （6）评价算法优劣的标准及方法。	（1）了解数据、数据元素和数据项的概念及其相互间的关系； （2）理解数据结构的逻辑结构、存储结构的联系与区别，以及在数据结构上施加的运算及其实现； （3）理解抽象数据类型的概念； （4）掌握进行简单算法分析的方法。	4	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）； 实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。	目标 1
2	第二章 线性表 本章教学内容包括：介绍线性表的逻辑结构和各种存储表示方法，以及定义在逻辑结构上的各种基本运算及其在存储结构上如何实现这些基本运算。要求在熟悉这些内容的基础上，能够针对具体应用问题的要求和性质，选择合适的存储结构设计出相应的有效算法，解决与线性表相关的实际问题。 教学重点和难点： （1）线性表的定义及逻辑上的特点； （2）顺序表上插入、删除和定位运算的实现；	（1）理解线性表的定义及其运算； （2）理解顺序表和链表的定义、组织形式、结构特征和类型说明； （3）掌握在这两种表上实现的插入、删除和按值查找的算法； （4）了解循环链表、双(循环)链表的结构特点和在其上施加的插入、删除等操作。	6	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）； 实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍	目标 1，目标 2

	（3）单链表的结构特点及类型说明； （4）头指针和头结点的作用及区别； （5）指针操作； （6）定位、删除、插入运算在单链表上的实现； （7）循环链表、双链表的结构特点； （8）循环链表、双链表上删除与插入运算的实现。			和资料，培养自学能力）。	
3	第三章 栈和队列 本章教学内容包括：介绍栈和队列的逻辑结构定义及在两种存储结构上如何实现栈和队列的基本运算。要求在掌握栈和队列的特点的基础上，知道在什么样的情况下能够使用栈或队列。 教学重点和难点： （1）栈的定义及逻辑特点； （2）栈上的基本运算； （3）栈的顺序存储结构及运算实现； （4）栈的链式存储结构； （5）入栈、出栈等运算在链栈上的实现； （6）队列的定义及逻辑特点； （7）队列上的基本运算； （8）队列的顺序存储结构及其上的运算实现； （9）队列的链式存储结构； （10）入队、出队等运算在链队列上的实现。	（1）理解栈的定义、特征及在其上所定义的基本运算； （2）掌握在两种存储结构上对栈所施加的基本运算的实现； （3）理解队列的定义、特征及在其上所定义的基本运算； （4）掌握在两种存储结构上对队列所施加的基本运算的实现。	4	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）； 实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。	目标 1， 目标 2
4	第四章 串、数组和广义表 本章教学内容包括：介绍串的逻辑结构、存储结构及其串上的基本运算。介绍多维数组的逻辑结构特征及其存储方式，特殊矩阵和稀疏矩阵的压缩存储方法及广义表的概念，要求学生熟悉这些内容。 教学重点和难点： （1）串的基本概念、基本运算； （2）串的两种存储方式； （3）串的模式匹配算法； （4）多维数组的逻辑结构；	（1）了解串的定义； （2）理解和领会串的存储方式； （3）掌握常用的串运算； （4）理解多维数组的结构特点和在内存中的两种顺序存储方式； （5）理解并掌握矩阵和特殊矩阵元素在存储区中地址的	6	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）； 实验报告（培养学生发现、分析和	目标 1， 目标 2

	（5）多维数组的两种顺序存储方式； （6）计算给定元素在存储区中的地址； （7）对称矩阵、三角矩阵的压缩存储方式； （8）计算给定元素在存储区中的地址； （9）稀疏矩阵的三元组表表示方法。	计算； （6）掌握稀疏矩阵的压缩方式和简单运算； （7）了解广义表的定义和基本运算。		解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。	
5	第五章 树和二叉树 本章教学内容包括：介绍二叉树的定义、性质、存储结构、遍历、线索化，树的定义、存储结构、遍历、树和森林与二叉树的转换，哈夫曼树及哈夫曼编码等内容。 教学重点和难点： （1）二叉树的定义、逻辑特点及五种基本形态； （2）二叉树的五个性质； （3）在二叉树上定义的基本运算； （4）二叉树的链式存储结构及其类型说明； （5）二叉树的顺序存储结构及其类型说明； （6）二叉树链式存储结构的组织方式； （7）二叉树的三种遍历方法及其算法； （8）以遍历为基础在二叉树上实现的几种运算； （9）哈夫曼树和哈夫曼算法。	（1）深刻理解二叉树和树的定义、性质及其存储方法； （2）熟练掌握二叉树的二叉链表存储方式、结点结构和类型定义； （3）理解并掌握二叉树的三种遍历算法； （4）掌握二叉树的线索化方法； （5）熟练掌握二叉树的遍历方法解决相关的应用问题。 （6）熟练掌握森林与二叉树间的相互转换； （7）理解树和森林的遍历； （8）了解树的简单应用。	10	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）； 实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。	目标 1， 目标 2， 目标 3
6	第六章 图 本章教学内容包括：介绍图的基本概念、两种常用的存储结构、两种遍历算法以及图的应用算法。 教学重点和难点： （1）图的定义、术语及其含义； （2）各种图的邻接矩阵表示法及其类型说明； （3）图的按深度优先搜索遍历方法和按广度优先搜索遍历方法； （4）生成树和最小生成树的概念； （5）由 Prim 算法思想构造最小生	（1）理解图的基本概念及术语； （2）掌握图的两种存储结构(邻接矩阵和邻接表)的表示方法； （3）熟练掌握图的两种遍历(深度优先搜索遍历和广度优先搜索遍历)的算法思想、步骤，并能列出在两种存储结构	10	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）； 实验报告（培养学生发现、分析和	目标 1， 目标 2， 目标 3

	成树按 Prim 算法思想； （6）拓扑序列和拓扑排序的概念； （7）拓扑排序的算法思想； （8）关键路径的算法思想； （9）最短路径的算法思想。	上按上述两种遍历算法得到的序列； （4）理解最小生成树的概念，能按Prim算法构造最小生成树； （5）理解并掌握拓扑排序、关键路径、最短路径的算法思想。		解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。	
7	第七章 查找 本章教学内容包括：介绍线性表、树和散列表的查找方法、算法实现以及各种查找方法的时间性能(平均查找长度)分析。 教学重点和难点： （1）查找表的基本概念及查找原理； （2）查找表的顺序存储结构、顺序表及其类型说明； （3）查找运算在查找表和有序表上的实现； （4）二叉排序树的定义、性质及各结点间的键值关系； （5）二叉排序树的查找算法和基本思想； （6）平衡二叉排序树的概念； （7）散列表及散列存储和散列查找的基本思想； （8）各种散列表的组织、解决冲突的方法； （9）在散列表上实现查找、插入和删除运算的算法。	（1）了解查找的基本思想及查找成功和不成功的概念； （2）掌握在顺序表、有序表、索引表、散列表等上的查找方法和算法，并能求出相应的平均查找长度； （3）理解并掌握二叉排序树、平衡二叉树的各种算法。	4	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）； 实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。	目标 1， 目标 2， 目标 3
8	第八章 内排序 本章教学内容包括：介绍五类内部排序方法的基本思想、排序过程、算法实现、时间和空间性能的分析以及各种排序方法的比较和选择。 教学重点和难点： （1）排序基本概念及内排序和外排序、稳定排序和非稳定排序的区别； （2）插入排序的基本思想、基本步骤和算法； （3）冒泡排序的基本思想、基本步	（1）理解排序的基本思想和基本概念； （2）理解并掌握插入排序、冒泡排序、快速排序、直接选择排序、堆排序、归并排序和基数排序的基本思想、步骤、算法及时空效率分析。	4	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）；	目标 1， 目标 2， 目标 3

	骤、算法和算法分析； （4）快速排序的基本思想、基本步骤和算法； （5）直接选择排序的基本思想、基本步骤、算法和算法分析； （6）堆排序的基本思想、基本步骤和算法； （7）归并排序的思想； （8）二路归并排序的算法和时空性能。			实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。	

（二）实验教学

表 3 实验教学内容、学习要求和课程目标的关系

序号	实验编号	实验名称	学时	实验教学内容	学习要求	课程目标
1	10021004h01	约瑟夫环问题	2	约瑟夫环（Joseph）问题的一种描述是：编号为 1、2、3……n 的 n 个人按照顺时针方向围坐一圈，每人持有一个密码（正整数）。一开始任选一个正整数作为报数的上限值 m，从第一个人开始按照顺时针的方向自 1 开始顺序报数，报到 m 时停止报数。报 m 的人出列，将他的密码作为新的 m 值，从他的顺时针方向上的下一个人开始重新从 1 报数，如此下去，直至所有人全部出列为止。设计一个程序求出出列顺序。	熟悉线性表的基本运算在两种存储结构上的实现，其中以熟悉各种链表的操作为侧重点。	课程目标 1
2	10021004h02	停车场管理	2	设有一个可以停放 n 辆汽车的狭长停车场，它只有一个大门可以供车辆进出。车辆按到达停车场时间的早晚依次从停车场最里面向大门口处停放(最先到达的第一辆车放在停车场的最里面)。如果停车场已放满 n 辆车，则后来的车辆只能在停车场大门外的便道上等待，一旦停车场内有车开走，则排在便道上的第一辆车就进入停车场。停车场内如有某辆车要开走，在它之后进入停车场的车都必须先退出停车场为它让路，待其开出停车场后，这些车辆再依原来的次序进场。每辆车在离开停车场时，都应根据它在停车场内停留的时间长短交费。如果停留在便道上的车未进停车场就要离去，允许其离去，不收停车费，并且仍然保持在便道上等待的车辆的次序。编	使学生深入了解栈和队列的特征，以便在实际问题背景下灵活运用它们；同时还将巩固这两种结构的构造方法，接触较复杂问题的递归算法设计。	课程目标 1

				制程序模拟该停车场的管理。		
3	10021004h03	简单行编辑程序	2	文本编辑程序是一个面向用户的系统服务程序，广泛用于文本字符的输入和修改，其实质是字符串处理，各位文本编辑程序的功能强弱不同，但是其基本操作是一致的。一般包括串的查找、插入和删除等基本操作。	熟悉串类型的实现方法和文本模式匹配方法，熟悉一般文字处理软件的设计方法，较复杂问题的分解求精方法；熟悉文件操作。	课程目标 1
4	10021004h04	二叉树基本操作	2	二叉树的基本操作包括：二叉树的创建、二叉树的遍历、二叉树的输出显示、输出二叉树的高度等。	突出数据结构加操作的程序设计观点，根据树结构的非线性特点，将操作进一步集中在遍历操作上。希望学生通过实验达到熟悉各种存储结构的特征，以及如何应用树结构解决具体问题（即原理与应用的结合）等目的。	课程目标 2
5	10021004h05	树的应用-哈夫曼树及编码	2	基本要求包括，采用顺序表存储哈夫曼树，并完成：1）根据相应数据，构建哈夫曼树，并对相关数据编码；2）对给定数据进行编码；3）对数据进行译码。	哈夫曼树又称最优二叉树，是一种带权路径长度最短的二叉树。哈夫曼树在数据通信中有重要应用，其能实现通信中的最优化编码。	课程目标 2
6	10021004h06	图的基本操作	2	基本要求是针对已知的图形结构，1）使用邻接矩阵存储该图；2）使用邻接表存储该图；3）对该图结构进行深度优先遍历，输出遍历序列；4）对该图结构进行深度优先遍历，输出遍历序列。	图是一种较线性表和树更为复杂的数据结构。在图形结构中，结点之间的关系可以是任意，图中任意两个数据元素之间都可能相关。由此，图的应用极为广泛。图的基本操作有图的构建和存储，以及遍历等。	课程目标 2
7	10021004h07	哈希	2	要求根据已知的关键字序列，设计哈希	哈希表是一种高	课程目标 3

		表设计		函数及处理冲突的方法。 1）构建哈希表； 2）实施查找，分别给出成功和不成功的例子，并输出关键字的比较序列。	效的查找结构。其基本设计思想是建立记录关键字和存储地址之间的函数关系，以确定其存储地址，该函数称为哈希函数。因为存储冲突无法避免，还应为哈希表设计恰当的避免冲突的方法。	
8	10021004h08	常用排序算法	2	随机产生 100000 个值在 1 到 10000000 之间的整数，实现以下排序（升序）算法，并输出每种方法程序运行时间，分析其效率。 1）直接插入排序； 2）希尔排序； 3）冒泡排序； 4）快速排序； 5）简单选择排序； 6）堆排序。	排序是计算机程序设计中的一种重要操作，它的功能是将一组数据元素的任意序列，重新排列成按关键字有序的序列。排序方法众多，效率不一。可分为基于插入操作的排序、基于交换操作的排序、基于选取操作的排序等。本次实习旨在对排序算法进行实现并测试效率。	课程目标 3

实验报告要求：

1.每次实验前必须结合讲课内容进行预习，明确实验目的。

2.实验报告要书写整齐，图表要整齐规范。

主要仪器设备：台式机或笔记本电脑，要求计算机操作系统为 Windows 7 及以上版本，编译环境为 Eclipse 或 Dev-C++。

四、教学方法

本课程主要采用讲授法、讨论法、实验法等教学法，结合创新教学方法（如自主学习法，项目教学法和任务驱动法等）进行理论教学与实验教学。

本课程的教学内容较多而教学时数相对较少，因此在理论教学中使用讲授法，结合讨论法，着重讲重点、讲难点、讲思路、讲方法。课下学生使用自主学习法，巩固学习成果，完善知识体

系。在实验教学环节给出任务项目，主要采用实验法，结合项目教学法和任务驱动法，指导学生使用现代信息工具完成验证性、设计性和综合性等多种类型的实验项目。

五、课程考核

（一）考核方式

课程考核方式为闭卷、笔试（2 个小时）。设置有多元、丰富的过程性考核评价办法，主要包括课程学习的单元测试、阶段测评（期中考试）、实践环节（实验报告）等多元考核环节，将考核结果与学习过程紧密结合。加强对学生课堂外及线上线下的考核评价，拓宽课程考核评价的广度。通过提交实验报告的形式，提升课程考核评价的挑战度，加强对课程的非标准化及综合性考核评价。

表 4 课程目标与考核内容评价依据表

课程目标	达成途径	考核内容	考核方式
课程目标 1	课堂讲授：线下使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授数据结构基本概念，线性表、树、图等数据逻辑结构、存储结构及其差异以及各种操作的实现以及算法复杂性分析等内容，结合线上 MOOC 课程，使学生对概念和理论有更深入的理解，有能力应用于问题求解中； 实验教学：从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，培养学生的系统意识和能力； 单元测试：通过单元测验，及时掌握学生学习情况，并根据学生的掌握程度优化教学进度，改进教学手段，帮助学生达成课程目标。 实验报告：培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力； 期中考试：通过闭卷考试全面检查学生数据结构基础知识、算法设计与分析的掌握程度以及应用能力。 期末考试：通过闭卷考试全面检查学生数据结构基础知识、算法设计与分析掌握程度以及应用能力。	1.数据结构的基本概念、计算机内部数据对象的表示和特性。 2.线性表、树、图等数据逻辑结构、存储结构及其差异以及各种操作的实现。 3.算法时间复杂性分析方法。	单元测试 期中考试 实验报告 期末考试
课程目标 2	课堂讲授：线下使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授数据结构基本概念，线性表、树、图等数据逻辑结构、存储结构及其差异以及各种操作的实现以及算法复杂性分析等内容，结合线上 MOOC 课程，使学生对概念和理论有更深入的理解，有能力应用于问题求解中； 实验教学：从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，培养学生的系统意识和能力； 单元测试：通过单元测验，及时掌握学生学习情况，并根据学生的掌握程度优化教学进度，改进教学手段，帮助学生达成课程目标。 实验报告：培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能	1.数据结构的逻辑结构、存储结构及操作。 2.能够针对实际问题选择合适的数据结构，设计算法。 3.树/二叉树的存储、遍历、哈夫曼编码等。 4.图的存储、遍历、最小生成树、最短路径等。	单元测试 期中考试 实验报告 期末考试

	力以及创新能力； 期中考试：通过闭卷考试全面检查学生数据结构基础知识、算法设计与分析的掌握程度以及应用能力。 期末考试：通过闭卷考试全面评价学生对数据结构基础知识、算法设计与分析的掌握程度以及应用能力。		
课程目标 3	课堂讲授：线下使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授数据结构基本概念，线性表、树、图等数据逻辑结构、存储结构及其差异以及各种操作的实现以及算法复杂性分析等内容，结合线上 MOOC 课程，使学生对概念和理论有更深入的理解，有能力应用于问题求解中； 实验教学：从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，培养学生的系统意识和能力； 单元测试：通过单元测验，及时掌握学生学习情况，并根据学生的掌握程度优化教学进度，改进教学手段，帮助学生达成课程目标。 实验报告：培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力； 期末考试：通过闭卷考试全面评价学生对常用算法的设计、分析及应用能力。	1.数据结构的逻辑结构、存储结构及基本操作。 2.能够针对实际问题选择合适的数据结构，设计并优化算法。 3.基本的排序算法。 4.常用查找算法，包括折半查找、哈希查找等。	单元测试 实验报告 期末考试

表 5 单元测试评分标准

课程目标	**评分标准**				
	90-100 分	**80-89 分**	**70-79 分**	**60-69 分**	**0-59 分**
课程目标 1	独立完成单元测试，对数据结构基本概念、基本知识及算法复杂度分析掌握牢固，能熟练实现不同存储结构上的各种操作。	能够独立完成单元测试，对数据结构基本概念、基本知识及算法复杂度分析掌握比较牢固，能较好实现不同存储结构上的各种操作。	能够独立完成单元测试，对数据结构基本概念、基本知识及算法复杂度分析掌握比较牢固，能实现不同存储结构上的各种操作。	基本能够完成单元测试，对数据结构基本概念、基本知识及算法复杂度分析掌握较差，基本能实现不同存储结构上的各种操作。	不能独立完成单元测试，对数据结构基本概念、基本知识及算法复杂度分析掌握很差，不能实现不同存储结构上的各种操作。
课程目标 2	独立完成单元测试，能针对实际问题选择合适的数据结构，设计相应的算法并	能够独立完成单元测试，能针对实际问题选择合适的数据结构，设计相应的算法并能进行算法复杂度分析，操作较熟	能够独立完成单元测试，基本可以针对实际问题选择合适的数据结构并设计算法，操作较熟练。	基本能够完成单元测试，在针对实际问题选择合适的数据结构、设计相应算法方面能力较欠缺，操作不熟练。	不能独立完成单元测试，不能针对实际问题选择合适的数据结构及设计算法，不能进行算法复杂度分析。

	能进行算法复杂度分析，操作熟练。	练。			
课程目标3	独立完成单元测试，能针对实际工程问题综合运用所学知识选择数据结构、设计算法，熟练掌握排序和查找等算法。	独立完成单元测试，能针对实际工程问题综合运用所学知识选择数据结构、设计算法，较熟练掌握排序和查找等算法。	能够独立完成单元测试，基本可以能针对实际工程问题综合运用所学知识选择数据结构、设计算法，较熟练掌握排序和查找等算法。	基本能够完成单元测试，基本能针对实际工程问题综合运用所学知识选择数据结构、设计算法，掌握排序和查找等算法。	不能独立完成单元测试，不能针对实际工程问题综合运用所学知识选择数据结构、设计算法。

表 6 期中考试评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100 分	80-89 分	70-79 分	60-69 分	0-59 分
课程目标1	能正确地回答试卷上的各个问题，对基本数据结构及算法复杂度分析等内容掌握程度好，形成了应用能力。	能基本正确地回答试卷上的各个问题，对基本数据结构及算法复杂度分析等内容掌握程度较好，形成了应用能力。	能较正确地回答试卷上的大部分问题，对基本数据结构及算法复杂度分析等内容掌握程度一般，形成了一定的应用能力。	基本正确地回答试卷上的部分问题，对基本数据结构及算法复杂度分析等内容掌握程度一般，应用能力不足。	不能准确回答，或存在不同程度的较大错误，对基本数据结构及算法复杂度分析等内容掌握程度差，应用能力不足。
课程目标2	能正确地回答试卷上的各个问题，对数据结构基本算法掌握程度好，形成了算法实现能力。	能基本正确地回答试卷上的各个问题，对数据结构基本算法掌握程度较好，形成了算法实现能力。	能正确地回答试卷上的大部分问题，对数据结构基本算法掌握程度一般，形成了一定的算法实现能力。	基本正确地回答试卷上的部分问题，对数据结构基本算法掌握程度一般，算法实现能力不足。	不能准确回答，或存在不同程度的较大错误，对数据结构基本算法掌握程度差，算法实现能力不足。

表 7 实验报告评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100 分	80-89 分	70-79 分	60-69 分	0-59 分
课程目标 1	能够独立完成实验任务，对数据结构中线性结构相关问题进行描述、抽象和分析，并通过具体语言编程实践，应用现代信息工具解决问题，给出有效的结论。完成质量高，实验报告撰写认真、完整。	能够独立完成实验任务，对数据结构中线性结构相关问题进行描述、抽象和分析，并通过具体语言编程实践，应用现代信息工具解决问题，给出有效的结论。完成质量较高，报告撰写较认真、完整。	能够独立完成实验任务，对数据结构中线性结构相关问题进行描述、抽象和分析，并通过具体语言编程实践，应用现代信息工具解决问题，给出有效的结论。完成质量一般，报告撰写较认真、完整。	基本独立完成实验任务，对数据结构中线性结构相关问题进行描述、抽象和分析，并通过具体语言编程实践，应用现代信息工具解决问题，给出有效的结论。完成质量一般，实验报告撰写较完整。	不能独立完成实验任务，不能完成对实验数据的分析和测试，或部分完成分析，实验报告撰写不完整。
课程目标 2	能够独立完成实验任务，对数据结构中非线性结构相关问题进行描述、抽象和分析，熟悉树、图基本操作，通过编程实践并应用现代信息工具解决问题，给出有效算法分析结果。完成质量高，实验报告撰写认真、完整。	能够独立完成实验任务，对数据结构中非线性结构相关问题进行描述、抽象和分析，熟悉树、图基本操作，通过编程实践并应用现代信息工具解决问题，给出有效算法分析结果。完成质量较高，报告撰写较认真、完整。	能够独立完成实验任务，对数据结构中非线性结构相关问题进行描述、抽象和分析，熟悉树、图基本操作，通过编程实践并应用现代信息工具解决问题，给出有效算法分析结果。完成质量一般，报告撰写比较认真、完整。	基本独立完成实验任务，对数据结构中非线性结构相关问题进行描述、抽象和分析，熟悉树、图基本操作，通过编程实践并应用现代信息工具解决问题，给出有效算法分析结果。完成质量一般，实验报告撰写比较完整。	不能独立完成实验任务，不能完成对实验数据的分析和测试，或部分完成分析，实验报告撰写不完整。
课程目标 3	能够独立完成实验任务，对数据结构中常用算法问题进行描述、抽象和分析，熟悉查找、排序等	能够独立完成实验任务，对数据结构中常用算法问题进行描述、抽象和分析，熟悉查找、排序等操作，通过算法分析与设计来解	能够独立完成实验任务，对数据结构中常用算法问题进行描述、抽象和分析，熟悉查找、排序等操作，通过算法分析与设计来解	基本独立完成实验任务，对数据结构中常用算法问题进行描述、抽象和分析，熟悉查找、排序等操作，通过算法分析与设计来解	不能独立完成实验任务，不能完成对实验数据的分析和测试，或部分

	操作，通过算法分析与设计来解决较复杂的实际工程问题。完成质量高，实验报告撰写认真、完整。	决较复杂的实际工程问题。完成质量较高，报告撰写较认真、完整。	决较复杂的实际工程问题。完成质量一般，报告撰写较认真、完整。	决较复杂的实际工程问题。完成质量一般，实验报告撰写比较完整。	完成分析，实验报告撰写不完整。

表 8 期末考试评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100 分	80-89 分	70-79 分	60-69 分	0-59 分
课程目标 1	能正确地回答试卷上的各个问题，对基本数据结构及算法复杂度分析等内容掌握程度好，形成了应用能力。	能基本正确地回答试卷上的各个问题，对基本数据结构及算法复杂度分析等内容掌握程度较好，形成了应用能力。	能较正确地回答试卷上的大部分问题，对基本数据结构及算法复杂度分析等内容掌握程度一般，形成了一定的应用能力。	基本正确地回答试卷上的部分问题，对基本数据结构及算法复杂度分析等内容掌握程度一般，应用能力不足。	不能准确回答，或存在不同程度的较大错误，对基本数据结构及算法复杂度分析等内容掌握程度差，应用能力不足。
课程目标 2	能正确地回答试卷上的各个问题，对数据结构基本算法掌握程度好，形成了算法实现能力。	能基本正确地回答试卷上的各个问题，对数据结构基本算法掌握程度较好，形成了算法实现能力。	能正确地回答试卷上的大部分问题，对数据结构基本算法掌握程度一般，形成了一定的算法实现能力。	基本正确地回答试卷上的部分问题，对数据结构基本算法掌握程度一般，算法实现能力不足。	不能准确回答，或存在不同程度的较大错误，对数据结构基本算法掌握程度差，算法实现能力不足。
课程目标 3	能正确地回答试卷上的各个问题，对排序和查找等算法掌握程度好，有解决复杂工程问题的能力。	能基本正确地回答试卷上的各个问题，对排序和查找等算法掌握程度较好，具备解决复杂工程问题的能力。	能正确地回答试卷上的大部分问题，对排序和查找等算法掌握程度一般，初步具备解决复杂工程问题的能力。	基本正确地回答试卷上的部分问题，对排序和查找等算法掌握程度一般，解决复杂工程问题能力不足。	不能准确回答，或存在不同程度的较大错误，对排序和查找等算法掌握程度差，解决复杂工程问题的能力不足。

（二）成绩评定

1.平时成绩的评价方法。平时成绩由单元测试、期中考试和实验报告三部分成绩组成。

2.最终成绩评价方法。最终成绩（百分制）=平时成绩×40%+期末成绩×60%。

其中，平时成绩中，实践成绩（实验报告）占 25%，单元测验与期中考试（线上教学）占 75%。期末考试卷面成绩占总成绩的 60%。

（三）考核结果分析反馈

1.及时了解学生学习情况，发现问题，及时和问题学生交流。对普遍性的问题，在后续课堂教学过程中及时进行讲解、讨论。

2.通过线上的单元测试、单元作业及作业互评，及时反馈成绩。

3.通过实验报告了解学生对本章内容的掌握情况及编程能力情况。

4.通过期中考试情况，了解学生对前面部分的掌握情况，并有针对性的复习讲解。

5.课程结束后通过考试分析总结课程整体学习情况。

六、使用教材

1.选用教材：(必含信息：教材名称，作者，出版社，出版年度，版次，书号)

（1）理论课教材：数据结构（C 语言版）（第 2 版）, 严蔚敏 李冬梅 吴伟民 主编,人民邮电出版社，2022，ISBN：9787115576668

（2）实验课教材：数据结构习题解析与实验指导, 李冬梅 田紫微 主编，人民邮电出版社，2022，ISBN：9787115579560

2.参考书：

（1）数据结构（C 语言版）（第 2 版）,殷人昆 编著,清华大学出版社，2017. ISBN:9787302459897

（2）数据结构与算法,熊岳山,祝恩 编著,清华大学出版社,2013, ISBN:9787302307501

（3）数据结构（C 语言描述）（修订版）,王晓东 编著,电子工业出版社,2011, ISBN:9787121142246

（4）数据结构（第二版）,陈越 编著,高等教育出版社,2016, ISBN:9787040451108

（5）数据结构—C 语言描述,耿国华 编著,高等教育出版社,2015, ISBN:9787040433050

3.推荐网站：

（1）河南农业大学精品资源共享课-数据结构，http://jwpt.henau.edu.cn/eol/jpk/course/layout/page/index.jsp?courseId=10370

（2）中国大学 MOOC-数据结构-浙江大学，http://www.icourse163.org/course/zju-93001

（3）学堂在线-数据结构-清华大学，http://www.xuetangx.com/courses/TsinghuaX/30240184X/2014_T2/about?Spam=3

七、课程思政教学素材

表 9 数据结构课程思政教学素材表

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法
1	爱国	第一章 概述 数据结构概述	分析启发式教学：分析现实世界的不同的数据对象，引入数据结构课程的教学内容，透过现象看本质。从大家日常接触的不同数据，比如学校里学生的学籍管理、全国行政区域的管理、下棋时棋子的布局、交通要道红绿灯的控制、高铁网络的构建等客观世界不同数据，进行简要分析，抽象出数据的本质属性特征，结合当前人工智能等技术的发展，我国航天科技的发展，引导同学们既要赶超国际先进技术，又要立足我国

			的实际情况，发现其中蕴含的机遇与挑战，激发学生“时不我待、舍我其谁”的爱国热情，担当起科技强国的使命和责任
2	敬业	第一章 绪论 算法及分析评价	分析启发式教学：分析计算机运行的速度依赖于机器的硬件和软件等多方面因素，启发学生得出算法的度量方法，同时进行思政教育，一个好的算法，有新时代、新思想的大局意识。在算法设计、算法实现、算法运行及调试过程会遇到各种问题，从而培养学生不怕困难、迎难而上、锲而不舍的“工匠精神”；培养学生积极思考、严谨治学和实事求是的科学态度，学会从各个不同的角度考虑问题，寻求最佳的方法，从而提高学习和工作效率，做一名敬业有志青年。
3	法制诚信	第三章 栈和队列	翻转课堂教学：根据队列的操作特点，先进先出，联系平时的点点滴滴，“无规矩不成方圆”，比如食堂打饭要排队；开车时不能闯红灯，教育学生每位公民要遵纪守法和社会公德、讲诚信，有了一个正常有序的国家，才能实现个人的自我发展。
4	和谐友善	第四章 串、数组和广义表（实践上机环节）	练习实战教学法：实践课教学中，通过小组协作，遇到问题集大家的智慧共同解决，提高了算法分析能力、程序调试和排错纠错能力，培养学生刻苦钻研精神和诚信品质，同时培养集体荣誉感和团队协作精神。
5	唯物辩证法	第四章 串、数组和广义表	分析启发式教学：递归调用是函数不断自我调用过程，借助某一个可以反复施行的操作，彼此互通并构成一个整体。可以把较复杂计算，归结为较简单的计算，直到归结到最简单的计算。通过事物内在联系和发展的否定之否定原理，得到所需要的结果，引导学生运用辩证唯物主义哲学思想，善于抓住主要矛盾，脚踏实地，拓展解决问题的方法。
6	民族观，中华优秀传统文化教育	第四章 串、数组和广义表 第五章 树和二叉树	分析启发式教学：数组和广义表整体的概念，类似一个家族国家，使学生理解在统一的文化、价值观、道德观等整合下的集体，增强民族观念、集体国家意识；树，描述了根结点与叶子的辈分层级概念，通过类比映射到现实世界中，学生应养成尊老爱幼的家族观念，深入理解中华优秀传统文化教育观念（家族观念），以及更进一步发展到爱国爱家的家国情怀（民族观念），同时也反过来加深对树概念的理解。
7	舍与得的辩证关系	第六章 图 图的最短路径	案例教学、线上线下混合式教学：图是最难学的一种数据结构，在学习本节内容之前，要求同学们通过线上线下资源，查阅资料，了解图的结构及应用，知道了当今最前沿的科技图神经网络、机器学习都源于图的应用。图的最短路径 Dijkstra 算法，以大家生活中非常熟悉的导航系统案例导入。迪杰斯特拉 (Dijkastra) 算法，是求源点到其余各点最短距离的算法，寻求过程中，路径长度是按递增顺序一个一个地求出，就像我们在人生路上，要求真务实，懂得“取”和“舍”的辩证关系，一步一步踏踏实实往前走，才能到达理想的彼岸，寻找属于自己人生的最优路径。
8	正确认识时代责任和历史使命	第六章 图 图的应用相关算法设计	翻转课堂教学：图的应用非常广泛，我国的现代科技离不开它，渗透到我们日常生活和工作，所以作为新时代的大学生，既要传承历史，又要开创未来，要担当起建设中国特色社会主义的重任，实现百多年来中国人民梦寐以求的国家富强，人民幸福的爱国理想。要勇于创新，实现中华民族的伟大复兴。

9	国家战略与安全	第七章 查找 第八章 内排序	案例教学、翻转课堂、线上线下混合式教学：学了那么多的结构与算法，能干什么？通过一些数据结构来提升查找算法效率；通过玩扑克牌案例来介绍整个课程算法的应用，回顾整个课程的内容，发现所有的知识都是关联的，并且一切都如开始介绍一样，带着问题去学习。在查找和排序算法现实应用中必然涉及大数据问题，以此引入国家大数据战略相关内容，对提高大学生对国家大数据规划内涵和本质的了解与掌握水平有重要的促进作用，对实施国家大数据战略具有重要的现实意义和应用价值。
10	品德修养教育	通过偶发事件	案例教学：在课堂上同学偶尔会有趴在桌上睡觉情形，教师该如何做，即不伤害学生，又唤起学生的觉悟，这时教师一句“微风吹得书生醉，莫把课堂当睡堂”，很好地化解了问题，学生一笑而起，继续认真听课。

离散数学

（Discrete mathematics）

课程基本信息

课程编号：10021066h　　课程总学时：64　　实验学时：

课程性质：必修　　课程属性:专业基础类　　开设学期：第 3 学期

课程负责人：冯志慧　　课程团队：张慧，孙肖云，李艳玲，孙彤，刘冰杰，张远琴　　授课语言：中文

适用专业：计算机科学与技术；核心

对先修的要求：具备矩阵的相关知识。先修课程：线性代数

对后续的支撑：为后续课程：数据结构、操作系统、编译原理、计算机网络、计算机系统结构、人工智能，提供集合论、数理逻辑、代数系统和图论等知识的支撑。

主撰人：冯志慧　　审核人：张慧　　大纲制定（修订）日期：2023.6

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

“离散数学”是计算机科学与技术专业的一门重要的专业基础课，也是一门核心课程。“离散数学”是研究离散量的结构及其相互关系的数学学科，是现代数学的一个重要分支。它在各学科领域，特别在计算机科学与技术领域有着广泛的应用，同时“离散数学”也是计算机专业的许多专业课程，如程序设计语言、数据结构、操作系统、编译技术、人工智能、数据库原理、算法设计与分析、计算机网络等必不可少的先修课，“离散数学”为它们提供必要的数学工具，为描述离散模型提供数学语言。

“离散数学”的课程目标包括：

课程目标 1.掌握离散数学中数理逻辑、集合论、图论、代数结构等知识的基本概念、性质、定理等基础知识，培养学生的抽象思维和逻辑推理能力，使学生正确地理解概念、正确地使用概念进行推理，养成良好的思维习惯，培养形式化、模型化的抽象思维能力，初步在计算机科学与技术领域复杂工程问题中描述、提炼和表达离散结构。

课程目标 2.熟练掌握和运用各种公式和基本方法，处理离散结构的实用模型与算法，培养对数学模型的分析能力及对数学方法的应用能力，提高分析问题和解决问题的能力，培养对计算机工程问题的分析、建模和优化能力。能够将离散数学的知识运用于正确表达、分析和处理复杂的工程问题。

课程目标 3.掌握最小生成树、最短道路、哈夫曼算法等内容的学习，运用离散化的数学素养和思维方式，并通过文献研究，能够调研和分析计算机科学与技术领域的复杂工程问题，通过抽

象思维、概括分析、逻辑推理，给出初步的解决方案。

离散数学的教学任务是在教给学生离散问题建模、数学理论、计算机求解方法和技术知识的同时，培养学生的数学抽象能力与严密的逻辑推理能力。通过本课程的学习，学生不仅可以掌握进一步学习其他专业课程所必需的理论基础知识，而且可以增强应用离散数学的基本原理和方法分析和解决问题的能力。

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

表 1 课程目标对毕业要求指标点支撑表

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
1	课程目标 1	指标点 1.1 能够将数学、自然科学和工程科学的基本概念和方法运用到复杂工程问题的描述中。	毕业要求 1.工程知识：工程知识：能具备较扎实的数学、自然科学知识，系统掌握计算机领域的工程基础和专业知识，能够将各类知识用于解决计算机领域的复杂工程问题。
2	课程目标 2	指标点 1.2 能够针对一个复杂工程问题选择或建立合适的模型，并满足正确性和可用性等要求	毕业要求 1.工程知识：工程知识：能具备较扎实的数学、自然科学知识，系统掌握计算机领域的工程基础和专业知识，能够将各类知识用于解决计算机领域的复杂工程问题。
3	课程目标 3	指标点 2.2 选择或建立一种计算模型抽象表达复杂工程的解决方案。	毕业要求 2.问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，进行抽象分析、识别、表达、通过文献研究分析计算机领域复杂工程问题，以获得有效结论。

三、教学内容及进度安排

表 2 理论教学内容、教学方式和课程目标的关系

序号	教学内容	学生学习预期成果	课内学时	教学方式	支撑课程目标
1	第一章 基础知识 本章教学内容包括：介绍集合中常用的基本概念以及集合的运算，要求了解集合、集合的基数、子集、幂集等概念，掌握集合的运算和集合间关系的判定。 教学重点和难点： （1）集合的表示； （2）集合的基本运算； （3）集合间关系的判定。	（1）了解集合、集合的基数、子集、幂集等概念； （2）掌握集合的交、并、补、对称差的运算； （3）掌握集合间关系的判定。	2	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和运算有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，培养学生抽象表示问题和处理问题的能力）； 作业（适当引导学生阅读外	目标 1

				文书籍和资料，培养自学能力）。	
2	第二章 命题逻辑 本章教学内容包括：介绍命题的判定和符号化、命题公式的真值表、基本等值式、对偶与范式、联结词的完备集、推理理论。 教学重点和难点： （1）命题公式的符号化； （2）命题公式的真值表与分类； （3）使用基本等值式进行等值演算； （4）范式及主范式； （5）命题逻辑的推理。	（1）了解其他联结词的定义、最小完备集。 （2）理解对偶式及范式。 （3）掌握命题的符号化及真值表； （4）掌握等值式与蕴含式； （5）熟练掌握求主范式的方法； （6）熟练掌握用推理理论证明蕴含式。	12	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题，进一步培养学生抽象思维和严密的逻辑推理能力； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。	目标 1 目标 2
3	第三章 谓词逻辑 本章教学内容包括：将命题进一步细化，介绍谓词公式及分类、谓词逻辑的基本等值式、前束范式、谓词逻辑的推理。 教学重点和难点： （1）约束变元和自由变元； （2）全称量词与存在量词； （3）谓词公式与翻译； （4）前束范式； （5）谓词演算的等价式与蕴含式； （6）谓词演算的推理。	（1）了解约束变元和自由变元； （2）理解前束范式； （3）掌握谓词公式与翻译； （4）谓词演算的等价式与蕴含式（基本公式及证明方法）； （5）谓词演算的推理。	8	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题，进一步培养学生抽象思维和严密的逻辑推理能力； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。	目标 1 目标 2
4	第四章 二元关系 本章教学内容包括：关系及其表示；关系的运算；关系的性质；关系的闭包。 教学重点和难点： （1）关系的表示；	（1）了解：关系三种表示法； （2）掌握：关系的划分与覆盖； （3）掌握关系的性质判定；	8	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和运算有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；	目标 1 目标 2

	（2）复合关系与逆关系； （3）关系的 5 种性质； （4）关系的 3 种闭包。	（4）熟练掌握关系的自反、对称和传递闭包的计算。		实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，培养学生抽象表示问题和处理问题的能力）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。	
5	第五章 特殊关系 本章教学内容包括:；等价关系和集合的划分;相容关系与集合的覆盖；偏序关系和偏序集；偏序集的特殊元素；函数的定义、性质；函数的复合；逆函数。 教学重点和难点： （1）相容关系与覆盖的联系； （2）等价关系与集合划分的联系； （3）偏序关系的哈斯图； （4）8 个特殊元素的判定； （5）函数类型的证明。	（1）了解函数的定义； （2）掌握等价关系和等价类的判定； （3）掌握相容关系和相容类的判定； （4）掌握偏序关系的哈斯图的画法； （5）掌握函数的性质函数的复合和逆函数。 （6）熟练掌握偏序集中的特殊元素的判定。	10	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和运算有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，培养学生抽象表示问题和处理问题的能力）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。	目标 1 目标 2
6	第六章 图论 本章教学内容包括:图的基本概念;通路与回路;图的连通性等。在掌握图论相关的知识的基础上,能用图论的观点解决一些实际问题。 教学重点和难点： （1）握手定理； （2）图的同构； （3）图的连通性； （4）图的矩阵表示。	（1）了解图的同构； （2）理解几类特殊图概念； （3）掌握握手定理； （4）掌握图的连通性判定； （5）掌握图的邻接矩阵、可达性矩阵。	8	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和运算有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，培养学生抽象表示问题和处理问题的能力）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。	目标 1 目标 2
7	第七章 特殊图 本章教学内容包括：无向树；最	（1）了解偶图及其判定、匹配；	12	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课	目标 1 目标 2

	短道路树；根树及其应用；欧拉图；哈密尔顿图；平面图等。在掌握树的相关知识的基础上，能用树的观点组织复杂数据，并解决一些实际问题。 教学重点和难点： （1）最小支撑树算法； （2）根树的定义； （3）二叉树的遍历； （4）最优二叉树、哈夫曼树及编码； （5）欧拉图及其判定，Fleury算法； （6）哈密顿图及其判定； （7）偶图及其判定、匹配； （8）平面图及其判定，欧拉公式，库拉托夫斯基定理。	（2）理解树的定义、无向树的性质； （3）掌握根树及其分类； （4）掌握最小支撑树算法； （5）掌握最优二叉树和哈夫曼编码； （6）掌握欧拉图和哈密尔顿图的判定； （7）掌握平面图的判定。		程内容，使学生对概念和运算有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，培养学生抽象表示问题和处理问题的能力）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。	目标3
8	第八章 代数系统 本章教学内容包括：代数结构的定义；二元运算的性质；几种特殊的代数结构。要求掌握群等特殊代数系统的基本概念，能够分析各种代数系统的性质。 教学重点和难点： （1）代数结构的运算及性质； （2）半群、亚群； （3）群的性质； （4）子群的判定； （5）循环群与置换群； （6）陪集与拉格朗日定理。	（1）了解陪集与拉格朗日定理； （2）理解代数系统的运算及性质； （3）掌握特殊代数系统的判定；群与子群的关系及应用。	4	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和运算有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，培养学生抽象表示问题和处理问题的能力）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。	目标1 目标2

四、教学方法

本课程主要采用讲授法、讨论法等教学法，结合创新教学方法（如自主学习法，任务驱动法等）进行理论教学。

在课堂上详细讲授每章的重难点内容；讲授中注重启发学生思维、调动学生学习积极性和主

动性、加深学生对有关概念、理论等内容的理解，采用多媒体辅助教学，加大课堂授课的知识含量；及时了解学生学习过程中遇到的问题，并及时给予指导，对共性问题，在课堂上予以讲解和演示；注意培养学生的自学能力，在教学中引导学生提出问题、分析问题，培养他们独立解决问题的能力。使用多媒体教学，以 PPT 显示教学提纲及主要知识点，本课程采用的教学媒体主要有文字教材、课件、自建线上课资源等。对学生辅导的主要形式有课堂答疑、E-MAIL、微信群、慕课等。

五、课程考核

（一）考核方式

课程考核方式为闭卷、笔试（2 个小时）。设置有多元、丰富的过程性考核评价与终结性评价，主要包括课前预习、课堂表现、线上学习（小测验）、课后作业、阶段测评（期中考试）和期末考试等环节。将考核结果与学习过程紧密结合，加强对学生课堂外及线上线下的考核评价，拓宽课程考核评价的广度。

表 3 课程目标与考核内容评价依据表

课程目标	达成途径	考核内容	考核方式
课程目标 1	课堂讲授：在讲授离散数学基础知识的基础上，培养学生的抽象思维和逻辑推理能力，促进学生掌握并能够在解决实际复杂工程问题过程中进行应用。 课内测验：通过课内测验，及时掌握学生学习情况，并根据学生的掌握程度优化教学进度，改进教学手段，帮助学生达成课程目标。 课后作业：通过完成布置的习题，巩固离散数学基础知识。 期末考试：通过闭卷考试，全面检查学生离散数学基础知识的掌握程度及应用能力。	1、对离散数学基本概念的理解和掌握程度。 2、运用离散数学中的性质和定理处理离散问题的能力。	课内测验 课后作业 期中考试 期末考试
课程目标 2	课堂讲授：讲授离散数学中的公式和处理离散问题的基本方法。 课内测验：通过课内测验，及时掌握学生学习情况，并根据学生的掌握程度优化教学进度，改进教学手段，帮助学生达成课程目标。 课后作业：通过完成布置的习题，巩固公式和基本方法的使用，在文献研究的基础上，形成实际运用能力。 期末考试：通过闭卷考试，全面检查学生对公式和基本方法的掌握程度和处理复杂问题的能力。	1、学生文献检索和研究的能力。 2、应用离散数学的公式和基本方法，对相关复杂工程问题进行描述、抽象和分析的能力。	课内测验 课后作业 期中考试 期末考试

课程目标 3	课堂讲授：讲授最小生成树、最短道路、哈夫曼算法等内容，以解决相关实际问题。 课内测验：通过课内测验，及时掌握学生学习情况，并根据学生的掌握程度优化教学进度，改进教学手段，帮助学生达成课程目标。 课后作业：通过完成布置的习题，巩固所学知识，在文献研究的基础上，形成实际运用能力。 期末考试：通过闭卷考试，全面检查学生对公式和基本方法的掌握程度和处理复杂问题的能力。	1、对离散数学中算法的理解和掌握程度。 2、运用相关算法解决一些相关的实际问题。	课内测验 课后作业 期中考试 期末考试

表 4 作业考核与评价标准

课程目标	评价标准				
	100~90 分	89~80 分	79~70 分	69~60 分	59~0 分
目标 1	基本概念表述正确，论述逻辑清楚，思路清晰，层次分明，答题规范。	基本概念表述正确，论述逻辑清楚,思路清晰，层次较分明，答题较规范。	基本概念表述正确，论述逻辑较清楚，思路较清晰，层次较分明,答题较规范。	基本概念表述基本正确、论述基本清楚，答题较规范。	基本概念不清楚、论述不清楚,答题不规范。
目标 2	掌握离散结构的公式和基本方法，对课程涉及的工程问题进行正确表达、分析和建模。	掌握离散结构的公式和基本方法，对课程涉及的工程问题进行较好地表达、分析和建模。	较好地掌握离散结构的公式和基本方法，对课程涉及的工程问题进行较好地表达、分析和建模。	基本掌握离散结构的公式和基本方法，对课程涉及的工程问题进行基本的表达、分析和建模。	不能掌握离散结构的公式和基本方法，对课程涉及的工程问题不能进行正确表达、分析和建模。
目标 3	掌握离散结构的算法，利用离散化的数学素养和思维方式，调研和分析计算机复杂工程问题。	掌握离散结构的算法，利用离散化的数学素养和思维方式，较好地调研和分析计算机复杂工程问题。	掌握离散结构的算法，较好地利用离散化的数学素养和思维方式，较好地调研和分析计算机复杂工程问题。	基本掌握离散结构的算法，基本能够利用离散化的数学素养和思维方式，基本能够调研和分析计算机复杂工程问题。	不能掌握离散结构的算法，不能利用离散化的数学素养和思维方式，不能调研和分析计算机复杂工程问题。

表 5　期中考试评分标准

课程目标	评价标准				
	100~90 分	89~80 分	79~70 分	69~60 分	59~0 分
目标 1	能正确地回答试卷上的各个问题，对离散数学基础知识的掌握程度好。	能基本正确地回答试卷上的各个问题，对离散数学基础知识的掌握程度较好。	能正确地回答试卷上的大部分问题，对离散数学基础知识的掌握程度一般。	基本正确地回答试卷上的部分问题，对离散数学基础知识的掌握程度一般。	不能准确回答，或存在不同程度的较大错误，对离散数学基础知识的掌握程度一般。
目标 2	能正确地回答试卷上的各个问题，对公式和基本方法的掌握程度好。	能基本正确地回答试卷上的各个问题，对公式和基本方法的掌握程度较好。	能正确地回答试卷上的大部分问题，对公式和基本方法的掌握程度一般。	能基本正确地回答试卷上的部分问题，对公式和基本方法的掌握程度一般。	不能准确回答，或存在不同程度的较大错误，对公式和基本方法的掌握程度差。

表 6　期末考试评分标准

课程目标	评价标准				
	100~90 分	89~80 分	79~70 分	69~60 分	59~0 分
目标 1	能正确地回答试卷上的各个问题，对离散数学基础知识的掌握程度好。	能基本正确地回答试卷上的各个问题，对离散数学基础知识的掌握程度较好。	能正确地回答试卷上的大部分问题，对离散数学基础知识的掌握程度一般。	基本正确地回答试卷上的部分问题，对离散数学基础知识的掌握程度一般。	不能准确回答，或存在不同程度的较大错误，对离散数学基础知识的掌握程度一般。
目标 2	能正确地回答试卷上的各个问题，对公式和基本方法的掌握程度好。	能基本正确地回答试卷上的各个问题，对公式和基本方法的掌握程度好。	能正确地回答试卷上的大部分问题，对公式和基本方法的掌握程度一般。	能基本正确地回答试卷上的部分问题，对公式和基本方法的掌握程度一般。	不能准确回答，或存在不同程度的较大错误，对公式和基本方法的掌握程度差。
目标 3	能正确地回答试卷上的各个问题，对算法的掌握程度好。	能基本正确地回答试卷上的各个问题，对算法的掌握程度较好。	能正确地回答试卷上的大部分问题，对算法的掌握程度一般。	能正确地回答试卷上的部分问题，对算法的掌握程度一般。	不能准确回答，或存在不同程度的较大错误，对算法的掌握程度差。

（二）成绩评定

1.平时成绩的评价方法。平时成绩由课前预习、课堂表现、线上学习（测验）、课后作业和期中考试等部分组成。

2.最终成绩评价方法。最终成绩（百分制）=平时成绩×40%+期末成绩×60%。

其中，作业和章节测试（线上教学）等占 30%，期中考试占 10%，期末考试卷面成绩占总成绩的 60%。

（三）考核结果分析反馈

1.及时了解学生学习情况，发现问题，及时和问题学生交流。对普遍性的问题，在后续课堂教学过程中及时进行讲解、讨论。

2.通过线上的章节测试、单元作业及作业互评，及时反馈成绩。

3.通过期中考试情况，了解学生对前面部分的掌握情况，并有针对性的复习讲解。

4.课程结束后通过考试分析总结课程整体学习情况。

六、使用教材

1.选用教材：

《离散数学》，王庆先，顾小丰，王丽杰编著，人民邮电出版社，2021.ISBN:9787115566423。

2.参考书：

（1）《离散数学及应用》，刘铎编著，清华大学出版社，2018 年，第 2 版，ISBN:9787302496632

（2）《离散数学及其应用》（第 8 版，译著），罗森(Kenneth H.Rosen)著、徐六通等译，机械工业出版社，2020.ISBN:9787111642176

（3）《离散数学》，左孝凌等编著，上海科学技术文献出版社，2010.ISBN:9787805130699

（4）《离散数学理论分析题解》，左孝凌等，上海科学技术文献出版社，2001.ISBN:9787805131382

3.推荐网站：

（1）中国大学 MOOC-离散数学，

https://www.icourse163.org/spoc/course/HENAU-1206239804

（2）北京大学《离散数学》精品课程，http://www.jpk.pku.edu.cn/pkujpk/course/lssx/

七、课程思政教学素材

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法
1	辩证唯物主义透过现象看本质	第 2 章 命题逻辑	讲授法：通过析取范式和合取范式的概念介绍，引导学生将一些形式不同的命题公式化为相同的主合取范式或主析取范式，即它们是等价的。在现实世界中，一些从不同的角度来看虽然呈现出不同面貌，但是它们内部确有着相同的本质。结合唯物辩证法指出现象和本质是一对辩证统一矛盾体，它们是客观事物的外在联系和内在联系。然而透过现象看本质是一件很难的事，要运用思辨的能力把握信息背后的本质，比如让学生思考各种弥漫的娱乐新闻的真实性,把大量的时间浪费在明星、网红的穿衣吃饭走路新闻上是否值得，多思考才会具有分辨真伪、去伪存真的能力。
2	社会主义核心价值观里的平等含义	第 5 章 特殊关系	探究式教学法：等价关系是基于某一集合上的二元关系均具有自反、对称和可传递三种性质，等价关系中的等价类将原集合中的元素进行了分组，在每个等价类中的每个元素均是代表元，即元素的地位平等。从而引入“公民在法律面前的一律平等”这一基本原则，这种公民与公民之间的平等关系也是一种等价关系。
3	爱国主义情怀、民族自豪感	第 6 章 图	案例教学法：讲图论时简介我国科学家江泽涵、管梅谷的故事，培养学生的人文思想和人文精神，提升民族自豪感，坚定文化自信，激发学生爱国热情。从图论贴近学生生活应用实例，引发学生的学习兴趣，唤醒学生学习热情，通过介绍我国科学家江泽涵、管梅谷的相关事迹，培养优秀道德品质，提高学生的家国情怀，增强文化自信，增强科技自立自强理念。对于最短通路问题引入坚守贫困山区 34 年的邮递员“全国劳动模范”张林昌送信的真实案例，引导学生做好本职工作，铸就优秀的道德品质，塑造正确的价值观和人生观，建设伟大的祖国。
4	勇于探索的工匠精神	第 8 章 代数系统	启发式教学法：介绍中国群表示论奠基人--著名数学家段学复在循环群方面的成就；从“字称守恒”到“字称不守恒”，介绍中国科学家杨振宁、华人科学家李政道的重要成就。通过知识的学习讲解和应用，让学生感悟数学之美，培养提高学生的数学素养；通过了解中国数学家的事迹与成就贡献，增强民族自豪感，坚定四个自信，塑造学生勇于探索的工匠精神，激励学生自立自强，增强科技强国理念。

数字电子技术

（Digital Electronic Technology）

课程基本信息

课程编号：10021192　　课程总学时：48　　实验学时： 16 学时

课程性质：必修　　课程属性：基础类　　开设学期：第 4 学期

课程负责人：郭玉峰　　课程团队：任艳娜，孙昌霞　　授课语言：中文

适用专业：计算机科学与技术

对先修的要求：高等数学、普通物理、模拟电路

对后续的支撑：计算机组成原理、汇编语言、微机原理与嵌入系统

主撰人：郭玉峰　　审核人：张慧　　大纲制定（修订）日期：2023.6

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

“数字电子技术”是计算机类专业重要的专业基础课，是计算机组成原理与系统结构、汇编语言、微机原理及单片机原理与应用课程的先导课程。数字电子技术课程是电子科学技术的基础，是进行电子设计、解决电子工程问题的重要基础学科和工具，对于表达、分析、解决计算机工程领域的问题也有着至关重要的作用。通过本课程的学习，使学生掌握数字电子技术的基本理论和基本知识，掌握数字电路分析方法和设计方法，从而达到能够分析电路、设计简单电路以及应用大规模集成电路的基本技能，进而能够使用数字电子技术的方法分析和解决计算机工程中的问题。培养学生严谨的科学态度、科学思维方式以及创新意识和创新能力。为学习后续课程提供必要的理论基础知识和实践技能，为今后从事计算机和电子领域的职业打好基础。

“数字电子技术”的课程目标包括：

课程目标 1. 掌握数字电路的基本知识、基本理论、逻辑代数的相关公式和定理，理解半导体门电路的结构和原理，能够运用数字电路知识对计算机工程领域的问题进行分析。

课程目标 2. 掌握数字逻辑电路的基本分析方法，理解脉冲波形产生及整形电路结构和工作原理，理解数模转换和模数转换电路结构和工作原理，能够根据实际需求确定计算机硬件电路的设计方案。掌握数字逻辑电路的设计方法，具备数字电路系统设计整体观念，系统掌握数字电路的设计开发技术和工具，能够综合运用数字电路知识和工具查阅资料、获取帮助，解决复杂计算机工程问题。

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

表 1 课程目标对毕业要求指标点支撑表

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
1	课程目标 1.	指标点 1.2 能够针对一个复杂工程问题选择或建立合适的模型，并满足正确性和可用性等要求； 指标点 1.3 能够针对模型的正确性进行严谨的推理，并能够对如何利用该模型解决复杂计算机工程问题给出具体的办法；	毕业要求 1.工程知识：具备较扎实的数学、自然科学知识，系统掌握计算机领域的工程基础和专业知识，能够将各类知识用于解决计算机领域复杂工程问题。
2	课程目标 2.	指标点 2.2 选择或建立一种计算模型抽象表达复杂工程的解决方案； 指标点 2.3 针对已选择或建立的解决方案，给出具体指标，验证解决方案的合理性；	毕业要求 2.问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，进行抽象分析、识别、表达、通过文献研究分析计算机领域复杂工程问题，以获得有效结论。

三、教学内容及进度安排

（一）理论教学

表 2 理论教学内容、教学方式和课程目标的关系

序号	教学内容	学生学习预期成果	课内学时	教学方式	支撑课程目标
1	绪论 介绍课程概述、课程内容、课程的重点、难点、以及课程的教学安排。	（1）了解课程的内容、重点和难点； （2）明确课程在专业中的定位； （3）明确课程和专业关系。	1	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。	目标 1
2	第一章　数制和码制 本章介绍有关数制和码制的基本概念和术语，介绍常用的数制和码制，以及不同数制之间的转换方法和二进制数算术运算的原理和方法。 教学重点和难点： 重点： 1. 常用的数制和码制； 2. 不同数制之间的转换； 3. 二进制算术运算原理和方法。 难点：编码概念	（1）了解数制和码制的基本概念和术语； （2）理解编码的概念；掌握二进制算术运算原理； （3）熟练掌握不同数制间的转换，二进制算术运算方法和部分编码规则。	1	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。	目标 1

3	第二章　逻辑代数基础 逻辑代数中的三种基本运算;逻辑代数的基本公式和常用公式;逻辑代数基本定理;逻辑函数及其表示方法；逻辑函数的化简方法。 教学重点和难点： 1. 逻辑代数的基本公式和常用公式； 2. 逻辑代数基本定理； 3. 逻辑代数公式化简法； 4. 逻辑函数的卡诺图化简法	（1）掌握逻辑代数中的三种基本运算和若干复合逻辑运算； （2）掌握逻辑代数的基本公式和常用公式； （3）掌握逻辑函数的几种描述方法； （4）掌握逻辑函数的化简方法。	6	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。	目标 1
4	第三章　逻辑门电路 半导体二极管和三极管的开关特性；最简单的与或非门电路；TTL 门电路；CMOS 门电路 教学重点和难点： 1. 半导体二极管和三极管的开关特性； 2. 三极管非门的电路结构及工作原理； 3. CMOS 反相器的电路结构工作原理； 4. 各种门电路的逻辑符号、逻辑功能及特点	（1）理解半导体器件的开关特性； （2）理解二极管门电路的结构和原理； （3）理解 CMOS 门电路的结构和原理； （4）了解 TTL 门电路的结构和原理； （5）了解半导体集成电路的各种系列	2	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用逻辑代数方法表示问题，进行电路分析和设计，进一步培养学生硬件电路分析和设计的能力，使学生理硬件与软件的之间的关系）； 实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、电路分析设计能力以及创新能力）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。	目标 2
5	第四章　组合逻辑电路 组合逻辑电路的分析方法和设计方法；几种常用的组合逻辑电路。 教学重点和难点： 1. 组合电路的特点、基本分析和设计方法； 2. 加法器、比较器、编码器和译码器、数据选择器和分配器等常用组合电路的功能、应用及实现方法。 3.组合逻辑电路中的竞争-冒险现象	（1）理解组合逻辑电路特点； （2）掌握组合逻辑电路的分析方法； （3）掌握组合逻辑电路的设计方法； （4）掌握几种常用的逻辑电路的结构和应用；（5）能够应用常用集成芯片完成简单	6	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用逻辑代数方法表示问题，进行电路分析和设计，进一步培养学生硬件电路分析和设计的能力，使学生理硬件与软件的之间的关系）；	目标 1 目标 2

		电路的设计。		实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、电路分析设计能力以及创新能力）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。	
6	第五章　半导体存储器 学习 SR 锁存器和各种触发器的工作原理，以及触发器的逻辑功能及其描述方法。学习只读存储器（ROM）和随机存储器（RAM）的存储原理；存储器容量的扩展；用存储器实现组合逻辑函数。 教学重点和难点： 1. SR，JK，D，T 触发器的电路结构，工作原理； 2. RS，JK，D，T 触发器的逻辑符号，逻辑功能表示方法，触发方式； 3. RS，JK，D，T 触发器间的相互转换； 4.只读存储器 ROM 工作原理和特点； 5.随机存储器 RAM 工作原理和特点； 6. 存储器容量的扩展。	（1）理解几种基本触发器的电路结构； （2）掌握常用触发器的逻辑功能和相互转换； （3）理解半导体存储器的工作原理； （4）理解存储器存储信息的本质所在； （5）理解软件与硬件关系。	6	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用逻辑代数方法表示问题，进行电路分析和设计，进一步培养学生硬件电路分析和设计的能力，使学生理硬件与软件的之间的关系）； 实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、电路分析设计能力以及创新能力）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。	目标 2
7	第六章　时序逻辑电路 时序逻辑电路的分析方法；时序逻辑电路的设计方法；若干常用的时序逻辑电路。 教学重点和难点： 1. 时序电路的分析方法； 2. 同步、异步计数器的工作原理； 3. 用中规模集成计数器构成 N 进制计数器的方法； 4. 时序电路的设计方法	（1）掌握时序逻辑电路的特点； （2）掌握分析时序电路的方法； （3）掌握设计时序电路的方法； （4）掌握常用的时序电路的结构和应用； （5）理解时序逻辑电路中时间的概念。	6	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用逻辑代数方法表示问题，进行电路分析和设计，进一步培养学生硬件电路分析和设计的能力，使学生理硬件与软件的之间的关系）； 实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、电路分析设计能力以及创新能力）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。	目标 2

8	第七章　脉冲波形的产生和整形 施密特触发器；单稳态触发器；多谐振荡器；555 定时器及其应用。 教学重点和难点： 1. 施密特触发器原理、功能、特点和应用； 2. 单稳态触发器原理、功能、特点和应用； 3. 多谐振荡器原理、功能、特点和应用； 4. 555 定时器电路及其应用	（1）掌握施密特触发器的工作原理和应用； （2）掌握单稳态触发器的工作原理和应用； （3）了解多谢振荡器工作原理； （4）了解 555 定时器工作原理和应用。	2	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用逻辑代数方法表示问题，进行电路分析和设计，进一步培养学生硬件电路分析和设计的能力，使学生理硬件与软件的之间的关系）； 实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、电路分析设计能力以及创新能力）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。	目标 2
9	第八章　数－模和模－数转换 介绍数模转换和模数转换电路的基本原理和常见的典型电路。 教学重点和难点： 1. A/D 转换器基本原理； 2. D/A 转换器基本原理； 3. 几种典型 A/D，D/A 转换器	（1）理解模数转换电路结构和工作原理； （2）理解数模转换电路结构和工作原理； （3）了解数字电路和模拟电路的关系和连接。	2	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用逻辑代数方法表示问题，进行电路分析和设计，进一步培养学生硬件电路分析和设计的能力，使学生理硬件与软件的之间的关系）； 实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、电路分析设计能力以及创新能力）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。	目标 2

（二）实验教学

表 3　实验教学内容、学习要求和课程目标的关系

序号	实验名称	学时	实验教学内容	学习要求	课程目标
1	基本门电路逻辑功能测量	2	测试记录门电路的逻辑、填写出真值表。	掌握常见门电路的逻辑功能。	课程目标 1
2	组合逻辑电路设计（全加器、半加器）	2	搭接出全加器和半加器电路，进行测试，并验证设计的正确性。	掌握数字组合逻辑电路的设计过程和方法。	课程目标 1
3	译码器及其应用实验	2	（1）测试译码器功能； （2）用译码器实现一位全加器。	掌握译码器的逻辑功能和使用方法。	课程目标 1 课程目标 2
4	数据选择器及其应用	2	（1）测试数据选择器功能； （2）用数据选择器实现一位全加器。	掌握数字选择器的逻辑功能和使用方法。	课程目标 1 课程目标 2
5	触发器及其应用	2	（1）用门电路设计 SR 锁存器； （2）测试集成触发器功能； （3）将 JK 触发器转换为 D 触发器。	掌握触发器的电路结构和逻辑功能。	课程目标 2
6	时序逻辑电路设计	2	（1）用 JK 触发器设计双相时钟脉冲电路； （2）用 JK 触发器设计异步加法计数器。	掌握触发器的应用。	课程目标 2
7	移位寄存器及其应用	2	（1）测试双向移位寄存器的功能； （2）用 74LS194 设计环形计数器，观察计数器变化规律。	掌握移位寄存器 74LS194 功能和使用方法。	课程目标 2
8	计数器及其应用	2	（1）测试十进制计数器 74LS192 的功能。 （2）用 74LS192 设计百进制计数器。 （3）设计 6 进制计数器。	掌握移位寄存器 74LS192 功能和使用方法。	课程目标 2

实验报告要求：

1、每次实验前必须根据实验指导书结合讲课内容进行预习，明确实验目的。

2、实验报告要书写整齐，图表要整齐规范。

主要仪器设备：数字电路实验箱、万用表。

实验指导书名称：《模拟及数字电子技术实验教程》.徐国华编著. 北京航空航天大学出版社，2004 年

四、教学方法

本课程主要采用讲授法、讨论法、实验法等教学法，结合创新教学方法（如自主学习法，项目教学法和任务驱动法等）进行理论教学与实验教学。

本课程的教学内容较多而教学时数相对较少，因此在理论教学中使用讲授法，结合讨论法，着重讲重点、讲难点、讲思路、讲方法。课下学生使用自主学习法，巩固学习成果，完善知识体系。在实验教学环节给出任务项目，主要采用实验法，结合项目教学法和任务驱动法，指导学生使用现代信息工具完成验证性、设计性和综合性等多种类型的实验项目。

五、课程考核

（一）考核方式

课程考核方式为闭卷、笔试（2 个小时）。设置有多元、丰富的过程性考核评价办法，主要包括课程学习的单元测试、实践环节（实验报告）等多元考核环节，将考核结果与学习过程紧密结合。加强对学生课堂外及线上线下的考核评价，拓宽课程考核评价的广度。通过提交实验报告的形式，提升课程考核评价的挑战度，加强对课程的非标准化及综合性考核评价。

表 4 课程目标与考核内容评价依据表

序号	课程目标（支撑毕业要求指标点）	达成途径	考核内容	评价依据及成绩比例(%)				成绩比例(%)
				单元测试	实验报告	期中测试	期末考试	
1	课程目标1.	课堂讲授：讲授数字电子技术的基础知识和基本原理，重点讲解数字电路分析的方法，使学生掌握并能够运用这些方法来分析解决工程问题。 单元测验：通过单元测验，及时掌握学生学习情况，及时优化教学进度，改进教学手段，帮助学生达成课程目标。 实践教学：通过动手测试电子元器件，将抽象的符号和实际电路联系起来，形成基本数字电路概念。 期末考试：通过闭卷考试，全面检查学生数字电子技术基础知识和基本原理的理论掌握程度以及应用能力。	以单元测试、实验报告和期末考试等形式，考察学生对逻辑代数基本概念、门电路基本结构和特点的掌握，以及运用逻辑代数方法对逻辑电路进行分析的能力。	10	15	5	25	55
2	课程目标2.	课堂讲授：讲解组合逻辑电路的设计方法，以及若干常用的组合逻辑电路模块的结构和工作原理。讲解半导体存储器、脉冲波形成电路和数模、模数转换电路。	以单元测试、实验报告和期末考试等形式，考察学生针对实际问题进行组合逻辑电路设计的能力。	10	5	5	25	45

		单元测验：通过单元测验，及时掌握学生学习情况，及时优化教学进度，改进教学手段，帮助学生达成课程目标。 实践教学：通过动手测试集成电路模块，搭建简单电路并测试，加强分析和解决实际问题的能力。 期末考试：通过闭卷考试，全面检查学生数字电路设计的能力。						
合计				20	20	10	50	100

表 5 作业评分标准

序号	课程目标	评分标准			
		90-100	75-89	60-74	0-59
1	目标1	能够独立完成，对知识掌握牢固，熟练掌握逻辑代数基本概念和理论，并能灵活运用逻辑代数方法对逻辑电路进行分析。	能够独立完成，对知识掌握较牢固，掌握逻辑代数基本概念和理论，并能运用逻辑代数方法对逻辑电路进行分析。	能够独立完成，对知识有一定的掌握，部分掌握逻辑代数基本概念和理论，运用逻辑代数方法对逻辑电路进行分析有错误。	不能独立完成，不具备运用能力
2	目标2	能够独立完成，对逻辑电路设计方法掌握牢固，数字电路开发和设计工具应用较熟练，能够根据实际需求确定硬件电路的设计方案。	能够独立完成，对逻辑电路设计方法掌握较牢固，数字电路开发和设计工具应用熟练，根据实际需求确定基本正确的硬件电路设计方案。	能够独立完成，对逻辑电路设计方法有一定的掌握，不能熟练应用数字电路开发和设计工具，硬件电路的设计方案有缺陷。	不能独立完成，不具备运用能力

表 6 实验报告评分标准

序号	课程目标	评分标准			
		90-100	75-89	60-74	0-59
1	目标1	能够严格按要求完成实验任务；遵守实验规则；测试结果和记录正确；结果分析正确；按时提交实验报告；实验报告撰写认真、完整。	能够按要求完成实验任务；测试结果和记录基本正确；结果分析基本正确；按时提交实验报告；实验报告撰写比较认真、完整。	能够按要求完成实验任务；测试结果和记录有少量错误；结果分析有误；按时提交实验报告；实验报告撰写比较认真、完整。	不能独立完成实验任务，不能完成对实验数据的分析和测试，或部分完成分析，实验报告撰写不完整。
2	目标2	能够严格按要求完成实验任务；遵守实验规则；	能够按要求完成实验任务；遵守实验规则；电路	能够按要求完成实验任务；遵守实验规则；电路	不能独立完成实验任务，不能完

		电路设计正确，测试结果和记录正确；结果分析正确；按时提交实验报告；实验报告撰写认真、完整。	设计基本正确，测试结果和记录基本正确；结果分析基本正确；按时提交实验报告；实验报告撰写比较认真、完整。	设计有少量错误，测试结果和记录有少量错误；结果分析有误；按时提交实验报告；实验报告撰写比较认真、完整。	成对实验数据的分析和测试，或部分完成分析，实验报告撰写不完整。

表 7　期末考试评分标准

序号	课程目标	评分标准				权重(%)
		90-100	75-89	60-74	0-59	
1	目标1	能正确地回答试卷上的各个问题，对数字电路基础知识和基本原理的理论掌握程度好，能够正确分析电路问题。	能基本正确地回答试卷上的各个问题，对数字电路基础知识和基本原理的理论掌握程度较好，能比较正确的分析电路问题。	基本正确地回答试卷上的部分问题，对数字电路基础知识和基本原理的理论掌握程度一般，分析能力不足。	不能准确回答，或存在不同程度的较大错误，对数字电路基础知识和基本原理的理论掌握程度差，分析能力不足。	60
3	目标2	能正确地回答试卷上的各个问题，对数字电路整体设计分析的掌握程度好，具备复杂电路设计能力。	能基本正确地回答试卷上的各个问题，对电路整体设计分析技术的掌握程度较好，具备复杂电路设计能力。	基本正确地回答试卷上的部分问题，对电路整体设计分析技术分析的掌握程度较好，复杂电路设计能力不足。	不能准确回答，或存在不同程度的较大错误，对电路整体设计分析技术分析的掌握程度查，复杂电路设计能力不足。	

（二）成绩评定

1.平时成绩的评价方法。平时成绩由单元测试和实验报告两部分成绩组成。

2.最终成绩评价方法。最终成绩（百分制）=平时成绩×50%+期末成绩×50%。

其中，平时成绩中，实践成绩（实验报告）占 40%，单元测验占 40%，期中测试占 10%。期末考试卷面成绩占总成绩的 50%。

（三）考核结果分析反馈

1.及时了解学生学习情况，发现问题，及时和问题学生交流。对普遍性的问题，在后续课堂教学过程中及时进行讲解、讨论。

2.通过线上的单元测试、单元作业及作业互评，及时反馈成绩。

3.通过实验报告了解学生对本章内容的掌握情况及编程能力情况。

4.课程结束后通过考试分析总结课程整体学习情况。

六、使用教材

1.选用教材：

（1）理论课教材：数字电子技术基础（第 6 版），阎石编著，高等教育出版社，2016 年，ISBN：97870404444933

（2）实验课教材：模拟及数字电子技术实验教程，徐国华编著，北京航空航天大学出版社，2004 年，ISBN：9787810774826

2.参考书：

（1）数字电子技术（第 11 版）.Thomas.L.Floyd 著，余璆，熊洁译. 电子工业出版社，2019 年，ISBN：9787121351105

（2）电子技术基础：模拟部分（第 6 版），康华光主编. 高等教育出版社，2013 年，ISBN：9787040384802

（3）电子技术基础：数字部分（第 6 版），康华光主编. 高等教育出版社，2014 年，ISBN：9787040380040

3.推荐网站：

（1）中国大学 MOOC-数字电子技术-河南农业大学，http://www.icourse163.org/learn/preview/HENAU-1461169182?tid=1465490491#/learn/announce

（2）中国大学 MOOC-数字电子技术-国防科技大学，http://www.icourse163.org/course/nudt-206001

（3）爱课程-电子技术基础-清华大学，http://www.icourses.cn/coursestatic/course_2988.html

七、课程思政教学素材

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法
1	爱国主义与科技强国理念	绪论	课堂讲授教学：讲解电子技术发展历程，从真空管开始进入电子技术时代，经历了三极管、再到集成电路、大规模集成电路，当今数字电子技术的核心就在于集成电路的工艺水平上。结合中美贸易战、中兴事件、华为芯片等热点，理性地看待我国的发展优势与短板，激发学生的的爱国主义和科技强国的信念。
2	工匠精神和创新精神	第三章门电路	案例分析法：循序渐进的讲解二极管门电路、TTL 门电路、CMOS 门电路的电路结构和工作原理，以及集成门电路的性能指标。 在学习集成门电路的性能指标时，集成电路在工作速度上力求更快、在工作电压上力求更低，而这样的需求一直不断地被实现，这是精益求精、爱岗敬业、勇于创新的工匠精神的重要体现。
3	团队协作精神	第四章组合逻辑电路	案例分析法：通过案例讲解组合逻辑电路的分析和设计方法，讲解编码器、译码器、数据选择器、加法器和数值比较器等常用组合逻辑电路的原理和应用，了解竞争-冒险现象及消除方法。 课堂讨论：在组合逻辑电路中，每个门电路实现一个功能，只有所有功能加在一起，才能构成一套完整的逻辑，引导学生正确看待个体与整体的辩证关系，充分发挥个人在创新团队中的作用，在提高团队凝聚力和综合性创新能力的同时实现个人创造力和核心力。

汇编语言

（Assembly language）

课程基本信息

课程编号：10021017　　课程总学时：40　　实验学时： 24 学时

课程性质：必修　　课程属性:专业基础类　　开设学期：第 4 学期

课程负责人：尹红征　　课程团队：　　授课语言：中文

适用专业：计算机科学与技术

对先修的要求：C 语言程序设计，数字电子技术

对后续的支撑：微机原理及接口技术

主撰人：刘合兵　　审核人：张慧　　大纲制定（修订）日期：2020.2.12

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

汇编语言是计算机科学与技术以及相关专业的一门专业基础课。汇编语言是低级语言，它是面向硬件的，与 CPU 密切相关的程序设计语言它是《计算机组成原理》、《微机原理与接口技术》等课程的先行或相关课程，对训练学生掌握程序设计技术、加深对计算机工作原理的理解有非常重要的作用，掌握它才能跨入计算机硬件技术的门坎“汇编语言”的课程目标包括：

课程目标 1.熟悉 80X86 指令系统及数据存储模式，理解指令的具体操作对应的硬件模式结构，对 CPU、内存及其工作有一深入了解。

课程目标 2.掌握汇编语言程序设计的基本方法，把握低级语言的实质及适用范围。

课程目标 3.能综合运用所学知识完成实用程序设计，培养计算机底层编程开发的能力；对计算机系统有一个深入的认识和理解，培养计算机系统应用综合能力。

本课程是一门软硬件结合的课程，和高级语言的教学完全不同，它要求逐渐引导学生面向系统底层的视野和思路，培养并建立相应的习惯和思维，所以要更加重视实验，通过实践亲身认识并体会所学的知识，理论课要条理清晰，理清基本点，讲透关键点，顺理成章进行归纳总结，由浅入深，逐步培养学生的学习兴趣，引导学生学好本课程

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

表 1 课程目标对毕业要求指标点支撑表

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
1	课程目标 1	指标点 1.2	毕业要求 1.工程知识：能具备较扎实的数学、自然科学知识，系统掌握计算机领域的工程基础和专业知识，能够将各类知识用于解决计算机领域的复杂工程问 题。

2	课程目标2	指标点 1.3	毕业要求 1.工程知识：能具备较扎实的数学、自然科学知识，系统掌握计算机领域的工程基础和专业知识，能够将各类知识用于解决计算机领域的复杂工程问 题。
3	课程目标3	指标点 1.3	毕业要求 1.工程知识：能具备较扎实的数学、自然科学知识，系统掌握计算机领域的工程基础和专业知识，能够将各类知识用于解决计算机领域的复杂工程问 题。

三、教学内容及进度安排

（一）理论教学

表 2 理论教学内容、教学方式和课程目标的关系

序号	教学内容	学生学习预期成果	课内学时	教学方式	支撑课程目标
1	第一章　基础知识 主要教学内容： 1. 数制及其转换 2. 信息的表示和存储 教学重点和难点：机器数的概念，补码及其运算，数据的存储。	掌握计算机中数的表示和存储，熟练掌握数制转换、补码及其运算以及溢出的概念等。	1	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，熟练掌握相关内容）； 实践研究型教学（理论和实践应用相结合，深入理解实际应用。从理论对应到实际应用，再从实际问题出发，深入理解理论知识，从而培养学生的系统意识和理论结合实践的能力）； 实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）； 作业（适当引导学生扩大阅读范围，阅读相关书籍和资料，培养自学能力）。	目标1
2	第二章　 80X86 计算机组织 主要教学内容及要求： 1.计算机的基本组成 2.存储器结构 3.80X86 的寄存器 教学重点和难点： 80X86 寄存器的功能，存储器结构。	要求了解计算机系统的基本结构，理解总线的概念，掌握 80X86 存储器结构及内部寄存器的种类、作用。	2	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，熟练掌握相关内容）； 实践研究型教学（理论和实践应用相结合，深入理解实际应用。从理论对应到实际应用，再从实际问题出发，深入理解理论知识，从而培养学生的系统意识和理论结	目标1

				合实践的能力）； 实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）； 作业（适当引导学生扩大阅读范围，阅读相关书籍和资料，培养自学能力）。	
	第三章　　80X86 的寻址方式和指令系统 主要教学内容： 1.寻址方式 2.指令系统 3.指令运行及调试 教学重点和难点：指令的寻址方式，指令功能。	要求理解寻址方式的概念，掌握各种寻址方式及常用指令。	5	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，熟练掌握相关内容）； 实践研究型教学（理论和实践应用相结合，深入理解实际应用。从理论对应到实际应用，再从实际问题出发，深入理解理论知识，从而培养学生的系统意识和理论结合实践的能力）； 实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）； 作业（适当引导学生扩大阅读范围，阅读相关书籍和资料，培养自学能力）。	目标 1
	第四章　　汇编语言基本格式 主要教学内容： 1. 程序的段结构 2. 语句种类及格式 3. 汇编语言的数据 4. 符号定义语句 5. 运算符与表达式 6. 过程 7. 定位伪指令和当前位置计数器 教学重点和难点：段的定义，数据的定义和使用，关键运算符，过程的定义。	要求掌握汇编语言的格式规定，理解伪指令的概念，熟练掌握段的定义、数据的定义及汇编语言中特有的运算，熟练掌握汇编语言的编译工具	4	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，熟练掌握相关内容）； 实践研究型教学（理论和实践应用相结合，深入理解实际应用。从理论对应到实际应用，再从实际问题出发，深入理解理论知识，从而培养学生的系统意识和理论结合实践的能力）； 实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）； 作业（适当引导学生扩大阅读范围，阅读相关书籍和资料，培养自学能力）。	目标 2

	第五章　　程序设计 主要教学内容： 1. 基本程序设计 2. 分支程序设计 3. 循环程序设计 4. 子程序设计 教学重点和难点：分支程序设计、循环程序设计，子程序设计。	本章是课程的核心内容，要求理解汇编语言编程的基本模式，掌握分支、循环及子程序调用和返回等指令，熟练掌握汇编语言程序设计的基本方法和技能。	7	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，熟练掌握相关内容）； 实践研究型教学（理论和实践应用相结合，深入理解实际应用。从理论对应到实际应用，再从实际问题出发，深入理解理论知识，从而培养学生的系统意识和理论结合实践的能力）； 实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）； 作业（适当引导学生扩大阅读范围，阅读相关书籍和资料，培养自学能力）。	目标2，目标3
	第六章　　程序设计应用 主要教学内容： 1. 算术运算程序设计 2. 代码转换程序设计 3. 串操作程序设计 教学重点和难点：数据的输入和输出；串操作程序设计	掌握通过加法和移位实现乘法及多字加法等程序设计；了解代码转换的意义，掌握数及其 ASCII 码的相互转换，掌握汇编语言中数据输入输出的方法；理解汇编语言中串的概念，掌握串操作指令及其程序设计。	5	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，熟练掌握相关内容）； 实践研究型教学（理论和实践应用相结合，深入理解实际应用。从理论对应到实际应用，再从实际问题出发，深入理解理论知识，从而培养学生的系统意识和理论结合实践的能力）； 实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）； 作业（适当引导学生扩大阅读范围，阅读相关书籍和资料，培养自学能力）。	目标2，目标3

（二）实验教学（把原实验大纲揉进来）

表 3　实验教学内容、学习要求和课程目标的关系

序号	实验名称	学时	实验教学内容	学习要求	课程目标
1	数值与文本的存储及调试工具的使用	2	学习调试软件；用软件观察数据及文本的存储。	一人一机，独立完成	课程目标 1
2	寻址方式及指令系统	3	掌握寻址方式及指令系统	一人一机，独立完成	课程目标 1
3	程序编译及程序结构	2	了解汇编语言程序结构，编写初步且完整的程序	一人一机，独立完成	课程目标 2
4	数据的访问及顺序结构	1	掌握内存数据区的访问	一人一机，独立完成	课程目标 2
5	程序设计	4	掌握分支、循环及子程序设计方法	一人一机，独立完成	课程目标 2、3
6	编程方法及程序应用	4	掌握程序应用及基本输入和输出	一人一机，独立完成	课程目标 2、3

实验报告要求：

1、每次实验前必须根据实验指导书结合讲课内容进行预习，明确实验目的。

2、实验报告要书写整齐，步骤、代码要整齐规范。

主要仪器设备：个人计算机（Win10 或 Win7 系统，编译和调试工具）。

四、教学方法

本课程主要采用讲授法、讨论法、实验法等教学法，结合创新教学方法（如自主学习法，项目教学法和任务驱动法等）进行理论教学与实验教学。

本课程的教学内容较多而教学时数相对较少，因此在理论教学中使用讲授法，结合讨论法，着重讲重点、讲难点、讲思路、讲方法。课下学生使用自主学习法，巩固学习成果，完善知识体系。在实验教学环节给出任务项目，主要采用实验法，结合项目教学法和任务驱动法，指导学生使用计算机及编程调试工具完成验证性、设计性和综合性等多种类型的实验项目。

五、课程考核　（原大纲第 4 部分）

（一）考核方式（原大纲第 7 部分）

课程考核方式为闭卷、笔试（2 个小时）。设置有多元、丰富的过程性考核评价办法，主要包括课程作业、实践环节（实验报告）、阶段测验等多元考核环节，将考核结果与学习过程紧密结合。加强对学生课堂外及线上的考核评价，拓宽课程考核评价的广度。通过线上限时的多轮次测验，提升课程考核评价的挑战度，加强对课程的非标准化及综合性考核评价。

表 4 课程目标与考核内容评价依据表（增加表头）（增加达成途径）

序号	课程目标	达成途径	考核内容	评价依据及成绩比例(%)				成绩比例(%)
				线上学习	作业实验	综合测验	期末考试	
1	课程目标1.		以线上学习情况、作业及实验报告、综合测验和期末考试等形式，考察学生对指令系统、寻址方式等基本概念的掌握，以及对寄存器、存储结构的理解及操作。	5	7	6	27	45
2	课程目标2.		以线上学习情况、作业及实验报告、综合测验和期末考试等形式，考察学生对数据定义及访问的理解及基本程序设计的掌握。	3	6	5	21	35
3	课程目标3		以线上学习情况、作业及实验报告、综合测验和期末考试等形式，考察学生对综合程序设计的掌握。	2	3	3	12	20
合计				10	16	14	60	100

表 4 备 表 4 参考表

课程目标	达成途径	考核内容	考核方式
课程目标 1	课堂讲授：通过课堂讲授，使得学生深刻理解数据及程序的存储，掌握汇编语言的硬件基础，理解指令及机器码，学会使用调试工具。在此基础上，结合后续内容及其它课程，以期学生在今后的复杂工程问题实践中有相应的专业知识和技能。 线上学习：作为课堂内容的补充，方便学生随时学习掌握。 作业及实验：通过章节作业及实验，巩固并掌握汇编语言基础，掌握基本的调试技能并及时了解学生学习情况并根据学生的掌握程度优化教学进度，改进教学手段。 综合测验：通过测验，帮助学生检验学习成效，最终达成课程目标。 期末考试：通过闭卷考试，全面检查学生汇编语言基础知识的掌握程度以及应用能力。	1、数据的存储及表示。 2、80x86 的存储器及寄存器。 3、寻址方式及指令系统。	作业及实验 综合测验 期末考试

课程目标 2	课堂讲授：通过课堂讲授，使学生掌握汇编语言基本程序的编写及上机调试，深刻理解汇编语言层面的数据类型及存储和访问，并和高级语言的数据类型进行对比，在此基础上，结合后续内容及其它课程，以期学生在今后的复杂工程问题中对相应的机器层面问题有能力进行分析。 线上学习：作为课堂内容的补充，方便学生随时学习掌握。 作业及实验：通过章节作业及实验，巩固并掌握汇编语言编程基础，加深对数据存储的理解，及时了解学生学习情况并根据学生的掌握程度优化教学进度，改进教学手段。 综合测验：通过测验，帮助学生检验学习成效，最终达成课程目标。 期末考试：通过闭卷考试，全面检查学生汇编语言基本程序的相关知识的掌握程度以及应用能力。	1、汇编语言的基本语法及伪指令。 2、数据的定义、存储及访问。 3、基本程序的编译、连接及调试	作业及实验 综合测验 期末考试
课程目标 3	课堂讲授：通过课堂讲授，使学生掌握汇编语言程序设计的基本方法和技能，理解分支、循环及子程序的实现，并能和高级语言进行对比分析，进而学习了解汇编语言的基本应用。在此基础上，结合后续内容及其它课程，以期学生在今后的复杂工程问题中，能深刻分析和理解，解析不同的层面，特别是机器底层问题，有足够的能力进行解决。 线上学习：作为课堂内容的补充，方便学生随时学习掌握。 作业及实验：通过章节作业及实验，掌握汇编语言程序设计的方法，加深对计算机系统的理解，及时了解学生学习情况并根据学生的掌握程度优化教学进度，改进教学手段。 综合测验：通过测验，帮助学生检验学习成效，最终达成课程目标。 期末考试：通过闭卷考试，全面检查学生汇编语言程序设计的相关知识的掌握程度以及应用能力。	1、分支、循环及子程序设计。 2、算数运算、代码转换等程序应用。 3、基本的输入和输出。 4、串操作。	作业及实验 综合测验 期末考试

表 5 作业评分标准(原大纲中附录的表，调整位置，下同，按实际得分按表 5 备修改)

序号	课程目标	评分标准			
		90-100	75-89	60-74	0-59
1	目标 1.	按实际得分	按实际得分	按实际得分	按实际得分
2	目标 2.				
3	目标 3.				

表 5 备 作业考核与评价标准（上表参考表）

课程目标	评价标准				
	100~90 分	89~80 分	79~70 分	69~60 分	59~0 分
目标 1	能够独立完成，对知识掌握牢固，很好掌握汇编语言的硬件基础、寻址方和及指令系统，及数据的机器级存储。	能够独立完成，对知识掌握比较牢固，较好掌握汇编语言的硬件基础，寻址方式和指令系统，及数据的机器级存储。	能够独立完成，对知识掌握比较牢固，基本掌握汇编语言的硬件基础，寻址方式和指令系统，及数据的机器级存储。	基本独立完成，对知识掌握比较牢固，大致掌握汇编语言的硬件基础，寻址方式和指令系统，及数据的机器级存储。	不能独立完成，没有掌握相应知识和能力。
目标 2	能够独立完成，对知识掌握牢固，形成基本运用能力，很好掌握基本的汇编语言编写，做到正确访问数据。	能够独立完成，对知识掌握比较牢固，形成基本运用能力，较好掌握基本的汇编语言编写，做到正确访问数据。	能够独立完成，对知识掌握比较牢固，能形成基本运用能力，基本掌握基本的汇编语言编写，做到正确访问数据。	基本独立完成，对知识掌握比较牢固，能形成基本运用能力，大致掌握基本的汇编语言编写，做到正确访问数据。	不能独立完成，不具备运用能力
目标 3	能够独立完成，很好掌握汇编语言编程的基本方法并形成综合运用能力。	能够独立完成，较好掌握汇编语言编程的基本方法并形成综合运用能力。	能够独立完成，基本掌握汇编语言编程的基本方法并形成综合运用能力。	能够独立完成，大致掌握汇编语言编程的基本方法并形成一定的综合运用能力。	不能独立完成，不具备综合运用能力

表 6　综合测验评分标准（表中的按实际得分需要修改，按表 6-备注修改）

序号	课程目标	评分标准			
		90-100	75-89	60-74	0-59
1	目标 1	按实际得分	按实际得分	按实际得分	按实际得分
2	目标 2				
3	目标 3				

表 6-备注　表 6 的按实际得分参考表

课程目标	评价标准				
	100~90 分	89~80 分	79~70 分	69~60 分	59~0 分
目标 1	能正确地回答试卷上的各个问题，对汇编语言的各项基础知识掌握程度好。	能基本正确地回答试卷上的各个问题，对汇编语言的各项基础知识掌握程度较好。	能正确地回答试卷上的大部分问题，对汇编语言的各项基础知识掌握程度较好。	能正确地回答试卷上的一半以上问题，对汇编语言的各项基础知识掌握程度一般。	不能准确回答，或存在不同程度的较大错误，对汇编语言的各项基础知识掌握程度差。
目标 2	能正确地回答试卷上的各个问题，对汇编语言的基本编程掌握程度好，形成了应用能力。	能基本正确地回答试卷上的各个问题，对汇编语言的基本编程掌握程度较好，形成了应用能力。	能正确地回答试卷上的大部分问题，对汇编语言的基本编程掌握程度较好，应用能力一般。	能正确地回答试卷上的一半以上问题，对汇编语言的基本编程掌握程度一般，应用能力一般。	不能准确回答，或存在不同程度的较大错误，对汇编语言的基本编程掌握程度差，应用能力不足。
目标 3	能正确地回答试卷上的各个问题，对汇编语言程序设计掌握程度好，形成了综合应用能力。	能基本正确地回答试卷上的各个问题，对汇编语言程序设计掌握程度较好，形成了综合应用能力。	能正确地回答试卷上的大部分问题，对汇编语言程序设计掌握程度较好，综合应用能力一般。	能正确地回答试卷上的一半以上问题，对汇编语言程序设计掌握程度一般，综合应用能力一般。	不能准确回答，或存在不同程度的较大错误，对汇编语言程序设计掌握程度差，综合应用能力不足。

表 7　实验报告评分标准（）

序号	课程目标	评分标准			
		90-100	75-89	60-74	0-59
1	目标 1	按时提交；书写及排版工整合理；操作步骤书写规范清晰；观察结果准确；解释及回答正确；实验设计正确；实验结果正确；独立完成	按时提交；书写及排版基本工整合理；对比前档分数标准有不足，总体完成情况大致比较好，有明显不足	按时提交；总体一般，不足和错误较多	未按要求完成；总体问题很大，错误很多
2	目标 2				
3	目标 3				

表 7-备　　表 7 参考表，每个目标给出评价标准

课程目标	评价标准				
	100~90 分	89~80 分	79~70 分	69~60 分	59~0 分
目标 1	能够独立完成实验任务，实验报告撰写认真、完整。操作步骤书写规范清晰；观察结果准确；解释及回答正确；	能够独立完成实验任务，实验报告撰写较认真、完整。操作步骤书写较规范清晰；观察结果准确；解释及回答正确；	能够独立完成实验任务，实验报告撰写较认真、完整。操作步骤书写较规范清晰；观察结果准确；解释及回答基本正确；	能够独立完成实验任务，实验报告撰写较认真。操作步骤书写较规范清晰；观察结果基本准确；能够较完整解释及回答；	不能独立完成实验任务，操作步骤书写不完整；观察结果不准确；解释及回答错误；
目标 2	能够独立完成实验任务，实验报告撰写认真、完整。实验代码正确完整，实验步骤清晰，结果正确，对编程工具及调试方法熟练掌握。对汇编语言基本语法熟练掌握。	能够独立完成实验任务，实验报告撰写较认真、完整。对比前档分数标准有不足，能较熟练掌握汇编语言的基本编程及工具使用。	能够较独立完成实验任务，实验报告撰写较认真、完整。对比前档分数标准有不足，总体仍大致较好，能掌握汇编语言的基本编程及工具使用。	基本独立完成实验任务，实验报告撰写较完整，对比前档分数标准，总体完成质量一般，能大致掌握汇编语言的基本编程及工具使用。	不能独立完成实验任务，实验报告撰写不完整。总体完成质量较差，不能掌握汇编语言的基本编程及工具使用。
目标 3	能够独立完成实验任务，实验报告撰写认真、完整。操作步骤书写规范清晰，观察结果准确，解释及回答正确。实验设计正确，实验结果正确。很好掌握汇编语言编程的基本方法并形成综合运用能力。	能够独立完成实验任务，实验报告撰写较认真、完整。对比前档分数标准有不足，较好掌握汇编语言编程的基本方法并形成综合运用能力。	能够较独立完成实验任务，实验报告撰写较认真、完整。对比前档分数标准有不足，总体仍大致较好，能掌握汇编语言编程的基本方法并形成综合运用能力。	基本独立完成实验任务，实验报告撰写较完整，对比前档分数标准，总体完成质量一般，能大致掌握汇编语言编程的基本方法并形成综合运用能力。	不能独立完成实验任务，实验报告撰写不完整。总体完成质量较差，不能掌握汇编语言编程的基本方法，没有形成综合运用能力。

表 8　期末考试评分标准

序号	课程目标	评分标准				权重(%)
		90-100	75-89	60-74	0-59	
1	目标 1	按实际得分	按实际得分	按实际得分	按实际得分	60
2	目标 2					
3	目标 3					

表 8-备注　表 8 的按实际得分参考表

课程目标	评价标准				
	100~90 分	89~80 分	79~70 分	69~60 分	59~0 分
目标 1	能正确地回答试卷上的各个问题，对汇编语言的各项基础知识掌握程度好。	能基本正确地回答试卷上的各个问题，对汇编语言的各项基础知识掌握程度较好。	能正确地回答试卷上的大部分问题，对汇编语言的各项基础知识掌握程度较好。	能正确地回答试卷上的一半以上问题，对汇编语言的各项基础知识掌握程度一般。	不能准确回答，或存在不同程度的较大错误，对汇编语言的各项基础知识掌握程度差。
目标 2	能正确地回答试卷上的各个问题，对汇编语言的基本编程掌握程度好，形成了应用能力。	能基本正确地回答试卷上的各个问题，对汇编语言的基本编程掌握程度较好，形成了应用能力。	能正确地回答试卷上的大部分问题，对汇编语言的基本编程掌握程度较好，应用能力一般。	能正确地回答试卷上的一半以上问题，对汇编语言的基本编程掌握程度一般，应用能力一般。	不能准确回答，或存在不同程度的较大错误，对汇编语言的基本编程掌握程度差，应用能力不足。
目标 3	能正确地回答试卷上的各个问题，对汇编语言程序设计掌握程度好，形成了综合应用能力。	能基本正确地回答试卷上的各个问题，对汇编语言程序设计掌握程度较好，形成了综合应用能力。	能正确地回答试卷上的大部分问题，对汇编语言程序设计掌握程度较好，综合应用能力一般。	能正确地回答试卷上的一半以上问题，对汇编语言程序设计掌握程度一般，综合应用能力一般。	不能准确回答，或存在不同程度的较大错误，对汇编语言程序设计掌握程度差，综合应用能力不足。

表 9　线上学习评分标准

序号	课程目标	评分标准				权重(%)
		90-100	75-89	60-74	0-59	
1	目标 1	按实际得分	按实际得分	按实际得分	按实际得分	10
2	目标 2					
3	目标 3					

（二）成绩评定　（原大纲中第八部分）

1.平时成绩的评价方法。平时成绩由线上学习、作业及实验和综合测验三部分成绩组成。

2.最终成绩评价方法。最终成绩（百分制）=平时成绩×40%+期末成绩×60%。

其中，平时成绩中，作业及实践成绩（实验报告）占 40%，综合测验占 35%，线上学习占 25% 。期末考试卷面成绩占总成绩的 60%。

（三）考核结果分析反馈　（原大纲中第九部分）

1.及时了解学生学习情况，发现问题，及时和问题学生交流。对普遍性的问题，在后续课堂教学过程中及时进行讲解、讨论。

2.通过线上的作业、测验及任务点，及时反馈成绩。

3.通过实验报告了解学生对涉及章节内容的掌握情况及编程能力情况。

4.课程结束后通过考试分析总结课程整体学习情况。

六、使用教材

1.选用教材：(必含信息：教材名称，作者，出版社，出版年度，版次，书号)

（1）理论课教材：《汇编语言程序设计》，王晓虹，清华大学出版社，2019,ISBN：9787302513469

（2）实验课教材：《汇编语言程序设计》，王晓虹，清华大学出版社，2019,ISBN：9787302513469

2.参考书：

（1）《汇编语言》（第 4 版），王爽，清华大学出版社，2019

（2）.《计算机组成原理与汇编语言程序设计》，徐洁等，电子工业出版社，2017

（3）《汇编语言：基于 x86 处理器》（原书第 8 版），[美] 基普·R.欧文 （Kip R.Irvine），机械工业出版社，2022

3.推荐网站：

（1）中国大学 MOOC-汇编语言程序设计（国家精品课）-电子科技大学 ，

https://www.icourse163.org/course/UESTC-1002047009

（2）汇编网，http://www.asmedu.net/

七、课程思政教学素材

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法
1	民族自豪感	第一章 基础知识	案例分析法：结合国产 CPU 及超级计算机，激发学生的民族自豪感。
2	社会主义优越性及党的核心地位	第二章 计算机组织	启发式教学：根据计算机的结构，以 CPU 为核心，其它部件围绕 CPU 工作，进而启发学生我们每一个人都是国家和社会的组成部分，要树立远大理性，坚定岗位信念，在党的坚强领导下努力学习和工作，发挥自己的实际作用。

算法设计与分析

（Design and Analysis of Algorithms）

课程基本信息

课程编号：10021006h　　课程总学时：48 学时　　实验学时：24 学时

课程性质：必修　　课程属性： 专业类　　开设学期：第 4 学期

课程负责人：董萍　　课程团队：席磊、张浩、时雷、李飞涛、刘冰杰　　授课语言：中文

适用专业：计算机科学与技术；核心

对先修的要求：高等数学、离散数学、程序设计基础、数据结构

对后续的支撑：操作系统、人工智能、机器学习

主撰人：董萍　　审核人：张慧　　大纲制定（修订）日期：2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

“算法设计与分析”是计算机类专业的一门必修课。通过该课程的学习，重点掌握算法与计算复杂性理论、常用算法策略选择与求解过程设计、算法正确性证明、算法复杂度分析、算法优化、复杂程序实现等学习训练等，培养学生对复杂问题求解的抽象逻辑思维能力，以及问题场景定义、问题分析抽象、算法正确性证明、算法复杂度分析、复杂程序设计与实现等能力，为学习专业其他课程奠定扎实的算法设计与程序实现基础。

“算法设计与分析”的课程目标是让学生理解算法与计算复杂性理论，领会各种常用算法的特点和应用场景，熟练掌握算法设计、算法正确性证明与算法复杂性分析的基本方法和技巧，具备复杂算法工程问题求解能力。

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
1	课程目标 1.了解问题求解与算法设计分析过程，领会算法的基本概念与特点、算法复杂度相关概念，能够运用算法分析常用数学函数及方法进行算法复杂度分析，了解计算复杂性理论。	指标点 1.1	1
2	课程目标 2.理解经典算法思想、特征特点、应用场景，掌握经典算法代码框架，能运用相关方法对应用场景进行问题需求建模并构造出正确可行的数学模型，熟练运用相关方法技术进行算法设计、复杂度分析和算法优化，基于经典算法代码框架和高级语言熟练进行程序实现。	指标点 1.1 指标点 1.2 指标点 2.1 指标点 2.2	1 2
3	课程目标 3.运用算法与计算复杂性、数学等原理方法，能够合理构造解决复杂算法工程问题的数学模型，运用相关方法进行算法正确性证明、复杂度分析及优化，基于经典算法框架和高级语言编写性能优、效率高、可读性强、易维护的程序，具有复杂算法工程问题的求解能力。	指标点 2.3 指标点 2.4 指标点 3.1 指标点 3.2 指标点 3.4	2 3

三、教学内容及进度安排

序号	教学内容	学生学习 预期成果	课内 学时	教学方式	支撑 课程目标
1	**第一章 算法及其数学基础** 掌握算法、算法分析和算法设计的基本概念，算法复杂度的分析方法，算法复杂度渐近表示法。 **教学重点和难点：** 1.重点是算法复杂度渐近表示法。 2.难点是算法复杂度的分析方法。	1.认知：算法的概念与特性。 2.理解：算法在使用计算机解决问题中的重要性。 3.应用：算法的复杂性测度、算法复杂度渐近表示法，算法分析的基本法则。	2	课堂讲授 讨论	目标 1
2	**第二章 递归与分治法** 掌握递归的使用方法、递归方程的求解方法、分治法的思想及其应用。 **教学重点和难点：** 1.重点是递归的概念、递归方程的求解方法、分治法的基本思想与步骤、分治法的适用条件、分治法的应用。 2.难点是递归方程的求解方法、分治法的应用与复杂度分析。	1.认知：递归概念、分治法的基本思想与步骤。 2.理解：递归的优缺点、分治法的适用条件。 3.掌握：递归方程的解法（主方法和递归树）、斐波那契序列、欧几里得算法、二叉查找（二分搜索）、矩阵乘法、大整数相乘、归并排序、快速排序、最接近点对问题。 4.分析：分治法的正确性证明，以及递归模型的算法复杂度分析及优化。 5.综合/评价：递归代码实现到迭代、尾递归的代码转换及性能比较。	6+8	课堂讲授 上机练习 OJ 平台练习	课程目标 1、2、3
3	**第三章 动态规划算法** 掌握动态规划算法基本概念、动态规划算法的思想及其应用。 **教学重点和难点：** 1.重点是动态规划算法的基本思想、步骤、基本要素。 2.难点是动态规划算法与分治法的相同点与不同点、动态规划算法的应用与复杂度分析。	1.认知：动态规划算法基本概念、动态规划算法应用领域。 2.理解：动态规划的步骤、基本要素。 3.掌握：备忘录方法、矩阵链乘问题、0-1 背包问题、最长公共子序列问题、最大字段和。 4.分析：动态规划算法的正确性证明，以及其算法复杂度分析及优化。 5.综合/评价：动态规划实现与分治法实现的代码转换及	8+8	课堂讲授 上机练习 OJ 平台练习	课程目标 1、2、3

		性能比较。			
4	**第四章 贪心算法** 掌握贪心算法基本概念、贪心算法的思想及其应用。 **教学重点和难点：** 1.重点是贪心算法的基本思想、步骤、基本要素。 2.难点是贪心法的适用条件、贪心策略的选择与正确性证明。	1.认知：贪心算法基本概念、贪心算法应用领域。 2.理解：贪心的基本要素、贪心法与动态规划算法的差异。 3.掌握：活动选择问题、背包问题、哈夫曼编码、最小生成树、单源最短路径。 4.分析：贪心策略的正确性证明，以及其算法复杂度分析及优化。 5.综合/评价：贪心算法实现与动态规划算法实现的性能比较。	4+4	课堂讲授 上机练习 OJ 平台练习	课程目标 1、2、3
5	**第五章 回溯法** 掌握回溯法基本概念、回溯法的思想及其应用。 **教学重点和难点：** 1.重点是回溯法的基本原理、基本范式、解空间树的构造方法。 2.难点是回溯法的应用与复杂度分析。	1.认知：回溯法的基本概念、应用领域。 2.理解：影响回溯法效率的因素。 3.掌握：N 皇后问题、0-1 背包问题使用回溯法的求解方法、图着色问题。 4.分析：回溯法求解的解空间树选择，以及其算法复杂度分析及优化。 5.综合/评价：回溯算法实现与其他算法实现的性能比较。	2+2	课堂讲授 上机练习 OJ 平台练习	课程目标 1、2、3
6	**第六章 分支限界法** 掌握分支限界法基本概念、分支限界法的思想及其应用。 **教学重点和难点：** 1.重点是分支限界法的基本思想、常见的两种分支限界法。 2.难点是分支限界法的应用与复杂度分析。	1.认知：分支限界法的基本概念、应用领域。 2.理解：分支限界法与回溯法的不同点。 3.应用：先进先出分枝限界法和优先队列分枝限界法的数据结构和扩展节点的选择原则、0-1 背包问题使用分支限界法的求解方法。 4.分析：分支限界的约束函数与限界函数的确定，以及其算法复杂度分析及优化。 5.综合/评价：分支限界算法实现与回溯算法实现的性能比较。	2+2	课堂讲授 上机练习 OJ 平台练习	课程目标 1、2、3

四、课程思政

（1）在算法基础介绍中强调算法的正确性、安全性以及作为一个算法设计人员必须承担的社会责任。

（2）以递归与分治法讲解经典分治问题时，理解孙子兵法“凡治众如治寡，分数是也”的“大化小、小化了”治理思想；以递归到迭代、尾递归的转化优化及对比分析，理解持续改进的创新意识。

（3）以动态规划讲解经典子问题重复计算问题时，理解“自底向上备忘录求解策略”在知识学习打好基础和做好知识学习情况记录的重要性。通过动态规划与分治法对重叠子问题处理的效能对比，延伸到社会治理在处理海理重复工作时的重要性和必要性。

（4）以回溯法与分支限界法讲解路径规划的相关内容时，以滴滴快车等为例讲解互联网企业在业务和程序开发时需关注的环境、法律等问题。以回溯法讲解 N 皇后问题，延伸到 AlphaGo 的人工智能及可能涉及的社会道德问题。

（5）以贪心算法讲解货物装载问题为契机，探讨传统行业在信息时代的可持续发展问题。从贪心算法讲解哈夫曼编码在通信领域的应用延伸到技术创新。以迪杰斯特拉算法发明人的个人经历和关于数理逻辑的名言，讨论终身学习的问题。

五、教材及参考资料

1.选用教材：

（1）理论课教材：《计算机算法设计与分析（第 5 版）》，王晓东编著，电子工业出版社，2018。或《算法设计与分析（第 4 版）》，王晓东编著，清华大学出版社，2018。

（2）实验课教材:《计算机算法设计与分析习题解答（第 2 版)》，王晓东编著，电子工业出版社，2018。或《算法设计与分析习题解答（第 4 版）》，王晓东编著，清华大学出版社，2018。

（3）实习指导书：自编。

2.参考书：

（1）《算法设计与分析（第 2 版）》，屈婉玲著，清华大学出版社，2016。

（2）《算法设计与分析（第 2 版)》，李春葆著，清华大学出版社，2018。

（3）《算法设计与分析基础(第 3 版)》，（美）Anany Levitin 著，潘彦译，清华大学出版社，2015。

3.推荐网站（线上资源）：

（1）中国大学 MOOC-算法设计与分析-北京大学，

http：//www.icourse163.org/course/PKU-1002525003

（2）麻省理工学院公开课：算法导论，

http：//open.163.com/special/opencourse/algorithms.html

（3）超星-学习通

（4）河南农业大学程序设计与算法 OJ 平台：172.23.79.51（校园网，以学号、姓名和班级进行注册）

六、教学条件

理论授课需要使用幻灯片播放课件，上机课程需要机房电脑安装 Dev C++或 Eclipse 编程环境。

七、课程考核、考核方式及成绩评定

序号	课程目标（支撑毕业要求指标点）	考核内容	评价依据及成绩比例(%)				成绩比例(%)
			单元测试	课后作业	实验报告	期末考试	
1	课程目标 1.了解问题求解与算法设计分析过程，领会算法的基本概念与特点、算法复杂度相关概念，能够运用算法分析常用数学函数及方法进行算法复杂度分析，了解计算复杂性理论。（支撑毕业要求指标点 1.1）	以单元测试、课后作业、实验报告和期末考试等形式，期末考试中通过部分选择题、填空题和问答题等题型进行考核。	7	10	4	24	45
2	课程目标 2.理解经典算法思想、特征特点、应用场景，掌握经典算法代码框架，能运用相关方法对应用场景进行问题需求建模并构造出正确可行的数学模型，熟练运用相关方法技术进行算法设计、复杂度分析和算法优化，基于经典算法代码框架和高级语言熟练进行程序实现。（支撑毕业要求指标点 1.1、1.2、2.1、2.2）	以单元测试、课后作业、实验报告和期末考试等形式，期末考试中通过填空题、问答题、算法设计题进行考核。	5	5	12	18	40
3	课程目标 3.运用算法与计算复杂性、数学等原理方法，能够合理构造解决复杂算法工程问题的数学模型，运用相关方法进行算法正确性证明、复杂度分析及优化，基于经典算法框架和高级语言编写性能优、效率高、可读性强、易维护的程序，具有复杂算法工程问题的求解能力。（支撑毕业要求指标点 2.3、2.4、3.1、3.2、3.4）	以单元测试、课后作业、实验报告和期末考试等形式，期末考试中通过问答题、算法设计题、综合题进行考核。	3	0	4	8	15
合计			15	15	20	50	100

注：各类考核评价的具体评分标准见《附录：各类考核评分标准表》

八、考核结果分析反馈

1.及时了解学生学习情况，发现问题，及时和问题学生交流；对普遍性的问题，在后续课堂教学过程中及时进行讲解、讨论。

2.通过线上单元测试和课后作业，及时反馈答题对错及得分。

3.通过各单元实验报告，了解学生对本章内容的掌握情况及编程能力情况，在当前实验课或后续课程进行及时反馈。

4.课程期末考试结束后，通过试卷得分分布情况进行考试分析。

5.结合单元测试、课后作业、实验报告、期末考试等环节成绩分布，总结课程教与学的整体情况；针对掌握程度差的单元，提出持续改进意见和建议，反馈给课程组组长、专业负责人和系主任，修订课程大纲和培养方案；根据意见和建议接受及改进结果，在后续课堂授课过程中给予加强或改进提高。最终，建立考核评价结果的多元反馈机制，形成持续改进的闭环，以达成基于学习产出的教育效果。

附录：《算法设计与分析》课程各类考核评分标准表

1.考核方式

课程考核方式为闭卷、笔试（2 个小时）。设置有多元、丰富的过程性考核评价办法，主要包括课程学习的单元测试、课后作业、实践环节（实验报告）等多元考核环节，将考核结果与学习过程紧密结合。加强对学生课堂外及线上线下的考核评价，拓宽课程考核评价的广度。通过提交实验报告和 OJ 在线评测的形式，提升课程考核评价的挑战度，加强对课程的非标准化及综合性考核评价。

2.成绩评定

（1）平时成绩的评价方法：平时成绩由单元测试、课后作业和上机实验报告三部分成绩组成。

（2）最终成绩评价方法：最终成绩（百分制）=平时成绩×50%+期末成绩×50%。其中，平时成绩中，实践成绩（实验报告）占 20%，单元测验与课后作业占 30%；期末考试卷面成绩占总成绩的 50%。

组合最优化理论与算法

（Combinatorial optimization Theory and Algorithm）

课程基本信息

课程编号：10021198　　课程总学时：32　　实验学时：　8 学时

课程性质：必修　　课程属性：基础类　　开设学期：第 5 学期

课程负责人：王栋　　课程团队：孙肖云　　授课语言：中文

适用专业：计算机科学与技术

对先修的要求：线性代数、离散数学、程序设计基础、数据结构、算法设计与分析

对后续的支撑：脑与认知科学、实时计算

主撰人：王栋　　审核人：张慧　　大纲制定（修订）日期：2023.6

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

组合最优化理论与算法是计算机科学与技术专业的基础课。组合最优化解决在有限个可行解的集合中找出最优解的一类优化问题，它是运筹学中的一个重要分支。内容涉及信息技术、经济管理、工业工程、交通运输、通讯网络等诸多领域。组合优化算法是一类在离散状态下求极值的问题。本课程可作为计算机科学、应用数学、管理科学、电子工程和数字通信等专业高年级本科生和研究生的专业课。课程系统地介绍组合优化的基本理论和重要算法，包括线性和非线性规划以及计算复杂性等基础部分，又涵盖了求解组合优化问题的若干经典算法，如模拟退火算法、禁忌搜索算法、遗传算法、蚁群算法等。本课程的学习将为后续课程的学习以及深入学习研究组合最优化问题奠定基础。

“组合最优化理论与算法”的课程目标包括：

课程目标 1. 理解组合最优化理论的基本概念和原理，能够针对实际复杂组合优化问题构建数学模型，并设计与开发满足特定需求的算法。

课程目标 2. 能够运用所学原理和方法，对问题约束的研究去寻找处理离散事件的最优编排、分组、次序或筛选等问题的优化方法，运用高级语言实现性能优、效率高、可读性强、易维护的程序，并设计实验方案、搭建实验环境开展实验以验证算法的有效性，提高探索研究问题的能力。

课程目标 3. 能够基于最优化方法的原理对实验结果进行研究，分析与解释算法生效的关键步骤，根据结果综合获取合理有效的结论，并对算法进行改进和提升。

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

表 1 课程目标对毕业要求指标点支撑表

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
1	课程目标 1	指标点 3.2 设计特定需求算法，能够合理地组织数据、有效地存储和处理数据，编写程序，进行算法分析和评价。	毕业要求 3.设计/开发解决方案：能够针对复杂计算机工程问题设计与开发满足特定需求的计算机软硬件系统、模块或算法流程，能够在设计与开发环节中体现创新意识，并考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。
2	课程目标 2	指标点 4.2 掌握科学实验的基本理论、方法和工具能够在适当的环境下对计算机软、硬件系统的特性进行科学实验，包括:设计实验方案，搭建实验环境并开展实验。	毕业要求 4.研究：能够基于科学原理并采用科学方法对计算机领域的复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。
3	课程目标 3	指标点 4.3 能够正确采集和整理实验数据，对实验数据进行有效分析与解释，并通过信息综合得到合理结论。	毕业要求 4.研究：能够基于科学原理并采用科学方法对计算机领域的复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。

三、教学内容及进度安排

（一）理论教学

表 2 理论教学内容、教学方式和课程目标的关系

序号	教学内容	学生学习预期成果	课内学时	教学方式	支撑课程目标
1	第 1 章绪论 本章教学内容包括：介绍课程用到的数学预备知识和最优化问题以及凸集和凸函数，要求了解本章介绍的各种基本概念和术语，掌握最优化问题的理论、模型和分类。 教学重点和难点： （1）最优化问题模型； （2）各类最优化问题在概念上的区别与联系； （3）凸集和凸函数的概念； （4）组合优化问题的特点。	（1）了解最优化问题和相关数学知识； （2）理解各类最优化问题在概念上的区别与联系，以及在求解方法上的不同； （3）理解凸集和凸函数的概念； （4）掌握最优化问题的理论、模型和分类。	2	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）；	目标 2

				作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。	
2	第 2 章 无约束最优化方法 本章教学内容包括：介绍求解无约束最优化问题的一般算法，以及针对不同无约束最优化问题的最速下降法、共轭梯度法、牛顿法等求解方法。要求在熟悉这些内容的基础上，能够针对具体应用问题的要求和性质，选择合适的算法解决与无约束优化相关的实际问题。 教学重点和难点： （1）无约束优化问题的定义及特点； （2）一般算法求解无约束优化问题的实现； （3）最速下降法的步骤与实现； （4）共轭梯度法的作用及区别； （5）牛顿法求解无约束优化问题。	（1）理解无约束最优化问题的定义及其特点； （2）理解无约束最优化问题的一般求解方法； （3）掌握最速下降法； （4）掌握共轭梯度法和牛顿法。	2	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。	目标 1，目标 2
3	第 3 章 约束最优化方法 本章教学内容包括：介绍约束最优化问题的定义及其分类。要求在掌握约束最优化问题特点的基础上，知道针对不同约束最优化问题选择恰当的求解方法。 教学重点和难点： （1）约束优化问题的最优性条件； （2）罚函数法与乘子法； （3）投影梯度法与简约梯度法； （4）约束变尺度法。	（1）理解约束最优化问题的定义及其分类； （2）掌握约束优化问题的最优性条件； （3）理解罚函数法与乘子法； （4）掌握投影梯度法与简约梯度法。	2	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。	目标 1，目标 2

4	第 4 章 特殊最优化问题 本章教学内容包括：介绍线性规划、二次规划、多目标最优化、整数规划及组合优化的理论与数学求解方法。 教学重点和难点： （1）单纯型法与对偶单纯性法求解线性规划； （2）二次规划的消去法与有效集法； （3）评价函数法、分层求解法、目标规划法求解多目标最优化问题； （4）利用割平面法、分支定界法等求解整数规划问题； （5）组合优化的定义与特点。	（1）了解特殊最优化问题的定义； （2）理解和领会线性规划； （3）掌握多目标最优化、整数规划及组合优化的理论与数学求解方法。	2	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。	目标 1，目标 2
5	第 5 章 计算复杂性理论 本章教学内容包括：介绍时间复杂度的定义，P 与 NP 问题，NP 完全性理论以及 NP 完全问题。 教学重点和难点： （1）时间复杂度； （2）P 与 NP 问题的定义； （3）NP 完全性理论； （4）NP 完全问题。	（1）理解时间复杂度的定义； （2）理解 P 与 NP 问题； （3）掌握 NP 完全性理论； （4）掌握 NP 完全问题。	2	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。	目标 1，目标 2
6	第 6 章 现代优化算法 本章教学内容包括：介绍求解最优化问题的现代优化算法，近似算法和概率算法的概念与实现，启发式算法与元启发式算法的定义与设计，要求学生熟悉这些内容。	（1）理解求解最优化问题的现代优化算法； （2）理解近似算法、概率算法、启	2	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们	目标 1，目标 2

	教学重点和难点： （1）近似算法的意义与精确算法的区别； （2）概率算法； （3）启发式算法的定义与特点； （4）元启发式算法的定义与分类。	发式算法与元启发式算法的概念； （3）掌握启发式算法的定义、特点和运算； （4）了解元启发式算法的定义与分类。		应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。	
7	第 7 章 模拟退火算法 本章教学内容包括：介绍固体退火原理及模拟退火算法的设计，Metropolis 准则，模拟退火算法中重要参数的设置与影响等内容。并以 TSP 问题为例介绍模拟退火算法的具体实现。 教学重点和难点： （1）模拟退火算法原理与特点； （2）Metropolis 准则； （3）重要参数的设定与运用； （4）算法示例。	（1）深刻理解模拟退火算法原理与特点； （2）熟练掌握 Metropolis 准则； （3）理解并掌握模拟退火中重要参数的设定与运用； （4）熟练模拟退火算法解决相关的应用问题。	2	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）； 实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。	目标 1，目标 2，目标 3
8	第 8 章 禁忌搜索算法 本章教学内容包括：介绍邻域的基本概念、常见的局部搜索方法、特赦准则以及禁忌搜索算法的特点与优势。并以 TSP 问题为例介绍禁忌搜索算法的具体实现。 教学重点和难点：	（1）理解邻域的基本概念及术语； （2）掌握常见的局部搜索方法； （3）熟练掌握特赦准则；	2	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解	目标 1，目标 2，目标 3

	（1）邻域的定义、术语及其含义； （2）局部搜索算法的优势与不足； （3）禁忌搜索算法； （4）特设准则； （5）算法示例。	（4）理解禁忌搜索算法的特点与优势； （5）理解并掌握禁忌搜索算法求解相应问题。		中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）； 实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。	
9	第 9 章 遗传算法 本章教学内容包括：介绍生物遗传原理及遗传算法的设计与实现以及编码方法，适应度函数、选择、交叉、变异等遗传操作。并以 TSP 问题为例介绍遗传算法的具体实现。 教学重点和难点： （1）遗传算法的生物学原理； （2）遗传算法的步骤与设计； （3）编码方法； （4）适应度函数； （5）遗传操作； （6）算法示例。	（1）了解遗传算法的生物学原理； （2）掌握遗传算法的步骤与设计； （3）理解并掌握遗传过程中的编码方法； （4）熟练掌握适应度函数、选择、交叉、变异等遗传操作； （5）理解并掌握遗传算法求解相应问题。	2	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）； 实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。	目标 1，目标 2，目标 3
10	第 10 章 蚁群算法 本章教学内容包括：介绍蚂蚁觅食的基本思想、信息素与正反馈机制、蚁群算法基	（1）理解蚂蚁觅食的基本思想； （2）理解并掌握	2	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对	目标 1，目标 2，

	本步骤、几个重要策略。并以 TSP 问题为例介绍蚁群算法的具体实现。 教学重点和难点： （1）信息素与正反馈机制； （2）蚁群算法的基本思想、基本步骤和过程； （3）蚁群算法中几个重要策略； （4）算法示例。	信息素与正反馈机制； （3）熟练掌握蚁群算法基本步骤、几个重要策略； （4）理解并掌握蚁群算法求解相应问题。		概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）； 实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。	目标 3
11	第 11 章 混合算法 本章教学内容包括：介绍迭代局部搜索算法、文化基因算法、数学启发式算法、变邻域算法等经典混合算法的原理与实现。 教学重点和难点： （1）迭代局部搜索算法； （2）文化基因算法； （3）数学启发式算法； （4）变邻域算法。	（1）理解迭代局部搜索算法的基本思想； （2）理解文化基因算法； （3）了解数学启发式算法和变邻域算法； （4）理解并掌握混合算法求解相应问题。	2	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。	目标 2，目标 3

12	第 12 章 Python 科学计算 本章教学内容包括：介绍 Python 语言的概述及与 C 语言的区别，介绍 SciPy 科学计算的使用。 教学重点和难点： （1）Python 语言； （2）SciPy 科学计算。	（1）掌握 Python 语言的基本语法； （2）理解并掌握 SciPy 求解相应问题。	2	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。	目标 1

（二）**实验教学**

表 3　实验教学内容、学习要求和课程目标的关系

序号	实验名称	学时	实验教学内容	学习要求	课程目标
1	模拟退火算法实验	2	了解模拟退火算法求解具体实际问题的步骤和方法。	掌握模拟退火算法求解具体实际问题的步骤和方法	目标 1，目标 2，目标 3
2	禁忌搜索算法实验	2	了解禁忌搜索算法求解具体实际问题的步骤和方法。	掌握禁忌搜索算法求解具体实际问题的步骤和方法。	目标 1，目标 2，目标 3
3	遗传算法实验	2	了解遗传算法求解具体实际问题的步骤和方法。	掌握遗传算法求解具体实际问题的步骤和方法。	目标 1，目标 2，目标 3
4	蚁群算法实验	2	了解蚁群算法求解具体实际问题的步骤和方法。	掌握蚁群算法求解具体实际问题的步骤和方法。	目标 1，目标 2，目标 3

实验报告要求：

1、每次实验前必须根据实验指导书结合讲课内容进行预习，明确实验目的。

2、实验报告要书写整齐，图表要整齐规范。

主要仪器设备：安装 Python 编程环境的计算机。

四、教学方法

本课程主要采用讲授法、讨论法、实验法等教学法，结合创新教学方法（如自主学习法，项目教学法和任务驱动法等）进行理论教学与实验教学。

本课程的教学内容较多而教学时数相对较少，因此在理论教学中使用讲授法，结合讨论法，着重讲重点、讲难点、讲思路、讲方法。课下学生使用自主学习法，巩固学习成果，完善知识体系。在实验教学环节给出任务项目，主要采用实验法，结合项目教学法和任务驱动法，指导学生使用现代信息工具完成验证性、设计性和综合性等多种类型的实验项目。

五、课程考核

（一）考核方式

课程考核方式为过程性考核评价+结果考核评价。设置有多元、丰富的过程性考核评价办法，主要包括课程学习的平时测验、课后作业、实践环节（实验报告）等多元考核环节，主要考核载体为课程设计作品，将考核结果与学习过程紧密结合。加强对学生课堂外及线上线下的考核评价，拓宽课程考核评价的广度。通过提交课程设计作品的形式，提升课程考核评价的挑战度，加强对课程的非标准化及综合性考核评价。

表 4 课程目标与考核内容评价依据表

序号	课程目标	达成途径	考核内容	评价依据及成绩比例(%)				成绩比例(%)
				平时测验	课后作业	实验报告	课程设计	
1	课程目标 1.	课堂讲授：在讲授组合最优化的基础知识和基本原理的基础上，重点解析任何设计特定需求算法，能够合理地组织数据、有效地存储和处理数据，编写程序，进行算法分析和评价。 平时测验：通过平时测验，及时掌握学生学习情况，并根据学生的掌握程度优化教学进度，改进教学手段，帮助学生达成课程目标。 课后作业：通过完成布置的习题，巩固组合最优化理论和算法，形成基本应用能力。 课程设计：通过期末课程设计，全面检查学生组合最优化理论和算法的掌握程度以及应用能力。	1、对最优化问题的基础知识和基本原理的理解和掌握程度。 2、运用数学和物理学基础知识，以及计算机科学的相关基本原理组织和处理数据的能力。 3、根据特定需求，设计算法求解最优化问题的能力。	5	10	5	30	50

2	课程目标2.	课堂讲授：讲解组合最优化的基本理论、方法和工具，能够在给定环境下对所算法的特性进行科学实验，包括:设计实验方案，搭建实验环境并开展实验。 平时测验：通过平时测验，及时掌握学生学习情况，并根据学生的掌握程度优化教学进度，改进教学手段，帮助学生达成课程目标。 课后作业：通过完成布置的习题，巩固组合最优化原理和求解方法，形成综合运用能力。通过具体案例，学习运用所学算法求解实际最优化问题，形成初步的实践应用能力。 实验教学：通过模拟实验，熟悉组合最优化理论和求解方法，并采集和记录相关测试实验数据，完成对不同算法的比较，分析各方案的局限性，决定在确定场合下的最优方案。 课程设计：通过期末课程设计，全面检查学生组合最优化理论与算法的掌握程度和运用能力。	1、学生文献检索和研究的能力。 2、应用最优化理论对复杂工程问题中的相关因素进行数学描述、抽象和分析的能力。 3、设计并搭建实验环境，验证算法有效性及相关原理，比较算法能力的能力。 4、对不同算法进行比较，分析各算法的局限性，决定在确定场合下的最优方案的能力。 5、选择合理的研究路线，设计可行的测试方案，并在此基础上构建求解最优化问题的算法，并进行实验验证的能力。	5	5	10	10	30
3	课程目标3	课堂讲授：讲解正确采集和整理实验数据的方法，对实验数据进行有效分析与解释，并通过信息综合得到合理结论。 课后作业：通过完成布置的习题，巩固组合最优化原理和求解方法，形成综合运用能力。通过具体案例，学习运用所学算法求解实际最优化问题，形成初步的实践应用能力。 实验教学：通过模拟实验，熟悉组合最优化理论和求解方法，并采集和记录相关测试实验数据，完成对不同算法的比较，分析各方案的局限性，决定在确定场合下的最优方案。 课程设计：通过期末课程设计，全面检查学生组合最优化理论与算法的掌握程度和运用能力。	1、学生对最优化基础知识和基本原理综合运用的能力。 2、正确采集和整理实验数据，并对数据进行处理的能力。 3、设计并搭建实验环境，验证算法有效性及相关原理，比较算法能力的能力。 4、完成实验数据进行收集、分析和总结，对实验结果进行评估并给出改进建议的能力。	0	5	5	10	20
合计				10	20	20	50	100

表 5　平时测验评分标准

序号	课程目标	评分标准				
		100~90 分	89~80 分	79~70 分	69~60 分	59~0 分
1	目标 1.	能正确地回答测验的各个问题，对最优化知识和基本原理的理论掌握程度好，形成了应用设计能力。	能基本正确地回答测验的各个问题，对最优化知识和基本原理的理论掌握程度较好，形成了应用设计能力。	能正确地回答测验的大部分问题，对最优化知识和基本原理的理论掌握程度一般，形成了一定的应用设计能力。	基本正确地回答测验的部分问题，对最优化知识和基本原理的理论掌握程度一般，应用设计能力不足。	不能准确回答，或存在不同程度的较大错误，对最优化知识和基本原理的理论掌握程度差，应用设计能力不足。
2	目标 2.	能正确地回答测验的各个问题，对最优化算法和实验的掌握程度好，形成了研究能力。	能基本正确地回答测验的各个问题，对最优化算法和实验的掌握程度较好，形成了研究能力。	能正确地回答测验的大部分问题，对最优化算法和实验的掌握程度一般，形成了一定的研究能力。	基本正确地回答测验的部分问题，对最优化算法和实验的掌握程度一般，研究能力不足。	不能准确回答，或存在不同程度的较大错误，对最优化算法和实验的掌握程度差，研究能力不足。
3	目标 3.	能正确地回答测验的各个问题，对实验数据进行有效分析与解释程度好，通过信息综合得到合理结论能力强，形成了研究能力。	能基本正确地回答测验的各个问题，对实验数据进行有效分析与解释程度好，通过信息综合得到合理结论能力较强，形成了研究能力。	能正确地回答测验的大部分问题，对实验数据进行有效分析与解释程度一般，通过信息综合得到合理结论能力一般，形成了一定的研究能力。	基本正确地回答测验的部分问题，对实验数据进行有效分析与解释程度较弱，通过信息综合得到合理结论能力较弱，研究能力不足。	不能准确回答，或存在不同程度的较大错误，对实验数据进行有效分析与解释程度差，通过信息综合得到合理结论能力差，研究能力不足。

表 6 作业评分标准

序号	课程目标	评分标准				
		100~90 分	89~80 分	79~70 分	69~60 分	59~0 分
1	目标 1.	能够独立完成，对知识掌握牢固，形成基本运用能力，能够确定求解方法的关键步骤和主要技术指标。	能够独立完成，对知识掌握比较牢固，形成基本运用能力，能够确定求解方法的关键步骤和主要技术指标。	能够独立完成，对知识掌握比较牢固，形成一定的运用能力，能够确定求解方法的关键步骤和主要技术指标。	基本独立完成，对知识掌握比较牢固，运用能力一般，基本能够确定求解方法的关键步骤和主要技术指标。	不能独立完成，不具备运用能力。
2	目标 2.	能够独立完成，对知识掌握牢固，能够对算法实验的相关因素进行描述、抽象和分析，形成实际运用能力。	能够独立完成，对知识掌握比较牢固，能够对算法实验的相关因素进行描述、抽象和分析，形成实际运用能力。	能够独立完成，对知识掌握比较牢固，能够对算法实验的相关因素进行描述、抽象和分析，形成一定的实际运用能力。	基本独立完成，对知识掌握比较牢固，能够对算法实验的相关因素进行描述、抽象和分析，实际运用能力一般。	不能独立完成，不具备运用能力。

表 7　实验报告评分标准

序号	课程目标	评分标准				
		100~90 分	89~80 分	79~70 分	69~60 分	59~0 分
1	目标 1.	能够独立完成实验任务，设计特定需求算法，并合理地组织数据、有效地存储和处理数据，编写程序，进行算法分析和评价。完成质量高，实验报告撰写认真、完整。	能够独立完成实验任务，设计特定需求算法，并合理地组织数据、有效地存储和处理数据，编写程序，进行算法分析和评价。完成质量较高，实验报告撰写比较认真、完整。	能够独立完成实验任务，设计特定需求算法，并合理地组织数据、有效地存储和处理数据，编写程序，进行算法分析和评价。完成质量一般，实验报告撰写比较认真、完整。	基本独立完成实验任务，设计特定需求算法，并合理地组织数据、有效地存储和处理数据，编写程序，进行算法分析和评价。完成质量一般，实验报告撰写较完整。	不能独立完成实验任务，不能设计特定需求算法或编写程序，不能进行算法分析和评价或部分完成分析，实验报告撰写不完整。
2	目标 2.	能够独立完成实验任务，熟练掌握科学实验的基本理论、方法和工具，能够依据实际环境设计实验方案，搭建实验环境并开展实验。完成质量高，实验	能够独立完成实验任务，比较熟练掌握科学实验的基本理论、方法和工具，能够依据实际环境设计实验方案，搭建实验环境并开展实验。完成质量较高，实验报告撰写比较认	能够独立完成实验任务，比较熟练掌握科学实验的基本理论、方法和工具，能够依据实际环境设计实验方案，搭建实验环境并开展实验。完成质量一般，实验报告撰写比较认	基本独立完成实验任务，基本掌握科学实验的基本理论、方法和工具，能够依据实际环境设计实验方案，搭建实验环境并开展实验。完成质量一般，实验报告撰	不能独立完成实验任务，不能够依据实际环境设计实验方案，搭建实验环境并开展实验。实验报告撰写不完整。

		报告撰写认真、完整。	真、完整。	真、完整。	写比较完整。	
3	目标3.	能够独立完成实验任务，熟练掌握采集和整理实验数据，对实验数据进行有效分析与解释，并通过信息综合得到合理结论。完成质量高，实验报告撰写认真、完整。	能够独立完成实验任务，比较熟练掌握采集和整理实验数据，对实验数据进行有效分析与解释，并通过信息综合得到合理结论。完成质量较高，实验报告撰写比较认真、完整。	能够独立完成实验任务，比较熟练掌握采集和整理实验数据，对实验数据进行有效分析与解释，并通过信息综合得到合理结论。完成质量一般，实验报告撰写比较认真、完整。	基本独立完成实验任务，基本掌握采集和整理实验数据，对实验数据进行有效分析与解释，并通过信息综合得到合理结论。完成质量一般，实验报告撰写比较完整。	不能独立完成实验任务，不能完成对实验数据的分析和解释，或不能通过信息综合得到合理结论。实验报告撰写不完整。

表 8　课程设计评分标准

序号	课程目标	评分标准				
		100~90 分	89~80 分	79~70 分	69~60 分	59~0 分
1	目标1.	深刻理解组合最优化理论和原理，能够针对实际复杂组合优化问题构建数学模型，并设计与开发满足特定需求的高效算法。	理解组合最优化理论和原理，能够针对实际复杂组合优化问题构建数学模型，并设计与开发满足特定需求的算法。	理解组合最优化理论和原理，能够针对实际组合优化问题构建数学模型，并设计与开发满足部分需求的算法。	理解组合最优化理论和原理程度一般，针对实际组合优化问题构建数学模型能力一般，能设计开发满足少部分需求的算法。	不能理解组合最优化理论和原理，无法针对实际组合优化问题构建数学模型，难以设计开发求解问题的算法。
2	目标2.	能设计完善正确的实验方案，验证算法的有效性，具有探索研究问题的能力，对最优化算法和实验的掌握程度好。	能设计正确的实验方案，验证算法的有效性，具有一定的探索研究问题的能力，对最优化算法和实验的掌握程度较好。	能设计实验方案，部分验证算法的有效性，探索研究问题的能力一般，对最优化算法和实验的掌握程度一般。	能设计实验方案，部分验证算法的有效性，探索研究问题的能力不足，对最优化算法和实验的掌握程度不够。	不能能设计实验方案，无法验证算法的有效性，探索研究问题的能力差，对最优化算法和实验的掌握程度不够。
3	目标3.	能够基于最优化方法的原理对实验结果进行研究，分析与解释算法生效的关键步骤，根据结果综合获取合理有效的结论，并对算法进行改进和提升。	能够基于最优化方法的原理对实验结果进行研究，分析与解释算法生效的部分关键步骤，根据结果综合获取部分合理有效的结论，并对算法进行改进和提升。	基于最优化方法的原理对实验结果进行研究能力一般，分析与解释算法的部分步骤，根据结果综合获取部分合理有效的结论，未对算法进行改进和提升。	基于最优化方法的原理对实验结果进行研究能力不足，能分析与解释算法的部分步骤，根据结果综合获取一定的结论，未对算法进行改进和提升。	不能基于最优化方法的原理对实验结果进行研究，不能分析与解释算法的部分步骤并获取一定的结论，无法对算法进行改进和提升。

（二）成绩评定

1.平时成绩的评价方法。平时成绩由平时测试、课后作业和实验报告三部分成绩组成。

2.最终成绩评价方法。最终成绩（百分制）=平时成绩×50%+期末课程设计作品×50%。

其中，平时成绩中，实践成绩（实验报告）占 40%，平时测验与课后作业占 60%。期末课程设计作品成绩占总成绩的 50%。

（三）考核结果分析反馈

1.及时了解学生学习情况，发现问题，及时和问题学生交流。对普遍性的问题，在后续课堂教学过程中及时进行讲解、讨论。

2.通过线上的平时测试、单元作业及作业互评，及时反馈成绩。

3.通过实验报告了解学生对本章内容的掌握情况及编程能力情况。

4.课程结束后通过试卷分析总结课程整体学习情况。

六、使用教材

1.选用教材：(必含信息：教材名称，作者，出版社，出版年度，版次，书号)

《最优化方法》, 李学文 等编著, 北京理工大学出版社, 2018, ISBN：9787568254953

2.参考书：

（1）《智能优化理论、方法及其应用》, 邢立宁 等编著, 国防科技大学出版社, 2014, ISBN：9787567303287

（2）《组合最优化：理论与算法》, [德] Bernhard Korte 等著，越民义 等译, 科学出版社, 2014, ISBN：9787030393425

（3）《最优化计算方法》, 黄正海 等著, 科学出版社, 2018, ISBN：9787030433053

（4）《智能优化方法》, 汪定伟 等著, 高等教育出版社, 2012, ISBN：9787040208863

3.推荐网站：

（1）中国大学 MOOC-组合优化-浙江大学，https://www.icourse163.org/course/ZJU-1464118181

（2）学堂在线-最优化方法-北京化工大学，

https://www.xuetangx.com/course/buctP0701003500/14769880

七、课程思政教学素材

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法
1	民族自豪感	第一章 绪论	启发式教学：我国古代很多科学家、军事家都在各自的领域取得过非常辉煌的成就，如孙膑与齐王赛马、丁渭修宫、沈括运军粮等案例，都体现了我国古代先贤的智慧。通过这些案例，使学生增强民族自豪感和民族自信。以丁渭修宫为例：宋真宗大中祥符年间，皇宫发生火灾，皇帝命令丁谓重新修建皇宫，丁渭认真考虑了修筑皇宫的关键环节，在运送废弃瓦砾、生产建筑材料等方面综合进行考虑，最终以最少的人力物力完成了任务。丁谓首

			先命人开凿一条大渠，便于运送废料及新建筑材料，同时挖出的土可以烧制瓦片。宫殿重新修建完成后再用废料填平大渠。这个例子告诉我们，中国古代就已将最优化理论应用于实践，取得事半功倍的效果。
2	创新精神	第二章无约束最优化方法	探究式教学法：在求解非线性无约束问题的过程中，许多科学家沿着前人的足迹不断改进已有的算法，也有许多科学家另辟蹊径，从其他角度对问题进行分析。 课堂讨论：青年一代是实现中华民族伟大复兴的主力军，将面临许多前所未有的挑战，而大胆的创新是解决问题的有效途径。广大青年学生既要继承先辈的意志，也要学会适应当前国际社会的风云变幻，运用所学知识，不断开拓创新，这样才能使我国在军事、经济、民生等各方面保持领先。一个民族、一个国家要想持续不断地发展、进步，创新是重要的力量和源泉。作为社会的一分子，个人就是社会进步的一台台小发动机，只有每台小发动机都充满朝气，整个国家才会不断向前发展。
3	保持初心	第四章特殊最优化问题	案例分析法：线性规划中的对偶理论体现的是针对同一数学问题，从不同的角度出发，会得到不同的数学模型，并且原问题与对偶问题之间有着密切的内在联系。 课堂讨论：在社会发展的大潮中，不要被事物的表面现象所迷惑，要保持初心。当今国际形势发生了翻天覆地的变化，要实现中华民族伟大复兴，就要始终保持初心不变。不论国际形势多么错综复杂，我们都要学会拨开云雾看到事物的本质，这样才能做出正确的决策。学生在进行个人的人生规划时，也要保持爱国的初心，不要被事物的表面现象所迷惑。

面向对象程序设计

（Object-Oriented Programming）

课程基本信息

课程编号：10021018h　　课程总学时：48 学时　　实验学时：24 学时

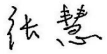
课程性质：必修　　课程属性：专业类　　开设学期：第 3 学期

课程负责人：任艳娜　　课程团队：席磊，王晓磊　　授课语言：中文

适用专业：计算机科学与技术；核心

对先修的要求：程序设计基础；C 语言程序设计

对后续的支撑：软件工程概论

主撰人：任艳娜　　审核人：  　　**大纲制定（修订）日期：2023.6**

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

“面向对象程序设计”是计算机科学与技术专业的一门专业课，也是计算机类专业核心的关键性课程，是核心课程。为其它专业课程奠定序设计的基础，又是其它专业课程的程序设计工具。课程设置的目的是通过全面、系统地介绍面向对象程序设计的基本概念、分析与设计方法、基本语法和编程方法，并辅以适当的实践环节，使学生能深刻理解和领会面向对象程序设计的特点和风格，类的封装性、继承性和多态性与程序的安全性、结构性和灵活多样性之间的关系，达到掌握其设计方法和编程基础的目的，并为后续课程打下基础。同时注意培养独立获取知识的能力、科学观察和思维的能力。

“面向对象程序设计”的课程目标包括：

课程目标 1.掌握 C++语言语法的基本内容，包括 C++的基本数据类型、表达式、控制结构、函数、指针、类和对象、继承与派生、多态性、模板等。

课程目标 2.注重设计方法的教育，在学生已有一般的程序设计能力基础上，着重培养他们运用面向对象的思想进行问题分析与建模的软件设计能力，以适应当前各种软件开发的需要。

课程目标 3.培养学生既具有面向对象程序设计的理论知识、又具有实际分析程序、设计程序和调试程序的能力，成为具有本科层次的计算机软件开发技术人才。

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
1	课程目标 1. 掌握 C++语言语法的基本内容，包括 C++的基本数据类型、表达式、控制结构、函数、指针、类和对象、继承与派生、多态	指标点 3.3 具有复杂计算机软、硬件系统的设计与开发能力能都在设计与开发工程项目时采用科学、有效的管理方法，并体现创新意识。	毕业要求 3.设计/开发解决方案：具有较强的计算机软、硬件系统的设计与开发能力，能够针对复杂计算机工程问题设计与开发满足特定需求的计算机软、硬件系统，能

	性、模板等。		够在设计与开发环节中体现创新意识，并考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。
2	课程目标 2：注重设计方法的教育，在学生已有一般的程序设计能力基础上，着重培养他们运用面向对象的思想进行问题分析与建模的软件设计能力，以适应当前各种软件开发的需要。	指标点 3.1 掌握计算机硬件系统的设计与开发方法、掌握计算机软件系统的开发理论与开发方法。	毕业要求 3.设计/开发解决方案：具有较强的计算机软、硬件系统的设计与开发能力，能够针对复杂计算机工程问题设计与开发满足特定需求的计算机软、硬件系统，能够在设计与开发环节中体现创新意识，并考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。
		指标点 5.2 能够选择和运用恰当的技术，资源和各种工具对复杂计算机工程问题进行分解。	毕业要求 5.使用现代工具：能够针对计算机工程问题，开发、选择与使用恰当的平台、技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。
3	课程目标 3. 培养学生既具有面向对象程序设计的理论知识、又具有实际分析程序、设计程序和调试程序的能力，成为具有本科层次的计算机软件开发技术人才。	指标点 5.3 针对由复杂计算机工程问题分解出来的子问题。能够开发或选用恰当的技术和工具来进行分析、设计和计算；	毕业要求 5.使用现代工具：能够针对计算机工程问题，开发、选择与使用恰当的平台、技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

三、理论教学内容及学时分配（24 学时）

第一章　面向对象程序设计概述（支持课程目标 1、3）　　学时数：2

教学目的：学习面向对象程序设计的基本概念，熟悉 C++语言的编译环境。

教学重点和难点：

本章重点在于让学生理解面向过程和面向对象编程思想的特点和不同；熟悉利用 VS C++2010 集成开发环境。

本章难点是面向对象编程思想的形成。

主要教学内容及要求：

掌握：面向对象程序设计的基本概念，了解面向过程和面向对象编程的特点和不同。

了解：C++的发展过程。

掌握：利用 VS C++2010 集成开发环境调试 C++控制台应用程序的方法。

第二章　函数（支持课程目标 1）　　学时数：4

教学目的：学习函数的定义与使用。

教学重点和难点：

本章重点在于让学生掌握重载函数和引用的相关概念以及使用方法。

本章难点是引用的概念及使用。

主要教学内容及要求：

熟练掌握：函数声明、定义和使用的方法；

掌握：形式参数与实在参数之间的对应关系；

理解：引用的概念，掌握引用的定义与使用、引用作为函数的参数、返回值为引用的使用、理解指针与引用的区别。

掌握：函数调用时，形参、实参之间的“值传递”、“地址传递”、“引用传递”的区别；

熟练掌握：内联函数的定义和使用方法；

熟料掌握：重载函数的定义和使用方法；

了解：函数指针的使用方法；

熟练掌握：全局变量、局部变量、静态变量的使用方法；

掌握：多文件结构程序的编写方法。

第三章　类与对象（支持课程目标 1、2）　　学时: 6

教学目的：学习类与对象的定义与使用。

教学重点和难点：

本章重点是类与对象的定义和使用方法、构造函数的定义和使用。

本章难点是构造函数、this 指针、静态成员及友元。

主要教学内容及要求：

掌握：类的概念、类的定义格式、类与结构的关系、类的成员属性和类的封装性；

掌握：类对象的定义；

理解：类的成员的访问控制的含义，公有、私有和保护成员的区别；

掌握：构造函数和析构函数的含义与作用、定义方式和实现，能够根据要求正确定义和重载构造函数。能够根据给定的要求定义类并实现类的成员函数；

掌握：类的静态成员的定义与使用；

掌握：友元函数的含义，友元函数和成员函数的区别。

第四章　运算符重载（支持课程目标 1）　　学时数：2

教学目的：学习重载运算符的方法。

教学重点和难点：

本章重点是掌握运算符的重载，正确使用成员函数重载和友元函数重载。

本章难点是运算符重载函数的实现。

主要教学内容及要求：

理解：为什么要进行运算符重载，在什么情况下要进行运算符重载；

掌握：通过成员函数重载运算符；

理解：引用在运算符重载中的作用，引用作为参数和返回值的好处和用法；

理解：类型转换的必要性，能够在程序设计中正确应用类型转换。

第五章　继承（支持课程目标 1，2）　　学时数：4

教学目的：学习利用继承机制实现代码重用。

教学重点和难点：

本章重点是掌握单一继承、多重继承、两义性、支配规则和虚基类的概念。掌握派生类的访问权限，理解在继承机制下子类和基类构造函数与析构函数的调用顺序；理解两义性及其支配规则，熟练运用作用域分辨符，掌握赋值兼容性规则。理解为什么引入虚基类，掌握虚基类的概念、构造和使用。

本章难点是三种继承方式下访问权限的变化虚基类的概念、构造和使用。

主要教学内容及要求：

掌握：派生类的定义格式，理解派生类成员的来源；

掌握：三种不同继承方式对基类成员、派生类成员访问权限的影响；

熟练掌握：单一继承方式下派生类构造函数和析构函数的书写格式、执行顺序；

了解：多重继承方式下派生类构造函数和析构函数的书写格式、执行顺序；

了解：二义性问题产生的原因；

掌握：虚基类的定义及应用。

第六章　虚函数和多态性（支持课程目标 1，2）　　学时数：2

教学目的：学习利用虚函数及抽象类实现类的运行时多态。

教学重点和难点：

本章重点是动态多态性的概念和实现方式；理解运用虚函数实现程序的多态性；虚函数的概念、实现机制和实现方法；掌握纯虚函数及抽象类的概念和实现方法；掌握多重继承中的有、无虚基类时虚函数调用，掌握引入虚函数后构造函数与析构函数的调用顺序；理解在类的普通成员函数和类构造函数和析构函数中调用虚函数的区别。理解构造函数不能为虚函数，析构函数可以为虚函数，掌握虚析构函数的定义及用法。

本章难点是虚函数的概念、实现机制，在构造函数和析构函数中调用虚函数，虚析构函数的使用。

主要教学内容及要求：

理解：多态性和虚函数的概念；

了解：静态多态性和动态多态性；

掌握：虚函数的定义和调用方法；

掌握：多态性的实现方法以及虚函数在其实现中起到的作用；

掌握：纯虚函数和抽象类的概念及应用。

第七章　模板（支持课程目标 1）　　学时数：2

教学目的：学习 C++模板的使用。

教学重点和难点：

本章重点是函数模板和类模板的使用。

本章难点是 C++标准模板库的使用。

主要教学内容及要求：

理解：为什么引入模板；

掌握：函数模板的定义和调用方法；

掌握：类模板的定义和调用方法；

了解：C++标准模板库；

掌握：命名空间的使用。

第八章　标准库和输入输出流（支持课程目标 1、3）　　学时数：2

教学目的：学习输入输出流类的使用。

教学重点和难点：

本章重点是理解 C++流的概念、非格式化输入/输出、格式化输入 / 输出；文件系统的概念和关于文件的操作；文件类的定义和相关操作的定义、使用方法；掌握利用常用函数进行文件的打开、关闭、读写、定位等操作。

本章难点是格式化输入、输出和文件流。

主要教学内容及要求：

理解：流的概念，了解 I/O 流类的层次结构；

掌握：标准输入输出的使用方法；

掌握：格式化输入输出；

掌握：文件流操作。

四、实验教学内容及学时分配 （24 学时）

序号	实验项目名称	学时	类型	实验要求	支撑的课程目标
10021018h 01	VS C++2010 开发环境与 C++简单程序设计	2	基础性	必做	课程目标 3
10021018h 02	函数的应用	4	设计性	必做	课程目标 1
10021018h 03	类与对象	6	设计性	必做	课程目标 1、2
10021018h 04	继承与派生	4	设计性	必做	课程目标 1、2
10021018h 05	多态性	6	设计性	必做	课程目标 1、2
10021018h 06	模板与文件	2	设计性	必做	课程目标 1

五、课程目标达成评价方法

1、课程目标与教学环节对应关系

序号	课程目标	理论教学	实验教学
1	课程目标 1. 掌握 C++语言语法的基本内容，包括 C++的基本数据类型、表达式、控制结构、函数、指针、类和对象、继承与派生、多态性、模板等。	H	H
2	课程目标 2. 注重设计方法的教育，在学生已有一般的程序设计能力基础上，着重培养他们运用面向对象的思想进行问题分析与建模的软件设计能力，以适应当前各种软件开发的需要。	H	H
3	课程目标 3. 培养学生既具有面向对象程序设计的理论知识、又具有实际分析程序、设计程序和调试程序的能力，成为具有本科层次的计算机软件开发技术人才。	H	L

备注：H 表示该能力在此环节重点培养；M 表示该能力在此环节有所培养；L 表示该能力在此环节有所涉及。

2、课程目标达成度评价

1）课程目标 1 主要通过理论教学环节和实验教学环节进行培养，主要通过课程考试中的选择题、填空题、程序设计题及实验报告的完成情况进行考核。目标达成综合以上内容进行评价。

2）课程目标 2 主要通过理论教学环节进行培养。主要通过课程考试中的程序设计题及实验报告的完成情况进行考核。目标达成综合以上内容进行评价。

3）课程目标 3 主要通过实验教学环节进行培养。主要通过实验报告的完成情况进行考核。目标达成综合以上内容进行评价。

六、考试方法

闭卷考试，实验、单元测试与平时作业占 40%-50%：主要考核学生上机编调程序的动手能力和课后复习及完成作业的认真态度；期末考试占 50%-60%：主要考核学生对重要知识点掌握与理解的深入程度。

七、课程思政

基于教材内容进行了系统性设计课程思政。通过“编写代码时必须符合语法规则”、“友元函数和友元类”、“函数调用”、“综合实践案例”等内容，实施思政教育与课程融合。

社会主义核心价值观——法治	服从规则、遵纪守法，面向对象语言有严格的语法规则，编写代码时必须符合语法规则，否则不能运行程序。由此找到融入点：法治。我们所处的社会，从小（一个班组）到大（一个国家），都有自己的规则、纪律和法律，只有每个人（公民）都能做到遵纪守法、遵守秩序和社会公德，从一个国家到一个班组才能正常有序运行，在一个正常有序运行的国家、班组里生活和工作，个人才能实现自我发展。
社会主义核心价值观	与人为善，面向对象语言中为了增加编程的灵活性，引入了友元函数和友元类。

——友善	由此找到融入点：友善。友善强调人与人之间应相互尊重、相互关心、相互帮助、和睦共处。程序员工作的组织形式是项目组，这就需要项目的成员之间保持友善的关系，相互帮助，精诚合作，团结协作地完成项目。
社会主义核心价值观——爱国	热爱祖国，面向对象语言中的函数调用，体现了函数与函数之间、函数与程序之间的个体与整体的依赖关系，函数与程序整体功能的实现必须让各函数实现 1+1>2 的效果。由此找到融入点：爱国。大到国家，小到班组都是一个整体，每个人既要不断完善自己，又要融入班级、国家整体，在相互交融中实现自我价值的再提升。这就需要个体从整体的利益出发考虑问题，培养学生的爱国主义精神。
社会主义核心价值观——敬业	爱岗敬业，面向对象语言是采用面向对象程序设计思想解决实际问题，再编写程序来实现设计思想，最后由计算机来运行程序的过程。对于同一个实际问题，不同的程序员解题思路、采用的算法也会不同，编程的习惯也会不同，因此会产生不同的程序，但终究会得出相同的正确的结果。由此找到融入点：敬业。从最简单的“helloworld”程序到工程化软件的编写，就是程序设计、程序实现、程序调试运行、程序测试与维护不断重复的过程。因此，程序开发的过程就是培养学生遇难而上、不怕困难的工匠精神。

八、使用教材

1、选用教材：

（1）理论课教材：《面向对象程序设计-C++》，席磊、任艳娜编著，中国农业出版社，2022 年

（1）理论课教材：《C++程序设计》（第四版），郑莉编著，清华大学出版社，2010 年

（2）实验课教材：《C++教程习题解答与实验指导》，郑莉编著，人民邮电出版社，2011 年

2、参考书：

（1）《C++面向对象程序设计》（第七版），（美）Walter Savitch 编著，清华大学出版社，2010 年.

（2）《C++ Primer》（第五版），（美）Stanley B. Lippman Barbara E. Moo Josée LaJoie 著，人民邮电出版社，2005 年.

（3）《C++ Primer Plus》（第六版），（美）Stephen Prata 编著，人民邮电出版社，2012 年.

3、推荐网站：

中国软件开发联盟，http://www.csdn.net/

计算机组成原理

（Principles of Computer Composition）

课程基本信息

课程编号：10021022h　　课程总学时：56 学时　　实验学时：16 学时

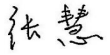
课程性质：必修课　　课程属性:专业类　　开设学期：第 4 学期

课程负责人：郭玉峰　　课程团队：任艳娜，孙昌霞　　授课语言：中文

适用专业：计算机科学与技术；核心

对先修的要求：模拟电路、数字电子技术

对后续的支撑：操作系统、计算机网络、微机原理与嵌入式系统

主撰人：郭玉峰　　审核人：  　　**大纲制定（修订）日期：2023.6**

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

“计算机组成原理与系统结构”是计算机科学与技术专业一门重要的专业基础课，核心课程，是计算机硬件的入门课程，具有知识面广，内容多，难度大，更新快的特点。课程应用性较强，是技术性、工程性和实践性很强的一门课。本课程系统地介绍计算机系统的组成及各组成部分的工作原理，讲解有关计算机体系结构的基本概念、基本原理、设计原则和量化分析方法。本课程的学习将为后续课程的学习打下良好的基础。

“计算机组成原理与系统结构”的课程目标包括:

课程目标 1.使学生掌握计算机组成原理的基本概念和基本原理，理解基本运算、基本原理与计算机硬件设计的关系，并能运用所学概念和原理解决计算机领域的复杂问题。

课程目标 2.理解计算机各组成部件的基本电路和工作原理，理解计算机各部件之间的相互连接和协调工作，能够运用计算机组成原理的知识分析、描述计算机领域的工程问题。

课程目标 3.使学生了解计算机系统整体概念，理解指令在计算机硬件上的执行过程，帮助学生建立整机的概念。使学生理解计算机系统的层次结构，理解高级语言程序、指令系统体系结构、编译器、操作系统和硬件部件之间的关系。培养学生从体系结构、系统分析的角度设计开发计算机系统的能力。

课程目标 4.通过课程各项实验，使学生掌握计算机各组成部件的工作原理及过程，理解简单、完备的单台计算机的基本组成原理，掌握硬件分析和设计的基本技能和方法。培养学生理论联系实际的能力，提高学生分析问题，解决问题的能力和动手能力。

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

表 1 课程目标对毕业要求指标点支撑表

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
1	课程目标 1	指标点 3.1 理解计算机软硬件系统的设计与开发方法，能够根据用户需求确定计算机领域复杂工程问题的设计方案；	毕业要求 3. 设计/开发解决方案：能够针对复杂计算机工程问题设计与开发满足特定需求的计算机软硬件系统、模块或算法流程，能够在设计与开发环节中体现创新意识，并考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。
2	课程目标 2	指标点 3.3 掌握基本的算法、硬件架构和软硬件资源管理，设计针对特定功能要求的硬件控制模块，并完成器件选型和硬件调试等；	毕业要求 3. 设计/开发解决方案：能够针对复杂计算机工程问题设计与开发满足特定需求的计算机软硬件系统、模块或算法流程，能够在设计与开发环节中体现创新意识，并考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。
3	课程目标 3	指标点 4.1 具有对复杂计算机工程问题的研究与判断能力，能够基于科学原理和科学方法来调研、分析复杂计算机工程问题的具体解决方案；	毕业要求 4. 研究 ：能够基于科学原理并采用科学方法对计算机领域的复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。
4	课程目标 4	指标点 4.2 掌握科学实验的基本理论、方法和工具能够在适当的环境下对计算机软、硬件系统的特性进行科学实验，包括:设计实验方案，搭建实验环境并开展实验；	毕业要求 4. 研究 ：能够基于科学原理并采用科学方法对计算机领域的复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。

三、教学内容及进度安排

（一）理论教学

表 2 理论教学内容、教学方式和课程目标的关系

序号	教学内容	学生学习预期成果	课内学时	教学方式	支撑课程目标
1	第一章计算机系统概述 主要教学内容：计算机的分类；计算机的发展简史；计算机的硬件；计算机的软件；计算机的性能参数；计算机的层次结构。 教学重点和难点； （1）冯·诺依曼体系结构和基本工作原理； （2）计算机的硬件组成； （3）计算机系统层次结构的定义的理解。	（1）了解计算机系统的分类，计算机的发展简史，以及计算机软件的组成和分类； （2）理解计算机的层次结构的划分； （3）掌握计算机的硬件组成和各部分的相互关系。	2	课堂讲授：使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中；通过计算机体系结构和层次结构的介绍，培养学生的系统意识和能力； 作业：适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力。	目标 1
2	第二章运算方法和运算器 主要教学内容：数据与文字的表示方法；定点加法、减法运算；定点乘法运算；定点除法运算；	（1）了解计算机系统的分类、计算机的发展简史、及计算机软件的组成和分类；	8	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些	目标 1 目标 2

	定点运算器的组成;浮点运算方法和浮点运算器。 教学重点和难点; 重点是计算机中的数据表示,定点数的加、减、乘、除运算,浮点数的加、减运算。 难点是原码一位乘,加减交替法求商,IEEE754 标准浮点数规格化。	(2)理解计算机的层次结构的划分; (3)掌握计算机的硬件组成和各部分的相互关系。		问题的求解中); 实验报告(培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力); 作业(适当引导学生阅读外文书籍和资料,培养自学能力)。	
3	第三章 存储系统 主要教学内容:存储系统概述;SRAM 存储器;DRAM 存储器;只读存储器和闪速存储器;并行存储器;cache 存储器;虚拟存储器。 教学重点和难点; 重点是存储器的分级结构;cache 存储器原理; cache 与主存的地址映射;cache 替换算法;虚拟存储器的三种管理方式。 难点是随机读写存储器原理和组成;cache 与主存的地址映射;虚拟存储器的三种管理方式。	(1)了解存储器的分类和分级,SRAM 和 DRAM 的逻辑结构和工作原理,只读存储器和闪速存储器工作原理; (2)理解并行存储器工作原理; (3)掌握 cache 工作原理,地址映射方法,虚拟存储器的工作原理。	8	课堂讲授(使用多媒体课件,配合板书和范例演示讲授课程内容,使学生对概念和理论有更深入的理解,使之有能力将他们应用到一些问题的求解中); 实验报告(培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力); 作业(适当引导学生阅读外文书籍和资料,培养自学能力)。	目标 1 目标 2
4	第四章 指令系统 主要教学内容:指令系统的发展与性能要求;指令格式;操作数类型;寻址方式;典型指令;指令集结构分类;寻址技术;指令集结构的功能、表示和大小;指令集格式的设计。 教学重点和难点; 重点是指令格式; 寻址方式;指令集结构分类; 寻址技术。 难点是寻址技术;指令集结构的功能、表示和大小;指令集格式的设计。	(1)了解指令系统的发展和性能要求,操作数的类型,指令集结构分类; (2) 理解 CISC 和 RISC 计算机指令集功能设计的目标、CISC 结构存在的缺点; (3)掌握指令格式的设置,寻址方式,和寻址技术,掌握操作数类型与操作数表示的定义及表示方法。	4	课堂讲授(使用多媒体课件,配合板书和范例演示讲授课程内容,使学生对概念和理论有更深入的理解,使之有能力将他们应用到一些问题的求解中); 实验报告(培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力); 作业(适当引导学生阅读外文书籍和资料,培养自学能力)。	目标 1 目标 2 目标 3 目标 4
5	第五章中央处理器 主要教学内容: CPU 的功能和组成;指令周期;时序产生器和控制方式; 微程序控制器;硬连线控制器;流水 CPU;RISC CPU。	(1)了解时序产生器结构,硬布线控制器原理; (2) 理解 CPU 功能,并行技术,RISC CPU 特点;	8	课堂讲授(使用多媒体课件,配合板书和范例演示讲授课程内容,使学生对概念和理论有更深入的理解,使之有能力将他们应用到一些问题的求解中); 实验报告(培养学生发现、分析和	目标 1 目标 2 目标 3 目标

	教学重点和难点; 重点是 CPU 的功能和组成 ；指令的执行流程;微程序设计技术和微程序控制器;水平型微指令与垂直型微指令。 难点是指令的执行流程;微程序设计技术和微程序控制器;硬布线控制器与门陈列控制器;水平型微指令与垂直型微指令。	（3）掌握 CPU 结构，CPU 中的寄存器，指令周期过程，微程序控制器，流水 CPU。		解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力); 作业(适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力)。	4
6	第六章总线系统 主要教学内容:总线的概念和结构形态;总线接口;总线的仲裁;总线的定时和数据传送模式;PCI 总线; ISA 总线。 教学重点和难点; 重点是总线的连接方式;定时和数据传送模式；总线的仲裁。 难点是定时和数据传送模式;总线的仲裁。	（1）了解总线的概念,总线的连接方式,总线接口的概念; （2)理解总线的仲裁方式，总线的定时方式。	4	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中); 实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力); 作业(适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力)。	目标 1 目标 2 目标 3
7	第七章外围设备 主要教学内容：外围设备概述;磁盘存储设备；磁带存储设备;光盘和磁光盘存储设备;显示设备；输入设备和打印设备。 教学重点和难点; 重点是显示设备;硬磁盘存储设备；光盘存储设备。 难点是打印设备原理;光盘存储设备原理。	(1)了解外围设备分类，功能，磁盘存储器信息分布，光盘存储器工作原理，显示器工作原理; (2)理解磁盘存储器的技术指标，磁记录原理。	2	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中); 实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力); 作业(适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力)。	目标 2 目标 3
8	第八章输入输出系统 主要教学内容:外围设备的定时方式与信息交换方式;程序中断方式；DMA 方式；通道方式；通用 I/O 标准接口。 教学重点和难点; 重点是程序中断方式；DMA 方式；通道方式。 难点是 DMA 方式。	(1)了解外围设备与计算机的信息交换方式和定时方式，通道方式; (2)理解程序查询方式; (3)掌握 DMA 方式和程序中断方式。	4	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中); 实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力); 作业(适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力)。	目标 2 目标 3

（二）**实验教学**

表 3　实验教学内容、学习要求和课程目标的关系

序号	实验名称	学时	实验教学内容	学习要求	课程目标
1	运算器实验	2	验证带进位控制的运算器功能	掌握运算器的组成与工作原理	目标 4
2	移位运算器实验	2	验证带移位寄存器的运算器的功能	掌握移位控制的功能和工作原理	目标 4
3	存储器读写和总线控制实验	2	实现对随机存储器 RAM 的读写	掌握半导体随机存储器 RAM 的特性和使用方法	目标 4
4	微程序控制器原理实验	4	了解微程序控制器结构	掌握微程序控制器组成和工作原理	目标 4
5	微程序设计实验	2	了解微程序控制器的工作原理，输入微指令	学会设计简单微指令	目标 4
6	简单模型机实验	4	搭建简单模型机	掌握计算机组成的原理	目标 3 目标 4

实验报告要求：

1、每次实验前必须根据实验指导书结合讲课内容进行预习，明确实验目的。

2、实验报告要书写整齐，图表要整齐规范。

主要仪器设备：组成原理实验箱，PC 机。

实验指导书名称：EL-JY-II 型计算机组成原理实验系统实验指导书. 北京精仪达盛科技有限公司

四、教学方法

本课程主要采用讲授法、讨论法、实验法等教学法，结合创新教学方法（如自主学习法，项目教学法和任务驱动法等）进行理论教学与实验教学。

本课程的教学内容较多而教学时数相对较少，因此在理论教学中使用讲授法，结合讨论法，着重讲重点、讲难点、讲思路、讲方法。课下学生使用自主学习法，巩固学习成果，完善知识体系。在实验教学环节给出任务项目，主要采用实验法，结合项目教学法和任务驱动法，指导学生使用现代信息工具完成验证性、设计性和综合性等多种类型的实验项目。

五、课程考核

（一）考核方式

课程考核方式为闭卷、笔试（2 个小时）。设置有多元、丰富的过程性考核评价办法，主要包括课程学习的作业（单元测试）、阶段测评（期中考试）、实践环节（实验报告）等多元考核环节，将考核结果与学习过程紧密结合。加强对学生课堂外及线上线下的考核评价，拓宽课程考核评价的广度。通过提交实验报告的形式，提升课程考核评价的挑战度，加强对课程的非标准化及综合

性考核评价。

表 4 课程目标与考核内容评价依据表

序号	课程目标	达成途径	考核内容	评价依据及成绩比例(%)				成绩比例(%)
				单元测试	期中考试	实验报告	期末考试	
1	课程目标1.	课堂讲授：讲授计算机组成原理的基础知识和基本原理，使学生掌握并能够运用这些知识来分析解决工程问题。 单元测验：及时掌握学生学习情况，及时优化教学进度，改进教学手段，达成课程目标。 期中考试：通过线上考试，及时掌握学生对基础知识和基本原理的掌握。 期末考试：通过闭卷考试，全面检查学生计算机组成原理基础知识和基本原理的理论掌握程度以及应用能力。	数的机器码表示；定点数的加减法运算；浮点数的加减法运算；存储系统的基本概念，存储系统的分类、主存储器的技术指标；指令格式，操作数类型；CPU 结构和组成，CPU 的主要寄存器。	2	10		15	27
2	课程目标2.	课堂讲授：讲解计算机各组成部分的电路结构和工作原理，使学生具有利用所学知识进行计算机系统分析的能力。 单元测验：通过单元测验，及时掌握学生学习情况，及时优化教学进度，改进教学手段，达成课程目标。 期中考试：通过线上考试，掌握学生计算机组成部件的分析和设计能力。 实践教学：通过验证运算器工作工过程和存储器读写过程，理解计算机运算和数据存取的过程。 期末考试：通过闭卷考试，全面检查学生计算机对各组成部件的硬件分析和设计的能力。	运算器功能，运算器工作过程；并行存储器，cache 存储器，虚拟存储器，存储器芯片的结构，存储器存储过程和容量扩展；指令格式，寻址方式，对指令集结构的基本要求；指令周期的概念。	3	10	3	20	36

3	课 程 目标 3	课堂讲授：讲解指令系统，中央处理器和微程序控制器结构和工作原理。 单元测验：通过单元测验，及时掌握学生学习情况，及时优化教学进度，改进教学手段，达成课程目标。 实践教学：通过微程序控制器实验，理解计算机底层设计原理，加强分析和解决实际问题的能力。 期末考试：通过闭卷考试，全面检查学生对计算机控制器，计算机自动运行的工作原理的理解。	指令周期的概念，微程序控制器工作原理和设计技术，流水 CPU 技术；总线的基本概念和结构形态，总线接口的工作原理和总线仲裁；CPU 与外设之间的信息交换方式：中断方式，DMA 方式。	3		3	15	21
4	课 程 目标 4	课堂讲授：讲解微程序控制器结构和工作原理。 单元测验：通过单元测验，及时掌握学生学习情况，及时优化教学进度，改进教学手段，达成课程目标。 实践教学：通过简单模型机设计，理解计算机整机设计原理，加强分析和解决实际问题的能力。 期末考试：通过闭卷考试，全面检查学生对计算机系统和计算机整机概念的理解。	简单模型机的设计：微指令的设计、机器指令设计；指令系统、指令格式、寻址方式以及对指令集结构的基本要求。	2		4	10	16
合计				10	20	10	60	100

表 5 作业评分标准

课程目标	评价标准				
	100~90 分	89~80 分	79~70 分	69~60 分	59~0 分
目标 1	能够独立完成，对知识掌握牢固，形成基本运用能力，能够理解掌握影响计算机性能的关键部件和主要技术指标。	能够独立完成，对知识掌握较为牢固，形成基本运用能力，能够理解影响计算机性能的关键部件和主要技术指标。	能够独立完成，对知识掌握比较牢固，形成一定的运用能力，能够理解影响计算机性能的关键部件和主要技术指标。	基本独立完成，对知识掌握不全面，运用能力一般，对影响计算机性能的关键部件和主要技术指标理解有缺陷。	不能独立完成，不具备运用能力
目标 2	能够独立完成，对计算机组成部件的工作原理掌握牢固，能够根据各部件设计原理正确分析其工作过程，形成实际运用能力。	能够独立完成，对计算机组成部件的工作原理掌握比较牢固，能够根据各部件设计原理正确分析其工作过程，形成实际运用能力。	能够独立完成，对计算机组成部件的工作原理掌握比较牢固，基本能根据各部件设计原理分析其工作过程，实际运用能力一般。	基本独立完成，对计算机组成部件的工作原理掌握不全面，根据各部件设计原理分析其工作过程少量错误，实际运用能力一般。	不能独立完成，不具备运用能力
目标 3	能够独立完成，对计算机的工作原理和总体架构掌握牢固，理解计算机各组成部件的联系，对计算机整机概念有清晰的认识。	能够独立完成，对计算机的工作原理和总体架构掌握比较牢固，理解计算机各组成部件的联系，对计算机整机概念有比较清晰的认识。	能够独立完成，对计算机的工作原理和总体架构掌握比较牢靠，基本能理解计算机各组成部件的联系，对计算机整机概念有一定的认识。	能够独立完成，对计算机的工作原理和总体架构掌握不全面，对计算机各组成部件的联系的理解不全面，对计算机整机概念有认识不清晰。	不能独立完成，不具备运用能力
目标 4	能够独立完成，对计算机知识和原理掌握牢固，能够从体系结构的角度理解计算机指令系统和计算机结构，具备计算机的总体设计能力。	能够独立完成，对计算机知识和原理掌握比较牢固，能够从体系结构的角度理解计算机指令系统和计算机结构，具备计算机的总体设计能力。	能够独立完成，对计算机知识和原理掌握比较牢固，能够从体系结构的角度理解计算机指令系统和计算机结构，具备一定计算机的总体设计能力。	能够独立完成，对计算机知识和原理掌握一般，基本能够从体系结构的角度理解计算机指令系统和计算机结构，计算机的总体设计能力一般。	不能独立完成，不具备运用能力

表 6　期中考试评分标准

课程目标	评价标准				
	100~90 分	89~80 分	79~70 分	69~60 分	59~0 分
目标 1	能正确地回答试卷上的各个问题，对计算机基础知识和基本原理的理论掌握程度好，形成了应用能力。	能基本正确地回答试卷上的各个问题，对计算机基础知识和基本原理的理论掌握程度较好，形成了应用能力。	能正确地回答试卷上的大部分问题，对计算机基础知识和基本原理的理论掌握程度一般，形成了一定的应用能力。	基本正确地回答试卷上的部分问题，对计算机基础知识和基本原理的理论掌握程度一般，应用能力不足。	不能准确回答，或存在不同程度的较大错误，对计算机基础知识和基本原理的理论掌握程度差，应用能力不足。
目标 2	能正确地回答试卷上的各个问题，对运算方法和运算器，以及计算机存储系统的掌握程度好，能正确分析计算机硬件结构。	能基本正确地回答试卷上的各个问题，对运算方法和运算器，以及计算机存储系统的掌握程度较好，能较为正确分析计算机硬件结构。	能正确地回答试卷上的大部分问题，对运算方法和运算器，以及计算机存储系统的掌握程度一般，计算机硬件结构分析能力一般。	基本正确地回答试卷上的部分问题，对运算方法和运算器，以及计算机存储系统的掌握程度不足，计算机硬件结构分析能力不足。	不能准确回答，或存在不同程度的较大错误，对运算方法和运算器，以及计算机存储系统的掌握程度较差，计算机硬件结构分析能力不足。

表 7　实验报告评分标准

课程目标	评价标准				
	100~90 分	89~80 分	79~70 分	69~60 分	59~0 分
目标 2	能够独立完成实验任务，对运算器和存储器的电路结构，以及其工作过程的理解透彻，能够进行正确的控制线连接，排除实验过程中的故障现象，完成质量高，实验报告撰写认真、完整。	能够独立完成实验任务，对运算器和存储器的电路结构，以及其工作过程的理解比较透彻，能够进行正确的控制线连接，基本能排除实验过程中的故障现象，完成质量比较高，实验报告撰写认真、完整。	能够独立完成实验任务，对运算器和存储器的电路结构，以及其工作过程的理解一般，能够进行正确的控制线连接，排除部分实验过程中的故障现象，完成质量一般，实验报告撰写比较认真、完整。	能够独立完成实验任务，对运算器和存储器的电路结构，以及其工作过程的理解有缺陷，能够进行正确的控制线连接，完成质量一般，实验报告撰写比较认真、完整。	不能独立完成实验任务，不能完成对实验数据的分析和测试，或部分完成分析，实验报告撰写不完整。
目标 3	能够独立完成实验任务，对微程序控制器电路结构理解透彻，理解微指令写入的过程，能够进行正确的控制线连接，排除实验过程中的故障现象，完成质量高，实验报告撰写认真、完整。	能够独立完成实验任务，对微程序控制器电路结构理解比较透彻，理解微指令写入的过程，能够进行正确的控制线连接，排除实验过程中的故障现象，完成质量高，实验报告撰写认真、完整。	能够独立完成实验任务，对微程序控制器电路结构理解比较透彻，理解微指令写入的过程，能够进行正确的控制线连接，完成质量高，实验报告撰写认真、完整。	能够独立完成实验任务，对微程序控制器电路结构理解比较透彻，理解微指令写入的过程，能够进行正确的控制线连接，完成质量高，实验报告撰写认真、完整。	不能独立完成实验任务，不能完成对实验数据的分析和测试，或部分完成分析，实验报告撰写不完整。
目标 4	能够独立完成实验任务，对简单模型机结构和工作过程理解透彻，能够正确描述机器指令在微指令层面的执行过程。能排除实验过程中的故障现象，完成质量高，实验报告撰写认真、完整。	能够独立完成实验任务，对简单模型机结构和工作过程理解比较透彻，能够基本正确描述机器指令在微指令层面的执行过程。能部分排除实验过程中的故障现象，完成质量比较高，实验报告撰写认真、完整。	能够独立完成实验任务，对简单模型机结构和工作过程理解比较透彻，描述机器指令在微指令层面的执行过程有错误。完成质量一般，实验报告撰写比较认真、完整。	能够独立完成实验任务，对简单模型机结构和工作过程理解一般，描述机器指令在微指令层面的执行过程错误较多。完成质量一般，实验报告撰写比较认真、完整。	不能独立完成实验任务，无法描述机器指令在微指令层面的执行过程，实验报告撰写不完整。

表 8　期末考试评分标准

课程目标	评价标准				
	100~90 分	89~80 分	79~70 分	69~60 分	59~0 分
目标 1	能正确地回答试卷上的各个问题，对计算机组成原理基础知识和基本原理的理论掌握程度好，形成了应用能力。	能基本正确地回答试卷上的各个问题，对计算机组成原理基础知识和基本原理的理论掌握程度较好，形成了应用能力。	能正确地回答试卷上的大部分问题，对计算机组成原理基础知识和基本原理的理论掌握程度一般，形成一定的应用能力。	基本正确地回答试卷上的部分问题，对计算机组成原理基础知识和基本原理的理论掌握程度一般，应用能力不足。	不能准确回答，或存在不同程度的较大错误，对计算机组成原理基础知识和基本原理的理论掌握程度差，应用能力不足。
目标 2	能正确地回答试卷上的各个问题，对计算机各部件功能和工作原理掌握程度好，形成了计算机分析能力。	能基本正确地回答试卷上的各个问题，对计算机各部件功能和工作原理掌握程度较好，形成了计算机分析能力。	能正确地回答试卷上的大部分问题，对计算机各部件功能和工作原理掌握程度一般，形成了一定的计算机分析能力。	基本正确地回答试卷上的部分问题，对计算机各部件功能和工作原理掌握程度一般，计算机分析能力不足。	不能准确回答，或存在不同程度的较大错误，对计算机各部件功能和工作原理掌握程度差，计算机分析能力不足。
目标 3	能正确地回答试卷上的各个问题，对计算机的工作原理和总体架构掌握牢固，理解计算机各组成部件的联系，形成了整机概念。	能基本正确地回答试卷上的各个问题，对计算机的工作原理和总体架构掌握比较牢固，理解计算机各组成部件的联系，基本形成了整机概念。	能正确地回答试卷上的大部分问题，对计算机的工作原理和总体架构掌握一般，基本理解计算机各组成部件的联系，对计算机整机概念有一定认识。	基本正确地回答试卷上的部分问题，对计算机工作原理和总体架构掌握一般，计算机各组成部件的联系认识不足，计算机整机的概念有缺陷。	不能准确回答，或存在不同程度的较大错误，对计算机工作原理和总体架构掌握程度差，没有形成整机观念。
目标 4	能正确地回答试卷上的各个问题，对计算机指令系统和计算机结构认识深入，具备计算机的总体设计能力。	能基本正确地回答试卷上的各个问题，对计算机指令系统和计算机结构认识比较深入，具备一定的计算机总体设计能力。	能正确地回答试卷上的大部分问题，对计算机指令系统和计算机结构认识一般，具备一定的计算机总体设计能力。	基本正确地回答试卷上的部分问题，对计算机指令系统和计算机结构认识不足，计算机的总体设计能力不足。	不能准确回答，或存在不同程度的较大错误，计算不理解机指令系统和计算机结构，计算机的总体设计能力很差。

（二）成绩评定

1.平时成绩的评价方法。平时成绩由单元测试、期中考试和实验报告三部分成绩组成。

2.最终成绩评价方法。最终成绩（百分制）=平时成绩×40%+期末成绩×60%。

其中，平时成绩中，实践成绩（实验报告）占 25%，单元测验占 25%，期中考试（线上教学）占 50%。期末考试卷面成绩占总成绩的 60%。

（三）考核结果分析反馈

1.及时了解学生学习情况，发现问题，及时和问题学生交流。对普遍性的问题，在后续课堂教学过程中及时进行讲解、讨论。

2.通过线上的单元测试、单元作业及作业互评，及时反馈成绩。

3.通过实验报告了解学生对本章内容的掌握情况及对计算机硬件的理解情况。

4.通过期中考试情况，了解学生对前面部分的掌握情况，并有针对性的复习讲解。

5.课程结束后通过考试分析总结课程整体学习情况。

六、使用教材

1．选用教材：

（1）理论课教材：计算机组成原理（第 6 版·立体化教材）. 白中英编著. 科学出版社，2019.
（2）实验课教材：EL-JY-II 型计算机组成原理实验系统实验指导书. 北京精仪达盛科技有限公司.
（3）实习指导书：EL-JY-II 型计算机组成原理实验系统实验指导书. 北京精仪达盛科技有限公司.

2、参考书：

（1）计算机组成与结构. 张晨曦、刘依等. 高等教育出版社，2009

（2）计算机组成原理（第 2 版）. 唐朔飞. 高等教育出版社，2008

（3）计算机组成原理. 谭志虎主编. 人民邮电出版社，2021

3、推荐网站：

（1）中国大学慕课-计算机组成原理-河南农业大学：https://www.icourse163.org/spoc/learn/HENAU-1449932184?tid=1470114451#/learn/announce

（2）中国大学慕课-计算机组成原理-华中科技大学：https://www.icourse163.org/learn/HUST-1003159001?tid=1469925454#/learn/announce

七、课程思政教学素材

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法
1	爱国情怀 责任担当	第一章 计算机系统概述	通过介绍计算机发展历史，引出中国计算机发展历史，尤其是 CPU 设计领域龙芯 CPU 在国产自主可控的几十年的不懈坚持和努力，华为麒麟处理器的异军突起到中美贸易战最新芯片制造技术的断供，激发学生的爱国情怀和责任担当。
2	科学精神	第二章 运算方	案例分析法：数据在运算中可能会产生溢出，运算器必须有相应的电路检测溢出，在 C 语言程序设计中运算产生了溢出会产生什么问题，作为程序员你是否考虑了溢

	工匠精神	法和运算器	出问题，如果不处理这种溢出会产生什么问题，美国阿里安娜火箭就是因为长数据向短数据转换过程中发生了运算溢出，直接导致系统崩溃，火箭爆炸，造成巨大的损失，以此提醒学生关注工程与社会，培养工程师的责任感。
3	创新精神 团队意识	第五章中央处理器	探究式教学法：中央处理器由运算器和控制器构成，控制器根据指令的要求控制各执行功能部件按时间先后次序进行相应的操作，从而形成相应的数据通路，最终实现指令的功能，计算机能够执行程序依赖于控制器、运算器的精妙配合，缺一不可，由此可引申到团队项目中的成员和团队的关系，以此培养学生团队合作的精神。

操作系统

（Computer Operation System）

课程基本信息

课程编号： 10021177h	**课程总学时：56**	**实验学时：16**
课程性质：必修	**课程属性：专业课**	**开设学期：第 5 学期**
课程负责人：刘羿	**课程团队：王健，虎晓红，付元元**	**授课语言：中文**

适用专业：计算机科学与技术；核心

先修课程：C 语言，计算机组成原理，数据结构

后续课程：软件工程概论

主撰人：刘羿 **审核人：** **大纲制定（修订）日期：2023.6.10**

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

《操作系统》是面向计算机科学与技术专业本科生开设的一门专业必修课。是专业目前的核心课程。

通过本课程的学习，可以使学生了解计算机操作系统的一些基本术语、概念，掌握计算机操作系统的功能，学习编写大型系统的经验；掌握操作系统的基本架构，重要概念和方法等知识；提高学生的理性思维、综合能力和素质，能够理解和解释与操作系统相关的各种现象，并对于新出现的操作系统方面的现象能够迅速的学习和理解。

《操作系统》的课程目标包括：

课程目标 1.掌握操作系统的基本概念、基本原理以及内部结构。掌握 CPU 管理，内存管理，文件管理，设备管理等概念，原理。

课程目标 2. 掌握操作系统设计的关键技术、工程方法和实现过程，掌握各种算法的模型建立方法，能够从系统设计的角度理解操作系统的原理。

课程目标 3. 能够对实现操作系统的不同算法和技术进行分析、比　较和评价，理解和掌握操作系统经典的数据模型的建立的方法，思路。

课程目标 4. 能够熟练使用常用的操作系统，进行各种设置，查看，安装，配置；掌握普便使用的操作系统上进行资料查询，文献检索的方法。

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

表 1 课程目标对毕业要求指标点支撑表

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
1	课程目标 1.掌握操作系统的基本概念、基本原理以及内部结构。掌握 CPU 管理，内存管理，文件管理，设备管理等概念，原理。	1.2 能够针对一个复杂工程问题选择或建立合适的模型，并满足正确性和可用性等要求；	1.工程知识：能具备较扎实的数学、自然科学知识，系统掌握计算机领域的工程基础和专业知识，能够将各类知识用于解决计算机领域的复杂工程问题。
2	课程目标 2. 掌握操作系统设计的关键技术、工程方法和实现过程,掌握各种算法的模型建立方法，能够从系统设计的角度理解操作系统的原理。	2.2 选择或建立一种计算模型抽象表达复杂工程的解决方案	2.问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，进行抽象分析、识别、表达、通过文献研究分析计算机领域复杂工程问题，以获得有效结论。
3	课程目标 3. 能够对实现操作系统的不同算法和技术进行分析、比较和评价，理解和掌握操作系统典型经典的数据模型的建立的方法，思路。	3.2 设计特定需求算法，能够合理地组织数据、有效地存储和处理数据，编写程序，进行算法分析和评价	3.设计/开发解决方案:能够针对复杂计算机工程问题设计与开发满足特定需求的计算机软硬件系统、模块或算法流程，能够在设计与开发环节中体现创新意识，并考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。
4	课程目标 4. 能够熟练使用常用的操作系统，进行各种设置，查看，安装，配置，掌握在社会普便使用的操作系统上进行资料查询，文献检索的方法。	5.1 了解计算机专业重要资料与信息的来源及获取方法；掌握运用现代信息检索技术和工具获取相关信息的基本方法，进行资料查询、文献检索；	5.使用现代工具：能够针对计算机工程领域的复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的平台、技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

三、教学内容及进度安排

（一）理论教学（48 课时）

表 2 理论教学内容、教学方式和课程目标的关系

序号	教学内容	学生学习预期成果	课内学时	教学方式	支撑课程目标
1	第一章 **操作系统引论** 本章教学内容包括：介绍**操作系统的目标和作用**；操作系统的发展过程；**操作系统的基本特性**；**操作系统的主要功能模块**。 教学重点和难点： （1）**操作系统的作用**； （2）操作系统的四种系统的区别与联系； （3）操作系统的四个核心；	（1）了解**操作系统的作用**； （2）理解并掌握操作系统的四种系统的主要特征，并了解它们的区别与联系； （3）理解操作系统的四大管理任务；	4	线上线下结合讲解（使用线下讲授课程内容，线上预习和复习结合使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；	目标1
2	第二章进程管理 本章教学内容包括：介绍进程的基本概念，以及进程的创建、进程的终止、进程的阻塞与唤醒、进程的挂起与激活。要求在熟悉这些内容的基础上，进程同步的基本概念、信号量机制，解决与信号量的应用相关的实际问题，掌握进程的同步应用问题。 教学重点和难点： （1）进程的阻塞与唤醒、进程的挂起与激活； （2）信号量机制、信号量的应用； （3）生产者-消费者问题、信号量机制、经典进程同步问题，同步应用问题；	（1）了解进程的基本概念； （2）掌握进程的整个生命发展过程； （3）掌握信号量机制，特别是记录型信号量； （4）掌握进程的同步应用问题；	10	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）；	目标1，目标2，目标3
3	第三章**处理器调度与死锁** 本章教学内容包括：介绍**调度队列模型和调度准则**，以及各种**调度算法**，掌握**实时调度**。掌握产生死锁的原因和必要条件，掌握预防死锁的方法，了解死锁的检测与解除 教学重点和难点： （1）SJF 算法，高响应比优先调度算法，多级反馈队列调度算法。；	（1）了解高级、中级、低级调度、调度队列模型； （2）掌握 FCFS 算法、SJF 算法，高响应比优先调度算法，多级	6	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提	目标1，目标2，目标3

	（2）实时调度的算法分类； （3）产生死锁的必要条件； （4）掌握银行家算法；	反馈队列调度算法； （3）理解实现实时调度的基本条件和算法； （4）掌握产生死锁的原因和必要条件； （5）掌握预防死锁的方法，特别是银行家算法； （6）了解死锁的检测与解除；		出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）；	
4	第四章　存储器管理 本章教学内容包括：介绍，存储器的三层次的结构,内存管理在程序的装入和链接中的位置和作用及连续分配方式，详细讲解的经典的离散管理方式基本分页存储管理方式和分段系统的基本原理、信息共享、段页式存储管理方式；介绍了虚拟存储器的基本概念和请求分页存储管理方式及其经典页面置换算法，介绍了另外一种虚拟存储管理请求分段存储管理方式； 教学重点和难点： （1）动态分区分配、可重定位动态分区分配； （2）地址变换机构、两级和多级页表； （3）基本分段存储管理方式； （4）虚拟存储器的实现方法； （5）请求分页存储中的地址转换； （6）LRU 算法、Clock 算法； （7）请求分段中的硬件支持、分段的共享与保护；	（1）了解内存管理在程序的装入和链接中的位置和作用； （2）掌握连续分配方式，尤其是可重定位动态分区分配； （3）掌握基本分页存储管理方式和基本分段存储管理方式，熟练掌握页面于页表、地址变换机构、两级和多级页表； （4）掌握虚拟存储器的引入、实现方法、特征；掌握操作系统的请求分页存储管理方式	8	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）；	目标1，目标2，目标3
5	第五章设备管理 本章教学内容包括：介绍 I/O 设备的类型、I/O 通道、系统总线、设备控制器及四种 I/O 控制方式；介绍了多种缓冲管理，介绍了 I/O 软件的体系结构,介绍了操作系统的I/O分配体系，介绍了磁盘存储器的结构和磁盘调度、磁盘高速缓存、提高磁盘 I/O 速度的其他方法。	（1）了解 I/O 设备的类型、I/O 通道、系统总线、设备控制器； （2）掌握四种 I/O 控制方式：	5	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；	目标1，目标2

	教学重点和难点： （1）中断驱动 I/O 控制方式、DMA 控制方式； （2）单缓冲，双缓冲，多缓冲，缓冲池； （3）设备驱动程序的处理过程、中断处理程序的处理过程； （4）设备分配程序、设备独立性、SPOOLing 技术； （5）磁盘调度、磁盘高速缓存、提高磁盘 I/O 速度的其他方法；	程序 I/O 控制方式、中断驱动 I/O 控制方式、DMA 控制方式、通道控制方式； （3）掌握缓冲管理； （4）掌握操作系统的 I/O 软件的体系结构； （5）掌握操作系统的 I/O 分配体系； （6）掌握磁盘调度、磁盘高速缓存、提高磁盘 I/O 速度的其他方法		实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）；	
6	第六章　文件管理 本章教学内容包括：介绍文件和文件系统及文件的逻辑结构和文件的物理结构；介绍了目录和存储空间是如何通过不同的方法进行管理；介绍了文件共享与文件保护和数据一致性控制。 教学重点和难点： （1）顺序文件、索引文件、顺序索引文件； （2）FCB 和索引结点、目录结构； （3）位示图法、成组链接法； （4）利用索引结点的共享方式； （5）检查点、并发控制、重复数据的一致性问题；	（1）了解文件和文件系统； （2）掌握文件的逻辑结构：顺序文件、索引文件、顺序索引文件； （3）掌握外存分配方式也就是文件的物理结构； （4）掌握目录管理和存储空间是如何通过不同的方法进行管理； （5）理解文件共享与文件保护； （6）掌握数据一致性控制。	7	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）； 实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。	目标 1，目标 2，目标 4

（二）实验教学（16 课时）

表 3　实验教学内容、学习要求和课程目标的关系

序号	实验名称	学时	实验教学内容	学习要求	课程目标
1002101101	Linux 初体验	2	Linux 目录结构介绍；Linux 用户介绍；Linux 常用命令介绍。	掌握 Linux 操作系统目录结构，用户用法，常用命令使用方法。	课程目标 4
1002101102	**Linux 文件/目录管理**	2	linux 文件和目录的创建，删除，复制，重命名，内容查看。	掌握 Linux 操作系统目录结构，用户用法，常用命令使用方法。	课程目标 4
1002101103	Linux 文件/目录高级管理 1	2	linux 文件和目录的所有者，权限和所属组。	掌握 linux 文件和目录修改所有者，权限和所属组命令。	课程目标 4
1002101104	Linux 文件/目录高级管理 2	2	linux 文件和目录的使用情况和软连接硬链接的命令	掌握 linux 文件和目录的使用情况和软连接硬链接的命令。	课程目标 4
1002101105	Linux vi/vim 编辑器	2	Linux vi/vim 编辑器的进入，编辑，使用，退出。	掌握 vi/vim 编辑器的进入，编辑，使用，退出命令。	
1002101106	Linux 之用户管理	2	linux 用户权限切换、创建/删除新用户等一系列操作	掌握 linux 用户权限切换、创建/删除新用户等操作命令	课程目标 4
1002101107	Linux 之用户高级管理	2	linux 用户密码管理，创建删除用户组等一系列操作	掌握 linux 用户密码管理，创建删除用户组等一系列操作。	课程目标 4
1002101108	Linux 进程控制	3	Linux 系统下如何获取进程的基本信息，以及创建和退出进程的常用方法	掌握 Linux 系统下如何获取进程的基本信息，以及创建和退出进程的常用命令	课程目标 4

实验报告要求：

实验报告要书写整齐，图表要整齐规范。

主要仪器设备：联网计算机每人一台

实验指导书名称：产教融合的超级集成开发与运行环境 www.educoder.net　《EOS 实验指南》北京海西慧学科技有限公司编著　2010 年.

四、课程思政

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法
1	民族自豪感	第一章 绪论	讲解我国操作系统的发展，目前严峻形势，华为等一批企业的崛起，提升民族自豪感。
2	民族团结	第二章 进程管理	由进程独立性谈中国人与欧美人的区别，勤劳，爱国，恋家园故土，读书人的家国情怀（与欧美不同）。由乒乓球的胜利看到中国国家技术的潜在领先优势。
3	欧美衰落	第三章 处理机调度与死锁	由死锁谈到美国战争边际效应降低导致的国家死锁。
4	技术垄断和打压	第四章 存储器管理	由内存的垄断谈到中国存储器的即将崛起，中国芯片的危机与未来。
5	民族政策	第五章 外设管理	有外设的繁杂谈到中国的自秦朝的统一管理的复杂，现代的民族政策，对比欧洲谈一下。
6	军队无敌	第六章 文件管理	由目录管理到中国军队的站如松，坐如钟，不动如山，侵略如火。跟老外不一样。
7	批判精神	第六章 文件管理	通过对文件系统的发展，性能和结构的持续改进，引入批判主义精神，探索未知领域。

五、教材及参考资料

1、选用教材：

（1）理论课教材：《计算机操作系统教材（第四版）》，张尧学等编著，清华大学出版社，2013 ISBN 978-7-302-33668-6

（2）实验课教材：OS Lab 应用指南，北京海西慧学科技有限公司编著，2010

2、参考书：

（1）《计算机操作系统（第四版）》，汤晓丹 编著，西电出版社，2010，ISBN：978-7-5606-3350-3

（2）《计算机操作系统习题解析（第四版）》，汤子瀛等编著，西安电子科技大学出版社，2012，ISBN: 9787560636023

（3）《现代计算机操作系统习题解析及实验指导》，梁盛伦等编著，冶金工业出版社 2013，ISBN：9787502436971

3、推荐网站：

雨林木风操作系统网站：http://www.86zzz.net/

六、教学条件

本课程主要采用讲授法、讨论法、实验法等教学法，结合创新教学方法线上线下结合进行理论教学与实验教学。

本课程的教学内容较多而教学时数相对较少，因此在理论教学中使用讲授法，结合讨论法，

着重讲重点、讲难点、讲思路、讲方法。课下学生使用自主学习法，巩固学习成果，完善知识体系。在实验教学环节给出任务项目，主要采用实验平台采用过关，自动打分数等方法，指导学生使用现代信息工具完成验证性、设计性多种类型的实验项目。

七、课程考核、考核方式及成绩评定

序号	课程目标（支撑毕业要求指标点）	考核内容	评价依据及成绩比例(%)				成绩比例(%)
			单元测试	实验报告	期中考试	期末考试	
1	课程目标 1. 掌握操作系统的基本概念、基本原理以及内部结构。掌握 CPU 管理，内存管理，文件管理，设备管理等概念，原理。（支撑毕业要求指标点 1.2）	以单元测试、实验报告和期末考试等形式，考察学生对基本概念的掌握，以及对 CPU 管理，内存管理，文件管理，设备管理等概念，原理的掌握。	8	0	7.5	30	48
2	课程目标 2. 掌握操作系统设计的关键技术、工程方法和实现过程,能够从系统设计的角度理解操作系统的原理。（支撑毕业要求指标点 2.2）	以单元测试、实验报告和期末考试等形式，考察学生能否具备关键的原理，算法设计，同时进行分析，实际解决问题的能力。	4	0	7.5	18	22
3	课程目标 3. 能够对实现操作系统的不同算法和技术进行分析、比较和评价。（支撑毕业要求指标点 3.2）	以单元测试、实验报告和期末考试等形式，考察学生能否综合运用所学的知识，实现同步应用，银行家算法等算法，解决较复杂的实际工程问题的能力。	3	0	0	12	20
4	课程目标 4. 能够熟练使用常用的操作系统，进行各种设置，查看，安装，配置。（支撑毕业要求指标点 5.1）	5.使用现代工具：能够针对计算机工程领域的复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的平台、技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。	0	10	0	0	10
合计			15	10	15	60	100

八、考核结果分析反馈

（一）考核结果反馈

课程考核方式为闭卷、机试（2 个小时）。设置有多元、丰富的过程性考核评价办法，主要包括课程学习的单元测试、阶段测评（期中考试）、实践环节（实验报告）等多元考核环节，将考核结果与学习过程紧密结合。加强对学生课堂外及线上线下的考核评价，拓宽课程考核评价的广度。通过提交实验报告的形式，提升课程考核评价的挑战度，加强对课程的非标准化及综合性考核评价。

通过线上的单元测试、单元作业及作业互评，及时向学生反馈成绩。

成绩评定如下：

1.平时成绩的评价方法。平时成绩由单元测试、期中考试和实验报告三部分成绩组成。

2.最终成绩评价方法。最终成绩（百分制）=平时成绩×25-35%+期中考试×15%+期末成绩×50-60%。

其中，平时成绩中，实践成绩（实验报告）占 40-60%，单元测验与期中考试（线上教学）占 40-60%。

（三）考核结果反馈

1.及时了解学生学习情况，发现问题，及时和问题学生交流。对普遍性的问题，在后续课堂教学过程中及时进行讲解、讨论。

2.通过实验报告了解学生对本章内容的掌握情况及编程能力情况。

3.通过期中考试情况，了解学生对前面部分的掌握情况，并有针对性的复习讲解。

4.课程结束后通过考试分析总结课程整体学习情况。

计算机网络

（Computer Network）

课程基本信息

课程编号：10021072h　　课程总学时：56　　实验学时： 16 学时

课程性质：必修　　课程属性：专业类　　开设学期：第 5 学期

课程负责人：车银超　　课程团队：席磊，郑光，孙昌霞，王栋，李勇　　授课语言：中文

适用专业：计算机科学与技术；核心课

对先修的要求：计算机组成原理与系统结构、数据结构与算法、操作系统

对后续的支撑：计算机网络课程设计、网络管理与优化、无线网络技术

主撰人：车银超　　审核人：张慧　　大纲制定（修订）日期：2023.6.9

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

“计算机网络”课程是面向计算机科学与技术专业高年级本科生的核心课程。采用目标为导向的教学理念，本课程系统地介绍计算机网络的基本概念和体系结构，讲述局域网的工作原理和以太网技术，讲述网络互联的技术原理，分析可靠传输的原理和性能，介绍典型网络应用的工作原理。本课程将为后续课程的学习以及深入学习研究计算机网络技术、从事互联网行业奠定基础。

以理论结合实践的教学方式，通过教与学达到如下目标：

课程目标 1.理解计算机网络的发展、概念、术语、指标及拓扑结构，理解计算机网络体系结构模型的原理及协议。

课程目标 2.理解局域网、互联网的原理、技术及特性，理解端到端传输的原理、算法及性能，理解经典网络应用系统的功能和基本原理。

课程目标 3.能够运用计算机网络基本原理和技术对实际网络问题进行分析和解决，使用常见网络设备和工具进行简单局域网和互联网的设计、组建及评价，具备基本的实践能力和协作精神。

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

表 1 课程目标对毕业要求指标点支撑表

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
1	课程目标 1	指标点 1.1 能够将数学、自然科学和工程科学的基本概念和方法运用到复杂工程问题的描述中。	毕业要求 1. 工程知识：具备较扎实的数学、自然科学知识，系统掌握计算机领域的工程基础和专业知识，能够将各类知识用于解决计算机领域复杂工程问题。

2	课程目标 2	指标点 2.1 能够认识到复杂工程问题有多种相互关联和制约的因素，抽象分析计算机领域复杂工程影响因素，识别和判断该问题的关键环节和参数。	毕业要求 2.问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，进行抽象分析、识别、表达、通过文献研究分析计算机领域复杂工程问题，以获得有效结论。
3	课程目标 3	指标点 5.2 能够选择或开发恰当的技术，使用系统资源和现代工程研发工具对计算机领域复杂工程问题解决方案进行开发、模拟或预测。	毕业要求 5.使用现代工具：能够针对计算机工程领域的复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的平台、技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

三、教学内容及进度安排

（一）理论教学

表 2 理论教学内容、教学方式和课程目标的关系

序号	教学内容	学生学习预期成果	课内学时	教学方式	支撑课程目标
1	教学内容： （1）计算机网络的定义、功能和分类特点； （2）常见网络设备的基本功能； （3）网络体系结构的分层原因； （4）OSI 模型中各层的功能； （5）层次间的关系、数据在层间传递及封装； （6）协议的概念、三要素及 TCP/IP 协议族。 教学重点和难点： （1）体系结构的分层原理； （2）OSI 模型中各层的功能； （3）层间关系、数据传递与封装； （4）协议、协议栈和 TCP/IP 协议族。	掌握计算机网络的定义、功能、组成、分类； 理解计算机网络体系结构的分层原理及协议。	4	口授，辅以 PPT 和 Flash 动画演示。对抽象的计算机网络分层结构及数据封装传递用动画形式帮助学生形象化理解。	目标 1
2	教学内容： （1）计算机网络物理层功能及与传输介质的区别； （2）常用传输介质的特点、性能和使用规范； （3）数据通信系统的模型及基本概念；	理解物理层的功能和物理层协议的概念； 了解数据通信系统基本模型及相关技术； 掌握不同传输介	4	课以口授为主，辅以 PPT、图片等。物理层的数据通信原理很复杂抽象，用多媒体课件、图画等教学形式，使学生更容易理解。	目标 1、2

	（4）信号与常用编码技术的基本原理； （5）信道极限传输速率和香农定理； （6）经典多路复用技术的基本原理。 教学重点和难点： （1）物理层与传输介质的区分； （2）模拟传输和数字传输； （3）信号与编码； （4）极限传输速率； （5）多路复用技术。	质的特性和用途。			
3	教学内容： （1）数据链路层的功能与服务； （2）局域网拓扑结构的特点与局限； （3）局域网的体系结构模型和子层功能； （4）以太网的特点、MAC 地址和帧格式； （5）总线型以太网的冲突特性和 CSMA/CD 的工作原理； （6）网桥和交换机的工作原理及优点； （7)虚拟局域网 VLAN 的特性和划分方法； （8）以太网的扩展和高速以太网； （9）理解 PPP 协议的功能、特点和数据格式。 教学重点和难点： （1）局域网的拓扑结构和体系结构； （2）MAC 地址和帧格式； （3）总线型以太网与冲突； （4）网桥与自学习； （5）交换机和虚拟局域网 VLAN。	理解数据链路层的功能、相关协议及数据格式； 掌握以太网的特点、技术及工作原理。	8	理论结合实践，辅以 PPT 和多媒体动画。 用多媒体动画展示以太网的工作过程，形象直观容易理解。 通过协议分析实验和局域网组建实践，强化理解以太网帧格式和协议工作过程，掌握交换机的基本使用方法。	目标 2、3
4	教学内容： （1）网络互联的机制和基本原理；	理解网络层的功能和互联网尽力传输的特性；	10	理论结合实践，辅以 PPT 和多媒体动画。 用多媒体动画展示互联网的工作机制，	目标 2、3

	（2）IP 地址格式及特殊地址； （3）无分类地址、子网划分和地址分配原则； （4）IP 分组格式及主要字段的含义； （5）理解掌握路由器逻辑结构、路由表基本内容及转发 IP 分组的原理； （6）路由选择策略和 RIP、OSPF 路由协议的特点、原理； （7）ICMP 协议的功能及应用； （8）IP 地址和物理地址的管理及地址转换协议 ARP； （9）单播、广播、组播的区别及 IGMP 的功能。 教学重点和难点： （1）不同类型网络互联的机制； （2）特殊 IP 地址和子网划分； （3）IP 分组格式和转发； （4）路由选择协议； （5）VLAN 互联和三层交换； （6）ARP 和 ICMP。	掌握网络互联的机制、IP 和路由技术。		形象直观容易理解。 通过协议分析实验，强化理解 IP 分组格式、IP 地址、路由转发、ICMP 工作原理等。 通过互联网组建实践，掌握路由器的使用方法和组建互联网的基本方法。	
5	教学内容： （1）传输层的功能及提供的两种传输服务； （2）协议端口的作用及端口号的特点、分类； （3）UDP 的服务特点、报文格式及应用场景； （4）TCP 面向连接的、字节流的特点及报文格式； （5）以字节为单位的滑动窗口协议实现可靠传输和流量控制的原理； （6）TCP 拥塞控制的基本算法：慢开始、拥塞避免、快重传、快恢复； （7）随机早期丢弃 RED 算法； （8）理解 TCP 连接管理的过	掌握传输层的功能、可靠传输与不可靠传输的特点；理解掌握TCP实现可靠传输的算法原理。	10	理论结合实践，辅以 PPT 和多媒体动画。 用多媒体课件和图画展示 TCP 可靠传输的工作机制，形象直观容易理解。 通过协议分析实验，强化对端口、TCP 报文格式、滑窗协议、慢开始算法等的理解。	目标 2、3

	程。 教学重点和难点： （1）端口及端口号； （2）面向连接的和无连接的传输； （3）UDP 和 TCP 的特点及应用场合； （4）TCP 头部主要字段含义及功能； （5）滑动窗口协议、重传时间的选择； （6）TCP 拥塞控制算法。				
6	教学内容： （1）网络应用系统的功能、与传输层的关系； （2）网络应用的客户/服务器工作模式的特点； （3）DNS 的功能、域名结构； （4）域名服务器的组织结构和域名解析过程； （5）DHCP 的功能和基本工作原理； （6）WWW 的功能和 HTTP 的原理； （7）EMAIL 系统的功能、特点及基本工作原理； （8）FTP 的功能、特点； （9）Telnet 的功能、特点。 教学重点和难点： （1）域名结构及服务器组织； （2）DHCP 的工作过程和适用场景； （3）WWW 的特点和 URL。	理解网络应用的工作模式及应用层协议； 理解典型网络应用系统的工作原理。	4	理论结合实践，辅以 PPT 和多媒体动画。 用多媒体课件和图画展示典型应用系统的工作原理，形象直观容易理解。 通过协议分析实验，强化对 DHCP、DNS 等应用的工作原理的理解。	目标 2、3

（二）**实验教学**

表 3　实验教学内容、学习要求和课程目标的关系

序号	实验名称	学时	实验教学内容	学习要求	课程目标
1	IEEE802 标准和以太网	2	捕获 MAC 帧并分析帧的格式与内容；编辑并发送 MAC 帧。	掌握以太网的帧格式；掌握 MAC 地址的作用；掌握协议编辑器和协议分析器的使用方法。	目标 1、2

2	组建基本局域网	2	用交换机和双绞线搭建一个以太网；配置参数使主机间能够通信。	掌握交换机的端口及基本连接方法；掌握交换机的基本配置命令。	目标3
3	VLAN 的划分	2	通过交换机端口划分将主机划分到不用的虚拟局域网。	掌握如何在交换机上基于端口划分 VLAN、如何给 VLAN 内添加/移除端口。	目标3
4	网际协议（IP）	2	编辑并发送 IP 分组；特殊 IP 地址的作用；IP 分片功能的理解和实现；IP 路由表的管理。	掌握 IP 分组格式；掌握 IP 校验和计算方法；掌握子网掩码和路由转发；理解协议栈对 IP 协议的处理方法；理解 IP 分片过程；理解路由表作用以及路由表的管理。	目标1、2
5	地址解析协议（ARP）	2	捕获 ARP 报文并分析交互过程；在同一子网内编辑和发送 ARP 报文，并分析主机的行为；在不同的子网内，进行跨路由地址解析。	掌握 ARP 协议的报文格式；掌握 ARP 协议的工作原理；理解 ARP 高速缓存的作用；掌握 ARP 缓存表的维护过程。	目标1、2
6	互联网控制报文协议（ICMP）	2	执行 ping 命令并分析捕获的数据；编辑发送并捕获 ICMP 查询报文并分析内容；编辑发送并捕获 ICMP 差错报文并分析内容。	掌握 ICMP 报文格式；理解不同类型 ICMP 报文的作用；了解常见网路故障。	目标1、2
7	组建互联网	2	使用路由器将不同局域网互联起来，配置 IP 地址和静态路由，使得主机间能互相访问。	掌握路由器的连接和配置方法；理解 IP 地址的作用和用法；理解静态路由的工作原理，掌握如何配置静态路由。	目标 3
8	路由信息协议（RIP）	2	分析捕获的 RIP 报文的内容并判定路由表达到稳定状态的时刻；使用 RIP 协议的计时器；利用协议分析器捕获的数据分析 RIP 协议的稳定性。	掌握路由协议的分类，理解静态路由和动态路由；掌握动态路由协议 RIP 的报文格式、工作原理及工作过程；掌握 RIP 计时器的作用；理解 RIP 的稳定性。	目标 1、2

实验报告要求：

1、每次实验前必须根据实验指导书结合讲课内容进行预习，明确实验目的。

2、实验报告要书写整齐，图表要整齐规范。

主要仪器设备：路由器、交换机、主机、服务器、网线、机架等。

四、教学方法

本课程主要采用讲授、实验、实践等教学法，结合创新教学方法（如自主学习法，项目教学法等）进行理论教学与实验教学。

本课程的教学内容较多，因此在理论教学中使用讲授法，结合讨论法，着重讲重点、讲难点、讲思路、讲方法。课下学生使用自主学习法，巩固学习成果，完善知识体系。在实验教学环节给出任务项目，主要采用实验法、实践法，结合项目教学法，指导学生使用现代信息工具完成验证性、设计性和综合性等多种类型的实验项目。

五、课程考核

（一）考核方式

课程考核方式为闭卷、笔试（2 个小时）。综合考虑理论与实践环节，采用多元丰富的过程性考核评价方式，将课堂互动问答、章节练习、线上学习、实验操作、实验报告、期中考试、课程考试全部纳入考核过程，与学习过程紧密结合，促进学生学习积极主动性，及时得到教学反馈，改进教学质量。而非放任学生平时放松，在靠前突击背诵，只为拿到一个及格的分数。

表 4 课程目标与考核内容评价依据表

序号	课程目标（支撑毕业要求指标点）	达成途径	考核内容	评价依据及成绩比例(%)				成绩比例(%)
				课后作业	实验报告	期中考试	期末考试	
1	课程目标 1	课后习题：通过课后练习，及时掌握学生学习情况，并根据学生的掌握程度优化教学进度，改进教学手段，帮助学生达成课程目标。 期中考试：通过闭卷形式的期中测验，掌握学生的阶段性学习效果，巩固网络基本知识和原理，形成基本应用能力。 期末考试：通过闭卷考试，全面检查学生对网络基础知识和基本原理的理论掌握程度以及应用能力。	计算机网络的定义、分类，常见网络设备的功能； 网络体系结构的分层原理，各层功能及层间关系，数据在层间传递及封装，协议的概念、三要素及 TCP/IP 协议族； 常用传输介质的特点、性能； 信号与常用编码技术，信道极限传输速率和香农定理，经典多路复用技术的基本原理。	5	0	3	10	20
2	课程目标 2	课后习题：通过课后练习，及时掌握学生学习情况，并根据学生的掌握程度优化教学进度，改进教学手段，帮助学生达成课程目标。 期中考试：通过闭卷形式的期中测验，掌握学生的阶段性学习效果，巩固网络基本知识和原理，形成基本应用能力。 期末考试：通过闭卷考试，全面检查学生对网络基础知识和基本原理的理论掌握程度以及应用能力。 实验教学：通过协议分析实验，强化对原理的理解，对复杂工程问题中网络环境的相关因素进行描述、抽象和分析，给出有效的结论。	局域网拓扑结构的特点与局限； 局域网的体系结构模型和子层功能； 以太网的特点、MAC 地址和帧格式； 总线型以太网的冲突特性和 CSMA/CD； 网桥和交换机的工作原理及优点； 虚拟局域网 VLAN 的特性和划分方法； 以太网的扩展和高速以太网； PPP 协议的功能、特点和数据格式。 网络互联的机制和基本原理； IP 地址格式及特殊地址； 无分类地址、子网划分和地址分配原则； IP 分组格式及主要字段的	5	10	7	40	60

			含义； 路由器逻辑结构、路由表基本内容及转发 IP 分组的原理； 路由选择策略和 RIP 协议的特点、原理； ICMP 协议的功能及应用； IP 地址和物理地址的管理及 ARP； 单播、广播、组播的区别。 传输层的功能及提供的两种传输服务； 协议端口的作用及端口号的特点、分类； UDP 的服务特点、报文格式及应用场景； TCP 面向连接的、字节流的特点及报文格式； 以字节为单位的滑动窗口协议实现可靠传输和流量控制的原理； TCP 拥塞控制的基本算法：慢开始、拥塞避免、快重传、快恢复； TCP 连接管理的过程。 网络应用系统的功能、与传输层的关系； 网络应用的客户/服务器工作模式的特点； DNS 的功能、域名结构； 域名服务器的组织结构和域名解析过程； DHCP 的功能和基本工作原理； WWW 的功能和 HTTP 的原理； EMAIL 系统的功能、特点及基本工作原理； FTP 的功能、特点； Telnet 的功能、特点。					
3	课程目标 3	期末考试：通过闭卷考试，全面检查学生对网络知识、原理和技术的掌握程度以及应用其解决复杂问题的能	以太网、互联网的协议分析； IP 地址、子网掩码、默认	0	10	0	5	20

		力。 实验教学：通过网络组建和配置实验，熟悉网络设备和工具软件的用法，验证网络的基本原理和分析方法，并采集和记录相关测试实验数据，完成对网络解决方案的比较，分析各方案的局限性，获得组网能力和协作精神。	网关的配置； 静态路由的配置； RIP 的配置； VLAN 的配置； DHCP 的配置； 网线的连接； 网络规划设计能力； 团队协作能力。					
合计				15	20	10	55	100

表 5 作业考核与评价标准

课程目标	评价标准				
	100~90 分	89~80 分	79~70 分	69~60 分	59~0 分
目标 1	能够独立完成，对知识掌握牢固，形成基本运用能力，能够确定影响网络性能的关键环节和主要技术指标。	能够独立完成，对知识掌握比较牢固，形成基本运用能力，能够确定影响网络性能的关键环节和主要技术指标。	能够独立完成，对知识掌握比较牢固，形成一定的运用能力，能够确定影响网络性能的关键环节和主要技术指标。	基本独立完成，对知识掌握比较牢固，运用能力一般，基本能够确定影响网络性能的关键环节和主要技术指标。	不能独立完成，不具备运用能力
目标 2	能够独立完成，对核心技术掌握牢固，能够对网络环境的相关因素进行描述、抽象和分析，形成实际运用能力。	能够独立完成，对核心技术掌握比较牢固，能够对网络环境的相关因素进行描述、抽象和分析，形成实际运用能力。	能够独立完成，对核心技术掌握比较牢固，能够对网络环境的相关因素进行描述、抽象和分析，形成以一定的实际运用能力。	基本独立完成，对核心技术掌握比较牢固，能够对网络环境的相关因素进行描述、抽象和分析，实际运用能力一般。	不能独立完成，不具备运用能力
目标 3	能够独立完成，对网络知识和原理掌握牢固，能够从不同角度制定网络环境解决方案，形成综合运用能力。	能够独立完成，对网络知识和原理掌握比较牢固，能够从不同角度制定网络环境解决方案，形成综合运用能力。	能够独立完成，对网络知识和原理掌握比较牢固，能够从不同角度制定网络环境解决方案，形成一定的综合运用能力。	基本独立完成，对网络知识和原理掌握比较牢固，能够从不同角度制定网络环境解决方案，综合运用能力一般。	不能独立完成，不具备运用能力

表 6　期中考试评分标准

课程目标	评价标准				
	100~90 分	89~80 分	79~70 分	69~60 分	59~0 分
目标 1	能正确地回答试卷上的各个	能基本正确地回答试卷上的各个	能正确地回答试卷上的大部分问题，	基本正确地回答试卷上的部分问	不能准确回答，或存在不同程度的

	问题，对网络基础知识和基本原理的理论掌握程度好，形成了应用能力。	问题，对网络基础知识和基本原理的理论掌握程度较好，形成了应用能力。	对网络基础知识和基本原理的理论掌握程度一般，形成了一定的应用能力。	题，对网络基础知识和基本原理的理论掌握程度一般，应用能力不足。	较大错误，对网络基础知识和基本原理的理论掌握程度差，应用能力不足。
目标2	能正确地回答试卷上的各个问题，对网络核心技术的掌握程度好，形成了协议分析能力。	能基本正确地回答试卷上的各个问题，对网络核心技术的掌握程度较好，形成了协议分析能力。	能正确地回答试卷上的大部分问题，对网络核心技术的掌握程度一般，形成了一定的协议分析能力。	基本正确地回答试卷上的部分问题，对网络核心技术的掌握程度一般，协议分析能力不足。	不能准确回答，或存在不同程度的较大错误，对网络核心技术的掌握程度差，协议分析能力不足。
目标3	能正确地回答试卷上的各个问题，对解决实际网络问题掌握程度好，形成了综合分析能力。	能基本正确地回答试卷上的各个问题，对解决实际网络问题掌握程度较好，形成了较好的分析能力。	能正确地回答试卷上的大部分问题，对解决实际网络问题掌握程度一般，形成了一定分析能力。	基本正确地回答试卷上的部分问题，对解决实际网络问题掌握程度一般，综合分析能力不足。	不能准确回答，或存在不同程度的较大错误，对解决实际网络问题掌握程度差，分析能力不足。

表 7　实验报告评分标准

课程目标	评价标准				
	100~90 分	89~80 分	79~70 分	69~60 分	59~0 分
目标 2	能够独立完成实验任务，对复杂工程问题中网络环境的相关因素进行描述、抽象和分析，并通过模拟实验，应用现代信息工具验证网络解决方案，给出有效的结论。完成质量高，实验报告撰写认真、完整。	能够独立完成实验任务，对复杂工程问题中网络环境的相关因素进行描述、抽象和分析，并通过模拟实验，应用现代信息工具验证网络解决方案，给出有效的结论。完成质量较高，实验报告撰写比较认真、完整。	能够独立完成实验任务，对复杂工程问题中网络环境的相关因素进行描述、抽象和分析，并通过模拟实验，应用现代信息工具验证网络解决方案，给出有效的结论。完成质量一般，实验报告撰写比较认真、完整。	基本独立完成实验任务，对复杂工程问题中网络环境的相关因素进行描述、抽象和分析，并通过模拟实验，应用现代信息工具验证网络解决方案，给出有效的结论。完成质量一般，实验报告撰写较完整。	不能独立完成实验任务，不能完成对实验数据的分析和测试，或部分完成分析，实验报告撰写不完整。
目标3	能够独立完成实验任务，熟练掌握网络工具软件，验证网络的基本原理和分析方法，并采集和记录相关测试实	能够独立完成实验任务，比较熟练掌握网络工具软件，验证网络的基本原理和分析方法，并采集和记录相关测试实验数据，完成对网络解	能够独立完成实验任务，比较熟练掌握网络工具软件，验证网络的基本原理和分析方法，并采集和记录相关测试实验数据，完成对网络解	基本独立完成实验任务，基本掌握网络工具软件，验证网络的基本原理和分析方法，并采集和记录相关测试实验数据，完成对网	不能独立完成实验任务，不能完成对实验数据的分析和测试，或部分

	验数据，完成对网络解决方案的比较，分析各方案的局限性，决定在确定场合下的最优方案。完成质量高，实验报告撰写认真、完整。	决方案的比较，分析各方案的局限性，决定在确定场合下的最优方案。完成质量较高，实验报告撰写比较认真、完整。	决方案的比较，分析各方案的局限性，决定在确定场合下的最优方案。完成质量一般，实验报告撰写比较认真、完整。	络解决方案的比较，分析各方案的局限性，决定在确定场合下的最优方案。完成质量一般，实验报告撰写比较完整。	完成分析，实验报告撰写不完整。

表 8　期末考试评分标准

课程目标	评价标准				
	100~90 分	89~80 分	79~70 分	69~60 分	59~0 分
目标 1	能正确地回答试卷上的各个问题，对网络基础知识和基本原理的理论掌握程度好，形成了应用能力。	能基本正确地回答试卷上的各个问题，对网络基础知识和基本原理的理论掌握程度较好，形成了应用能力。	能正确地回答试卷上的大部分问题，对网络基础知识和基本原理的理论掌握程度一般，形成了一定的应用能力。	基本正确地回答试卷上的部分问题，对网络基础知识和基本原理的理论掌握程度一般，应用能力不足。	不能准确回答，或存在不同程度的较大错误，对网络基础知识和基本原理的理论掌握程度差，应用能力不足。
目标 2	能正确地回答试卷上的各个问题，对网络核心技术的掌握程度好，形成了协议分析能力。	能基本正确地回答试卷上的各个问题，对网络核心技术的掌握程度较好，形成了协议分析能力。	能正确地回答试卷上的大部分问题，对网络核心技术的掌握程度一般，形成了一定的协议分析能力。	基本正确地回答试卷上的部分问题，对网络核心技术的掌握程度一般，协议分析能力不足。	不能准确回答，或存在不同程度的较大错误，对网络核心技术的掌握程度差，协议分析能力不足。
目标 3	能正确地回答试卷上的各个问题，对解决实际网络问题掌握程度好，形成了综合分析能力。	能基本正确地回答试卷上的各个问题，对解决实际网络问题掌握程度较好，形成了较好的分析能力。	能正确地回答试卷上的大部分问题，对解决实际网络问题掌握程度一般，形成了一定分析能力。	基本正确地回答试卷上的部分问题，对解决实际网络问题掌握程度一般，综合分析能力不足。	不能准确回答，或存在不同程度的较大错误，对解决实际网络问题掌握程度差，分析能力不足。

（二）成绩评定

1.平时成绩的评价方法。平时成绩由实验报告、课后作业及线上学习成绩组成。

2.最终成绩评价方法。最终成绩（百分制）=平时成绩×（20-40）%+期中成绩×（10-20）%+

期末成绩×（40-60）%。具体成绩占比在考试审核表中给出。

（三）考核结果分析反馈

1.及时了解学生学习情况，发现问题，及时和学生交流。对普遍性的问题，在后续教学过程中及时进行讲解、讨论。

2.通过师生互动、课后习题及线上学习，及时反馈成绩。

3.通过实验报告，了解学生对教学内容的掌握情况及实践动手能力。

4.通过期中考试情况，了解学生对前面部分的掌握情况，并有针对性的复习讲解。

5.课程结束后通过考试分析总结课程整体学习情况。

六、使用教材

1.选用教材：

（1）理论课教材：计算机网络（第 8 版），谢希仁 主编，电子工业出版社，2021，ISBN：9787121411748

（2）实验课教材：中软吉大计算机网络实验教程，中软吉大信息技术有限公司 编著，2016

锐捷计算机网络教学平台项目资源库，锐捷网络技术有限公司，2015

2.参考书：

（1）计算机网络释疑与习题解答，谢希仁 编著，电子工业出版社，2017，ISBN：9787121359057

（2）计算机网络（自顶向下方法），James F.Kurose 编著，陈鸣 译，机械工业出版社，2018，ISBN：9787111599715

（3）计算机网络（第 6 版），Andrew S. Tanenbaum 编著，潘爱民 译，清华大学出版社，2022, ISBN：9787302604716

3.推荐网站：

（1）协议分析网：http://www.cnpaf.net

（2）国家级精品课：计算机网络，中国大学 MOOC，哈尔滨工业大学，https://www.icourse163.org/course/HIT-154005

（3）国家级精品课：计算机网络，中国大学 MOOC，南京农业大学，https://www.icourse163.org/course/NJAU-1001752039

七、课程思政教学素材

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法
1	谨防电信诈骗	第一章 网络的作用	案例教学：介绍互联网的便捷性，结合老年人被电话诈骗损失财物、大学生身陷网贷骗局、个人信息泄露等众多电信诈骗实例，告诫学生莫贪便宜、提高警惕，帮助自己和周围人增强网络防范意识，保护个人隐私，谨防电信诈骗。
2	国家网络空间安全	第四章 互联网	政策分析法：结合高校网络安全宣传周校园日活动，介绍国家安全法、网络安全法、间谍法等安全法律法规及案例，引导学生理解网络空间安全对国家安全的重要性，提高站位，增强责任感，培养网络空间安全的意识和理念。
3	协作精神	第一章 体系结构第四章 ICMP 协议	类别教学法：以计算机网络体系结构模型的分层协作和 IMCP 等协议对 IP 协议的辅助做类比，介绍团队合作的重要性，说明并非只有“一号”才是需要努力的，更不能做“孤胆英雄”，借此培养团结协作的团队精神。

数据库系统原理

(Principle of Database System)

课程基本信息

课程编号：10021250　　课程总学时：48　　实验学时：16 学时

课程性质：必修　　课程属性：专业类　　开设学期：第 5 学期

课程负责人：刘倩　　课程团队：郭伟、李杨　　授课语言：中文

适用专业：计算机科学与技术；核心

对先修的要求：树、图、文件及其索引、进程控制、并发控制、输入输出管理、文件系统、集合论、数理逻辑等方面的基础知识；计算机程序设计方法和语言、数据结构、离散数学、操作系统

对后续的支撑：数据模型、数据库管理系统、数据库保护、数据库设计、规范化理论、SQL 语言；数据库系统实现、分布式数据库、对象数据库、数据仓库与数据挖掘等

主撰人：刘倩　　审核人：　　大纲制定（修订）日期：2023/6/9

张慧

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

《数据库系统原理》课程是计算机科学与技术专业中的一门专业必修课，是本专业的核心课程。它综合应用了计算机科学中的多种软硬件知识，研究在计算机环境下如何高效地进行数据处理。数据库技术作为数据管理的最有效的手段，经过多年的发展，已形成理论体系，有较强的理论性；同时数据库又是一门非常实用的技术，有很强的实践性。针对这种特点，本课程从知识与技能两方面着手，既关注基本理论的学习，又注重实际技能的训练。使学生了解并能掌握数据库的原理和方法，采用数据库技术解决数据处理中的实际问题。课程采用线上线下相结合的混合式教学方式，综合运用翻转课堂、分组讨论、启发式教学、探究式学习等教学方法和手段，培养学生解决复杂工程问题的能力。

《数据库系统原理》的课程目标包括：

课程目标 1.理解数据库系统的概念和结构，深入理解关系数据库的关系运算理论和规范化思想，建立扎实的关系数据库理论基础。

课程目标 2.掌握关系数据库标准语言 SQL 和关系数据库设计过程，运用数据库技术进行现代信息系统建设。

课程目标 3.理解数据库恢复技术、并发控制技术以及数据库安全及完整性控制，在关系数据库的实际使用中，掌握数据库系统的维护管理。

课程目标 4.了解目前数据库发展的前沿技术和研究动态。

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
1	目标 1：理解数据库系统的概念和结构，深入理解关系数据库的关系运算理论和规范化思想，建立扎实的关系数据库理论基础。	指标点 1.2 指标点 1.3	1
2	目标 2：掌握关系数据库标准语言 SQL 和关系数据库设计过程，运用数据库技术进行现代信息系统建设。	指标点 3.1 指标点 3.2	3
3	目标 3：理解数据库恢复技术、并发控制技术以及数据库安全及完整性控制，在关系数据库的实际使用中，掌握数据库系统的维护管理。	指标点 2.4 指标点 3.1	2 3
4	目标 4：了解目前数据库发展的前沿技术和研究动态。	指标点 2.1 指标点 2.4	2

三、教学内容及进度安排

序号	教学内容	学生学习 预期成果	课内 学时	教学方式	支撑 课程目标
1	**第一章　绪论** **重点：**牢固掌握概念模型的基本概念及其主要建模方法 E--R 方法；掌握关系数据模型的相关概念、数据库系统三级模式和两层映像的体系结构、数据库系统的逻辑独立性和物理独立性等；对于如何通过 E--R 方法描述现实世界的概念模型要做到能够举一反三的程度。 **难点：**本章的难点是需要掌握数据库领域大量的基本概念。有些概念一开始接触会感到比较抽象，随着学习的逐渐推进，在后续章节中，这些抽象的概念会逐渐变得清晰具体起来。此外，数据模型及数据库系统的体系结构也是本章的难点。	了解数据管理技术的发展阶段，数据描述的术语，数据模型的概念，数据库的体系结构，数据库管理系统的功能及组成，数据库系统的组成及全局结构； 理解和掌握概念模型的基本概念及其主要建模方法 E--R 方法； 掌握关系数据模型的相关概念、数据库系统三级模式和两层映像的体系结构、数据库系统的逻辑独立性和物理独立性； 熟练掌握通过 E--R	4	采用讲授、实验、讨论、案例分析（通过学生课程数据库的建立分析）、作业等方式。	目标 1

	主要教学内容及要求： (1) 数据库的地位 (2) 四个基本概念 (3) 数据管理技术的产生与发展 (4) 数据模型 (5) 概念模型 (6) 层次模型 (7) 网状模型 (8) 关系模型 (9) 数据库系统结构 (10) 数据库系统的组成	方法描述现实世界的概念模型。			
2	**第二章　关系数据库** **重点：**掌握关系数据结构及其定义；关系的三类完整性约束的概念。需要举一反三的是：关系代数（包括抽象的语言及具体的语言）；关系代数中的各种运算（包括并、交、差、选择、投影、连接、除、及广义笛卡尔积等），能够使用这些语言完成各种数据操纵。 **难点：**由于关系代数较为抽象，因此在学习的过程中一定要结合具体的实例进行学习。 **主要教学内容及要求：** (1) 关系模型概述 (2) 关系数据结构 (3) 关系的完整性 (4) 关系代数概述 (5) 传统的集合运算 (6) 专门的关系运算	了解关系模型的基本概念； 理解关系模型的运算理论； 掌握关系数据结构及其定义，关系的三类完整性约束的概念； 熟练掌握关系代数及关系代数中的各种运算。	4	采用讲授、实验、讨论（除运算）、案例分析、作业等方式。	目标 1
3	**第三章　关系数据库标准语言 SQL** **重点：**关系模型和关系数据库是本课程的重点，而第三章又是重点中的重点。要熟练正确的使用 SQL 完成对数据库的查询、插入、删除、更新操作。在使用具体的 SQL 时，能有意识地和关系代数、关系演算等语言进行比较，了解他们各自的特点。	掌握 SQL 定义语句，熟练掌握 SQL 查询语句、视图、SQL 更新语句的应用。	7	采用讲授、实验、讨论（分组子句、视图的更新）、案例分析（相关子查询的理解）、作业等方式。	目标 1，2

	难点：用 SQL 语言正确完成复杂查询，掌握 SQL 语言强大的查询功能。因此在学习过程中一定要多练习，要在安装好的数据库系统上进行实际操作。只有通过大量练习才能真正达到举一反三的熟练程度。 **主要教学内容及要求：** (1) SQL 概述 (2) 数据定义 (3) 单表查询 (4) 连接查询 (5) 嵌套查询 (6) 集合查询 (7) 数据更新 (8) 视图				
4	**第四章 数据库安全性** **重点：**使用 SQL 中的 GRANT 语句和 REVOKE 语句来实现数据库的自主存取控制功能。掌握视图机制在数据库安全保护中的作用。 **难点：**强制存取控制（MAC）机制中确定主体能否存取客体的存取规则。掌握视图机制在数据库安全保护中的作用。 **主要教学内容及要求：** (1) 数据库安全性的含义 (2) 安全性控制的一般方法	了解和掌握什么是数据库的安全性问题； 理解数据库管理系统实现数据库安全性控制的常用方法和技术； 熟练掌握视图机制在数据库安全保护中的作用。	2	采用讲授、实验、讨论（MAC）、案例分析（视图机制）、作业等方式。	目标 1，2，3
5	**第五章 数据库完整性** **重点：**牢固掌握 DBMS 完整性控制机制的三个方面，即完整性约束条件的定义、完整性约束条件的检查和违约反应。需要举一反三的：用 SQL 语言定义关系模式的完整性约束条件。包括定义每个模式的主码；定义参照完整性；定义与应用有关的完整性。 **难点：**RDBMS 如何实现完整性的策略，即当操作违反实体完整性、参照完整性和用户定	了解和掌握什么是数据库的完整性； 熟练掌握用 SQL 语言定义关系模式的完整性约束条件。	2	采用讲授、实验、讨论（参照完整性）、案例分析（完整性规则）、作业等方式。	目标 1，2，3

	义的完整性约束条件时，RDBMS 如何进行处理，以确保数据的正确与有效。其中比较复杂的是参照完整性的实现机制。 **主要教学内容及要求：** (1) 数据库完整性的含义 (2) 完整性规则的组成 (3) 完整性约束条件的分类				
6	**第六章 关系数据理论** **重点：**了解什么是一个"不好"的数据库模式。什么是模式的插入异常和删除异常。规范化理论的重要意义。牢固掌握数据依赖的基本概念，范式的概念，从 1NF 到 4NF 的定义，规范化的含义和作用。需要举一反三的：四个范式的理解与应用，各个级别范式中存在的问题（插入异常、删除异常、数据冗余）和解决方法。 **难点：**能够根据应用语义，完整地写出关系模式的数据依赖集合，并能根据数据依赖分析某一个关系模式属于第几范式。各个级别范式的关系及其证明。 **主要教学内容及要求：** (1) 规范化 (2) 2NF (3) 3NF (4) BCNF (5) 4NF (6) 数据依赖的公理系统 (7) 模式的分解	了解关系数据库规范化理论及其在数据库设计中的作用。 了解什么是一个"不好"的数据库模式，什么是模式的插入异常和删除异常； 理解规范化理论的重要意义； 掌握数据依赖的基本概念，范式的概念，从 1NF 到 4NF 的定义，规范化的含义和作用； 熟练掌握各个级别范式中存在的问题和解决方法。	4	采用讲授、讨论（BCNF）、案例分析（闭包、最小函数依赖集）、作业等方式。	目标 1，2，4
7	**第七章 数据库设计** **重点：**掌握数据库设计步骤和数据库设计过程中的各级模式设计方法。特别是数据库概念结构的设计和逻辑结构的设计，这是数据库设计过程中最重要的两个环节。牢固掌握用 E-R 图来表示概念模型的	了解和掌握数据库应用系统设计的全过程； 熟练掌握概念设计中 E-R 模型设计方法，逻辑设计中 E-R 模型向关系模型的转换方法。本章实用	3	采用讲授、实验、讨论（E-R 图的设计和数据模型的优化）、案例分析、作业等方式。	目标 1，2，3，4

	方法，掌握 E-R 图的设计，E-R 图向关系模型的转换。 **难点：** 技术上的难点是 E-R 图的设计和数据模型的优化，包括对现实世界进行抽象的能力，提取实体、属性、实体型之间的联系，正确划分实体与属性的能力。真正的难点是理论与实际的结合。 **主要教学内容及要求：** (1) 数据库设计概述 (2) 系统需求分析 (3) 概念结构设计 (4) 逻辑结构设计 (5) 物理设计 (6) 数据库的实施和维护	性较强，学完本章，学习者应具有设计简单的数据库应用系统的能力。			
8	**第八章 关系查询处理和查询优化** **重点：**了解关系数据库查询优化的重要性。掌握查询处理各个步骤的主要功能。能够把 SQL 语句转换成查询树，对查询树进行代数优化，转换成优化的查询树。掌握物理优化的基本方法。 **难点：**能运用本章学习的查询优化知识，对于比较复杂的查询，尤其是涉及连接和嵌套的查询，写出适合 RDBMS 自动优化的 SQL 语句。对于 RDBMS 不能优化的查询需要重写查询语句，进行手工调整以优化性能。不要把优化的任务全部放在 RDBMS 上。 **主要教学内容及要求：** (1) 关系系统 (2) 关系系统的查询优化	了解关系数据库查询优化的重要性；掌握查询处理各个步骤的主要功能；掌握物理优化的基本方法。	2	采用讲授、案例分析、作业等方式。	目标 1，2，3，4
9	**第九章 数据库恢复技术** **重点：**牢固掌握事务的基本概念和事务的 ACID 性质。要掌握数据库故障恢复的策略和方法。数据库恢复的基本原理	了解数据库恢复技术的重要性，针对不同的故障类型，掌握恢复数据库的策略和方法；	2	采用讲授、实验、作业等方式。	目标 1，3，4

	是数据备份。数据库的事务管理策略（不仅有数据库恢复策略，还有并发控制策略）和DBMS 缓冲区管理策略、事务一致性级别密切相关，要在学习完这些知识后把这些问题联系起来，提升对这些技术的理解和掌握。 **难点：**掌握日志文件的使用，系统故障、介质故障的恢复方法。 **主要教学内容及要求：** (1) 数据库恢复的含义 (2) 数据库恢复的原理及其实现技术 (3) 数据库的故障和恢复的策略	掌握日志文件的使用，系统故障、介质故障的恢复方法。			
10	**第十章　并发控制** **重点：**掌握并发操作产生的数据不一致性（丢失修改、不可重复读、读“脏数据”）的确切含义。封锁协议与数据一致性的关系；并发调度的可串行性概念。 **难点：**两段锁协议与串行性的关系、与死锁的关系。具有意向锁的多粒度封锁方法的封锁过程。 **主要教学内容及要求：** (1) 数据库并发性的含义 (2) 事务 (3) 并发操作与数据的不一致性 (4) 封锁 (5) 活锁 (6) 死锁 (7) 并发调度的可串行性 (8) 两段锁协议	了解数据库并发控制技术的必要性和重要性； 掌握并发控制的基本概念； 熟练掌握并发操作产生的数据不一致性（丢失修改、不可重复读、读“脏数据”）的确切含义； 理解封锁协议与数据一致性的关系；并发调度的可串行性概念。	2	采用讲授、讨论（并发操作产生的数据不一致）、案例分析、作业等方式。	目标 1，3，4

四、课程思政

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法
1	政治认同责任担当	第 1 章绪论	教学方法：问题导向、互动教学。讲述数据库发展历史过程中引入国产数据库的发展成就，如 TiDB、GBase、OceanBase、TDSQL 等，让学生了解国产数据库的先进技术。
2	科学精神自然规律	第 2 章关系数据库	教学方法：启发教学、案例教学。在讲主码、外码及关系代数时，举例学校教务系统中选课环节；事物之间均存在内部联系，往往相互影响，互相制约，应有机统一。让学生知道只有认识到事物之间的内在关联，才能准确认知世界。
3	职业规范价值取向	第 3 章关系数据库标准语言 SQL	教学方法：案例教学、体验教学。在讲述 SQL 语言的特点以及数据库及表的创建与使用时，引导学生明白计算机编程语言排行变化；以及人类对编程语言的需求反映出简洁、高效、删繁就简的价值取向，让学生意识到简洁明了的代码风格更易于团结协同，合作共赢。
4	职业道德工匠精神	第 4 章数据库安全性	教学方法：问题导向、案例教学。课堂举例世界头号黑客的成长经历；我国信息安全标准；信息安全对于国家和个人的意义。引导学生明白计算机从业人员应具有的职业道德规范与大国崛起需要的工匠精神。
5	集体意识规则意识	第 5 章数据库完整性	教学方法：问题导向、案例教学。在讲数据库的实体完整性与参照完整性时，举例近年来研究生被退学现象；让学生从正确性与相容性理解规则约束，从参照完整性认识事物之间是普遍存在联系的，从而实现强化制度约束，助推学风建设，正确理解个人、群体与社会的关系。

五、教材及参考资料

1. 选用教材：

（1）理论课教材：《数据库系统概论》（第 6 版），王珊，杜小勇，陈红编著，高等教育出版社，2023 年

（2）实验课教材：数据库原理及应用—SQL Server 2019，贾铁军，曹锐编著，机械工业出版社，2020 年

2. 参考书：

（1）数据库系统概念，[美] 亚伯拉罕·西尔伯沙茨等著，机械工业出版社，2021 年

（2）数据库系统实现，[美] 加西亚-莫利纳等著，机械工业出版社，2022 年

（3）SQL Server 2019 数据库项目案例教程，杨洋编著，清华大学出版社，2022 年

3. 推荐网站：

（1）中国大学 MOOC-数据库系统原理-河南农业大学：

https://www.icourse163.org/spoc/course/HENAU-1466082230?from= searchPage& outVendor= zw_mooc_pcssjg_

（2）中国大学 MOOC-数据库系统概论-中国人民大学：

https://www.icourse163.org/course/RUC-488001

（3）中国大学 MOOC-数据库系统-哈尔滨工业大学：

https://www.icourse163.org/course/HIT-1001516002?from=searchPage&outVendor= zw_ mooc_pcssjg_

六、教学条件

理论课在多媒体教室上课，能访问网络资源。

实验课在机房进行，计算机需联网，安装有常用办公软件及 SQL Server 环境。

七、课程考核、考核方式及成绩评定

序号	课程目标（支撑毕业要求指标点）	考核内容	评价依据及成绩比例(%)					成绩比例(%)
			作业	实验	线上学习	期中测试	期末考试	
1	目标 1：（支撑毕业要求指标点 1.2、1.3）	主要通过理论教学环节进行培养，在实验教学环节有所涉及。主要通过课程考试中部分选择题、填空题、计算与综合等题型进行考核。在实验教学环节中体现为 SQL 语句对关系代数的表达以及数据库设计方案中的规范化思想。目标达成综合以上内容进行评价。	3	4	3	5	15	30
2	目标 2：（支撑毕业要求指标点 3.1、3.2）	主要通过理论教学环节和实验教学环节进行培养。主要通过课程考试中的部分选择题、填空题、编程题和设计题以及实验报告的完成情况进行考核。目标达成综合以上内容进行评价。	3	5	3	6	20	37
3	目标 3：（支撑毕业要求指标点 2.4、3.1）	主要通过理论教学环节和实验教学环节进行培养。主要通过课程考试中的部分选择题、填空题、简答题及实验报告的完成情况进行考核。目标达成综合以上内容进行评价。	2	4	2	2	10	20
4	目标 4：（支撑毕业要求指标点 2.1、2.4）	主要通过理论教学环节进行培养，在实验教学环节有所涉及。主要通过课程考试中的部分选择题、填空题、简答题进行考核。在实验教学环节中体现在前沿文献的阅读。目标达成综合以上内容进行评价。	2	2	2	2	5	13
合计			10	15	10	15	50	100

设置有多元、丰富的过程性考核评价办法，主要包括课程学习的作业、阶段测评（期中测试）、实践环节（实验报告）、线上学习等多元考核环节，将考核结果与学习过程紧密结合，拓宽课程考核评价的广度。课程期末考核方式为闭卷、上机考试。

1. 平时成绩的评价方法。平时成绩由作业、线上学习、实验报告和期中测试四部分成绩组成。

2. 最终成绩评价方法。最终成绩（百分制）=平时成绩×50%+期末成绩×50%。

其中，平时成绩中，作业占 10%，实验报告占 15%，期中考试占 15%，线上学习占 10%。期末考试卷面成绩占总成绩的 50%。

八、考核结果分析反馈

1. 及时了解学生学习情况，发现问题，及时和问题学生交流。对普遍性的问题，在后续课堂教学过程中及时进行讲解、讨论。

2. 通过作业，及时反馈成绩。

3. 通过实验报告了解学生对本章内容的掌握情况及编程能力情况。

4. 通过期中考试情况，了解学生对前面部分的掌握情况，并有针对性的复习讲解。

5. 课程结束后通过考试分析总结课程整体学习情况。

附录：各类考核评分标准表

作业评分标准

<table>
<tr><th rowspan="2">序号</th><th rowspan="2">课程目标（支撑毕业要求指标点）</th><th colspan="4">评分标准</th><th rowspan="2">权重(%)</th></tr>
<tr><th>90-100</th><th>75-89</th><th>60-74</th><th>0-59</th></tr>
<tr><td>1</td><td>课程目标 1：理解数据库系统的概念和结构，深入理解关系数据库的关系运算理论和规范化思想，建立扎实的关系数据库理论基础。（支撑毕业要求指标点 1.2、1.3）</td><td rowspan="4">按实际得分</td><td rowspan="4">按实际得分</td><td rowspan="4">按实际得分</td><td rowspan="4">按实际得分</td><td rowspan="4">10</td></tr>
<tr><td>2</td><td>课程目标 2：掌握关系数据库标准语言 SQL 和关系数据库设计过程，运用数据库技术进行现代信息系统建设。（支撑毕业要求指标点 3.1、3.2）</td></tr>
<tr><td>3</td><td>课程目标 3：理解数据库恢复技术、并发控制技术以及数据库安全及完整性控制，在关系数据库的实际使用中，掌握数据库系统的维护管理。（支撑毕业要求指标点 2.4、3.1）</td></tr>
<tr><td>4</td><td>课程目标 4：了解目前数据库发展的前沿技术和研究动态。（支撑毕业要求指标点 2.1、2.4）</td></tr>
</table>

实验报告评分标准

序号	课程目标（支撑毕业要求指标点）	评分标准				权重(%)
		90-100	75-89	60-74	0-59	
1	课程目标 1：理解数据库系统的概念和结构，深入理解关系数据库的关系运算理论和规范化思想，建立扎实的关系数据库理论基础。（支撑毕业要求指标点 1.2、1.3）	严格按要求完成；代码完整无误；测试数据及测试结果正常；按时提交实验报告；心得体会好。	未严格按要求完成；代码完整；测试数据及测试结果正常；按时提交实验报告；心得体会一般。	未严格按要求完成；代码完整；测试数据少、测试结果不完全正常；按时提交实验报告；心得体会一般。	未按要求完成；代码不完整；无测试数据；不能按时提交实验报告。	15
2	课程目标 2：掌握关系数据库标准语言 SQL 和关系数据库设计过程，运用数据库技术进行现代信息系统建设。（支撑毕业要求指标点 3.1、3.2）					
3	课程目标 3：理解数据库恢复技术、并发控制技术以及数据库安全及完整性控制，在关系数据库的实际使用中，掌握数据库系统的维护管理。（支撑毕业要求指标点 2.4、3.1）					
4	课程目标 4：了解目前数据库发展的前沿技术和研究动态。（支撑毕业要求指标点 2.1、2.4）					

线上学习评分标准

序号	课程目标（支撑毕业要求指标点）	评分标准				权重(%)
		90-100	75-89	60-74	0-59	
1	课程目标 1：理解数据库系统的概念和结构，深入理解关系数据库的关系运算理论和规范化思想，建立扎实的关系数据库理论基础。（支撑毕业要求指标点 1.2、1.3）	按实际得分	按实际得分	按实际得分	按实际得分	10
2	课程目标 2：掌握关系数据库标准语言 SQL 和关系数据库设计过程，运用数据库技术进行现代信息系统建设。（支撑毕业要求指标点 3.1、3.2）					
3	课程目标 3：理解数据库恢复技术、并发控制技术以及数据库安全及完整性控制，在关系数据库的实际使用中，掌握数据库系统的维护管理。（支撑毕业要求指标点 2.4、3.1）					
4	课程目标 4：了解目前数据库发展的前沿技术和研究动态。（支撑毕业要求指标点 2.1、2.4）					

期中测试评分标准

序号	课程目标（支撑毕业要求指标点）	评分标准				权重(%)
		90-100	75-89	60-74	0-59	
1	课程目标 1：理解数据库系统的概念和结构，深入理解关系数据库的关系运算理论和规范化思想，建立扎实的关系数据库理论基础。（支撑毕业要求指标点 1.2、1.3）	按实际得分	按实际得分	按实际得分	按实际得分	15
2	课程目标 2：掌握关系数据库标准语言 SQL 和关系数据库设计过程，运用数据库技术进行现代信息系统建设。（支撑毕业要求指标点 3.1、3.2）					
3	课程目标 3：理解数据库恢复技术、并发控制技术以及数据库安全及完整性控制，在关系数据库的实际使用中，掌握数据库系统的维护管理。（支撑毕业要求指标点 2.4、3.1）					
4	课程目标 4：了解目前数据库发展的前沿技术和研究动态。（支撑毕业要求指标点 2.1、2.4）					

期末考试评分标准

序号	课程目标（支撑毕业要求指标点）	评分标准				权重(%)
		90-100	75-89	60-74	0-59	
1	课程目标 1：理解数据库系统的概念和结构，深入理解关系数据库的关系运算理论和规范化思想，建立扎实的关系数据库理论基础。（支撑毕业要求指标点 1.2、1.3）	按实际得分	按实际得分	按实际得分	按实际得分	50
2	课程目标 2：掌握关系数据库标准语言 SQL 和关系数据库设计过程，运用数据库技术进行现代信息系统建设。（支撑毕业要求指标点 3.1、3.2）					
3	课程目标 3：理解数据库恢复技术、并发控制技术以及数据库安全及完整性控制，在关系数据库的实际使用中，掌握数据库系统的维护管理。（支撑毕业要求指标点 2.4、3.1）					
4	课程目标 4：了解目前数据库发展的前沿技术和研究动态。（支撑毕业要求指标点 2.1、2.4）					

软件工程概论

（Introduction To software Engineering）

课程基本信息

课程编号：10021023h	**课程总学时：40**	**实验学时：　0 学时**
课程性质：必修	**课程属性：专业类**	**开设学期：第 5 学期**
课程负责人：尹飞	**课程团队：**	**授课语言：双语**

适用专业：计算机科学与技术，计算机科学与技术（软件技术）；核心

先修课程：程序设计语言、数据结构、操作系统、编译原理、数据库等

后续课程：

主撰人：尹飞　　**审核人：**　　**大纲制定（修订）日期：2023**

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

“软件工程概论”是高等学校计算机教学计划中的一门核心课程，也是计算机科学与技术专业的一门专业必修课程，在软件开发实践中发挥了重要作用，该课程介绍软件工程的基本原理、概念、技术和方法，软件工程的最新技术及其研究发展方向；通过本课程的学习，使学生了解、掌握软件生存周期阶段的工程任务、具体过程、技术过程、技术方法和工具；通过本课程的学习，使学生了解软件工程管理的重要性及基本的管理技术；能将上述知识用于该课程的课程设计实习中，实现一个具体题目的全部软件开发过程。通过该课程的学习，为更深入地学习和今后从事软件开发工作打下良好的基础。

“软件工程”的课程目标包括：

课程目标 1.掌握软件工程的基本原理、概念、技术和方法，了解软件工程思想的重要性及基本的管理技术。

课程目标 2.学会使用分析和设计工具，培养学生用工程的方法进行软件开发的能力和素质。

课程目标 3：掌握软件项目计划，设计，开发和维护的一般过程，建立良好的软件开发理念。

课程目标 4.了解软件开发过程中的各种标准与规范。并按照标准和规范分析软件开发的内部外部环境，分析并对比开发流程与开发方案的优劣。

课程目标 5.开拓视野，对本专业当前国际研究前沿与产业发展状况有基本了解，培养软件工程专业英语应用能力，能够利用英语进行专业相关的交流。

二、课程目标与毕业要求的对应关系

表 1 课程目标对毕业要求指标点支撑表

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
1	课程目标 1	指标点 1.2 能够针对一个复杂工程问题选择或建立合适的模型，并满足正确性和可用性等要求；	毕业要求 1.工程知识：具备较扎实的数学、自然科学知识，系统掌握计算机领域的工程基础和专业知识，能够将各类知识用于解决计算机领域复杂工程问题。
2	课程目标 2	指标点 3.3 掌握基本的算法、硬件架构和软硬件资源管理，设计针对特定功能要求的硬件控制模块，并完成器件选型和硬件调试等；	毕业要求 3.设计/开发解决方案：能够针对复杂计算机工程问题设计与开发满足特定需求的计算机软硬件系统、模块或算法流程，能够在设计与开发环节中体现创新意识，并考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。
3	课程目标 3	指标点 4.1 具有对复杂计算机工程问题的研究与判断能力，能够基于科学原理和科学方法来调研、分析复杂计算机工程问题的具体解决方案；	毕业要求 4.研究：能够基于科学原理并采用科学方法对计算机领域的复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。
4	课程目标 4	指标点 5.3 能够针对计算机领域复杂工程问题的背景知识，评价平台环境和有效资源所能解决问题的局限性。	毕业要求 5.使用现代工具：能够针对计算机工程领域的复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的平台、技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。
5	课程目标 5	指标点 11.1 理解工程活动中的管理原理，把握资源分配和经济评估的原则，并掌握计算机领域复杂工程问题决策的方向和方法；	毕业要求 11.项目管理：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，熟悉计算机工程项目管理的基本流程，并能在多学科环境中应用。

三、教学内容及进度安排

（一）理论教学

表 2 理论教学内容、教学方式和课程目标的关系

序号	教学内容	学生学习 预期成果	课内 学时	教学方式	支撑 课程目标
1	绪论：介绍课程定位，强调课程的重要性；为什么要采用工程方法开发软件；通过对教材目录的介绍，概述软件工程学的基本过程和当前两种主要的开发思想；强调软件工程课程学习特点“知易行难，理论和实践结合紧密”，以此强调实践的	让学生理解术语“软件工程”中“工程”的含义，了解课程目标，参考资料，考核，考试情况等。	2	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；	课程目标 1

	重要性；介绍课程学习目标学、时分配、考试考核情况。				
2	软件工程概述：掌握软件危机的概念和典型表现；软件危机产生的原因和消除软件危机的途径，由此理解软件工程产生的原因和软件工程定义。要求学生掌握软件生命周期、软件过程模型等基本概念；软件生命周期包含的几个阶段的基本任务；几种软件过程模型的优缺点与不同。理解软件工程的本质特性和基本原理；初步接触软件工程方法学的基本思想，为后面的学习打下基础。	1.了解软件危机典型表现，软件危机产生的原因和消除软件危机的途径，软件工程产生的原因；新世纪，软件的发展趋势。 2.理解软件过程概念，软件工程的本质特性和基本原理，几种软件过程模型的特点与不同，。 3.掌握软件的概念和软件的特点；软件危机的概念；软件危机产生的原因和消除软件危机的途径。 4.熟练掌握软件工程概念，软件过程模型，软件生命周期，软件生命周期包含的几个阶段的基本任务。	3	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。	课程目标1，3，5
3	可行性研究：掌握可行性研究的主要任务及可行性分析报告的格式、写法；能运用系统流程图描述系统。了解可行性可行性研究过程以及基本的成本效益分析技术。熟练掌握数据流图、数据字典的建立基本方法和原则并能够灵活应用。	1.了解可行性可行性研究过程以及基本的成本效益分析技术。 2.理解可行性研究概念，软件过程概念，几种软件过程模型的特点与不同。 3.掌握可行性研究的主要任务及可行性分析报告的格式、写法； 4.熟练掌握数据流图、数据字典的建立基本方法和原则并能够灵活应用。		课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 案例分析（分析软件工程报告实例，促进学生阅读理解和分析能力）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。	课程目标1，2，3
4	需求分析：理解成本分析的重要性、分析方法，掌握需求分析的任务和分析建模的意义；实体--联系图的建立及应用；了解需求分析时与用户沟通的方法以及需求优先级概念，了解功能性需求和非功能性需求。掌握需求分析说明书的格式和结构。掌握状态转换图的建	1.了解需求分析时与用户沟通的方法以及其他需求分析方法。了解其他图形工具的用法以及软件需求如何进行验证的。 2.理解需求分析的重要性、以及需求分析，分类方法。 3.掌握需求分析说明书的格式和结构。需求分析的任务和分析建模的意义；实体--	4	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 案例分析（分析软件工程报告实例，促进学生阅读理解和分析能	课程目标1，2，3

	立和应用，了解其他图形工具的用法以及软件需求如何进行验证的。	联系图的建立及应用；状态转换图的建立和应用。		力）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。	
5	总体设计：掌握总体设计的含义、地位；总体设计应该遵循的设计原理，并能灵活运用；理解总体设计的启发规则；了解其设计过程。掌握常见到几种描绘软件结构的图形工具；面向数据流的设计方法概念，主要是变换分析、事务分析法过程，并能熟练应用。事务型数据流的设计方法，能熟练应用；理解混合型的数据流设计方法；了解设计优化的遵循的原理。	1.了解总体设计的含义、地位；总体设计设计过程；设计优化的遵循的原理。 2.理解总体设计的启发规则；混合型的数据流设计方法。 3.掌握总体设计应该遵循的设计原理，并能灵活运用；掌握常见到几种描绘软件结构的图形工具；事务型数据流的设计方法，能熟练应用； 4.熟练掌握软件过程模型；面向数据流的设计方法概念，主要是变换分析、事务分析法过程，并能熟练应用。	6	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 案例分析（分析软件工程报告实例，促进学生阅读理解和分析能力）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，完成软件设计相关测试题）。	课程目标1，2，4
6	详细设计：掌握结构化程序设计的基本思想和常用的工具；理解人机界面设计的原则和方法。掌握面向数据结构的设计方法，并能熟练应用；掌握计算程序复杂度度量的方法。	1.了解结构程序设计思想。 2.理解人机界面设计的原则和方法。 3.掌握面向数据结构的设计方法，并能熟练应用。 4.熟练掌握计算程序复杂度的方法。	6	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 作业（完成软件设计相关测试题）。	支持课程目标1,2,4
7	软件测试：掌握软件测试的基本概念和基础知识，掌握测试中各个步骤的主要功能和测试策略；理解测试准则；了解程序设计语言的选择标准。掌握集成测试策略；确认测试的分类和白盒测试技术，并能熟练应用白盒测试技术；理解集成测试和确认测试在软件测试中的作用和范围。 体会白盒、黑盒测试方法和步骤，并能熟练应用；掌握计算程序复杂度的方法，掌	1.了解程序编码技术，编码规范，软件可靠性的基本概念，了解有些什么可靠性计算方法。 2.理解理解测试准则；了解程序设计语言的选择标准；理解集成测试和确认测试在软件测试中的作用和范围；理解软件测试目标、测试方法和测试步骤，理解调试方法和途径。 3.掌握软件测试的基本概念和基础知识，掌握测试中各个步骤的主要功能和测试策	6	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 作业（完成软件测试相关测试题）。	课程目标1，2，3

	握并应用覆盖类测试方法。	略；掌握集成测试策略；确认测试的分类和白盒测试技术；面向数据结构的设计方法，并能熟练应用； 4.熟练掌握：白盒测试技术（逻辑覆盖），黑盒测试（边界值分析，变异测试），计算程序复杂度的方法。			
8	软件维护：理解软件维护的定义和过程；理解软件可维护性的因素、软件工程定义和主要活动；并了解软件维护的特点和存在的问题、预防性维护的定义。	1.了解软件维护的地位；软件维护的特点和存在的问题、预防性维护的定义和逆向工程。 2.理解软件维护的定义和过程；理解软件可维护性的因素、软件工程定义和主要活动。 3.掌握：软件维护类型和使用场景。	2	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 作业（完成相关测试题）。	课程目标1，3，4
9	面向对象设计方法：掌握面向对象方法学的要点和基本概念、面向对象建模的基本思想、了解 UML 动态模型和静态模型，对象模型的功能、基本符号和关系等；掌握基本的UML用例图,类图，包图，交互图，活动图，状态图，部署图的概念，图例和设计用例。	1 了解面向对象方法概念。 2.理解面向对象方法学的优点及开发模型、动态模型和功能模型的建立。 3.掌握面向对象方法学的要点和基本概念、面向对象建模的基本思想。掌握基本的 UML 用例图,类图，交互图,活动图,状态图的概念，图例和设计用例。	4	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 案例分析（分析软件工程报告实例，促进学生阅读理解和分析能力）； 作业（完成 UML 软件设计相关测试题）。	课程目标1，3，4
10	软件项目管理：理解软件项目管理各种相关概念的定义；软件规模、工作量估算方法和模型。理解影响软件质量的主要因素及定义；软件质量保证的基本措施；软件配置管理过程；了解典型的人员组织方式。	1.了解典型的人员组织方式。 2.理解软件项目管理各种相关概念的定义；软件规模、工作量估算方法和模型；理解影响软件质量的主要因素及定义；软件质量保证的基本措施；软件配置管理过程； 3，掌握软件质量的定义和质量保障体系。	4	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；	课程目标1，5

四、教学方法

本课程主要采用讲授法、讨论法，在多媒体教室上课，进行文档演示，播放视频，访问网络资源等。学生通过课堂学习，掌握软件开发基本过程、方法和工具，能用软件工程的方法参与软件项目的分析、设计、实现和维护；掌握软件需求分析的方法，学会如何进行软件建模，如何编写软件需求规格说明；掌握软件设计的方法，包括软件体系结构设计、界面设计、数据设计和模块设计等，学会如何建立软件设计模型，如何编写软件设计文档；掌握软件实现的基本方法，学习使用软件开发工具开发软件；掌握软件测试的基本方法，重点在测试计划和测试用例的设计，了解应做哪些方面的测试，测试数据如何设计，测试的内容和如何利用测试结果进行可靠性分析与预测。

五、课程考核

（一）考核方式

课程考核方式为闭卷、笔试（2 个小时）。设置有多元、丰富的过程性考核评价办法，主要包括课程学习的单元测试、阶段测评（期中考试）、实践环节等多元考核环节，将考核结果与学习过程紧密结合。加强对学生课堂外及线上线下的考核评价，拓宽课程考核评价的广度。

表 4 课程目标与考核内容评价依据表

序号	课程目标（支撑毕业要求指标点）	达成途径	考核内容	评价依据及成绩				成绩比例(%)
				单元测试（100）	期中考试（100）	实验报告（100）	期末考试（100）	
1	课程目标 1.掌握软件工程的基本原理、概念、技术和方法，了解软件工程思想的重要性及基本的管理技术。(毕业要求 1,指标点 1.2)	课堂讲授：要求学生掌握软件生命周期、软件过程模型等基本概念；理解软件工程的本质特性和基本原理；初步接触软件工程方法学的基本思想。 课后作业：通过完成布置的习题，让学生了解软件工程基本原理，基本概念。 期末考试：通过闭卷考试，全面检查学生软件工程基本概念的掌握。	1，软件过程基本概念，软件工程的本质特性和基本原理。 2，软件危机产生的原因和消除软件危机的途径；新世纪，软件的发展趋势。 3，软件项目组织形式，管理基本思路和方法。	20	20	0	30	28.5
2	课程目标 2.学会使用分	课堂讲授：要求学生掌握可行性分析，需	1，可行性可行性研究过程以及基	30	20	0	30	30

	析和设计工具，培养学生用工程的方法进行软件开发的能力和素质。(毕业要求 3,指标点 3.3)	求分析时与用户沟通的方法以及需求优先级概念，了解功能性需求和非功能性需求。 课后作业：通过完成布置的习题，让学生了解软件工程基本概念，基本工具。 期末考试：通过闭卷考试，全面检查学生软件工程可行性与需求分析能力。	本的成本效益分析技术。 2，需求分析时与用户沟通的方法以及其他需求分析方法。 3，需求分析说明书的格式和结构。需求分析的任务和分析建模的意义。					
3	课程目标 3：掌握软件项目计划，设计，开发和维护的一般过程，建立良好的软件开发理念。(毕业要求 4,指标点 4.1)	课堂讲授：要求学生掌握总体设计应该遵循的设计原理，并能灵活运用；掌握常见到几种描绘软件结构的图形工具等。 课后作业：通过完成布置的习题，让学生了解软件传统设计方法与思路。 期末考试：通过闭卷考试，全面检查学生综合运用所学的知识，解决较复杂的实际工程问题的能力。	1，总体设计的含义、地位；总体设计设计过程；设计优化的遵循的原理。 2，总体设计的启发规则；掌握面向数据结构的设计方法，并能熟练应用。 3，详细设计 UML 用例图,类图，交互图,活动图,状态图的概念，图例和设计用例。 4，人机界面设计的原则和方法。 5，掌握计算程序复杂度的方法。	30	20	0	10	14.5
4	课程目标 4.了解软件开发过程中的各种标准与规范。并按照标准和规范分析软件开发的内部外部环境，分析并对比开发	课堂讲授：要求学生掌握掌握软件测试的基本概念和基础知识，掌握测试中各个步骤的主要功能和测试策略等。 课后作业：通过完成布置的习题，让学生了解软件测试概念和方法。	1，程序编码技术，编码规范，软件可靠性的基本概念。 2，软件测试的基本概念和基础知识，掌握测试中各个步骤的主要功能和测试策略；掌握集成测试策略；确认测试的分类	10	20	0	20	17

	流程与开发方案的优劣。(毕业要求 5,指标点 5.3)	期末考试：通过闭卷考试，全面检查学生能否综合运用所学的知识，分析较复杂的实际工程问题的能力。	和白盒测试技术；3，软件维护的地位；软件维护的特点和存在的问题、预防性维护的定义和逆向工程。					
5	课程目标 5.开拓视野，对本专业当前国际研究前沿与产业发展状况有基本了解，培养软件工程专业英语应用能力，能够利用英语进行专业相关的交流。(毕业要求 11,指标点 11.1)	课堂讲授：要求学生掌握软件质量的主要因素及定义；软件质量保证的基本措施；软件配置管理过程等。 课后作业：通过完成布置的习题，让学生了解软件工程发展现状和趋势。 期末考试：通过闭卷考试，全面检查学生对行业现状和国际前沿知识的了解。	1，新世纪软件的发展趋势。 2，软件项目管理各种相关概念的定义；软件规模、工作量估算方法和模型。	10	20	0	10	10
合计				20	20	0	60	100

表 5 单元测试评分标准

序号	课程目标（支撑毕业要求指标点）	评分标准				权重(%)
		90-100	75-89	60-74	0-59	
1	课程目标 1.掌握软件工程的基本原理、概念、技术和方法，了解软件工程思想的重要性及基本的管理技术。(毕业要求 1,指标点 1.2)	按实际得分	按实际得分	按实际得分	按实际得分	20
2	课程目标 2.学会使用分析和设计工具，培养学生用工程的方法进行软件开发的能力和素质。(毕业要求 3,指标点 3.3)					
3	课程目标 3：掌握软件项目计划，设计，开发和维护的一般过程，建立良好的软件开发理念。(毕业要求 4,指标点 4.1)					
4	课程目标 4.了解软件开发过程中的各种标准与规范。并按照标准和规范分析软件开发的内部外部环境，分析并对比开发流程与开发方案的优劣。(毕业要求 5,指标点 5.3)					
5	课程目标 5.开拓视野，对本专业当前国际研究前沿与产业发展状况有基本了解，培养软件工程专业英语应用能力，能够利用英语进行专业相关的交流。(毕业要求 11,指标点 11.1)					

表 6 期中考试评分标准

序号	课程目标（支撑毕业要求指标点）	评分标准				权重(%)
		90-100	75-89	60-74	0-59	
1	课程目标 1.掌握软件工程的基本原理、概念、技术和方法，了解软件工程思想的重要性及基本的管理技术。(毕业要求 1,指标点 1.2)	按实际得分	按实际得分	按实际得分	按实际得分	20
2	课程目标 2.学会使用分析和设计工具，培养学生用工程的方法进行软件开发的能力和素质。(毕业要求 3,指标点 3.3)					
3	课程目标 3：掌握软件项目计划，设计，开发和维护的一般过程,建立良好的软件开发理念。(毕业要求 4,指标点 4.1)					
4	课程目标 4.了解软件开发过程中的各种标准与规范。并按照标准和规范分析软件开发的内部外部环境，分析并对比开发流程与开发方案的优劣。(毕业要求 5,指标点 5.3)					
5	课程目标 5.开拓视野，对本专业当前国际研究前沿与产业发展状况有基本了解，培养软件工程专业英语应用能力，能够利用英语进行专业相关的交流。(毕业要求 11,指标点 11.1)					

表 7 期末考试评分标准

序号	课程目标（支撑毕业要求指标点）	评分标准				权重(%)
		90-100	75-89	60-74	0-59	
1	课程目标 1.掌握软件工程的基本原理、概念、技术和方法，了解软件工程思想的重要性及基本的管理技术。(毕业要求 1,指标点 1.2)	按实际得分	按实际得分	按实际得分	按实际得分	60
2	课程目标 2.学会使用分析和设计工具，培养学生用工程的方法进行软件开发的能力和素质。(毕业要求 3,指标点 3.3)					
3	课程目标 3：掌握软件项目计划，设计，开发和维护的一般过程,建立良好的软件开发理念。(毕业要求 4,指标点 4.1)					
4	课程目标 4.了解软件开发过程中的各种标准与规范。并按照标准和规范分析软件开发的内部外部环境，分析并对比开发流程与开发方案的优劣。(毕业要求 5,指标点 5.3)					
5	课程目标 5.开拓视野，对本专业当前国际研究前沿与产业发展状况有基本了解，培养软件工程专业英语应用能力，能够利用英语进行专业相关的交流。(毕业要求 11,指标点 11.1)					

（二）成绩评定

1. 平时成绩的评价方法。平时成绩由单元测试、期中考试两部分成绩组成。

2. 最终成绩评价方法。最终成绩（百分制）=平时成绩×40%+期末成绩×60%。

其中，平时成绩中，单元测验与期中考试各占 20%。期末考试卷面成绩占总成绩的 60%。

（三）考核结果分析反馈

1.及时了解学生学习情况，发现问题，及时和问题学生交流。对普遍性的问题，在后续课堂教学过程中及时进行讲解、讨论。

2.通过线上的单元测试、单元作业及作业互评，及时反馈成绩。

3.通过期中考试情况，了解学生对前面部分的掌握情况，并有针对性的复习讲解。

5.课程结束后通过考试分析总结课程整体学习情况。

六、使用教材

1、选用教材：

（1）理论课教材：软件工程导论（第 6 版），张海藩 编著，清华大学出版社，2013

（2）实习指导书：软件工程试验，狄国强 编著，清华大学出版社，2008

2、参考书：

（1）Software Engineering: Principles and Practice, 3rd edition, Hans van Vliet,John Wiley & Sons, 2012

（2）UML 面向对象建模与设计，（美）Michael Blaha，James Rumbaugh, 人民邮电出版社，2006

（3）软件工程，曹哲，高诚，水利水电出版社，2008

3、推荐网站：

（1）软件工程专家网，http://www.csai.cn/

（2）清华大学软件工程 mooc，http://www.mooc.cn/course/3997.html

七、课程思政教学素材

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法
1	民族自豪感	第一章 概述	启发式教学：结合我国软件工程发展案例（腾讯，百度，华为智能驾驶等），突出民族软件工业的飞速发展，增强学生的自信心和民族自豪感。
2	工匠精神	第十章 软件项目管理	案例分析法：分析软件工程报告实例，包括软件管理文档，软件计划文件，软件质量报告等。 课堂讨论：理解并讨论影响软件质量的主要因素与软件质量保证的基本措施。在案例分析的基础上，理解软件工作中无数的管理措施和工程标准的严格执行，这些都是精益求精、爱岗敬业、勇于创新的工匠精神的重要体现。

应用系统开发

（Design and Development of Application System）

课程基本信息

课程编号：10021251　　课程总学时：32　　实验学时： 16 学时

课程性质：专业课　　**课程属性:**必修课　　**开设学期：第 5 学期**

课程负责人：许鑫　　课程团队：张浩、时雷　　授课语言：Java

适用专业：计算机科学与技术

对先修的要求：面向对象程序设计、数据库系统原理、操作系统

对后续的支撑：综合实训、毕业设计

主撰人：张浩　　审核人：张慧　　**大纲制定（修订）日期：2023.06.20**

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

《应用系统开发》课程是计算机科学与技术专业的专业必修课，主要讲解 Web 开发技术的基础知识，包括网页开发基础、JavaWeb 概述、Servlet 基础、会话技术、JSP 技术、EL 表达式和 JSTL、JDBC 等。

本课程从 B/S 结构软件项目开发技能要求出发，以强化项目经验和工作过程为主线，建立以项目为导向、以实践工作情景为依托、任务为驱动的教学体系。通过该课程的学习，使学生能够熟悉网站开发环境的搭建、掌握常见网站的开发流程以及业务逻辑，掌握 Web 开发技术在实际项目中的应用，锻炼和提高学生分析问题和解决问题的能力，提高学生的综合素质。

“应用系统开发”的课程目标包括：

课程目标 1： 掌握 HTML、CSS、JavaScript 语言语法，理解 HTTP 协议的基本概念和工作原理， Servlet 工作原理，掌握开发 Web 应用程序的基本方法和技术；

课程目标 2：掌握的应用程序开发技术，能够设计和开发中小型计算机应用程序；

课程目标 3: 能够基于掌握的应用程序开发和工程知识，对计算机应用程序领域复杂工程问题进行分析，设计解决方案并可以从社会、安全、法律等方面阐述方案的合理性。

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
1	课程目标 1	1.4 能够从数学与自然科学的角度对复杂计算机工程问题的解决途径进行分析、比较与综合，并试图提出一种新的途径或者改进现有的途径。	2.运用数学、物理、计算机科学与技术基础理论知识，经分析、处理等过程，能够解决计算机系统的设计、开发及应用中的技术难题；

2	课程目标 2	3.1 理解计算机软硬件系统的设计与开发方法，能够根据用户需求确定计算机领域复杂工程问题的设计方案；	3.能够综合运用系统分析、设计与实现等专业能力，承担计算机科学与技术相关领域的复杂工程系统设计与开发、集成与测试等工作；
3	课程目标 3	6.2 能够针对计算机领域复杂工程问题分析并阐明自己的解决方案的合理性，包括考虑社会、健康、安全、法律以及文化等各种非技术因素；	2.运用数学、物理、计算机科学与技术基础理论知识，经分析、处理等过程，能够解决计算机系统的设计、开发及应用中的技术难题；

三、教学内容及进度安排

序号	教学内容	学生学习预期成果	课内学时	教学方式	支撑课程目标
1	第一章 网页开发基础 本章教学内容包括：HTML 基础、常用的 HTML 标签、CSS 技术、JavaScript 基础 教学重点和难点： 常用的 HTML 标签 CSS 技术 JavaScript 基础	（1）熟悉 HTML 标签的使用 （2）掌握 CSS 样式的引用方式、选择器和常用属性 （3）掌握 JavaScript 的使用	2	课堂讲授（使用多媒体课件，配合范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，进一步培养学生抽象表示问题的能力，培养学生的系统意识和能力）。	目标 1
2	第二章 Java Web 概述 本章教学内容包括：（1）XML 基础 （2）程序开发体系架构 （3）Tomcat 教学重点和难点： XML 基础 Tomcat	（1）了解 XML 的概念，掌握 XML 语法 （2）了解 C/S 体系架构与 B/S 体系架构 （3）熟悉 Tomcat 的安装启动，掌握在 IDEA 中配置 Tomcat 服务器的方法	1	课堂讲授（使用多媒体课件，配合范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，进一步培养学生抽象表示问题的能力，培养学生的系统意识和能力）。	目标 1
3	第三章 Servlet 技术 本章教学内容包括： （1）Servlet 基础 （2）Servlet 开发入门 （3）ServletConfig 和 Servlet-Context （4）HttpServletResponse 和 HttpServletRequest 对象 教学重点和难点：	（1） 掌握 Servlet 的基本概念、特点及接口，熟练使用 IDEA 工具开发 Servlet （2）掌握 ServletConfig 和 ServletContext 接口的使用 （3）掌握	1	课堂讲授（使用多媒体课件，配合范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，进一步培养学生抽象表示问题的能力，培养学生的系统意识和能力）。	目标 2

	（1）Servlet 开发入门 （2）ServletConfig 和 Servlet-Context （3）HttpServletResponse	HttpServletRequest 和 HttpServletResponse 对象的使用			
4	第四章 会话及会话技术 本章教学内容包括： （1）会话概述 （2）Cookie 对象 （3）Session 对象 教学重点和难点： （1）Cookie 对象 （2）Session 对象	（1）了解什么是 Cookie 和 Session （2）掌握 Cookie 和 Session 对象的使用	1	课堂讲授（使用多媒体课件，配合范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，进一步培养学生抽象表示问题的能力，培养学生的系统意识和能力）。	目标 2
5	第五章 JSP 技术 本章教学内容包括： （1）JSP 概述 （2）JSP 基本语法 （3）JSP 指令 （4）JSP 动作元素 （5）JSP 隐式对象 教学重点和难点： （1）JSP 基本语法 （2）JSP 指令 （3）JSP 动作元素 （4）JSP 隐式对象	（1）了解 JSP 的概念、特点和运行原理 （2）掌握 JSP 的基本语法和指令 （3）掌握 JSP 动作元素和隐式对象的使用	1	课堂讲授（使用多媒体课件，配合范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，进一步培养学生抽象表示问题的能力，培养学生的系统意识和能力）。	目标 2
6	第六章 JDBC （1）什么是 JDBC （2）JDBC 的常用 API （3）实现 JDBC 程序 （4）PreparedStatement （5）ResultSet 对象 教学重点和难点： （1）JDBC 的常用 API （2）实现 JDBC 程序 （3）PreparedStatement	（1）熟悉 JDBC 的常用 API，掌握 JDBC 操作数据库的步骤 （2）掌握 PreparedStatement 和 ResultSet 对象的使用	2	课堂讲授（使用多媒体课件，配合范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，进一步培养学生抽象表示问题的能力，培养学生的系统意识和能力）。	目标 3

四、课程思政

1. 在第一章网页开发基础中，通过讲解网页开发基础相关的发展历程和编码规范，强调规范的重要性，引出工匠精神。

2. 在第六章 JDBC 中，通过介绍阿里巴巴的数据库产品 Druid，分享我国企业的实力和荣誉，激发学生的民族自豪感。

五、教材及参考资料

1.选用教材：

（1）理论课教材：《Java Web 程序设计任务教程（第 2 版）》，黑马程序员，人民邮电出版社，2021 年 8 月，9787115566850。

（2）实验课教材：《Java Web 程序设计任务教程（第 2 版）》，黑马程序员，人民邮电出版社，2021 年 8 月，9787115566850。

（3）实习指导书：《Java Web 程序设计任务教程（第 2 版）》，黑马程序员，人民邮电出版社，2021 年 8 月，9787115566850。

2.参考书：

（1）Java 应用系统开发,李丹编著,西安电子科技大学出版社,2021 年 01 月,1,9787560659596

（2）Java Web 开发实战（视频讲解版），人邮教育出版社，2022 年 09 月,1，9787115588654

（3）Java Web 应用开发教程（项目式），人邮教育出版社，2022 年 06 月,1,9787115586926

3.推荐网站（线上资源）：

（1）中国大学 MOOC-应用系统开发-西安交通大学

https://www.icourse163.org/course/XJTU-1003679001?from=searchPage&outVendor=zw_mooc_pcssjg_

六、教学条件

软件条件：IntelliJ IDEA Community Edition 2023.1.2、mysql 数据库、Tomcat

硬件条件：内存 16G 的 X64 位机器

场地：局域网环境的机房

师资：“双师型”教师

七、课程考核、考核方式及成绩评定

序号	课程目标（支撑毕业要求指标点）	考核内容	评价依据及成绩比例(%)		成绩比例(%)
			课堂练习和课后作业	实验报告	
1	课程目标 1、掌握 HTML 网页的编写方法，掌握 HTML、CSS、JavaScript 语言	以课堂练习、课后作业和实验报告等形式，考察学生对网页编程技术的掌握。	8	12	20
2	课程目标 2、理解 JavaWeb 的基本概念和工作原理，掌握 Tomcat 服务器的搭建	以课堂练习、课后作业和实验报告等形式，考察学生对 web 服务器技术的掌握。	4	6	10
3	课程目标 3、掌握 Servlet 工作原理，掌握 JSP 技术和常用内置对象	以课堂练习、课后作业和实验报告等形式，考察学生对 JSP 编程技术的掌握。	16	24	40
4	课程目标 4、理解 JDBC 的工作原理，掌握使用 JDBC 连接数据库的基本步骤	以课堂练习、课后作业和实验报告等形式，考察学生对 JDBC 编程技术的掌握。	12	18	30
合计			40	60	100

八、考核结果分析反馈

1.及时了解学生学习情况，发现问题，及时和问题学生交流。对普遍性的问题，在后续课堂教学过程中及时进行讲解、讨论。

2.课程结束后通过实验报告分析总结课程整体学习情况。

UI 设计与开发

（UI Design and Development）

课程基本信息

课程编号：10021252	**课程总学时：32**	**实验学时： 16 学时**
课程性质：必修	**课程属性:专业基础类**	**开设学期：第 3 学期**
课程负责人：汪强	**课程团队：郭伟、任艳娜、许鑫**	**授课语言：中文**

适用专业：计算机科学与技术

对先修的要求：专业认知讲座

对后续的支撑：应用系统开发，web 系统与技术，开源软件技术

主撰人：汪强 **审核人：** **大纲制定（修订）日期：2023.6.12**

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

“UI 设计与开发”课程是计算机类专业重要的专业应用技术课程 ，是一门集人机工程学、认知心理学、人机交互原理学、设计艺术原理于一身的综合性应用课程，课程的设置面向职业岗位要求，职业岗位针对性较强，涉及的专业技能具有很强的专业性，其主要任务是培养学生的 UI 设计的制作能力，使学生了解 UI 设计制作的基本知识。通过本课程的学习，使学生掌握人机界面的基本概念、基本原理以及设计原则，理解软件的人机交互、操作逻辑，训练软件界面美观的整体设计思路。好的 UI 设计不仅是让软件变得有个性有品味，还要让软件的操作变得舒适、简单、自由，充分体现软件的定位和特点。使学生了解人机界设计的发展方向，如何用规范的方法进行软件界面设计，以及在设计过程中应遵循的流程、准则、标准和规范。通过完成 UI 设计相关理论知识的学习，可以使学生具备 UI 设计相关的理论知识和行业素养。通过课程实验，引导学生掌握为不同系统设计 UI 的实践技巧，并举一反三进行思考和应用，同时培养良好的职业道德和行为素养，为后续的课程学习和职业发展打下坚实的基础。

“UI 设计与开发”的课程目标包括：

课程目标 1：掌握人机界面的基本概念、基本原理以及设计原则，理解软件的人机交互、操作逻辑、颜色搭配技巧、界面设计与软件工程的关系，了解软件界面设计的目标、界面设计中的基本活动及生命周期等、软件界面设计的整体设计思想。

课程目标 2：在对软件界面设计方法、步骤、原则理解的基础上，学会使用常用的 UI 设计工具，掌握平面设计工具 PHOTSHOP、常用于原型设计的交互式设计工具 Axure RP 的基本操作方法和设计技巧，能够在软件界面设计中，学会使用软件工具完成窗口、菜单、导航、对话框、控件和布局等 UI 设计的整个过程。

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

表 1 课程目标对毕业要求指标点支撑表

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
1	课程目标 1	指标点 2.4 能够通过文献研究来寻求复杂计算机工程问题的解决方案并采用各种方法来综合分析复杂计算机工程问题，从而得出有效结论。	毕业要求 2.问题分析：具有较强的计算机软、硬件系统的分析能力，能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析计算机工程领域中复杂工程问题，以获得有效结论。
2	课程目标 2	指标点 2.1 能够运用数学和自然科学等知识来识别和表达复杂计算机工程问题。	毕业要求 2.问题分析：具有较强的计算机软、硬件系统的分析能力，能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析计算机工程领域中复杂工程问题，以获得有效结论。

三、教学内容及进度安排

（一）理论教学

表 2 理论教学内容、教学方式和课程目标的关系

序号	教学内容	学生学习预期成果	课内学时	教学方式	支撑课程目标
1	第一章绪论 本章教学内容包括：介绍软件界面设计中常用的基本概念和术语，人机工程学原理、认知心理学、交互性原理、用户界面设计的发展历史。 教学重点和难点： （1）用户界面设计概念； （2）用户界面设计研究内容； （3）人机工程学原理 （4）认知心理学； （5）交互性原理； （6）设计艺术学原理 （7）用户界面设计的发展历史。	（1）了解用户界面设计概念，用户界面设计的研究内容； （2）理解人机工程学原理、认知心理学、交互性原理、设计艺术学原理； （3）用户界面设计的发展历史。	4	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出界面设计、软件设计等问题，到人机工程学原理、认知心理学、交互性原理、设计艺术学原理的举例和分析，使学生对软件界面设计有基本理解和认识，通过不同级别对象的抽象和问题的分析，培养学生的系统意识和能力）； 实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、界面设计能力以及创新能力）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。	目标 1
2	第二章 界面设计与软件工程 本章教学内容包括：界面设计对软件系统的重要性，界面与软件系统的关系，软件界面设计的基本流程。 教学重点和难点： （1）界面设计对软件系统的重要性；	（1）理解界面设计对软件系统的重要性； （2）理解界面与软件系统的关系； （3）掌握软件界面设计的基本流	4	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出界面设计对软件系统的重要性、人机交互的基本原理，到界面与软件系统关系的分析，使学生理解软件界面设计与软件系统开	目标 1

	（2）界面与软件系统的关系； （3）软件界面设计的基本流程。	程。		发的关系，通过不同级别对象的抽象和问题的分析，培养学生的系统意识和能力）； 实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、以及创新能力）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。	
	第三章 设计的目标和原则 本章教学内容包括：可用性目标与度量、用户界面的可用性目标、可用性的度量、认知过程、界面设计的基本原则。 教学重点和难点： （1）可用性目标与度量； （2）用户界面的可用性目标； （3）可用性的度量； （4）认知过程； （7）界面设计的基本原则。	（1）理解可用性目标与度量的基本方法； （2）掌握界面设计的基本原则； （3）了解认知的基本过程。	3	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到对用户界面的可用性目标的分析，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过界面设计的基本原则的实践应用，培养学生的系统设计和应用能力）； 实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、创新能力）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。	目标1
	第四章 交互设备 本章教学内容包括：输入设备、文本输入设备、图像输入设备、语音输入设备、指点输入设备，文字、图像输出设备、语音输出设备、三维辅助设备。 教学重点和难点： （1）输入设备； （2）图像输入设备； （3）指点输入设备 （4）文字、图像输出设备。	（1）了解UI设计的基本内涵； （2）理解文本输入设备、图像输入设备、语音输入设备、指点输入设备的交互功能； （3）理解文字、图像输出设备、语音输出设备、三维辅助设备的交互功能。	3	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到对用户输入输出设备功能分析，进一步培养学生抽象理解能力，通过界面设计的基本原则的实践应用，培养学生的软件系统设计能力）； 实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、应用能力）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。	目标1
	第五章 界面设计的基本活动 本章教学内容包括：需求获取方法、需求获取步骤，需求筛选、需求建模、确定界面模块，使用数据流图、过程分解，版面设计、文字设计、图形设计、色彩设计。 教学重点和难点： （1）软件界面设计需求获取； （2）软件界面设计任务分析；	（1）了解软件界面设计需求获取方法； （2）掌握软件界面设计任务分析方法； （3）掌握确定系统信息流结构方法；	2	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到软件界面设计需求获取方法、任务分析方法的讲解，进一步培养学生软件设计能力）； 实验报告（培养学生发现、分析和解决	目标1，目标2

	（3）确定系统信息流结构； （4）图形界面设计。	（4）理解图形界面设计。		问题的能力、软件界面设计能力）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。	
	第六章 UI 设计生命周期 本章教学内容包括：软件开发生命周期模型、瀑布模型、螺旋模型、统一软件工程过程模型、界面设计生命周期模型。 教学重点和难点： （1）软件开发生命周期； （2）统一软件工程过程模型； （3）界面设计生命周期模型。	（1）理解软件开发生命周期模型； （2）理解瀑布模型、螺旋模型等软件设计周期模型； （3）理解统一软件工程过程模型、界面设计生命周期模型。	2	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出软件开发生命周期等问题，再到统一软件工程过程模型分析、界面设计生命周期模型分析，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统能力）； 实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、软件界面设计能力）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。	目标1，目标2
	第七章 交互式设计之 Axure RP 本章教学内容包括：认识 Axure RP、Axure RP 详解、站点地图、部件面板区、线框图工作区、页面属性面板、部件交互和注释面板、Axure RP 设计实例、顶部菜单栏、快捷图标工具栏、图标栏、表单栏。 教学重点和难点： （1）Axure RP 基本使用方法； （2）站点地图； （3）部件交互和注释面板； （4）顶部菜单栏、快捷图标工具栏、图标栏、表单栏。	（1）理解 Axure RP 基本操作原理； （2）学会使用站点地图、部件面板区、线框图工作区； （3）学会使用页面属性面板、部件交互和注释面板； （4）能够做出 Axure RP 设计实例。	10	课堂讲授（使用多媒体课件，使学生在对概念和理论理解的基础上，能够学会交互式设计之 Axure RP 基本操作方法）； 实践操作型教学（从 Axure RP 部件面板区、线框图工作区、页面属性面板、部件交互和注释面板、Axure RP 设计实例、顶部菜单栏、快捷图标工具栏、图标栏、表单栏等操作方法的实践演示和操作，培养学生的 UI 设计与开发能力）； 作业（Axure RP 设计实例制作，培养自学能力）。	目标2
	第八章 界面设计综合应用实例 本章教学内容包括：案例：出租车大数据分析平台 Web 端页面、需求分析和建模、功能模块划分、界面结构、界面实现、个人日程管理移动端界面、需求分析和建模、功能模块划分、界面结构、界面实现。 教学重点和难点： （1）Web 端页面设计、需求分析和建模； （2）功能模块划分、界面结构、	（1）掌握 Web 端页面设计、需求分析和建模方法； （2）掌握功能模块划分、界面结构、界面实现方法； （3）熟练掌握图移动端界面、需求分析和建模、功能模块划分、	8	课堂讲授（使用多媒体课件，使学生在对概念和理论理解的基础上，能够学会交互式设计之 Axure RP 基本操作方法、平面设计软件 Photoshop 的基本操作方法）； 实践操作型教学（从 Web 端页面设计、需求分析和建模，功能模块划分、界面结构、界面实现，移动端界面、需求分析和建模、功能模块划分、界面结构、界面实现，培养学生的 UI 设计与开发能力）； 作业（Axure RP 设计实例制作，培养自	目标2

	界面实现； （3）移动端界面、需求分析和建模、功能模块划分、界面结构、界面实现。	界面结构、界面实现方法。		学能力）。	

（二）实验教学

表 3　实验教学内容、学习要求和课程目标的关系

序号	实验名称	学时	实验教学内容	学习要求	课程目标
	UI 的视觉设计	2	UI 的视觉设计操作实践训练	掌握整体效果搭配，界面视觉效果、图标设计的设计加以应用	目标 1 目标 2
1	web 系统 UI 设计训练	4	web 系统 UI 设计操作实践训练	掌握 Web 页面视觉效果排版设计，整体效果搭配、图标中隐喻的运用	目标 2
2	App 应用系统 UI 设计训练	4	App 应用系统 UI 设计操作实践训练	掌握 APP 应用系统界面视觉效果排版设计，整体效果搭配、图标中隐喻的运用	目标 2
3	UI 整体设计训练	6	UI 整体设计操作实践训练	掌握系统用户需求的分析，软件系统 UI 整体设计的步骤和实现方法。	目标 1 目标 2

实验报告要求：

1、每次实验前必须根据实验指导书结合讲课内容进行预习，明确实验目的。

2、实验报告要书写整齐，图表要整齐规范。

主要仪器设备：计算机、Photoshop 软件、Axure RP 软件。

四、教学方法

本课程主要采用讲授法、实践研究法、上机实践法等教学法，结合创新教学方法（如自主学习法，项目参与教学法和任务驱动法等）进行理论教学与实验教学。

本课程的教学内容较多而教学时数相对较少，因此在理论教学中使用讲授法、操作演示讲解，着重讲重点、讲难点、讲思路、讲方法，操作演示讲解主要通过软件实操的讲解，使学生能够在理解理论的基础上，能够使用具体的软件工具掌握操作方法，完成实验操作内容。课下学生使用自主学习法，巩固学习成果，完善知识体系。在实验教学环节给出项目任务，结合 UI 设计的实际需求，指导学生开展实践操作练习，理解 UI 设计的理论体系及操作方法。

五、课程考核

（一）考核方式

课程考核方式为上机操作（2 个小时）。设置有多元、丰富的过程性考核评价办法，主要包括课程学习的作业（单元测试）、阶段测评（期中测试）、实践环节（实验作品）等多元考核环节，将考核结果与学习过程紧密结合。加强对学生课堂外及线上线下的考核评价，拓宽课程考核评价的广度。通过提交实验报告的形式，提升课程考核评价的挑战度，加强对课程的非标准化及综合性考核评价。

表 4 课程目标与考核内容评价依据表

序号	课程目标	达成途径	考核内容	评价依据及成绩比例(%)				成绩比例(%)
				单元测试	期中测试	实验作品	上机操作	
1	课程目标1.	课堂讲授：在讲授UI设计与开发的基础知识和基本原理的基础上，重点讲解和分析软件的人机交互、操作逻辑、颜色搭配技巧、界面设计与软件工程的关系，促进学生能够运用UI设计与开发的理论方法，掌握UI设计工具的操作和使用方法。 课内测验：通过课内测验，及时掌握学生学习情况，并根据学生的掌握程度优化教学进度，改进教学手段，帮助学生达成课程目标。 课后作业：通过完成布置的任务，巩固UI设计的基本知识和原理，形成基本应用能力。 期末上机操作：通过上机操作实践，全面检查学生对UI设计与开发的基础知识和基本原理的应用能力。	以单元测试、实验报告和上机操作等形式，考察学生对软件的人机交互、操作逻辑、颜色搭配技巧、界面设计与软件工程的关系理解程度。	7	6	4	20	37
2	课程目标2.	课堂讲授：讲解平面设计工具Photoshop、常用于原型设计的交互式设计工具Axure RP的基本操作方法和设计技巧，以及在软件界面设计中，使用软件工具演示操作窗口、菜单、导航、对话框、控件和布局等的设计方法。 课内测验：通过课内测验，及时掌握学生学习情况，并根据学生的掌握程度优化教学进度，改进教学手段，帮助学生达成课程目标。	以单元测试、实验报告和期末考试等形式，考察学生平面设计工具Photoshop、常用于原型设计的交互式设计工具Axure RP的基本操作方法和设计技巧掌握程度，以及在软件界面设计中，是否能够使用软件工具完成窗口、菜单、导航、对话框、控件和布局等任务。	8	9	6	40	63

		课后作业：通过完成布置的任务，巩固 UI 设计的基本知识和原理，形成基本应用能力。。 期末上机操作：通过上机操作实践，全面检查学生对 UI 设计与开发的基础知识和基本原理的应用能力。						
合计				15	15	10	60	100

表 5 课程考核方式

课程目标	达成途径	考核内容	考核方式
课程目标 1	课堂讲授：在讲授 UI 设计与开发的基础知识和基本原理的基础上，重点讲解和分析软件的人机交互、操作逻辑、颜色搭配技巧、界面设计与软件工程的关系，促进学生能够运用 UI 设计与开发的理论方法，掌握 UI 设计工具的操作和使用方法。 课内测验：通过课内测验，及时掌握学生学习情况，并根据学生的掌握程度优化教学进度，改进教学手段，帮助学生达成课程目标。 课后作业：通过完成布置的任务，巩固 UI 设计的基本知识和原理，形成基本应用能力。 期末上机操作：通过上机操作实践，全面检查学生对 UI 设计与开发的基础知识和基本原理的应用能力。	以单元测试、实验报告和上机操作等形式，考察学生对软件的人机交互、操作逻辑、颜色搭配技巧、界面设计与软件工程的关系理解程度。	单元测验 期中测试
课程目标 2	课堂讲授：讲解平面设计工具 Photoshop、常用于原型设计的交互式设计工具 Axure RP 的基本操作方法和设计技巧，以及在软件界面设计中，使用软件工具演示操作窗口、菜单、导航、对话框、控件和布局等的设计方法。 课内测验：通过课内测验，及时掌握学生学习情况，并根据学生的掌握程度优化教学进度，改进教学手段，帮助学生达成课程目标。 课后作业：通过完成布置的任务，巩固 UI 设计的基本知识和原理，形成基本应用能力。 期末上机操作：通过上机操作实践，全面检查学生对 UI 设计与开发的基础知识和基本原理的应用能力。	以单元测试、实验报告和期末考试等形式，考察学生平面设计工具 Photoshop、常用于原型设计的交互式设计工具 Axure RP 的基本操作方法和设计技巧掌握程度，以及在软件界面设计中，是否能够使用软件工具完成窗口、菜单、导航、对话框、控件和布局等任务。	实验作品 上机操作

表 6 单元测验评分标准

课程目标	评价标准				
	100~90 分	89~80 分	79~70 分	69~60 分	59~0 分
目标 1	能够独立完成，对知识掌握牢固，形成基本运用能力，能够理解UI设计的基本思路和规则，完全理解人机交互、操作逻辑、颜色搭配技巧、界面设计与软件工程的关系。	能够独立完成，形成基本运用能力，能够理解UI设计的基本思路和规则，完全理解人机交互、操作逻辑、颜色搭配技巧、界面设计与软件工程的关系。	能够完成单元测试任务，形成基本运用能力，能够理解UI设计的基本思路和规则，完全理解人机交互、操作逻辑、界面设计与软件工程的关系。	基本独立完成，对知识掌握比较牢固，运用能力一般，基本能够理解人机交互、操作逻辑、界面设计与软件工程的关系。	不能独立完成，不具备运用能力。

表 7　期中测试评分标准

课程目标	评价标准				
	100~90 分	89~80 分	79~70 分	69~60 分	59~0 分
目标 1	能正确地回答试卷上的各个问题，对知识掌握牢固，形成基本运用能力，能够理解UI设计的基本思路和规则，完全理解人机交互、操作逻辑、颜色搭配技巧、界面设计与软件工程的关系。	能基本正确地回答试卷上的各个问题，形成基本运用能力，能够理解UI设计的基本思路和规则，理解人机交互、操作逻辑、颜色搭配技巧、界面设计与软件工程的关系。	能正确地回答试卷上的大部分问题，能够理解UI设计的基本思路和规则，基本理解人机交互、操作逻辑、颜色搭配技巧、界面设计与软件工程的关系。	基本正确地回答试卷上的部分问题，基本理解UI设计的基本思路和规则，理解人机交互、操作逻辑、颜色搭配技巧、界面设计与软件工程的关系。	不能准确回答，或存在不同程度的较大错误，不能够理解UI设计的基本思路和规则，理解人机交互、操作逻辑、颜色搭配技巧、界面设计与软件工程的关系。

表 8　实验作品评分标准

课程目标	评价标准				
	100~90 分	89~80 分	79~70 分	69~60 分	59~0 分
目标 2	能够独立完成实验任务，对核心技术掌握牢固，熟练掌握平面设计工具 Photoshop、常用于原型设计的交互式设计工具 Axure RP 的基本操作方法。	能够独立完成实验任务，具有基本的操作实践能力，掌握平面设计工具 Photoshop、常用于原型设计的交互式设计工具 Axure RP 的基本操作方法。	能够完成基本的实验操作任务，学会平面设计工具 Photoshop、常用于原型设计的交互式设计工具 Axure RP 的基本操作方法。	基本独立完成，能够使用平面设计工具 Photoshop、常用于原型设计的交互式设计工具 Axure RP。	不能独立完成，没有掌握操作方法。

表 9　期末上机操作评分标准

课程目标	评价标准				
	100~90 分	89~80 分	79~70 分	69~60 分	59~0 分
目标 2	能正确完成上机操作项目任务，熟练掌握平面设计工具 Photoshop、常用于原型设计的交互式设计工具 Axure RP 的基本操作方法。	能正确完成上机操作项目任务，已经掌握平面设计工具 Photoshop、常用于原型设计的交互式设计工具 Axure RP 的基本操作方法。	完成上机操作项目任务，基本掌握平面设计工具 Photoshop、常用于原型设计的交互式设计工具 Axure RP 的基本操作方法。	基本能够完成上机操作项目任务，基本掌握平面设计工具 Photoshop、常用于原型设计的交互式设计工具 Axure RP 的基本操作方法。	不能够完成上机操作项目任务，没有掌握平面设计工具 Photoshop、常用于原型设计的交互式设计工具 Axure RP 的基本操作方法。

（二）成绩评定

1.平时成绩的评价方法。平时成绩由单元测验、期中测试和实验作品三部分成绩组成。

2.最终成绩评价方法。最终成绩（百分制）=平时成绩×40%+期末成绩×60%。

其中，平时成绩中，实践成绩（实验作品）占 30%，单元测验与期中测试（线上考核）占 70%。期末上机操作成绩占总成绩的 60%。

（三）考核结果分析反馈

1.及时了解学生学习情况，发现问题，及时和问题学生交流。对普遍性的问题，在后续课堂教学过程中及时进行讲解、讨论。

2.通过线上的单元测验、单元作业及作业互评，及时反馈成绩。

3.通过实验作品了解学生对本章内容的理解情况及 UI 设计操作能力情况。

4.通过期中测试情况，了解学生对理论部分的掌握情况，并有针对性的复习讲解。

5.课程结束后通过考核分析总结课程整体学习情况。

六、使用教材

1.选用教材：

（1）理论课教材：UI 设计——Web 网站与 APP 用户界面设计教程，吕云翔、杨婧玥主编，清华大学出版社，2019，ISBN：9787302527077

（2）实验课教材：UI 设计，:田雅岚，刘伟主编，清华大学出版社，2023，ISBN：9787302633334

2.参考书：

（1）UI 设计基础培训教程，任媛媛编著，人民邮电出版社，2020，ISBN:9787115535955

（2）UI 设计必修课： 交互+架构+视觉 UE 设计教程，李晓斌编著，电子工业出版社，2017，ISBN:9787121324567

（3）UI 设计与认知心理学，郑昊编著，电子工业出版社，2019，ISBN:9787121295195

3.推荐网站：

（1）中国大学 MOOC-UI 设计 http://www.icourse163.org/course/zju-93001

（2）学堂在线-UI 前端设计

https://www.xuetangx.com/course/rzpt51021008781/15965687?channel=i.area.manual_search

七、课程思政教学素材

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法
1	社会主义核心价值观培养	第一章认知心理学	● 启发式教学： 引入认知现象,如注意、知觉、表象、记忆、创造性、问题解决、言语和思维等。培养学生社会主义核心价值观，培养担当民族复兴大任的时代新人为着眼点，强化教育引导、实践养成、制度保障，发挥社会主义核心价值观对国民教育、精神文明创建、精神文化产品创作生产传播的引领作用,把社会主义核心价值观融入社会发展各方面，转化为人们的情感认同和行为习惯。
2	紧跟国家战略，服务乡村振兴	第五章软件界面设计需求获取	● 案例分析法： 维护和增进国家利益、实现国家目标而综合发展、合理配置和有效运用国家力量的总体方略。国家战略涉及国家政治、经济、文化、社会、科技、军事、民族、地理等诸多领域，其空间范围，既包括国内战略，也包括国际战略——国家战略在国际舞台的延伸。 乡村振兴战略是习近平同志于 2017 年 10 月 18 日在党的十九大报告中提出的战略。十九大报告指出，农业农村农民问题是关系国计民生的根本性问题，必须始终把解决好“三农”问题作为全党工作的重中之重，实施乡村振兴战略。 实施乡村振兴战略，要坚持党管农村工作，坚持农业农村优先发展，坚持农民主体地位，坚持乡村全面振兴，坚持城乡融合发展，坚持人与自然和谐共生，坚持因地制宜、循序渐进。巩固和完善农村基本经营制度，保持土地承包关系稳定并长久不变，第二轮土地承包到期后再延长三十年。确保国家粮食安全，把中国人的饭碗牢牢端在自己手中。加强农村基层基础工作，培养造就一支懂农业、爱农村、爱农民的“三农”工作队伍。
3	工匠精神	第六章统一软件工程过程模型	● 探究式教学法： 通过举例论证工匠精神，培养学生的职业道德、职业能力、职业品质，包括敬业、精益、专注、创新等方面的内容。 ● 课堂讨论： (1) 敬业。敬业是从业者基于对职业的敬畏和热爱而产生的一种全身心投入的认认真真、尽职尽责的职业精神状态。中华民族历来有“敬业乐群”“忠于职守”的传统，敬业是中国人的传统美德，也是当今社会主义核心价值观的基本要求之一。早在春秋时期，孔子就主张人在一生中始终要“执事敬”“事思敬”“修己以敬”。

			“执事敬”，是指行事要严肃认真不怠慢；“事思敬”，是指临事要专心致志不懈怠；“修己以敬”，是指加强自身修养保持恭敬谦逊的态度。 (2) 精益。精益就是精益求精，是从业者对每件产品、每道工序都凝神聚力、精益求精、追求极致的职业品质。所谓精益求精，是指已经做得很好了，还要求做得更好，“即使做一颗螺丝钉也要做到最好”。正如老子所说，“天下大事，必作于细”。能基业长青的企业，无不是精益求精才获得成功的。 (3) 专注。专注就是内心笃定而着眼于细节的耐心、执着、坚持的精神，这是一切“大国工匠”所必须具备的精神特质。从中外实践经验来看，工匠精神都意味着一种执着，即一种几十年如一日的坚持与韧性。“术业有专攻”，一旦选定行业，就一门心思扎根下去，心无旁骛，在一个细分产品上不断积累优势，在各自领域成为“领头羊”。在中国早就有“艺痴者技必良”的说法，如《庄子》中记载的游刃有余的“庖丁解牛”、《核舟记》中记载的奇巧人王叔远等。 (4) 创新。“工匠精神”还包括着追求突破、追求革新的创新内蕴。古往今来，热衷于创新和发明的工匠们一直是世界科技进步的重要推动力量。新中国成立初期，我国涌现出一大批优秀的工匠，如倪志福、郝建秀等，他们为社会主义建设事业做出了突出贡献。改革开放以来，“汉字激光照排系统之父”王选、“中国第一、全球第二的充电电池制造商”王传福、从事高铁研制生产的铁路工人和从事特高压、智能电网研究运行的电力工人等都是“工匠精神”的优秀传承者，他们让中国创新重新影响了世界。

编译原理

（Compilers Principle）

课程基本信息

课程编号：10021026h　　课程总学时：64　　实验学时： 16 学时

课程性质：必修　　课程属性:专业基础类　　开设学期：第 6 学期

课程负责人：夏斌　　课程团队：高瑞　　授课语言：中文

适用专业：计算机科学与技术；核心

对先修的要求：高等数学，高级程序设计语言，离散数学，数据结构，汇编语言

对后续的支撑：可以让学生更好的了解计算学科领域的基本内容及其相应的课程设置、计算学科中的核心概念、数学方法、系统科学方法、社会和职业问题等内容。

主撰人：刘合兵　　审核人：张慧　　大纲制定（修订）日期：2020.2.12

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

“编译原理”课程是计算机专业的核心课程之一，主要介绍程序设计语言编译构造的基本原理和基本实现方法。本课程主要讲授形式语言、有限自动机、自上而下和自下而上的语法分析、LR 分析方法、属性文法和语法制导翻译、中间代码生成、存储器的动态分配与管理、符号表的组织与管理、优化问题、代码生成等内容。

本课程目标包括：

课程目标 1.在理解和掌握编译系统的结构、工作流程以及编译程序各组成部分的设计原理和实现技术的基础上，获得分析、设计、实现和维护编译系统的初步能力。

课程目标 2. 掌握形式语言和自动机的基本概念，理解高级语言编译的基本原理，并能够将这些原理应用于高级语言的设计之中。

课程目标 3.更深入地理解程序语言和程序执行过程，提高对计算机系统的总体认识。

课程目标 4. 编译过程体现的诸如抽象、自动化、递归、分解、权衡等众多计算思维方法，可以广泛应用于自然语言处理、程序验证、网络信息处理等领域的问题求解。

课程目标 5. 培养学生抽象思维能力，训练学生计算机学科中解决问题的思路方法，具备科学的态度和良好的作风，为从事计算机软件开发和理论研究工作奠定基础。

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

表 1 课程目标对毕业要求指标点支撑表

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
1	课程目标 1.理解和掌握编译系统的结构、工作流程以及编译程序各组成部分的设计原理和实现技术，掌握分析、设计、实现和维护编译系	指标点 3.3 掌握基本的算法、硬件架构和软硬件资源管理，设计针对特定功能要求的硬件控制模块，并完成器件选型和硬件调试等	毕业要求 3.设计/开发解决方

	统的初步能力。		案
2	课程目标 2.掌握形式语言和自动机的基本概念，理解高级语言编译的基本原理，并能够将这些原理应用于高级语言的设计之中。	指标点 2.4 能运用基本原理和文献研究，分析解决方案的合理性，以获得有效结论。	毕业要求 2.问题分析
3	课程目标 3.更深入地理解程序语言和程序执行过程，提高对计算机系统的总体认识。	指标点 5.3 能够针对计算机领域复杂工程问题的背景知识，评价平台环境和有效资源所能解决问题的局限性。	毕业要求 5.使用现代工具
4	课程目标 4.通过编译过程体现的诸如抽象、自动化、递归、分解、权衡等众多计算思维方法，掌握自然语言处理、程序验证、网络信息处理等领域的问题求解方法。	指标点 1.4 能够从数学与自然科学的角度对复杂计算机工程问题的解决途径进行分析、比较与综合，并试图提出一种新的途径或者改进现有的途径。	毕业要求 1.工程知识
5	课程目标 5.培养学生抽象思维能力，训练学生计算机学科中解决问题的思路方法，具备科学的态度和良好的作风，为从事计算机软件开发和理论研究工作奠定基础。	指标点 10.3 能撰写报告、设计文稿、陈述发言等方式清晰表达或回应同行和社会质疑的计算机专业问题，并能与业界同行及社会公众进行有效沟通与交流。	毕业要求 10.沟通

三、教学内容及进度安排

（一）理论教学

表 2 理论教学内容、教学方式和课程目标的关系

序号	教学内容	学生学习 预期成果	课内 学时	教学 方式	支撑 课程目标
1	第一章　引论 初步了解编译技术的基本原理和方法，熟悉 Compiler 的基本概念，掌握 Compiler 的结构和功能	了解:编译技术的基本原理和方法。理解:编译的基本概念、编译程序的功能。掌握:编译程序工作的基本过程及其各阶段的基本任务，编译程序总体框架。	2	讲授	目标 1、5
2	第二章高级语言极其语法描述 了解：程序设计语言的定义。理解：文法和语言的基本概念，如文法的定义和构造、句型、句子、语言、推导、语法树等。掌握：高级程序设计语言的一般结构和主要共同特征，具备必要的基本知识。	理解程序语言的词法、语法和语义等概念，进一步掌握高级程序设计语言的一般结构和主要共同特征，使学生具备必要的基础知识；理解文法和语言的一些基本概念，如文法的定义和构造、句型、句子、语言、推导、语法树等。	4	讲授	目标 1，2
3	第三章词法分析 了解：词法分析器的功能、输出形式和自动产生原理。理解：正规式和有限自动机的基本概念。掌握:正规式、正规集和有限自动机之间的转换	了解词法分析器的功能和输出形式，熟练掌握词法分析器设计的原理和方法，能够以转换图为工具使用某种语言的编写并调试一个扫描器。在正确理解正规表达式与有限自动机的有关概念、理论的基础上，了解词法分析的自	12	讲授、实验	目标 1

		动产生原理。			
4	第四章语法分析——自上而下分析 了解：自上而下分析思想。理解：预测分析方法。掌握:上下文无关文法、LL（1）文法的判别。熟练掌握：消除左递归、消除回溯和预测分析表的构造。	理解自上而下分析法的基本思想，掌握递归下降分析法的基本方法：如消除左递归、消除回溯、构造递归下降子程序。理解预测分析方法，掌握预测分析表的构造方法、LL（1）文 法的定义。	8	讲授、实验	目标 2、3
5	第五章语法分析——自下而上分析 了解：算符优先分析法。理解：自下而上分析法的基本思想和有关归约、短语、句柄、规范归约等概念。掌握：LR 分析法和分析表的构造。熟练掌握：LR(0)分析表和 SLR 分析表的构造、SLR 文法的判断。	理解自下而上分析法的基本思想和有关归约、短语、句柄、规范归约等概念。了解算符优先分析法。理解 LR 分析器基本原理和工作方法，能够构造 LR（0）、SLR 分析表。	4	讲授、实验	目标 2、3
6	第六章　属性文法和语法制导翻译 了解：语法制导翻译的基本思想。理解：属性文法的基本概念。掌握：基于属性文法的处理方法，在自上而下分析和自下而上分析中的属性计算。	了解语法制导翻译的基本思想，属性文法的基本概念，掌握基于属性文法的处理方法。	4	讲授、讨论	目标 2、3
7	第七章语义分析和中间代码产生 了解：几种中间语言的描述。理解：过程调用处理，类型检查。掌握：中间代码的常见形式和不同形式中间代码的变换，掌握简单赋值语句的翻译、布尔表达式的翻译、控制语句的翻译。	熟悉中间代码的常见形式，掌握中间代码形式变换，掌握简单赋值语句的翻译、布尔表达式的翻译、控制语句的翻译，过程调用的处理，类型检查。	6	讲授、讨论	目标 3
8	第八章　符号表 了解：符号表的作用、组织方法和包含的一般内容。理解：过程调用处理，类型检查。掌握：名字作用域分析。	熟悉符号表的组织和作用，符号表的整理和查找方法，掌握名字的作用范围，符号表的内容。	2	讲授、讨论	目标 1、4
9	第九章　运行时存储空间组织 了解：静态分配策略和动态分配策略基本思想，堆式动态存储分配。理解：运行时目标程序的活动，参数传递机制，运行存储器的划分，静态存储分配——FORTRAN 存储分配，简单栈式存储分配，嵌套过程语言的栈式实现，堆式动态存储分配，面向对象语言的存储分配。	了解目标程序运行时存贮空间的使用和组织管理方法，熟悉参数传递机制，理解静态分配和动态分配的基本思想，了解 FORTRAN 数据区管理方法及其内容，掌握栈式分配中活动记录的作用、组织、内容及使用，掌握目标程序运行时动态运行栈的内容的组织和变化过程。对面向对象语言的存储分配机制有较为深刻的认识。	4	讲授、讨论	目标 3

10	第十章目标代码生成 了解：相关代码生成概念与基本原理。 理解：简单代码生成器，寄存器分配，DAG 的目标代码，窥孔优化。	了解，理解待用信息、寄存器描述和地址描述等概念，掌握简单代码生成器的生成算法、寄存器代码生成过程中的基本问题分配策略，了解 DAG 的目标代码生成、窥孔优化的基本思想。	2	实验、上机	目标 2

（二）**实验教学**

表 3　实验教学内容、学习要求和课程目标的关系

序号	实验名称	学时	实验教学内容	学习要求	课程目标
1	源程序的输入和扫描	4	编制一个源程序的输入过程，从键盘、文件或文本框输入若干行语句，依次存入输入缓冲区（字符型数据）；并编制一个扫描子程序，该子程序中每次调用能依次从存放源程序的输入缓冲区中读出一个有效字符	理解源程序被编译器读取的过程，掌握扫描程序的编写方法	课程目标 1，3
2	词法分析实验	4	编制一个读单词过程，从输入的源程序中，识别出各个具有独立意义的单词，即基本保留字、标识符、常数、运算符、分隔符五大类。并依次输出各个单词的内部编码及单词符号自身值。（遇到错误时可显示“Error”，然后跳过错误部分继续显示）。	了解词法分析器的内部工作原理，通过本次实验，掌握对字符进行灵活处理的方法	课程目标 1，3，4
3	语法分析实验	4	定义模拟的简单语言的语法构成，将实验一输出的 Token 文件作为输入文件，编制语法分析程序，可以用递归下降法实现，也可以用 LL(1)分析表实现。要求将错误信息输出到语法错误信息文件中，输出语法树。	要求学生用与实验一相同的语言，编制语法分析程序	课程目标 1，2，5
4	语义分析实验	2	定义模拟的简单语言的语义成分，将语义分析程序编制成一个子程序，在实验 2 分析出各语法单位后，分析其含义，并将可执行语句或表达式翻译为四元式输出，并将错误信息输出。	要求学生用与实验一相同的语言，编制语义分析程序	课程目标 1，2，4
5	代码生成实验	2	熟悉汇编语言格式，将上述四元式翻译为汇编代码，要求将错误信息输出到语法错误信息文件中，输出生成的汇编代码。	要求学生将上述编译程序翻译为汇编代码	课程目标 3，5

实验报告要求：

1、每次实验前必须根据实验内容进行预习，明确实验目的。

2、实验报告网上提交。

四、教学方法

本课程主要采用讲授法、讨论法、实验法等教学法，结合创新教学方法（如自主学习法，项目教学法和任务驱动法等）进行理论教学与实验教学。

本课程的教学内容较多而教学时数相对较少，因此在理论教学中使用讲授法，结合讨论法，着重讲重点、讲难点、讲思路、讲方法。课下学生使用自主学习法，巩固学习成果，完善知识体系。在实验教学环节给出任务项目，主要采用实验法，结合项目教学法和任务驱动法，指导学生使用现代信息工具完成验证性、设计性和综合性等多种类型的实验项目。

五、课程考核

（一）考核方式

课程考核方式为闭卷、笔试（2 个小时）。设置有多元、丰富的过程性考核评价办法，主要包

括课程学习的单元测试、阶段测评（期中考试）、实践环节（实验报告）等多元考核环节，将考核结果与学习过程紧密结合。加强对学生课堂外及线上线下的考核评价，拓宽课程考核评价的广度。通过提交实验报告的形式，提升课程考核评价的挑战度，加强对课程的非标准化及综合性考核评价。

表 4 课程目标与考核内容评价依据表

序号	课程目标（支撑毕业要求指标点）	达成途径	考核内容	评价依据及成绩比例(%)				成绩比例(%)
				作业	期中考试	实验报告	期末考试	
1	课程目标1.	课堂讲授：在讲授编译器基础知识和基本原理的基础上，重点讲解编译器的工作过程、各个阶段的构造方法。 课内测验：通过课内测验，及时掌握学生学习情况，并根据学生的掌握程度优化教学进度，改进教学手段，帮助学生达成课程目标。 课程实验：通过实验练习，巩固基本知识和原理，形成基本应用能力。 期末考试：通过闭卷考试，全面检查学生基础知识和基本原理的理论掌握程度以及应用能力。	编译的基本概念 正规式、正规集和有限自动机之间的转换。上下文无关文法、LL（1）文法的判别；消除左递归、消除回溯和预测分析表的构造。LR(0)分析表和 SLR 分析表的构造、SLR 文法的判断。在自上而下分析和自下而上分析中的属性计算。 中间代码的常见形式；掌握简单赋值语句的翻译、布尔表达式的翻译、控制语句的翻译。	5	5	2	20	32
2	课程目标2	课堂讲授：在讲授文法基础知识和基本原理的基础上，重点讲解文法的四种类型、文法和语言的互换、语法树的概念和构造。 课内测验：通过课内测验，及时掌握学生学习情况，并根据学生的掌握程度优化教学进度，改进教学手段，帮助学生达成课程目标。 课程实验：通过实验练习，巩固基本知识和原理，形成基本应用能力。 期末考试：通过闭卷考试，全	文法的定义和构造、句型、句子、语言、推导、语法树等。 静态分配和动态分配的基本思想；栈式分配中活动记录的作用、组织、内容及使用。	4	5	2	10	21

		面检查学生基础知识和基本原理的理论掌握程度以及应用能力。						
3	课程目标3	课堂讲授：在讲授词法和语法基础知识和基本原理的基础上，重点讲解词法分析器和语法分析器的工作过程和构造方法。 课内测验：通过课内测验，及时掌握学生学习情况，并根据学生的掌握程度优化教学进度，改进教学手段，帮助学生达成课程目标。 课程实验：通过实验练习，巩固基本知识和原理，形成基本应用能力。 期末考试：通过闭卷考试，全面检查学生基础知识和基本原理的理论掌握程度以及应用能力。	编译的基本概念 正规式、正规集和有限自动机之间的转换。 上下文无关文法、LL（1）文法的判别；消除左递归、消除回溯和预测分析表的构造。 LR(0)分析表和 SLR 分析表的构造、SLR 文法的判断。 在自上而下分析和自下而上分析中的属性计算。 中间代码的常见形式；掌握简单赋值语句的翻译、布尔表达式的翻译、控制语句的翻译。	3	3	2	10	18
4	课程目标4	课堂讲授：在讲授编译器基础知识和基本原理的基础上，重点讲解词法分析器和语法分析器的工作过程和构造方法、语法制导翻译的过程。 课内测验：通过课内测验，及时掌握学生学习情况，并根据学生的掌握程度优化教学进度，改进教学手段，帮助学生达成课程目标。 课程实验：通过实验练习，巩固基本知识和原理，形成基本应用能力。 期末考试：通过闭卷考试，全面检查学生基础知识和基本原理的理论掌握程度以及应用能力。	正规式、正规集和有限自动机之间的转换。 中间代码的常见形式；掌握简单赋值语句的翻译、布尔表达式的翻译、控制语句的翻译。	3	1	1	10	15

5	课程目标5	课堂讲授：在讲授编译器基础知识和基本原理的基础上，重点讲解词法分析器和语法分析器的工作过程和构造方法、不同文法的判断和整理方法、构造语法表。 课内测验：通过课内测验，及时掌握学生学习情况，并根据学生的掌握程度优化教学进度，改进教学手段，帮助学生达成课程目标。 课程实验：通过实验练习，巩固基本知识和原理，形成基本应用能力。 期末考试：通过闭卷考试，全面检查学生基础知识和基本原理的理论掌握程度以及应用能力。	编译的基本概念 正规式、正规集和有限自动机之间的转换。 上下文无关文法、LL（1）文法的判别；消除左递归、消除回溯和预测分析表的构造。 LR(0)分析表和SLR分析表的构造、SLR文法的判断。	2	1	1	10	14
合计				17	15	8	60	100

表 5　作业评分标准

序号	课程目标	评分标准				
		90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
1	目标1	能正确地回答试卷上的各个问题，对基础知识和基本原理的理论掌握程度好，形成了应用能力。	能基本正确地回答试卷上的各个问题，对基础知识和基本原理的理论掌握程度较好，形成了应用能力。	能正确地回答试卷上的大部分问题，对基础知识和基本原理的理论掌握程度一般，形成了一定的应用能力。	基本正确地回答试卷上的部分问题，对基础知识和基本原理的理论掌握程度一般，应用能力不足。	不能准确回答，或存在不同程度的较大错误，对基础知识和基本原理的理论掌握程度差，应用能力不足。
2	目标2					
3	目标3					
4	目标4					
5	目标5					

表 6　期中考试评分标准

序号	课程目标	评分标准				
		90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
1	目标1	能正确地回答试卷上的各个问题，对基础知识和基本原理的理论掌握程度好，形成了应用能力。	能基本正确地回答试卷上的各个问题，对基础知识和基本原理的理论掌握程度较好，形成了应用能力。	能正确地回答试卷上的大部分问题，对基础知识和基本原理的理论掌握程度一般，形成了一定的应用能力。	基本正确地回答试卷上的部分问题，对基础知识和基本原理的理论掌握程度一般，应用能力不足。	不能准确回答，或存在不同程度的较大错误，对基础知识和基本原理的理论掌握程度差，应用能力不足。
2	目标2					
3	目标3					
4	目标4					
5	目标5					

表 7　实验报告评分标准

序号	课程目标	评分标准				
		90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
1	目标 1	严格按要求完成； 代码完整无误； 测试数据及测试结果正常； 按时提交实验报告。	未严格按要求完成； 代码完整； 测试数据及测试结果正常； 按时提交实验报告。	未严格按要求完成； 代码完整； 测试数据少、测试结果不完全正常； 按时提交实验报告。	未严格按要求完成； 代码不完整； 测试数据少、测试结果不完全正常； 按时提交实验报告。	未按要求完成； 代码不完整； 无测试数据； 不能按时提交实验报告。
2	目标 2					
3	目标 3					
4	目标 4					
5	目标 5					

表 8　期末考试评分标准

序号	课程目标	评分标准				
		90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
1	目标 1	能正确地回答试卷上的各个问题，对基础知识和基本原理的理论掌握程度好，形成了应用能力。	能基本正确地回答试卷上的各个问题，对基础知识和基本原理的理论掌握程度较好，形成了应用能力。	能正确地回答试卷上的大部分问题，对基础知识和基本原理的理论掌握程度一般，形成了一定的应用能力。	基本正确地回答试卷上的部分问题，对基础知识和基本原理的理论掌握程度一般，应用能力不足。	不能准确回答，或存在不同程度的较大错误，对基础知识和基本原理的理论掌握程度差，应用能力不足。
2	目标 2					
3	目标 3					
4	目标 4					
5	目标 5					

（二）成绩评定

1.平时成绩的评价方法。平时成绩由单元测试、期中考试和实验报告三部分成绩组成。

2.最终成绩评价方法。最终成绩（百分制）=平时成绩×40%+期末成绩×60%。

其中，平时成绩中，实践成绩（实验报告）占 25%，单元测验与期中考试（线上教学）占 75%。期末考试卷面成绩占总成绩的 60%。

（三）考核结果分析反馈

1.及时了解学生学习情况，发现问题，及时和问题学生交流。对普遍性的问题，在后续课堂教学过程中及时进行讲解、讨论。

2.通过线上的单元测试及时反馈成绩。

3.通过实验报告了解学生对本章内容的掌握情况及编程能力情况。

4.通过期中考试情况，了解学生对前面部分的掌握情况，并有针对性的复习讲解。

5.课程结束后通过考试分析总结课程整体学习情况。

六、使用教材

1.选用教材：(必含信息：教材名称，作者，出版社，出版年度，版次，书号)

《程序设计语言编译原理（第 3 版）》陈火旺，刘春林等编著，国防工业出版社，2012 年

2.参考书：

（1）《编译原理》,陈意云、张昱编著，高等教育出版社，2014

（2）《编译原理》，何炎祥，华中科技大学出版社，2010

3.推荐网站：

（1）中南大学编译原理精品课程网站 http://software.csu.edu.cn/byyl/kczy.asp

（2）国防科技大学编译原理精品课程网站 http://jpkc2007.nudt.edu.cn/byyl/

七、课程思政教学素材

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法
1	人文精神和科学精神辩证统一	第一章 引论	编译技术基于计算机语言学，前端通过形式语言学对计算机语言进行形式化分析，后端针对计算机体系结构进行优化，它是社会科学与自然科学交叉的学科，体现了人文精神和科学精神的结合。结合编译原理课程特点，融入人文精神和科学精神等思政元素，正是对“全课程育人理念”的实践，引导学生认识到人文精神与科学精神的相互统一和辩证关系，共同推动计算机科学的进步。
2	**树立专业自信，敢于攻坚克难**	第四章 语法分析——自下而上的语法分析	LR 分析法是迄今为止最年轻的计算机图灵奖获得者高德纳.克努斯提出的，高纳德倾注几十年心血的《计算机程序设计的艺术》著作，每一版力求随着有关领域的最新进展不断更新内容，至今影响着世界上无数计算机专业工作者。激励学生要有坚忍不拔的态度和持之以恒的决心，以科学思想方法和科学精神面对我国计算机领域的“卡脖子”问题，树立专业自信，敢于攻坚克难，立志为我国计算机事业贡献力量。
3	**理论和实践辩证统一**	第四章 语法分析——LR（0）分析法	在 LR(0)分析法移进——规约的过程中，引导学生发现算法中可能出错的情况，并在实验中思考如何实现错误处理，提高系统设计能力和解决复杂工程问题的能力，深入理解理论和实践辩证统一的关系。

微机原理与嵌入式系统

（Microcomputer Principle and Embedded System）

课程基本信息

课程编号：10021196　　课程总学时：48 学时　　实验学时：16 学时

课程性质：必修课　　课程属性:专业类　　开设学期：第 6 学期

课程负责人：郭玉峰　　课程团队：李勇　　授课语言：中文

适用专业：计算机科学与技术

对先修的要求：数字电子技术，汇编语言，计算机组成原理

对后续的支撑：无

主撰人：郭玉峰，李勇　　审核人：张慧　　大纲制定（修订）日期：2023.6

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

“微机原理与嵌入式系统”课程是计算机科学与技术专业本科生的一门专业课，是实践性很强的技术性课程。学习本课程需具备汇编语言、C 语言程序设计、计算机组成原理、操作系统等方面的基础知识。本课程包含微型计算机原理和应用，以及基于 ARM Cortex-M4 微处理器架构的嵌入式接口技术两部分内容。课程首先介绍微型计算机的基本组成、工作原理、汇编语言程序设计及常用接口技术，微机原理旨在强化计算机硬件基础，培养学生软硬件设计与应用开发的初步能力。然后系统论述了 ARM Cortex-M4 微处理器架构、开发方法手段以及其基本编程汇编语言和程序设计方法，详细介绍基于 Cortex-M4 微处理器的如 GPIO、定时计数器、异步/同步串行通信、DAC/ADC、中断处理等各种嵌入式接口技术原理和应用。培养学生基本的嵌入式系统程序设计与开发的能力，提高嵌入式系统相关工程软件的开发能力。课程采用理论与实验交叉教学的方式，通过理论学习、实验、综合设计等环节，在掌握理论的基础上，训练学生的应用设计能力。

通过本课程的学习，使学生掌握微机的基本架构和工作原理，掌握嵌入式系统的软硬件设计和开发方法，培养学生利用计算机硬、软件技术解决实际问题的基本思路和技巧，以及嵌入式系统综合设计能力，为今后从事嵌入式系统方面的应用与研究打下基础。掌握基于 ARM 的开发调试方法，以及在实时操作系统下的开发应用方法，使学生学到嵌入式系统。培养学生严谨的科学态度、科学思维方式以及创新意识和创新能力。

课程目标 1：掌握微机的基本知识；微机的硬件系统组成、微机的软件系统组成及微机的工作原理，建立微机系统整体概念。掌握嵌入式系统的基础知识，ARM Cortex-M4 架构的内核组成，STM32 MCU 的结构、STM32 最小系统、片内外设资源和外部引脚，能将这些知识运用到计算机领域的工程问题上。

课程目标 2：可利用计算机硬、软件技术解决实际问题的基本思路和技巧，具备微机应用系统软件开发的基本能力。掌握 8086/8088 软件开发技术，以及利用汇编语言设计 8086 程序的方法；掌握嵌入式微处理器的软件开发技术，以及利用嵌入式 C 语言设计 STM32 程序的方法。能够对复

杂计算机工程问题进行分析，对问题解决提出合理方案。

课程目标 3：能够运用所学原理和方法解决实际问题，具有软件和硬件设计能力。掌握微型计算机和嵌入式系统软硬件设计技术，能够综合运用嵌入式系统软件和硬件设计技术解决实际工程问题，并能够根据需求设计基于 STM32 MCU 的嵌入式系统的解决方案。使学生具有系统开发的工程能力，独立设计的科学态度和良好的科学素质。

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

表 1 课程目标对毕业要求指标点支撑表

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
1	课程目标 1	指标点 1.1 能够将数学、自然科学和工程科学的基本概念和方法运用到复杂工程问题的描述中；	毕业要求 1.工程知识：能具备较扎实的数学、自然科学知识，系统掌握计算机领域的工程基础和专业知识，能够将各类知识用于解决计算机领域的复杂工程问题。
2	课程目标 2	指标点 4.1 具有对复杂计算机工程问题的研究与判断能力，能够基于科学原理和科学方法来调研、分析复杂计算机工程问题的具体解决方案；	毕业要求 4.研究：能够基于科学原理并采用科学方法对计算机领域的复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。
3	课程目标 3	指标点 4.2 掌握科学实验的基本理论、方法和工具能够在适当的环境下对计算机软、硬件系统的特性进行科学实验，包括:设计实验方案，搭建实验环境并开展实验；	毕业要求 4.研究：能够基于科学原理并采用科学方法对计算机领域的复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。

三、教学内容及进度安排

（一）理论教学

表 2 理论教学内容、教学方式和课程目标的关系

序号	教学内容	学生学习预期成果	课内学时	教学方式	支撑课程目标
1	第一章　微型计算机系统导论 本章介绍微型计算机的发展概况、微型计算机系统(硬件系统、软件系统)及微型计算机的工作过程。 重点：微型计算机系统(硬件系统、软件系统)； 难点：微型计算机硬件系统的组成及各部件的功能；	通过本章的学习，了解课程的性质和任务，理解学习本课程的重要性，掌握课程的学习方法；应对微型计算机的基本概念、基本组成及其工作过程有一个认识和理解，建立计算机整机的概念。	1	指导学生按照学习任务进行预习；课堂教学中，以讲授、提问及讨论的方式组织教学；课后布置相关练习题以巩固学生的学习效果。	目标 1

2	第二章　计算机中的数制和编码 本章介绍无符号数的表示方法、各种数制间的相互转换以及二进制数的运算规则等；带符号数的表示方法、补码的加减运算以及运算时溢出的判断方法；信息编码及数的定点与浮点表示法。 重点：1.计算机中常用数制及其相互转换；2. 机器数与真值的概念，3.机器数的原码、反码和补码表示方法及补码的加减运算；4.溢出及其判断方法； 难点：1.计算机的数制及其相互转换；2.补码的加减运算；3.溢出及其判断方法。	通过本章的学习，掌握计算机中各种数制的特点、数制间的相互转换；掌握无符号数的表示和运算，重点掌握带符号数补码的加减运算，补码溢出的判断方法；理解计算机中的信息编码，了解数的定点与浮点表示方法。	1	指导学生按照学习任务进行预习；课堂教学中，以讲授、提问及讨论的方式组织教学；课后布置相关练习题以巩固学生的学习效果。	目标1
3	第三章　80x86 微处理器 本章介绍 8086/8088 CPU 的内部结构、寄存器结构、引脚功能以及存储器管理等，80X86 高档微处理器的内部结构特点。 重点：1.8086/8088 的内部结构及工作原理；2.8086/8088 寄存器结构；3.存储器分段管理方式.4.总线周期的概念；5.8086/8088CPU 的引脚功能和工作模式； 难点：1.总线周期的概念；2.8086/808CPU 的引脚功能和工作模式；3.存储器分段管理方式；	通过本章学习，掌握 8086/8088CPU 的内部结构、寄存器结构、外部引脚功能和最小及最大两种工作方式，掌握存储器组织方式，了解从 80286 到 Pentium 系列的技术发展情况。	2	指导学生按照学习任务进行预习；本章节讲授的内容较为抽象，课堂教学中，要多进行师生之间的交流互动，以讲授、提问及讨论的方式组织教学，在讲授不易理解的知识点时，应多列举生活的实例帮助学生理解相关内容，课后布置相关练习题以巩固学生的学习效果。	目标1 目标2
4	第四章　80x86 指令系统 本章介绍 8086/8088 指令格式和寻址方式，8086/8088 指令系统。 重点：1.8086/8088 指令的寻址方式(重点要掌握存储器的五种寻址方式)； 2.8086/8088 指令系统。 难点：1.8086/8088 指令的寻址方式； 2.8086/8088 指	通过本章的学习，理解 8086/8088 指令格式和寻址方式。重点掌握 8086/8088 常用指令的格式，功能及应用，为后续进一步学习奠定基础。	2	指导学生按照学习任务进行预习；本章讲授的内容学生在前导课程汇编语言中已学过，因此，在课堂教学中，主要是复习及做练习题，课堂教学中，以讲授、提问及讨论的方式组织教学；课后布置相关练习题以巩固学生的学习效果。	

	令系统。				
5	第五章　汇编语言程序设计 本章以 Microsoft 公司的宏汇编程序 MASM 为背景，介绍面向 80x86 的汇编语言程序设计方法。 重点：1.汇编语言源程序的组织结构；2.汇编语言语句的格式及功能；3.常用系统功能调用；4.汇编语言程序的上机过程；5.汇编语言程序设计的基本方法。 难点：1.汇编语言源程序的组织结构；2.常用系统功能调用；3.伪指令；4.分支及循环结构程序设计。	通过本章的学习，理解汇编语言源程序的结构，掌握常用伪指令语句的作用，掌握常用系统功能调用的方法，掌握汇编语言程序的上机过程，熟练掌握汇编语言程序设计的基本方法(顺序结构、分支结构、循环结构、过程调用)。	3	指导学生按照学习任务进行预习；由于汇编语言程序设计对部分学生来说难以掌握，因此，课堂教学中，要多讲例题，课堂教学中，以讲授、提问及讨论的方式组织教学；课后布置相关练习题以巩固学生的学习效果。	目标1 目标2
6	第六章 半导体存储器 本章介绍半导体存储器的分类和基本存储元电路，存储器的扩展及存储器与 CPU 的连接方法。 重点：1.半导体存储器(ROM 及 RAM)的功能、特点及主要技术指标；2.存储器芯片的扩展及存储器芯片与 CPU 之间的连接。 难点：存储器芯片与 CPU 的连接。	通过本章的学习，掌握存储器的分类；半导体存储器的分类、特点及主要技术指标；了解半导体存储器芯片的基本结构；理解存储器层次结构；掌握存储器芯片的扩展及存储器芯片与 CPU 之间的连接。	2	指导学生按照学习任务进行预习；课堂教学中，以讲授、提问及讨论的方式组织教学；课后布置相关练习题以巩固学生的学习效果。	目标1 目标2
7	第七章 输入/输出与中断 本章介绍输入/输出接口的基本概念、作用，CPU 与外设之间交换的信息，基本输入输出方法；重点讨论中断传送方式及相关技术，最后介绍可编程中断控制器 8259A 的结构及编程方法。 重点：1.接口的概念及作用；2.CPU 与外设之间数据传送方式；3.中断技术及 8086/8088 中断系统；4.8259A 的工作方式、命令字的分类、功能及初始化编程。 难点：1.CPU 与外设之间数	通过本章的学习，了解输入/输出系统，理解接口的作用及其基本结构，了解输入/输出端口的编址方式；深入理解基本输入输出方法及中断控制技术；熟悉 8086/8088 中断系统，掌握可编程中断控制器 8259A 的功能、内部结构和引脚信号、工作方式、初始化命令字和操作命令字的定义及初始化编程。	5	指导学生按照学习任务进行预习；课堂教学中，多借助于生活的实例，帮助学生理解相对抽象的概念，以讲授、提问及讨论的方式组织教学；课后布置相关练习题以巩固学生的学习效果。	目标2 目标3

	据传送方式；2.中断技术及8086/8088中断系统；3.8259A的编程及其应用。				
8	第八章 嵌入式系统 本章介绍嵌入式系统的基本概念、特点、组成和应用领域，嵌入式系统的软硬件知识，以及嵌入式系统的设计和调试方法。 重点：嵌入式系统的组成，嵌入式系统的硬件系统，嵌入式系统的调试方法。 难点：嵌入式系统的设计和调试方法	通过本章的学习，使学生了解嵌入式系统的基本概念，特点，和应用领域，了解嵌入式系统的软件系统，理解嵌入式系统的硬件组成和软开发流程。	2	课堂讲授：使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中。 作业：适当引导学生参与线上讨论和查阅资料，培养自学能力。	目标1
9	第九章 ARM Cortex-M体系架构 介绍ARM Cortex体系架构,ARM处理器类型，Cortex-M系列处理器,Cortex- M4的内部结构，寄存器组和操作模式，存储器存储形式，存储器地址映射，Cortex- M的异常和中断，向量表,优先级和中断响应过程。 教学重点和难点： 重点：Cortex-M4的内部结构，寄存器组和操作模式，存储器存储形式,存储器的地址映射，Cortex-M的异常和中断：向量表，优先级和中断响应过程。 难点：Cortex-M系列处理器存储器地址映射；异常和中断处理过程。	通过本章学习，了解ARM Cortex体系架构和ARM处理器类型，理解Cortex-M的内部结构，存储器的存储形式，中断向量表的作用，掌握存储器地址映射的概念，以及异常和中断的处理过程，为后续学习STM32微处理器奠定良好的基础。	2	课堂讲授：使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中；通过ARM Cortex-M体系架构的介绍，使学生理解ARM体系架构的概念； 作业：适当引导学生参与线上讨论和查阅资料，培养自学能力。	目标1
10	第十章 STM32F4微控制器 介绍STM32系列微处理器和开发工具，以及STM32F429的芯片资源，内部结构，引脚功能；介绍STM32F4系列微处理器存储器映射和寄存器映射。 教学重点和难点： 重点：STM32F429的内部结构，存储器映射，启动配置。 难点：STM32F407X的存储器映	通过本章学习，使学生了解STM32系列微处理器的类型，了解STM32F429的芯片资源，内部结构，引脚功能；理解STM32F4系列处理器的基本工作原理，掌握存储器地址映射和寄存器映射的原理。	2	课堂讲授：使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中；通过STM32微处理器的介绍，使学生理解微处理器的基本工作原理，为后续学习奠定良好基础；	目标1 目标2

	射和寄存器映射。			作业：适当引导学生参与线上讨论和查阅资料，培养自学能力。	
11	第十一章 时钟系统 介绍 STM32F4 微控制器的时钟系统结构，时钟源，HSE 时钟，LSE 时钟，LSI 时钟，PLL 时钟系统配置和常用库函数。 教学重点和难点： 重点：PLL 时钟系统配置方法。 难点：时钟系统结构。	通过本章学习，使学生了解时钟在 STM32 微处理器系统中的作用，了解时钟系统的结构，理解时钟信号从时钟源到各个时钟输出之间的流转过程，掌握时钟配置方法。	2	课堂讲授：使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中； 通过计时钟系统的介绍，使学生理解时钟在 STM32 微处理器的作用； 作业：适当引导学生参与线上讨论和查阅资料，培养自学能力。	目标 2 目标 3
12	第十二章 通用输入输出端口 介绍 STM32F4 微处理器 GPIO 的结构原理，讲解 STM32F4 微处理器 GPIO 的配置方法，以及 GPIO 相关寄存器。 教学重点和难点： 重点：STM32F4 微处理器 GPIO 的配置方法，HAL 库中与 GPIO 相关的数据结构和 API 函数。 难点： GPIO 结构和工作原理。	通过本章学习，使学生掌握 STM32 微处理器 GPIO 的结构原理和配置方法，了解 GPIO 相关寄存器，学会在程序中使用 GPIO 相关数据结构和 API 函数。	2	课堂讲授：使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中，通过 GPIO 的介绍，使学生掌握对 GPIO 的应用； 实验报告：培养学生发现、分析和解决问题的能力、硬件设计和程序设计能力以及创新能力； 作业：适当引导学生参与线上讨论和查阅资料，培养自学能力。	目标 2 目标 3
13	第十三章 异常与中断处理 介绍 STM32F4 微处理器向量中断控制器的中断类型和中断管理方法，NVIC 相关的库函数，介绍外部中断结构和相关库函数。 教学重点和难点： 重点：中断的优先级分组和中断优先级管理，外部中断结构，HAL 库中与中断相关的数据结构和 API 函数，中断编程。 难点：中断的优先级分组和中断优先级管理，中断编程。	通过本章学习，使学生了解向量中断控制器的工作原理和中断处理过程，掌握外部中断结构和编程，学会在程序中使用中断相关的数据结构和 API 函数。	2	课堂讲授：使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中，掌握中断处理的过程； 实验报告：培养学生发现、分析和解决问题的能力、硬件设计和程序设计能力以及创新能力； 作业：适当引导学生参与线上讨论和查阅资料，培	目标 2 目标 3

				养自学能力。	
14	第十四章 定时器系统 介绍系统定时器结构和时钟源，介绍通用定时器的基本定时功能和捕抓/比较功能，定时器典型应用步骤和常用库函数。 教学重点和难点： 重点：定时器时钟源的选择、计数模式配置方法，定时器各种工作模式的特点和编程方法。 难点：通用定时器的工作原理，	通过本章学习，使学生掌握STM32F4微控制器中定时器的工作原理和配置方法，学会在程序中使用定时器相关的数据结构和API函数。	2	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中，掌握定时器的应用）； 实验报告：培养学生发现、分析和解决问题的能力、硬件设计和程序设计能力以及创新能力； 作业：适当引导学生参与线上讨论和查阅资料，培养自学能力。	目标2 目标3
15	第十五章 通用同步异步收发器 介绍通信和异步串行通信的基本概念，STM32F4的USART结构，波特率设置，USART中断，USART典型应用步骤和常用库函数。 教学重点和难点： 重点：STM32F4的USART结构，异步串行通信的参数设置，异步通信编程。 难点：USART的通信原理。	通过本章学习，使学生掌握串行通信模块的工作原理和参数配置的方法，学会在程序中使用异步串行通信相关的数据结构和API函数。	2	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中，掌握异步通信的过程； 实验报告：培养学生发现、分析和解决问题的能力、硬件设计和程序设计能力以及创新能力； 作业：适当引导学生参与线上讨论和查阅资料，培养自学能力。	目标2 目标3

（二）**实验教学**

表3 实验教学内容、学习要求和课程目标的关系

序号	实验名称	学时	实验教学内容	学习要求	课程目标
1	DEBUG命令综合应用	2	在DEBUG环境下建立和汇编程序；常用DEBUG命令的应用；利用DEBUG进行程序的调试。	熟悉DEBUG的命令，为今后的软件开发掌握调试工具。	目标2
2	分支结构程序设计	2	在数据区中定义三个带符号字节变量，编写程序将其中的最大数找出送到MAX单元中。 编程实现任意给定X值(X的取值范围为-128～127，求符号函数Y的值，并将结果存放于内存单	掌握多分支结构程序设计的方法；掌握无符号数和带符号数比较大小转移指令的区别；熟悉汇编语言程序的汇编、链接及调试	目标2

			元的功能。	技术。	
3	循环结构程序设计	2	编程计算 1～100 之和。 在数据段中有一个数据存储区，该存储区中存有若干个字节数据，要求编写程序统计数据串中 0 出现的次数并送到另一个内存单元中。	掌握单循环、多循环结构程序设计的方法。 掌握数组的操作方法以及串操作指令的应用。	目标2
4	子程序设计	2	在以 BUF 为首址的字节存储区存放有 n 个无符号数，求该序列中的最大值和最小值。 编写子程序 DISP，其功能是连续显示 10 个“*”。	掌握子程序设计的方法。掌握过程定义伪指令：PROC、ENDP。掌握指令 CALL、RET。掌握常用 DOS 功能调用。	目标2
5	GPIO 输入输出实验	2	编写 LED 程序，实现 STM32F407 开发平台上的 LED 循环闪烁。	掌握的 GPIO 口的使用方法，输入输出模式的配置。	目标3
6	中断实验	2	读取光电开关的状态，控制 LED 等亮灭。	熟悉并掌握光电开关的工作原理，掌握外部中断的编程。	目标3
7	定时器实验	2	通过定时器，能够实现 IO 口输出脉冲，进而控制舵机。	对定时器有了一个更全面的认识与理解。	目标3
8	串行通信实验	2	编写串口 1 数据收发程序，实现串口控制 D4 灯的开关功能。将程序下载到 FS-STM32F407 开发板，按复位键观察到串口收到数据后，向串口发送字符或者字符串，观察实验现象。	了解串口的结构和工作原理并掌握异步串行通信的编程。	目标3

实验报告要求：

1、每次实验前必须根据实验指导书结合讲课内容进行预习，明确实验目的。

2、实验报告要书写整齐，图表要整齐规范。

主要仪器设备：微机原理实验箱，嵌入式系统实验箱，PC 机。

四、教学方法

本课程主要采用讲授法、讨论法、实验法等教学法，结合创新教学方法（如自主学习法，项目教学法和任务驱动法等）进行理论教学与实验教学。

本课程的教学内容较多而教学时数相对较少，因此在理论教学中使用讲授法，结合讨论法，着重讲重点、讲难点、讲思路、讲方法。课下学生使用自主学习法，巩固学习成果，完善知识体系。在实验教学环节给出任务项目，主要采用实验法，结合项目教学法和任务驱动法，指导学生使用现代信息工具完成验证性、设计性和综合性等多种类型的实验项目。

五、课程考核

（一）考核方式

课程考核方式为闭卷、笔试（2 个小时）。设置有多元、丰富的过程性考核评价办法，主要包括课程学习的作业（单元测试）、阶段测评（期中考试）、实践环节（实验报告）等多元考核环节，

将考核结果与学习过程紧密结合。加强对学生课堂外及线上线下的考核评价，拓宽课程考核评价的广度。通过提交实验报告的形式，提升课程考核评价的挑战度，加强对课程的非标准化及综合性考核评价。

表 4 课程目标与考核内容评价依据表

序号	课程目标	达成途径	考核内容	评价依据及成绩比例(%)				成绩比例(%)
				单元测试	期中考试	实验报告	期末考试	
1	课程目标1.	课堂讲授：讲授微机原理和嵌入式系统的基础知识和基本原理，使学生掌握并能够运用这些知识来分析解决工程问题。 单元测验：及时掌握学生学习情况，及时优化教学进度，改进教学手段，达成课程目标。 期中考试：通过线上考试，及时掌握学生对基础知识和基本原理的掌握。 期末考试：通过闭卷考试，全面检查学生微机原理与嵌入式系统基础知识和基本原理的理论掌握程度以及应用能力。	微机硬件系统各部件功能、软件系统分类及作用；微机工作过程。 数制转换，数据在计算机中的表示及运算，溢出判断，信息编码。8086/8088CPU的内部结构、引脚功能、内部寄存器功能，存储器组织、逻辑地址，物理地址及物理地址的生成方法。指令的寻址方式，指令格式。 嵌入式系统概念，硬件组成，软件组成，ARM Cortex-M4 架构内核，存储器映射，异常和中断，微处理器结构，存储器映射和寄存器映射。	4	10		25	39
2	课程目标2.	课堂讲授：讲解 8086 的汇编和存储器的扩展，STM32F4 片上外设，使学生具有利用所学知识进行嵌入式系统简单的设计能力。 单元测验：通过单元测验，及时掌握学生学习情况，及时优化教学进度，改进教学手段，达成课程目标。 期中考试：通过线上考试，掌握学生计算机组成部件的分析和设计能力。 实践教学：通过微机原理的汇编程序，熟悉汇编语言，	汇编语言源程序的结构，汇编语言语句(指令语句和伪指令语句)的格式，常用系统功能调用及汇编语言程序设计的基本方法(顺序结构、分支结构、循环结构、过程调用)。 存储器分类、特点及主要技术指标，存储器芯片的扩展及存储器芯片与 CPU 之间的连接。嵌入式系统时钟系统，GPIO 结构，GPIO 输入输出配置，GPIO 相关寄存器，GPIO 应用。	4	6	6	20	36

		理解汇编的原理。 期末考试：通过闭卷考试，全面检查学生微机的汇编编程的掌握，和对 STM32F4 开发流程的掌握，能够对 STM32 微处理器 GPIO 进行开发应用。						
3	课程目标 3	课堂讲授：讲解 8088CPU 的 IO 接口，CPU 与外设的数据传输，以及中断，STM32F4 的中断控制器，定时器系统，串口通信，使学生具备嵌入式系统的软硬件开发能力。 单元测验：通过单元测验，及时掌握学生学习情况，及时优化教学进度，改进教学手段，达成课程目标。 实践教学：通过中断实验，定时器实验、串口通信实验，培养学生综合开发能力，加强分析和解决实际问题的能力。 期末考试：通过闭卷考试，全面检查学生计算机软硬件开发的能力。	I/O 接口的作用及其基本结构，I/O 端口的概念，I/O 端口的编址方法，CPU 与外设之间数据传送的方式，中断技术，8086/8088 中断系统，可编程中断控制器 8259A。 STM32 F4 中断控制器的中断管理，外部中断的结构和应用，定时器结构和应用，同步异步收发器结构和串口通信。	4		6	15	25
合计				12	16	12	60	100

表 5 作业评分标准

课程目标	评价标准				
	100~90 分	89~80 分	79~70 分	69~60 分	59~0 分
目标 1	能够独立完成，对知识掌握牢固，形成基本运用能力，能够理解微型计算机和嵌入式系统的软硬件组成和片上资源。	能够独立完成，对知识掌握较为牢固，形成基本运用能力，对微型计算机和嵌入式系统的软硬件组成和片上资源的理解比较正确。	能够独立完成，对知识掌握比较牢固，形成一定的运用能力，对微型计算机和嵌入式系统的软硬件组成和片上资源的理解一般。	基本独立完成，对知识掌握不全面，运用能力一般，对微型计算机和嵌入式系统的软硬件组成和片上资源理解有缺陷。	不能独立完成，不具备运用能力
目标 2	能够独立完成，对微型计算机和嵌入式微处理器开发流程和开发工具掌握	能够独立完成，对微型计算机和嵌入式微处理器开发流程和开发工具掌握比较牢固，能够较	能够独立完成，对微型计算机和嵌入式微处理器开发流程和开发工具掌握一般，应用汇编语	基本独立完成，微型计算机和嵌入式微处理器开发流程和开发工具掌握一般，应用汇编语言	不能独立完成，不具备运

	牢固，能够熟练应用汇编语言和C语言进行编程，形成实际运用能力。	为熟练应用汇编语言和C语言进行编程，形成实际运用能力。	言和C语言编程能力一般，实际运用能力一般。	和C语言编程有少量错误，实际运用能力一般。	用能力
目标3	能够独立完成，掌握嵌入式系统软硬件设计技术，能够综合运用嵌入式系统软件和硬件设计技术解决实际工程问题，形成工程设计能力。	能够独立完成，较好的掌握嵌入式系统软硬件设计技术，能够综合运用嵌入式系统软件和硬件设计技术解决实际工程问题，形成一定工程设计能力。	能够独立完成，嵌入式系统软硬件设计技术的掌握一般，综合运用嵌入式系统软件和硬件设计技术解决实际工程问题能力一般，工程设计能力一般。	基本独立完成，嵌入式系统软硬件设计技术的掌握较差，综合运用嵌入式系统软件和硬件设计技术解决实际工程问题能力较差，工程设计能力一般。	不能独立完成，不具备运用能力

表6　期中考试评分标准

课程目标	评价标准				
	100~90分	89~80分	79~70分	69~60分	59~0分
目标1	能正确地回答试卷上的各个问题，对微型计算机和嵌入式系统的基础知识和基本原理的理论掌握程度好，形成了应用能力。	能基本正确地回答试卷上的各个问题，对微型计算机和嵌入式系统的基础知识和基本原理的理论掌握程度较好，形成了应用能力。	能正确地回答试卷上的大部分问题，对微型计算机和嵌入式系统的基础知识和基本原理的理论掌握程度一般，形成了一定的应用能力。	基本正确地回答试卷上的部分问题，对微型计算机和嵌入式系统的基础知识和基本原理的理论掌握程度一般，应用能力不足。	不能准确回答，或存在不同程度的较大错误，对微型计算机和嵌入式系统的基础知识和基本原理的理论掌握程度差，应用能力不足。
目标2	能正确地回答试卷上的各个问题，对8088汇编，接口技术的掌握程度好，能正确进行计算机软硬件设计。	能基本正确地回答试卷上的各个问题，对8088汇编，接口技术的掌握程度较好，能较为正确进行计算机软硬件设计。	能正确地回答试卷上的大部分问题，对8088汇编，接口技术的掌握程度一般，进行计算机软硬件设计的能力一般。	基本正确地回答试卷上的部分问题，对8088汇编，接口技术的掌握程度较差，进行计算机软硬件设计的能力一般。	不能准确回答，或存在不同程度的较大错误，对运算方法和运算器，以及计算机存储系统的掌握程度较差，计算机硬件结构分析能力不足。

课程目标1：掌握微机的基本知识；微机的硬件系统组成、微机的软件系统组成及微机的工作原理，建立微机系统整体概念。掌握嵌入式系统的基础知识，ARM Cortex-M4架构的内核组成，STM32 MCU的结构、STM32最小系统、片内外设资源和外部引脚，能将这些知识运用到计算机领域的工程问题上。

课程目标2：可利用计算机硬、软件技术解决实际问题的基本思路和技巧，具备微机应用系统软、硬件开发的基本能力。掌握嵌入式微处理器的片上外设的功能，以及微处理器开发流程，能

够对复杂计算机工程问题进行分析，对问题解决提出合理方案。

课程目标 3：能够运用所学原理和方法解决实际问题，具有软件和硬件设计能力。掌握嵌入式系统软硬件设计技术，能够综合运用嵌入式系统软件和硬件设计技术解决实际工程问题，并能够根据需求设计基于 STM32 MCU 的嵌入式系统的解决方案。使学生具有系统开发的工程能力，独立设计的科学态度和良好的科学素质。

表 7　实验报告评分标准

课程目标	评价标准				
	100~90 分	89~80 分	79~70 分	69~60 分	59~0 分
目标 2	能够独立完成实验任务，能够正确的对 8088CPU 进行汇编编程，能够排除实验过程中的故障现象，完成质量高，实验报告撰写认真、完整。	能够独立完成实验任务，能够基本正确的对 8088CPU 进行汇编编程，基本能排除实验过程中的故障现象，完成质量比较高，实验报告撰写认真、完整。	能够独立完成实验任务，对 8088CPU 的汇编编程有少量错误，能排除部分实验过程中的故障现象，完成质量一般，实验报告撰写比较认真、完整。	基本能够独立完成实验任务，对 8088CPU 的汇编编程有错误，完成质量一般，实验报告撰写比较认真、完整。	不能独立完成实验任务，不能完成编程，实验报告撰写不完整。
目标 3	能够独立完成实验任务，能够正确完成嵌入式微处理器片上外设的应用和编程，排除实验过程中的故障现象，完成质量高，实验报告撰写认真、完整。	能够独立完成实验任务，能够较为正确的完成嵌入式微处理器片上外设的应用和编程，排除实验过程中的故障现象，完成质量高，实验报告撰写认真、完整。	能够独立完成实验任务，完成嵌入式微处理器片上外设的应用和编程有少量错误，基本排除实验过程中的故障现象，完成质量一般，实验报告撰写比较认真、完整。	基本能够独立完成实验任务，完成嵌入式微处理器片上外设的应用和编程有错误，实验过程中的故障现象需要帮助，完成质量一般，实验报告撰写比较认真、完整。	不能独立完成实验任务，不能实现功能，实验报告撰写不完整。

表 8　期末考试评分标准

课程目标	评价标准				
	100~90 分	89~80 分	79~70 分	69~60 分	59~0 分
目标 1	能正确地回答试卷上的各个问题，对微型计算机和嵌入式系统的基础知识和基本原理的理论掌握程度好，形成了应用能力。	能基本正确地回答试卷上的各个问题，对微型计算机和嵌入式系统的基础知识和基本原理的理论掌握程度较好，形成了应用能力。	能正确地回答试卷上的大部分问题，对微型计算机和嵌入式系统的基础知识和基本原理的理论掌握程度一般，形成了一定的应用能力。	基本正确地回答试卷上的部分问题，对微型计算机和嵌入式系统的基础知识和基本原理的理论掌握程度一般，应用能力不足。	不能准确回答，或存在不同程度的较大错误，对微型计算机和嵌入式系统的基础知识和基本原理的理论掌握程度差，应用能力不足。

目标 2	能正确地回答试卷上的各个问题，对微型计算机和嵌入式微处理器开发流程和开发工具掌握牢固，能够熟练应用汇编语言和 C 语言进行编程，形成实际运用能力。	能基本正确地回答试卷上的各个问题，对微型计算机和嵌入式微处理器开发流程和开发工具掌握比较牢固，能够较为熟练应用汇编语言和 C 语言进行编程，形成实际运用能力。	能正确地回答试卷上的大部分问题，对微型计算机和嵌入式微处理器开发流程和开发工具掌握一般，应用汇编语言和 C 语言编程能力一般，实际运用能力一般。	基本正确地回答试卷上的部分问题，微型计算机和嵌入式微处理器开发流程和开发工具掌握一般，应用汇编语言和 C 语言编程有少量错误，实际运用能力一般。	不能准确回答，或存在不同程度的较大错误，对运算方法和运算器，以及计算机存储系统的掌握程度较差，计算机硬件结构分析能力不足。
目标 3	能正确地回答试卷上的各个问题，掌握嵌入式系统软硬件设计技术，能够综合运用嵌入式系统软件和硬件设计技术解决实际工程问题，形成工程设计能力。	能基本正确地回答试卷上的各个问题，较好的掌握嵌入式系统软硬件设计技术，能够综合运用嵌入式系统软件和硬件设计技术解决实际工程问题，形成一定工程设计能力。	能正确地回答试卷上的大部分问题，嵌入式系统软硬件设计技术的掌握一般，综合运用嵌入式系统软件和硬件设计技术解决实际工程问题能力一般，工程设计能力一般。	基本正确地回答试卷上的部分问题，嵌入式系统软硬件设计技术的掌握较差，综合运用嵌入式系统软件和硬件设计技术解决实际工程问题能力较差，工程设计能力一般。	不能准确回答，或存在不同程度的较大错误，对计算机工作原理和总体架构掌握程度差，没有形成整机观念。

（二）成绩评定

1.平时成绩的评价方法。平时成绩由单元测试、期中考试和实验报告三部分成绩组成。

2.最终成绩评价方法。最终成绩（百分制）=平时成绩×40%+期末成绩×60%。

其中，平时成绩中，实践成绩（实验报告）占 30%，单元测验占 30%，期中考试（线上教学）占 40%。期末考试卷面成绩占总成绩的 60%。

（三）考核结果分析反馈

1.及时了解学生学习情况，发现问题，及时和问题学生交流。对普遍性的问题，在后续课堂教学过程中及时进行讲解、讨论。

2.通过线上的单元测试、单元作业及作业互评，及时反馈成绩。

3.通过实验报告了解学生对本章内容的掌握情况及对计算机硬件的理解情况。

4.通过期中考试情况，了解学生对前面部分的掌握情况，并有针对性的复习讲解。

5.课程结束后通过考试分析总结课程整体学习情况。

六、使用教材

1、选用教材：

（1）理论课教材：微型计算机原理(第三版)，王忠民等，西安：西安电子科技大学出版社，2015.

（2）理论课教材：嵌入式系统设计（基于 STM32F4），徐灵飞等，北京：电子工业出版社，2020.

（3）实验课教材：TPC-ZK-II实验指导书，清华大学科教仪器厂，2015.

（4）实验课教材：嵌入式系统实验箱配套实验指导书

2、参考书：

（1）微机原理与接口技术(第 2 版)，黄玉清等，北京：电子工业出版社，2015.

（2）微型计算机原理与接口技术(第 4 版)，吴宁等，北京：清华大学出版社，2016.

（3）ARM Cortex-M3 与 Cortex-M4 权威指南，Joseph Yiu 著，北京：清华大学出版社，2015.

（4）STM32 嵌入式技术应用开发全案例实践，苏李果等，北京：人民邮电出版社，2020.

3、推荐网站：

（1）大学生自学网： http://v.dxsbb.com/jisuanji/356/#Introduce

（2）中国大学慕课-微机原理与接口技术-西安交通大学：https://www.icourse163.org/course/XJTU-1001647001?from=searchPage&outVendor=zw_mooc_pcssjg_

（3）中国大学慕课-STM32 嵌入式系统-浙江大学：https://www.icourse163.org/course/ZJU-1461550163?from=searchPage&outVendor=zw_mooc_pcssjg_

七、课程思政教学素材

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法
1	科学精神 工匠精神	第二章 计算机中的数制和编码	案例分析法：数据在运算中可能会产生溢出，运算器必须有相应的电路检测溢出，在 C 语言程序设计中运算产生了溢出会产生什么问题，作为程序员你是否考虑了溢出问题，如果不处理这种溢出会产生什么问题，美国阿里安娜火箭就是因为长数据向短数据转换过程中发生了运算溢出，直接导致系统崩溃，火箭爆炸，造成巨大的损失，以此提醒学生关注工程与社会，培养工程师的责任感。
2	创新精神 团队意识	第三章 80x86 微处理器	探究式教学法：中央处理器由运算器和控制器构成，控制器根据指令的要求控制各执行功能部件按时间先后次序进行相应的操作，从而形成相应的数据通路，最终实现指令的功能，计算机能够执行程序依赖于控制器、运算器的精妙配合，缺一不可，由此可引申到团队项目中的成员和团队的关系，以此培养学生团队合作的精神。
3	爱国情怀 责任担当	第十章 ARM Cortex-M 体系架构	通过介绍 ARM Cortex-M 体系架构，引出我国的芯片设计现状，尤其是 CPU 设计领域龙芯 CPU 在国产自主可控的几十年的不懈坚持和努力，华为麒麟处理器的异军突起到中美贸易战最新芯片制造技术的断供，激发学生的爱国情怀和责任担当。

系统分析与设计

（System Design and Analysis）

课程基本信息

课程编号：10021253　　课程总学时：32　　实验学时： 8 学时

课程性质：必修　　课程属性:专业类　　开设学期：第 6 学期

课程负责人：许鑫　　课程团队：张浩，席磊　　授课语言：中文

适用专业：计算机科学与技术；

对先修的要求：离散数学、程序设计基础、面向对象程序设计、数据库结构、数据库原理、操作系统

对后续的支撑：综合实训、毕业设计（论文）

主撰人：许鑫　　审核人：张慧　　大纲制定（修订）日期：2023.6.20

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

本课程的主要知识点群包括面向对象分析与设计类图、用例图、时序图，用例模式、事务模式、BCE 模式等内容。本课程的任务是使学生了解面向对象的分析与设计基础，掌握面向对象分析中的事务模式，面向对象设计中的 BCE 模式，以及分析和设计阶段类图、用例图、时序图的制作、与开发的关系，理解面向对象的分析与设计，培养学生系统分析与设计的能力。

本课程结合统一建模语言 UML2.0 和系统开发项目案例，重点阐述以面向对象系统分析和设计方法为主线的软件工程领域关键技术，并介绍了模型驱动开发、基于复用的开发等相关最新技术。

课程目标包括：

课程目标 1. 掌握使用 UML 建模语言来进行系统分析和设计，能够采用 UML 中的 Use Case 来分析和描述需求，培养学生面向对象的系统分析与设计能力，熟悉系统功能需求模型、分析模型、设计模型到实现模型的完整 UML 建模过程，能够利用 UML 建模语言表达系统分析和设计过程中涉及的复杂工程问题。

课程目标 2. 能够对掌握类和对象的建模进行分析，找到解决该问题所用的方法，能够针对分析设计的系统模型，评判其对未来经济和社会的贡献和影响，并能指出可能造成的风险与隐患，并能够通过合理的技术手段避免或者降低其影响。

课程目标 3. 初步掌握企业项目的系统分析与设计，能够在分析和设计的过程中遵守计算机工程伦理，设计开发的解决方案以大众利益为前提，能够自觉履行相应的责任和义务。

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

表 1 课程目标对毕业要求指标点支撑表

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
1	课程目标1	2.1 选择或建立一种计算模型抽象表达复杂工程的解决方案；	3. 能够综合运用系统 分析、 设计与实现等专业能力承担计算机科学与技术相关领域的复杂工程系统设计与开发、集成与测试等工作
2	课程目标2	7.3 评价实际计算机工程实践对于客观世界和社会的贡献和影响，判断产品可能对人类和社会造成损坏的隐患，并用技术手段降低其负面影响。	5.具有国际化视野，主动拓展自己的知识和能力，主动跟踪计算机前沿发展，获得自身的持续发展，胜任在不同岗位上对创新意识和工程实践能力的需求；提高可持续发展能力，保持职业竞争力。
3	课程目标3	8.3 理解并遵守计算机领域工程伦理核心，在工程实践中以公众利益为前提，自觉遵守职业道德和规范，履行责任	1.遵纪守法，具有良好的人文科学素养、职业道德修养和社会责任感，履行并承担计算机领域工程技术人员应尽的社会义务与责任；

三、教学内容及进度安排

（一）理论教学

表 2 理论教学内容、教学方式和课程目标的关系

序号	教学内容	学生学习预期成果	课内学时	教学方式	支撑课程目标
1	第一章 系统分析和设计基础 本章教学内容包括：了解软件的发展和软件工程的概念，了解软件开发的常用方法，重点掌握面向对象技术的基本概念和开发过程，了解几种典型的面向对象开发方法。掌握面向对象技术的基本概念和开发过程。 教学重点和难点： 1.1 软件的发展和软件工程的概念 1.2 软件开发的常用方法 1.3 面向对象技术的基本概念和开发过程 1.4 几种典型的面向对象开发方法。 1.5 识别类和对象	1. 了解：什么是 OOAD 2. 掌握：如何识别类和对象 3. 熟练掌握：面向对象的分析与设计过程	2	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 案例教学（利用案例启发学生对理论的理解和掌握）； 作业（引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。	目标1
2	第二章 UML 建模语言 本章是可视化建模基础章，通过本章的学习使学生能够快速的掌握可视化建模领域的核心概念，了解可视化建模技术、UML2 基本概念和上层结构；并掌握 UML2 所提供的 14 种模型。	1 了解 UML 的发展历史及应用。 2. 了解 UML	4	案例演示、知识点讲解、小组讨论、动手实验	目 标3

	可以根据学生的课时安排，规划是否在课堂上带领学生开展建模实践，让学生上机实践如果利用建模工具绘制各类 UML 图形。 教学重点和难点： 2.1 可视化建模与 UML：模型、可视化建模技术基本概念，以及相关原则； 2.2 UML 基础：UML 基本概念、UML 的发展历史和组成； 2.3 UML2 组成结构：了解 UML2 基础结构和上层结构的概念和关系； 2.4 UML2 概念模型：了解 UML2 中的核心概念； 2.5 UML2 14 种模型及实践：静态(4 种)：类图、对象图、构件图、部署图、包图、组合结构图、外廓图；动态(7 种)：顺序图、通信图、计时图、交互纵览图、活动图、状态机图、用例图。掌握这些模型的核心概念，并能够利用 RationalRose、Enterprise Architect 等建模工具进行建模实践。	的体系结构。 3. 掌握 UML 的视图、图以及图和视图的关系。 4. 掌握 UML 模型元素及符号的使用。 5. 掌握 UML 的系统模型。			
	第三章 需求分析与用例建模 本章教学内容包括：通过本章实际案例图书管理系统用例图，使学生掌握客户需求分析的要点及需求分析规格说明报告的书写格式。通过绘制用例图及其正文描述来完成客户需求分析的方法，掌握 UML 的用例模型建模方法，掌握活动图的绘制方法，并且能够绘制活动图。 教学重点和难点： 3.1 客户需求分析 3.2 用例图及其正文描述 3.3 UML 的用例模型建模方法 3.4 活动图的绘制方法	1. 学会绘制用例图 2. 掌握用例模型建模方法	4	案例演示、知识点讲解、小组讨论、动手实验	目标 2
	第四章面向对象与对象类建模 通过本章实际案例图书管理系统对象与类图等的设计，使学生掌握面向对象系统分析的过程，掌握系统用例模型的设计方法，了解类和对象的概念、类与对象的关系等，重点掌握对象与类图的设计。 教学重点和难点： 4.1 面向对象系统分析的过程 4.2 系统用例模型的设计方法 4.3 类和对象的概念及关系 4.4 对象与类图的设计	1. 掌握面向对象系统分析的过程 2. 掌握系统用例模型的设计方法 3. 了解类和对象的概念、类与对象的关系等 4. 重点掌握对象与类图的设计	4	案例演示、知识点讲解、小组讨论、动手实验	目标 2

	第五章 面向对象系统设计与行为建模 通过本章实际案例顺序图、通信图、状态机图的建模，使学生掌握交互图和状态机图的表示方法，掌握顺序图和通信图的区别，掌握顺序图、通信图、状态机图的建模步骤，知道在实际的建模中什么时候该使用顺序图、通信图和状态机图等。 教学重点和难点： 5.1 为什么要规范化 5.2 函数依赖 5.3 范式 5.4 关系模式的分解。	1. 掌握交互图和状态机图的表示方法， 2. 掌握顺序图和通信图的区别， 3. 掌握顺序图、通信图、状态机图的建模步骤， 4. 知道在实际的建模中什么时候该使用顺序图、通信图和状态机图等	2	案例演示、知识点讲解、小组讨论、动手实验	目标3
	第六章 系统体系结构建模 本章教学内容包括：通过本章实际案例构件模型图及部署图，使学生了解软、硬件系统体系结构模型的建模方法与步骤，掌握UML中构件、构件接口和构件模型图的描述方法，掌握UML中部署图的描述方法，掌握部署图中结点、构件和对象之间的关系。 教学重点和难点： 6.1 软、硬件系统体系结构模型的建模方法与步骤 6.2 UML中构件、构件接口和构件模型图的描述方法 6.3 UML中部署图的描述方法 6.4 部署图中结点、构件和对象之间的关系。	1. 了解软、硬件系统体系结构模型的建模方法与步骤， 2. 掌握UML中构件、构件接口和构件模型图的描述方法， 3. 掌握UML中部署图的描述方法，掌握部署图中结点、构件和对象之间的关系。	2	案例演示、知识点讲解、小组讨论、动手实验	目标1，目标2
	第七章 软件复用与软件构件技术 本章教学内容包括：通过本章实际案例系统软件复用技术的使用，使学生了解软件复用技术的发展与应用，了解软件构件技术，掌握软件再工程。 教学重点和难点： 7.1 软件复用技术的发展与应用 7.2 软件构件技术 7.3 软件再工程。	1. 了解软件复用技术的发展与应用， 2. 了解软件构件技术，3. 掌握软件再工程。	2	案例演示、知识点讲解、小组讨论、动手实验	目标1，目标2，目标3
	第八章 系统开发案例 本章教学内容包括：通过本章实际案例图系统的开发，了解可行性研究的方法，掌握面向对象分析与建模，掌握面向对象设计与建模，掌握面向	1. 了解可行性研究的方法， 2. 掌握面向	4	案例演示、知识点讲解、小组讨论、动手实验	目标1，目标2，目标

	对象的体系结构建模，掌握软件项目开发报告的撰写。 教学重点和难点： 8.1 可行性研究 8.2 面向对象分析与建模 8.3 面向对象设计与建模 8.4 面向对象的体系结构建模 8.5 开发报告的撰写	对象分析与建模， 3. 掌握面向对象设计与建模， 4. 掌握面向对象的体系结构建模， 5. 掌握软件项目开发报告的撰写。			3

（二）**实验教学**

表 3 实验教学内容、学习要求和课程目标的关系

序号	实验名称	学时	实验教学内容	学习要求	课程目标
1	过程建模实验	2	掌握过程性建模的方法与技术	使用 Power Designer 等工具进行过程建模	课程目标 1
2	数据建模实验	2	掌握数据建模方法与技术	使用 Power Designer 等工具进行数据建模	课程目标 1
3	面向对象建模实验	2	掌握面向对象建模的基本方法和技术	使用 UML 建模工具进行面向对象建模	课程目标 2
4	系统分析和设计综合实验	2	以一个小型系统为例，进行系统的分析和设计。	使用过程、数据和面向对象建模方法，开展系统分析和设计建模与代码生成。	课程目标 3

四、教学方法

本课程主要采用讲授法、讨论法、实验法等教学法，结合创新教学方法（如自主学习法，项目教学法和任务驱动法等）进行理论教学与实验教学。

本课程的教学内容较多而教学时数相对较少，因此在理论教学中使用讲授法，结合讨论法，着重讲重点、讲难点、讲思路、讲方法。课下学生使用自主学习法，巩固学习成果，完善知识体系。在实验教学环节给出任务项目，主要采用实验法，结合项目教学法和任务驱动法，指导学生使用现代信息工具完成验证性、设计性和综合性等多种类型的实验项目。

五、课程考核

（一）考核方式（原大纲第 7 部分）

课程考核方式设置有多元、丰富的过程性考核评价办法，主要包括课程学习的作业（平时作业、单元测试）、实践环节（实验报告）等多元考核环节，将考核结果与学习过程紧密结合。加强对学生课堂外及线上线下的考核评价，拓宽课程考核评价的广度。通过提交实验报告的形式，提升课程考核评价的挑战度，加强对课程的非标准化及综合性考核评价。

表 4 课程目标与考核内容评价依据表

序号	课程目标	达成途径	考核内容	评价依据及成绩比例(%)				成绩比例(%)
				单元测试	随堂作业	实验报告	分析设计作品	
1	课程目标1.	课堂讲授：讲解系统分析设计的核心技术，以及如何应用其对复杂工程问题系统系统分析，并设计解决方案，在此基础上对影响的相关因素进行描述、抽象和分析。 单元测试：通过课内单元测试，及时掌握学生学习情况，并根据学生的掌握程度优化教学进度，改进教学手段，帮助学生达成课程目标。 课后作业：通过完成布置的习题，巩固系统分析与设计基本知识和原理，在文献研究的基础上，形成实际运用能力。 实验教学：通过实验，全面提升学生系统分析和设计的能力	以单元测试、实验报告和作品等形式，考察学生对基本概念的掌握，以及系统分析和设计各种操作的实现能力。	7	10	8	25	50
2	课程目标2.	课堂讲授：讲解系统分析设计的核心技术，以及如何应用其对复杂工程问题系统系统分析，并设计解决方案，在此基础上对影响的相关因素进行描述、抽象和分析。 单元测试：通过课内单元测试，及时掌握学生学习情况，并根据学生的掌握程度优化教学进度，改进教学手段，帮助学生达成课程目标。 课后作业：通过完成布置的习题，巩固系统分析与设计基本知识和原理，在文献研究的基础上，形成实际运用能力。 实验教学：通过实验，全面提升学生系统分析和设计的能力	以单元测试、实验报告和作品等形式，考察学生对基本概念的掌握，以及系统分析和设计各种操作的实现能力。	5	5	8	20	38
3	课程	课堂讲授：讲解系统分析设计的核心	以单元测试、实验报告和	3	0	4	5	12

	目标 3	技术，以及如何应用其对复杂工程问题系统系统分析，并设计解决方案，在此基础上对影响的相关因素进行描述、抽象和分析。 单元测试：通过课内单元测试，及时掌握学生学习情况，并根据学生的掌握程度优化教学进度，改进教学手段，帮助学生达成课程目标。 实验教学：通过实验，全面提升学生系统分析和设计的能力	作品等形式，考察学生对基本概念的掌握，以及系统分析和设计各种操作的实现能力。					
合计				15	15	20	50	100

表 5 单元测试评分标准

序号	课程目标	评分标准			
		90-100	75-89	60-74	0-59
1	目标 1.	按实际得分	按实际得分	按实际得分	按实际得分
2	目标 2.				
3	目标 3.				

表 6 作业评分标准

课程目标	评价标准				
	100~90 分	89~80 分	79~70 分	69~60 分	59~0 分
目标 1	能正确地回答试卷上的各个问题，对系统分析与设计基础知识和基本原理的理论掌握程度好，形成了应用能力。	能基本正确地回答试卷上的各个问题，对系统分析与设计基础知识和基本原理的理论掌握程度较好，形成了应用能力。	能正确地回答试卷上的大部分问题，对系统分析与设计基础知识和基本原理的理论掌握程度一般，形成了一定的应用能力。	基本正确地回答试卷上的部分问题，对系统分析与设计基础知识和基本原理的理论掌握程度一般，应用能力不足。	不能准确回答，或存在不同程度的较大错误，对系统分析与设计基础知识和基本原理的理论掌握程度差，应用能力不足。
目标 2	能正确地回答试卷上的各个问题，对系统分析与设计核心技术的掌握程度好，形成了协议分析能力。	能基本正确地回答试卷上的各个问题，对系统分析与设计核心技术的掌握程度较好，形成了协议分析能力。	能正确地回答试卷上的大部分问题，对系统分析与设计核心技术的掌握程度一般，形成了一定的协议分析能力。	基本正确地回答试卷上的部分问题，对系统分析与设计核心技术的掌握程度一般，协议分析能力不足。	不能准确回答，或存在不同程度的较大错误，对系统分析与设计核心技术的掌握程度差，协议分析能力不足。

表 7 实验报告评价标准

课程目标	评价标准				
	100~90 分	89~80 分	79~70 分	69~60 分	59~0 分
目标 2	能够独立完成实验任务，对复杂工程问题中系统分析与设计环境的相关因素进行描述、抽象和分析，并通过模拟实验，应用现代信息工具验证系统分析与设计解决方案，给出有效的结论。完成质量高，实验报告撰写认真、完整。	能够独立完成实验任务，对复杂工程问题中系统分析与设计环境的相关因素进行描述、抽象和分析，并通过模拟实验，应用现代信息工具验证系统分析与设计解决方案，给出有效的结论。完成质量较高，实验报告撰写比较认真、完整。	能够独立完成实验任务，对复杂工程问题中系统分析与设计环境的相关因素进行描述、抽象和分析，并通过模拟实验，应用现代信息工具验证系统分析与设计解决方案，给出有效的结论。完成质量一般，实验报告撰写比较认真、完整。	基本独立完成实验任务，对复杂工程问题中系统分析与设计环境的相关因素进行描述、抽象和分析，并通过模拟实验，应用现代信息工具验证系统分析与设计解决方案，给出有效的结论。完成质量一般，实验报告撰写较完整。	不能独立完成实验任务，不能完成对实验数据的分析和测试，或部分完成分析，实验报告撰写不完整。
目标 3	能够独立完成实验任务，熟练掌握系统分析与设计工具软件，验证系统分析与设计的基本原理和分析方法，并采集和记录相关测试实验数据，完成对系统分析与设计解决方案的比较，分析各方案的局限性，决定在确定场合下的最优方案。完成质量高，实验报告撰写认真、完整。	能够独立完成实验任务，比较熟练掌握系统分析与设计工具软件，验证系统分析与设计的基本原理和分析方法，并采集和记录相关测试实验数据，完成对系统分析与设计解决方案的比较，分析各方案的局限性，决定在确定场合下的最优方案。完成质量较高，实验报告撰写比较认真、完整。	能够独立完成实验任务，比较熟练掌握系统分析与设计工具软件，验证系统分析与设计的基本原理和分析方法，并采集和记录相关测试实验数据，完成对系统分析与设计解决方案的比较，分析各方案的局限性，决定在确定场合下的最优方案。完成质量一般，实验报告撰写比较认真、完整。	基本独立完成实验任务，基本掌握系统分析与设计工具软件，验证系统分析与设计的基本原理和分析方法，并采集和记录相关测试实验数据，完成对系统分析与设计解决方案的比较，分析各方案的局限性，决定在确定场合下的最优方案。完成质量一般，实验报告撰写比较完整。	不能独立完成实验任务，不能完成对实验数据的分析和测试，或部分完成分析，实验报告撰写不完整。

表 8　分析设计作品评价标准

课程目标	评价标准				
	100~90 分	89~80 分	79~70 分	69~60 分	59~0 分
目标 1	能正确地回答试卷上的各个问题，对系统分析与设计基础知识和基本原理的理论掌握程度好，形成了应用能力。	能基本正确地回答试卷上的各个问题，对系统分析与设计基础知识和基本原理的理论掌握程度较好，形成了应用能力。	能正确地回答试卷上的大部分问题，对系统分析与设计基础知识和基本原理的理论掌握程度一般，形成了一定的应用能力。	基本正确地回答试卷上的部分问题，对系统分析与设计基础知识和基本原理的理论掌握程度一般，应用能力不足。	不能准确回答，或存在不同程度的较大错误，对系统分析与设计基础知识和基本原理的理论掌握程度差，应用能力不足。
目标 2	能正确地回答试卷上的各个问题，对系统分析与设计核心技术的掌握程度好，形成了协议分析能力。	能基本正确地回答试卷上的各个问题，对系统分析与设计核心技术的掌握程度较好，形成了协议分析能力。	能正确地回答试卷上的大部分问题，对系统分析与设计核心技术的掌握程度一般，形成了一定的协议分析能力。	基本正确地回答试卷上的部分问题，对系统分析与设计核心技术的掌握程度一般，协议分析能力不足。	不能准确回答，或存在不同程度的较大错误，对系统分析与设计核心技术的掌握程度差，协议分析能力不足。
目标 3	能够独立完成分析与设计任务，熟练掌握系统分析与设计工具软件，验证系统分析与设计的基本原理和分析方法，并采集和记录相关测试分析与设计数据，完成对系统分析与设计解决方案的比较，分析各方案的局限性，决定在确定场合下的最优方案。完成质量高，分析与设计报告撰写认真、完整。	能够独立完成分析与设计任务，比较熟练掌握系统分析与设计工具软件，验证系统分析与设计的基本原理和分析方法，并采集和记录相关测试分析与设计数据，完成对系统分析与设计解决方案的比较，分析各方案的局限性，决定在确定场合下的最优方案。完成质量较高，分析与设计报告撰写比较认真、完整。	能够独立完成分析与设计任务，比较熟练掌握系统分析与设计工具软件，验证系统分析与设计的基本原理和分析方法，并采集和记录相关测试分析与设计数据，完成对系统分析与设计解决方案的比较，分析各方案的局限性，决定在确定场合下的最优方案。完成质量一般，分析与设计报告撰写比较认真、完整。	基本独立完成分析与设计任务，基本掌握系统分析与设计工具软件，验证系统分析与设计的基本原理和分析方法，并采集和记录相关测试分析与设计数据，完成对系统分析与设计解决方案的比较，分析各方案的局限性，决定在确定场合下的最优方案。完成质量一般，分析与设计报告撰写比较完整。	不能独立完成分析与设计任务，不能完成对分析与设计数据的分析和测试，或部分完成分析，分析与设计报告撰写不完整。

（二）成绩评定 （原大纲中第八部分）

1.平时成绩的评价方法。平时成绩由单元测试、随堂作业和实验报告三部分成绩组成。

2.最终成绩评价方法。最终成绩（百分制）=平时成绩×50%+期末成绩×50%。

其中，平时成绩中，实践成绩（实验报告）占 20%，单元测验与作业（线上教学）占 30%。期末成绩占总成绩的 50%。

（三）考核结果分析反馈 （原大纲中第九部分）

1.及时了解学生学习情况，发现问题，及时和问题学生交流。对普遍性的问题，在后续课堂教学过程中及时进行讲解、讨论。

2.通过线上的单元测试、单元作业及作业互评，及时反馈成绩。

3.通过实验报告了解学生对本章内容的掌握情况及编程能力情况。

4.通过随堂情况，了解学生对前面部分的掌握情况，并有针对性的复习讲解。

5.课程结束后通过考试分析总结课程整体学习情况。

六、使用教材

1.选用教材：(必含信息：教材名称，作者，出版社，出版年度，版次，书号)

（1）理论课教材：王欣 张毅编著，《UML 系统建模及系统分析与设计》．北京：中国水利水电出版社．2013.9

（2）实验课教材：张友生 主编 《系统分析师教程》 全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试指定用书 北京：清华大学出版社 2010.02.01

2.参考书：

（1）JeffreyL.Whitten Lonnie D.Bentley 著，肖刚 孙慧 等译，《系统分析与设计方法》.北京：机械工业出版社．2007.8

（2）影印版：《深入浅出设计模式》，O'Reilly 图书系列，南京：东南大学出版社，2005.

3.推荐网站：

（1）系统分析与设计题库，

https://www.qingline.net/book-detail?book_id=346

七、课程思政教学素材

表 9 课程思政元素

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法
1	工匠精神	第三章需求分析与用	案例分析法：本章教学内容包括：通过本章实际案例图书管理系统用例图，使学生掌握客户需求分析的要点及需求分析规格说明报告的书写格式。通过绘制用例图及其正文描述来完成客户需求分析的方法，通过需求建模的过程，体会作为职业 IT 人应该体现出的专业、

		例建模	精益求精、爱岗敬业、勇于创新的工匠精神的体现。
2	生命生产安全第一	第一章系统分析和设计基础	案例教学法：了解软件的发展和软件工程的概念，了解软件开发的常用方法，重点掌握面向对象技术的基本概念和开发过程，了解几种典型的面向对象开发方法。掌握面向对象技术的基本概念和开发过程，列举 1999 年，由美国国家航空航天局喷气推进实验室建造的耗资 3.276 亿美元的火星气候轨道器项目以错误的角度接近了红色星球，导致了航天器的灭亡。发现工程团队的不同部分正在使用不同的度量单位。一组研究推进器的单位是英制磅力秒；另一个使用公制牛顿秒，讲解系统分析设计的重要性，同时讲解安全生产，生命至上的第一要务。

Web 系统与技术

Web Systems and Technologies

课程基本信息

课程编号：10021254　　课程总学时：32　　实验学时：　16　学时

课程性质：专业课　　**课程属性:**必修课　　**开设学期：第 5 学期**

课程负责人：许鑫　　课程团队：张浩、时雷　　授课语言：Java

适用专业：计算机科学与技术

对先修的要求：面向对象程序设计、数据库系统原理、操作系统

对后续的支撑：综合实训、毕业设计

主撰人：张浩　　审核人：许鑫　　大纲制定（修订）日期：2023.06.20

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

《Web 系统与技术》课程是计算机科学与技术专业的专业必修课，是基于 Spring、Spring MVC 和 Spring Boot 框架的理论与实践相结合的课程。主要讲解 Spring、Spring MVC 和 SpringBoot 框架的基础知识和实际应用。具体内容包括：Spring 基础、SpringMVC 基础、Spring Boot 核心知识、SpringBoot Web 开发、数据访问、安全控制、异步消息、部署与测试、应用监控、Web 系统设计与实现。

“Web 系统与技术”的课程目标包括：

课程目标 1：能够设计或借鉴 WEB 系统的体系结构并进行简单评估，掌握 WEB 系统的设计方法并设计相关的验证方案，掌握 WEB 系统需求分析的基本策略，能够根据需求设计并组织 WEB 系统开发

课程目标 2：熟悉 WEB 系统常用的开发工具和管理工具，并熟悉相关工具的应用领域。

四、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
1	课程目标 1	3.4 能针对复杂计算机工程问题,整合模块功能或组件，完成计算机软硬件原型系统开发，分析该设计方案对社会、健康、安全、法律、文化以及环境等的影响，对方案进行优选，体现创新意识。	2.运用数学、物理、计算机科学与技术基础理论知识，经分析、处理等过程，能够解决计算机系统的设计、开发及应用中的技术难题；
2	课程目标 2	5.2 能够选择或开发恰当的技术，使用系统资源和现代工程研发工具对计算机领域复杂工程问题解决方案进行开发、模拟或预测；	3.能够综合运用系统分析、设计与实现等专业能力，承担计算机科学与技术相关领域的复杂工程系统设计与开发、集成与测试等工作；

五、教学内容及进度安排

序号	教学内容	学生学习预期成果	课内学时	教学方式	支撑课程目标
1	第一章 Web 框架系统基础 本章教学内容包括：Spring 的体系结构、Spring 开发环境的构建、开发 Spring 入门。 教学重点和难点： 通过本次课的学习，了解 Spring 的体系结构，掌握 Spring 入门程序的开发流程以及 Spring 开发环境的构建。	了解 Spring 的体系结构 掌握 Spring 入门程序的开发流程 Spring 开发环境的构建。	2	课堂讲授（使用多媒体课件，配合范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，进一步培养学生抽象表示问题的能力，培养学生的系统意识和能力）。	目标 2
2	第二章 Spring IoC 本章教学内容包括：Spring IoC 的基本概念、Spring 的常用注解、基于注解的依赖注入、Java 配置。 教学重点和难点： Spring 的常用注解、基于注解的依赖注入。 Spring IoC 的基本概念	理解 Spring IoC 的基本概念，掌握 Spring 的常用注解，掌握基于注解的依赖注入，理解 Java 配置的原理	2	课堂讲授（使用多媒体课件，配合范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，进一步培养学生抽象表示问题的能力，培养学生的系统意识和能力）。	目标 1
3	第三章 AOP 技术 本章教学内容包括：AOP 的概念、AOP 的术语、基于注解开发 AspectJ 教学重点和难点： 重点：基于注解开发 AspectJ。 难点：Spring AOP 的编程原理。	理解 Spring AOP 的编程原理，掌握基于注解开发 AspectJ 的过程。	2	课堂讲授（使用多媒体课件，配合范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，进一步培养学生抽象表示问题的能力，培养学生的系统意识和能力）。	目标 1
4	第四章 Bean 和 Spring JDBC	掌握 Bean 的实例化过程，了解	2	课堂讲授（使用多媒体课件，配合范例演示讲授课程内容，	目标 1

	本章教学内容包括： Bean 的实例化、Bean 的作用域、Bean 的初始化和销毁 Spring JDBC 的 XML 配置、Spring JDBC 的 Java 配置、Spring JdbcTemplate 的常用方法 教学重点和难点： Bean 的初始化和销毁 Spring JDBC 的 Java 配置	Bean 的作用域，掌握 Bean 的初始化和销毁过程。 了解 Spring JDBC 的 XML 配置，掌握 Spring JDBC 的 Java 配置，了解 Spring JdbcTemplate 的常用方法		使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，进一步培养学生抽象表示问题的能力，培养学生的系统意识和能力）。	
5	第五章 Spring MVC 本章教学内容包括： Spring MVC 的工作原理、Spring MVC 的工作环境 Controller 注解类型 RequestMapping 注解类型、编写请求处理方法、Controller 接收请求参数的常见方式 教学重点和难点： Spring MVC 的工作环境的构建。 Spring MVC 的工作原理。 Controller 和 RequestMapping 注解、Controller 接收请求参数的常见方式。 请求处理方法的编写	理解 Spring MVC 的工作原理，掌握 Spring MVC 的工作环境的构建。 掌握 Controller 和 RequestMapping 注解的使用方法，掌握请求处理方法的编写，掌握 Controller 接收请求参数的常见方式	2	课堂讲授（使用多媒体课件，配合范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，进一步培养学生抽象表示问题的能力，培养学生的系统意识和能力）。	目标 1
6	第六章 Spring Boot 本章教学内容包括： Spring Boot 概述、Maven 构建 Spring Boot 应用、快速构建 Spring Boot 应用 教学重点和难点： 快速构建 Spring Boot 应用。 Spring Boot 的主要	理解什么是 Spring Boot、主要特性是什么，了解 Maven 构建 Spring Boot 应用的步骤，掌握快速构建 Spring Boot 应用的步骤	2	课堂讲授（使用多媒体课件，配合范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，进一步培养学生抽象表示问题的能力，培养学生的系统意识和能力）。	目标 2

	特性				
7	第七章 Spring Boot 的配置 本章教学内容包括：Spring Boot 的基本配置、读取应用配置、日志配置、Spring Boot 的自动配置原理、Spring Boot 的条件注解 教学重点和难点： 核心注解 @SpringBootApplication 的用法，全局配置文件的编写 Starters 的用法 自定义条件与自定义 Starters Spring Boot 的自动配置原理	理解核心注解 @SpringBootApplication 的用法，掌握 Spring Boot 的全局配置文件的编写，了解 Starters 的用法，掌握配置文件的读取，了解日志配置的用法 ，理解 Spring Boot 的自动配置原理，了解条件注解的用法，掌握如何自定义条件与自定义 Starters	2	课堂讲授（使用多媒体课件，配合范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，进一步培养学生抽象表示问题的能力，培养学生的系统意识和能力）。	目标 2
8	第六章 Spring Boot 的 Web 开发 本章教学内容包括：Spring Boot 的 Thymeleaf 支持、Thymeleaf 基础语法、Thymeleaf 的常用属性、Thymeleaf 实现页面信息国际化、Spring Boot 与 Thymeleaf 的表单验证、基于 Thymeleaf 与 BootStrap 的 Web 开发实例 教学重点和难点： Thymeleaf 基础语法及常用页面信息国际化与表单验证	掌握 Spring Boot 对 Web 开发和 Thymeleaf 的支持，掌握 Thymeleaf 基础语法及常用属性 掌握使用 Spring Boot 与 Thymeleaf 实现页面信息国际化的步骤，掌握使用 Spring Boot 与 Thymeleaf 实现表单验证的方法	2	课堂讲授（使用多媒体课件，配合范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，进一步培养学生抽象表示问题的能力，培养学生的系统意识和能力）。	目标 2

四、课程思政

3. 在第一章 Spring 概述中，通过讲解 Spring 的开发规范，强调规范的重要性，引出工匠精

神。

五、教材及参考资料

1.选用教材：

（1）理论课教材：《Spring Boot 从入门到实践》，陈恒，清华大学出版社，2020 年 6 月，9787302551881。

2.参考书：

（1）Java Web 系统与技术，李丹编著，西安电子科技大学出版社，2021 年 01 月，1，9787560659596

（2）Java Web 开发实战（视频讲解版），人邮教育出版社，2022 年 09 月，1，978711558865

（3）Java Web 应用开发教程（项目式），人邮教育出版社，2022 年 06 月，1，9787115586926

3.推荐网站（线上资源）：

（1）中国大学 MOOC-Web 系统与技术-西安交通大学

https://www.icourse163.org/course/XJTU-1003679001?from=searchPage&outVendor=zw_mooc_pcssjg_

六、教学条件

软件条件：IntelliJ IDEA Community Edition 2023.1.2、mysql 数据库、Tomcat

硬件条件：内存 16G 的 X64 位机器

场地：局域网环境的机房

师资：“双师型”教师

七、课程考核、考核方式及成绩评定

序号	课程目标（支撑毕业要求指标点）	考核内容	评价依据及成绩比例(%)		成绩比例(%)
			课堂练习和课后作业	实验报告	
1	课程目标 1	以课堂练习、课后作业和实验报告等形式，考察学生对 Web 技术的掌握。	25	40	65
2	课程目标 2	以课堂练习、课后作业和实验报告等形式，考察学生对 web 技术的掌握。	15	20	35
合计			40	60	100

八、考核结果分析反馈

1.及时了解学生学习情况，发现问题，及时和问题学生交流。对普遍性的问题，在后续课堂教学过程中及时进行讲解、讨论。

2.课程结束后通过实验报告分析总结课程整体学习情况。

计算机专业英语

（Computer English）

课程基本信息

课程编号：10021007　　课程总学时：32　　实验学时： 0 学时

课程性质：选修　　课程属性：创业教育类　　开设学期：第 5 学期

课程负责人：郑光　　课程团队：孙肖云，付元元，孙彤　　授课语言：中文

适用专业：计算机科学与技术

对先修的要求：大学英语、计算机科学导论、计算机组成原理、操作系统、计算机网络、数据库系统原理

对后续的支撑：操作系统、毕业设计

主撰人：郑光　　审核人：张慧　　大纲制定（修订）日期：2023.6.12

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

本课程是计算机科学与技术专业的一门专业选修课。课程共 32 教学学时，全部为讲课学时。本课程的主要内容包括：计算机简介及发展、计算机组成与结构、操作系统、数据库、多媒体、计算机网络等计算机专业知识。通过本课程的学习，学生要全面了解计算机硬、软件相关的英语表达，使学生通过多读、多记、多练从而具备基本的英语听、说、写能力。通过多记单词加强专业词汇的积累和加强课文的阅读能力，提高学生在计算机相关英语材料方面的阅读能力和词汇表达能力，为学生学习，理解和使用计算机技术提供便捷的途径。学生在学习中要领会课文中体现的科学精神和人文精神，进一步了解经济社会发展和科学技术进步对高素质劳动者的要求，从而努力提高学习的积极性和主动性；学习中还要注意把学习英语和培养相应的职业意识、职业能力结合起来，要在职业场景中学习英语，提高英语应用能力，努力做到为工作、为生活而学习。

“计算机专业英语”的课程目标包括：

课程目标 1. 通过课程的学习，使学生能够全面了解计算机硬、软件相关的英语表达，通过多读、多记、多练从而具备基本的英语听、说、写能力。

课程目标 2. 使学生通过多记单词加强专业词汇的积累和加强课文的阅读能力，提高学生在计算机相关英语材料方面的阅读能力和词汇表达能力，为学生学习，理解和使用计算机技术提供便捷的途径。

课程目标 3. 促进学生在学习中要领会课文中体现的科学精神和人文精神，进一步了解经济社会发展和科学技术进步对高素质劳动者的要求，从而努力提高学习的积极性和主动性。

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

表 1 课程目标对毕业要求指标点支撑表

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
1	课程目标 1	指标点 10.1 能够通过口头、书面等形式与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，能够准确表达自己的观点并回应指令； 10.2 对本专业当前国际研究前沿与产业发展状况有基本了解，理解和尊重不同文化背景下的差异性和多样性； 10.3 具有一定的英语应用能力，能够利用英语在跨文化背景下进行专业相关的口头和书面交流。	毕业要求 10.沟通：具有较好的人际交往与沟通能力，能够就复杂计算机工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写与计算机科学与技术相关的报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备-定的国际视野，能够在跨文化背景下沟通和交流计算机专业知识和技术。
2	课程目标 2	指标点 12.2 能够使用现代化技术来获取信息、文献和资料，并自主学习新知识和新技能。能够适应专业发展需求，在工作中不断更新自己的专业知识，拓展自己的专业技能。	毕业要求 12. 终身学习：掌握文献检索，资料查询及运用现代信息技术获取计算机科学及其相关信息的基本方法。具有自主学习和终身学习的意识，能够不断学习新的计算机科学与技术中的理论、方法和技术，并适应专业的发展。
3	课程目标 3	指标点 12.1 能够认识到不断探索和学习的必要性，具有自主学习和终身学习的意识。	毕业要求 12. 终身学习：掌握文献检索，资料查询及运用现代信息技术获取计算机科学及其相关信息的基本方法。具有自主学习和终身学习的意识，能够不断学习新的计算机科学与技术中的理论、方法和技术，并适应专业的发展。

三、教学内容及进度安排

（一）理论教学

表 2 理论教学内容、教学方式和课程目标的关系

序号	教学内容	学生学习预期成果	课内学时	教学方式	支撑课程目标
1	第一章 计算机简介及发展 本章教学内容包括： Text: What is a Computer? Practical Writing: 怎样设计名片； DIY: Why Windows 7 freezes up at startup screen? Grammar Focus：英语字母表,英语语音基本知识，定语从句； Exploration Reading: How Smart phones Work; Home Work: Hardware In The	⑴了解计算机最基本知识与专业词汇； ⑵学生通过不同的阅读形式提高用英语思考和理解问题与掌握文章内容的能力。	4	通过课文讲解使学生能正确理解计算机基本原理的文章与词汇，正确回答问题； 通过例句分析使学生理解科技英语中的定语从句。	目标 1

	Inside. 教学重点和难点： ⑴计算机历史、基本原理、发展知识的英文理解，以及相关的基本专业词汇； ⑵英语语法：定语从句。				
2	第二章 计算机组成与结构 本章教学内容包括： Text: Inside A Computer; Exercises In Class: The Elements of Hardware DIY：What Is A Port? (Exploration Reading: Computer Peripherals; Processor; DIY: How To change your CMOS battery Grammar Focus: How to use the BIOS setup program Home Work: How does a computer work? Exercises In Class：How to fix a No-Input signal to a computer Grammar Focus：分词 Exploration Reading: Future Computers. 教学重点和难点： ⑴计算机的组成与结构的基本知识的英文理解，以及相关的基本专业词汇； ⑵英语语法：分词。	⑴了解计算机组成与体系结构最基本知识与专业词汇； ⑵学生通过不同的阅读形式提高用英语思考和理解问题，掌握文章内容的能力。	4	通过课文讲解使学生能正确理解计算机组成与结构文章内容，正确回答问题； 通过例句分析使学生理解科技英语中的分词。	目标 1
3	第三章 数据库原理与发展简介 本章教学内容包括： Text A: Introduction of Database; Text B: Data Concepts and Characteristics; Exercises In Class：Database Models; Grammar Focus：不定式。 教学重点和难点： ⑴数据库基本知识的英文理解，以及相关的基本专业词汇； ⑵英语语法：不定式。	⑴了解数据库最基本知识与专业词汇； ⑵具有掌握计算机常用英语词汇的类别及其构成规律的能力。	4	通过课文讲解使学生能正确理解文章内容，课堂提问结合问题讲解使学生正确回答问题； 通过短语的讲解分析使学生能熟悉常用词的分类，正确使用合成法、转换法、派生法。理解科技英语中的不定式。	目标 2

4	第四章 计算机网络基础知识 本章教学内容包括： Text A: What Is A Computer Network? Text B: Internet; Practical Writing: 通知信; DIY: How to setup a home network in 5 steps; Grammar Focus：倒装; Exploration Reading: Birth of the Net; Home Work: Internet of Things. 教学重点和难点： ⑴计算机网络基础知识的英文理解，以及相关的基本专业词汇； ⑵ 英语语法：倒装。	⑴具有理解计算机网络常见英语信息的能力； ⑵学生通过不同的阅读形式提高用英语思考和理解问题，掌握文章内容的能力。	4	通过课文讲解使学生能正确理解计算机网络常出现的英文信息； 通过例句分析使学生理解科技英语中的倒装。给学生布置课后阅读文章开阔学生专业视野。	目标 2
5	第五章 多媒体基础知识介绍 本章教学内容包括： Text A: Multimedia and its major characteristics; Text B: Multimedia Networking; Grammar Focus:虚拟语气; Exploration Reading: Computer Graphics and Images. 教学重点和难点： ⑴多媒体基础知识的英文理解，以及相关的基本专业词汇； ⑵英语语法：虚拟语气。	⑴具有识别多媒体设备极其英语信息的能力； ⑵学生通过不同的阅读形式提高用英语思考和理解问题，掌握文章内容的能力。	4	通过课文讲解使学生能正确识别多媒体设备相关英语表达； 通过例句分析使学生理解科技英语中的虚拟语气。	目标 3
6	第六章 操作系统基础知识 本章教学内容包括： Text: Operating System Functions; Exercises In Class: Using the Windows Operating System; Practical Writing: 咨询信; DIY : Crash Recovery; Grammar Focus：冠词、介词; Exploration Reading: Linux Protects Your Computer. 教学重点和难点： ⑴WINDOWS、linux 操作系统基础知识的英文理解，以及相关的基本专业词汇；	⑴具有理解计算机操作系统常见英语信息的能力； ⑵学生通过不同的阅读形式提高用英语思考和理解问题，掌握文章内容的能力。	4	通过课文讲解使学生能正确理解操作系统中出现的词汇； 通过例句分析、课后题练习使学生理解科技英语中的冠词与介词。	目标 2

	⑵英语语法：冠词。				
7	第七章 程序设计语言 本章教学内容包括： Text A: Overview of programming languages; Text B: C, C++, AND C#; Exercises In Class : How To Start Learning Computer Programming; Practical Writing: 简历; DIY: Algorithm Exercises Grammar Focus：不定式; Exploration Reading: Software Development. 教学重点和难点： 程序设计语言的历史与发展的英文理解，以及相关的基本专业词汇。	了解程序设计语言最基本知识与专业词汇。学生通过不同的阅读形式提高用英语思考和理解问题，掌握文章内容的能力。	4	通过课文讲解使学生能正确理解程序语言设计中出现的词汇。	目标 3
8	第八章 数据结构 本章教学内容包括： Text: Data Structure; Exercises: Introduction to data structures; Practical Writing: 论文摘要; Exploration Reading: Stacks and Queues. 教学重点和难点： 数据结构的相关知识，队列、堆栈等常用数据结构的英文理解，以及相关的基本专业词汇。	具有数据结构常见英语信息的阅读理解的能力；认识常用数据结构的英文表述。	4	通过课文讲解使学生能正确理解数据结构中出现的词汇。结合图例、实际代码帮学生认识常用数据结构的英文表述。	目标 2

四、教学方法

本课程主要采用讲授法、讨论法等教学法，结合创新教学方法（如自主学习法，实例教学法和任务驱动法等）进行理论教学。本课程的教学内容较多而教学时数相对较少，因此在理论教学中使用讲授法，结合讨论法，着重讲重点、讲难点、讲思路、讲方法。课下学生使用自主学习法，巩固学习成果，完善知识体系。

结合实例教学降低专业词汇记忆难度。在计算机专业英语的词汇教学过程中，可以使用实例教学法。根据本课程的特点，将不同的教学内容与相关专业课程相结合，通过使用一些软件、硬件或多媒体工具，设计符合教学需要的实际案例，使学生通过案例学习常用的专业词汇和专业术

语。

采用由点及面的联想式教学法。联想式教学法是指根据一个词汇联想到与之相关的一些词汇，包括同义词、反义词、近义词、派生词或在知识上有关联的一些词等。通过由点及面进行扩展，使学生摆脱死记硬背的记忆方式，提高对计算机专业词汇和术语的学习兴趣。

采用层次化方法分析复杂句型。复杂句型结构繁琐，修饰成分很多，在翻译时切忌按照原文词对词、句子对句子地直译。可以采用层次化方法分析复杂句型，按照语法规则，将句子分解为由各种修饰组成的不同层次，再分别分析各层的含义，然后将各层的含义组织在一起，以中文的习惯表述方式准确清晰地表述，从而给出译文。

五、课程考核

（一）考核方式

课程结束的第二周进行期末闭卷笔试考试，试题总分为 100 分，英汉词汇互译题、选择题、完形填空题、匹配题占 40 分，阅读理解、翻译题占 60 分。英汉词汇互译题主要考察学生对科技英语的词汇、短语的掌握情况。选择题与完形填空题主要考察学生计算机专业英语的语法重点和重要结构的掌握情况。匹配题主要考察学生计算机专业术语的理解及其英语表达方式的掌握。阅读理解主要考察学生对计算机专业英语有关计算机硬件、软件、应用与多媒体等技术方面内容的阅读方法和阅读技能掌握情况。与此同时，给学生在课下布置 4 篇计算机专业实际英文科技论文作文阅读文献，让学生掌握英文科技论文的书写格式和相关语法要点。学生对参考文献的阅读翻译情况作为作业成绩的考评依据，出勤率加上课堂表现作为平时表现成绩的评价依据。

表 4 课程目标与考核内容评价依据表（增加表头）（增加达成途径）

序号	课程目标	达成途径	考核内容	评价依据及成绩比例(%)				成绩比例(%)
				课内测验	课后作业	实验报告	期末考试	
1	课程目标1	课堂讲授：在讲授计算机发展史和组成结构的专业词汇的基础上，重点分析相关基本知识的英文理解、定语从句和分词语法相关知识，促进学生利用英语在跨文化背景下进行专业相关的口头和书面交流。 课内测验：通过课内测验，及时掌握学生学习情况，并根据学生的掌握程度优化教学进度，改进教学手段，帮助学生达成课程目	1、对计算机发展史、计算机组成结构的基本知识的专业词汇和英文表达的掌握程度。 2、运用定语从句和分词语法相关知识进行计算机专业相关口头和书面表达的能力。	4	4		20	27

		标。 课后作业：通过完成布置的习题，巩固计算机发展史和计算机组成结构相关的英文表达，形成基本应用能力。 期末考试：通过闭卷考试，全面检查学生计算机历史和计算机组成结构的相关英语表达的掌握程度以及应用能力。						
2	课程目标2	课堂讲授：在讲授数据库基本知识、计算机网络基础知识、操作系统基础知识和数据结构的专业词汇基础上，重点分析相关基本知识的英文理解及不定式和倒装等相关语法知识。 课内测验：通过课内测验，及时掌握学生学习情况，并根据学生的掌握程度优化教学进度，改进教学手段，帮助学生达成课程目标。 课后作业：通过完成布置的习题，巩固数据库基本知识、计算机网络基础知识、操作系统基础知识和常用数据结构的相关英文表达，形成基本应用能力。 期末考试：通过闭卷考试，全面检查学生数据库基本知识、计算机网络基础知识、操作系统基础知识和常用数据结构的相关英语表达的掌握程度以及应用能力。	1、对数据库基本知识、计算机网络基础知识、操作系统基础知识、数据结构中堆栈、队列等常用数据结构的相关知识的专业词汇和英文表达的掌握程度。 2、运用不定式、倒装和介词等相关语法知识进行计算机专业相关口头和书面表达的能力。 3、计算机相关英语材料的阅读理解能力。	4	4		30	37
3	课程目标3	课堂讲授：在讲授多媒体相关英语表达、程序设计语言相关的专业词汇和基本知识基础上，结合实际科技论文阅读，形成用英语思考和理解问题的能力。 课内测验：通过课内测验，及时掌握学生学习情况，并根据学生的掌握程度优化教学进度，改进教学手段，帮助学生达成课程目标。	1、对多媒体设备和程序设计语言基础知识的专业词汇与基本知识的掌握程度。 2、计算机相关英语材料的阅读理解能力，领会材料中体现的科学精神和人文精神，了解经济社会发展和科学技术进步对高素质劳动者的要求，提高学习主动性。	2	2		30	36

		课后作业：通过完成布置的习题，巩固多媒体和程序设计语言的相关英文表达，形成基本应用能力。期末考试：通过闭卷考试，全面检查学生多媒体和程序设计语言的相关英语表达的掌握程度以及应用能力。						
合计				10	10		80	100

表 5 作业评分标准

序号	课程目标	评分标准			
		90-100	75-89	60-74	0-59
1	目标 1	能够全面了解计算机硬、软件相关的专业词汇，并能准确地理解和应用相关词汇。	能够较好地了解计算机硬、软件相关的专业词汇，并能较好地理解和应用相关词汇。	基本掌握计算机硬、软件相关的专业词汇，基本具备相关英语词汇的表达能力。	未能掌握计算机硬、软件相关的专业词汇，不具备相关英语词汇的表达能力。
2	目标 2	能全面理解计算机相关英语材料，并能准确地应用相关语句。	能较好地理解计算机相关英语材料，并能较好地应用相关语句。	基本理解计算机相关英语材料，基本具备相关语句的表达能力。	不能理解计算机相关英语材料，不具备相关语句的表达能力。
3	目标 3	能全面地领会计算机材料中体现的科学精神和人文精神，了解经济社会发展和科学技术进步对高素质劳动者的要求，从而努力提高学习的积极性和主动性。	能较好地领会计算机材料中体现的科学精神和人文精神。	基本领会计算机材料中的科学精神和人文精神。	不能领会计算机材料中的科学精神和人文精神。

表 6 期末考试评分标准

序号	**课程目标**	**评分标准**				**权重(%)**
		90-100	**75-89**	**60-74**	**0-59**	
1	目标 1	能正确地回答试卷上的各个问题，对计算机硬、软件相关的专业词汇掌握程度好，形成了应用能力。	能基本正确地回答试卷上的各个问题，对计算机硬、软件相关的专业词汇掌握程度较好，形成了基本的应用能力。	基本正确地回答试卷上的部分问题，对计算机硬、软件相关的专业词汇掌握程度一般，应用能力不足。	不能准确回答，或存在不同程度的较大错误，对计算机硬、软件相关的专业词汇掌握程度差，应用能力不足。	80
2	目标	能正确地回答试	基本正确地回答试	基本正确地回答试	不能准确回答，或存	

	2	卷上的各个问题，计算机相关英语材料阅读理解能力强，形成了基本语句的应用能力。	卷上的部分问题，对计算机相关英语材料阅读理解能力较好，基本语句的应能力一般。	卷上的部分问题，对计算机相关英语材料阅读理解能力一般，基本语句的应能力不足。	在不同程度的较大错误，对计算机相关英语材料阅读理解能力差，基本语句的应能力不足。	
3	目标3	能正确地回答试卷上的各个问题，能较全面地领会计算机相关英语材料中的人文精神和科学精神。	基本正确地回答试卷上的部分问题，能较好地领会计算机相关英语材料中的人文精神和科学精神。	基本正确地回答试卷上的部分问题，对计算机相关英语材料中的人文精神和科学精神领会程度一般。	不能准确回答，或存在不同程度的较大错误，对计算机相关英语材料中的人文精神和科学精神领会有偏差。	

（二）成绩评定 （原大纲中第八部分）

1.平时成绩的评价方法：平时成绩占总分的 20 分，课后作业成绩占 10 分，平时表现成绩占 10 分。

2.最终成绩评价方法：总成绩为 100 分制，成绩构成如下：

总成绩=平时表现成绩 10%+课后作业成绩 10%+期末笔试成绩 80%。

（三）考核结果分析反馈

1.及时了解学生学习情况，发现问题，及时和问题学生交流。对普遍性的问题，在后续课堂教学过程中及时进行讲解、讨论。

2.通过线上的单元测试、单元作业及作业互评，及时反馈成绩。

3.课程结束后通过考试分析总结课程整体学习情况。

六、使用教材

1.选用教材：(必含信息：教材名称，作者，出版社，出版年度，版次，书号)

（1）理论课教材：计算机英语 (第 4 版). 刘艺，王春生编著. 机械工业出版社，2013 年，9787111420385。

2.参考书：

（1）新编计算机英语 (第 2 版). 王春生编著. 机械工业出版社，2013 年

（2）计算机专业英语 (第 3 版). 卜艳萍、周伟编著. 清华大学出版社，2019 年

（3）计算机英语实用教程. 钱小红、刘春燕、姜东洋编著. 华中科技大学出版社，2018 年

3.推荐网站：

（1）河南农业大学精品资源共享课，http://jwpt.henau.edu.cn

（2）学堂在线，http://www.xuetangx.com

（3）中国大学 MOOC，http://www.icourse163.org

七、课程思政教学素材

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法
1	文化自信	第一章 计算机发展史	启发式教学：“二进制”与“易经八卦”。二进制是一种采用“0”和“1”两种符号的数制表示方法，在计算机中得到广泛应用。在介绍二进制相关英语表达时，可以引入《周易》中关于阴阳创生万物的描述，让学生深刻地理解现代计算机的二进制理论，分析八卦与二进制的一致性，进而引用莱布尼茨的《致德雷蒙先生的信：论中国的哲学》，从而论证二进制与八卦的共同之处。
2	工匠精神	第二章 计算机组成与结构	案例分析法：在讲解处理器相关英语表达时，可以“美国断供华为芯片”引起学生学习兴趣，使其掌握知识的同时，激发学生社会责任感，树立为“中国创造”而不是“中国制造”而学习的远大目标。而华为对美国断供的坚强回应——“任你风起云涌，我自岿然不动”，这种强烈的民族自豪感更会成为学生学习的兴奋剂，培养刻苦奋斗精神。
3	家国情怀	第四章 计算机网络	案例分析法：2007 年春季爱沙尼亚发生政治和社会事件，政府把前苏联时期的战争纪念碑从塔林中心移往军事公墓。爱沙尼亚的俄罗斯人把这块纪念碑视为俄罗斯在第二次世界大战期间浴血奋战的纪念。 2007 年 4 月底开始，爱沙尼亚面对大规模的网络袭击。黑客目标包括国会、政府部门、银行以至媒体的网站，其攻击规模广泛而且深远。 没有强大的祖国，就没有安定的社会、网络环境，激发学生的爱国热情和责任担当。

农业遥感数据分析

（Agricultural Remote Sensing Data Processing and Analysis）

课程基本信息

课程编号：10019901 **课程总学时：32 学时** **实验学时： 16 学时**

课程性质：选修 **课程属性:**专业类 **开设学期：第 5 学期**

课程负责人：岳继博 **课程团队：郭伟，付元元** **授课语言：中文**

适用专业：计算机科学与技术，数据科学与大数据技术（农业大数据），数据科学与大数据技术（农业大数据）rj

对先修的要求：程序设计基础，机器学习

对后续的支撑：无

主撰人：岳继博 **审核人：**张慧 **大纲制定（修订）日期：2023.6.15**

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

“农业遥感数据分析”课程是河南农业大学计算机科学与技术专业的农业信息化技术专业选修课程。“农业遥感数据分析”以农业应用为出发点，以遥感成像过程、遥感图像基础以及遥感技术应用为讲授对象，包含农业遥感数字影像预处理方法、影像增强和融合方法、农业遥感的应用三部分。课程亮点是以农作物种植面积提取和农作物长势监测为突破口，将先修课程和本课程所学的程序设计基础、机器学习、遥感影像预处理、增强和融合方法具体应用于农业遥感数据分析中。“农业遥感数据分析”的课程目标包括：

课程目标 1. 理解并掌握不同农业航空像片和卫星像片的成像特性、判读原理和方法、计算机解译的原理和方法，能够较为熟练的对不同遥感影像进行判读，熟练掌握对农作物种植面积提取和农作物长势监测，熟练掌握遥感图像监督分类以及非监督分类等相关机器学习方法的应用。

课程目标 2. 培养学生针对具体的某农业信息化技术领域，选用或开发满足特定需求的农业遥感数据源与遥感图像处理软件，具有利用农业遥感资料进行算法开发研究与农业信息化应用实践的能力。

课程目标3. 培养学生农业遥感应用分析的基本思路和模型构建方法，具备基本操作技能能力，为从事农业信息化技术领域数据挖掘、软件开发的实际工作奠定基础。

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
1	目标 1：理解并掌握不同农业航空像片和卫星像片的成像特性、判读原理和方法、计算机解译的原理和方法，能够较为熟练的对不同遥感影像进行判读，熟练掌握对农作物种植面积提取和农作物长势监测，熟练掌握遥感图像监督分类以及非监督分类等相关机器学习方法的应用。	指标点 1.3	2
2	目标 2：培养学生针对具体的某农业信息化技术领域，选用或开发满足特定需求的农业遥感数据源与遥感图像处理软件，具有利用农业遥感资料进行算法开发研究与农业信息化应用实践的能力。	指标点 2.4	10
3	目标 3：培养学生农业遥感应用分析的基本思路和模型构建方法，具备基本操作技能能力，为从事农业信息化技术领域数据挖掘、软件开发的实际工作奠定基础。	指标点 4.2	12

三、教学内容及进度安排

序号	教学内容	学生学习预期成果	课内学时	教学方式	支撑课程目标
1	第一章 绪论 1.1 遥感的基本概念 （1）遥感的含义及相关概念 介绍广义的遥感定义、狭义的遥感定义及两者的差异。 （2）遥感与摄影测量之间的区别与联系。 摄影测量学的定义；遥感与摄影测量之间的区别；遥感与摄影测量之间的联系 1.2 遥感技术系统 （1）遥感技术系统结构组成 介绍遥感技术系统的结构组成。 （2）遥感技术系统功能 介绍遥感技术系统各部分结构组成的对应功能 1.3 遥感类型与特点 （1）遥感的类型划分 介绍遥感的不同类型：按传感器的探测波段；按遥感平台；按工作方式；按应用领域分类 （2）遥感的特点 遥感技术的优势；遥感技术的	（1）掌握遥感技术的特点以及遥感系统的组成； （2）理解遥感技术的产生与发展过程，掌握遥感对地观测技术应用的研究内容和研究方法； （3）了解我国遥感对地观测技术的发展。	2	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。	目标 1

	局限性 1.4 遥感发展历程与趋势 （1）遥感发展历程 介绍遥感技术的发展历史； （2）遥感发展趋势 介绍遥感发展趋势 （3）我国农业遥感的发展 介绍我国农业遥感的发展				
2	第二章 太阳辐射与作物光谱特征 2.1 电磁波谱与电磁辐射 （1）电磁波与电磁波谱 电磁波的定义、特性；电磁波谱的定义；遥感中常用的电磁波段 （2）电磁辐射的度量 介绍辐射能量、辐射通量、辐射通量密度、辐照度、辐射出射度、辐射亮度等概念 2.2 地物的电磁波发射特性 （1）黑体辐射 介绍朗伯源、绝对黑体的概念；绝对黑体的辐射特性 （2）实际物体的辐射 介绍灰体（选择性辐射体）的概念与辐射特性；理解发射光谱曲线的内涵 2.3 太阳辐射及大气对辐射的影响 （1）太阳辐射 介绍太阳常数、太阳光谱的概念；太阳辐照度曲线的特点 （2）大气对太阳辐射的影响 大气对辐射的折射；大气对辐射的吸收作用；大气对辐射的散射作用 （3）大气窗口 大气窗口的定义、大气窗口波段、大气窗口对遥感成像的意义 2.4 地球辐射与地物波谱 （1）地球辐射	（1）掌握遥感物理基础电磁波的基础知识，包括电磁波的基本概念、波段划分，电磁波和地表以及大气的相互作用； （2）理解遥感成像过程中电磁波传播的过程； （3）掌握不同地物的光谱特征。	2	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力以及创新能力）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。	目标 1，目标 2

	介绍地球辐射的定义、地球辐射的分段特性； （2）地物波谱 太阳辐射与地物相互作用的类型、反射光谱的含义及应用意义；典型地物的反射光谱 （3）不同生长阶段的作物光谱特征变化 2.5 微波与地物的作用 （1）微波的特性 介绍微波的技术优势；微波在遥感中的应用优势 （2）地物波谱 太阳辐射与地物相互作用的类型、反射光谱的含义及应用意义；典型地物的反射光谱；不同生长阶段的作物光谱特征变化及其原理。				
3	第三章 遥感卫星轨道类型及其轨道参数 3.1 遥感平台的类型 （1）地面平台 （2）航空平台 （3）航天平台 3.2 遥感卫星轨道及其类型 （1）卫星运行规律与轨道参数 卫星在空间运行，遵循天体运动的开普勒三定律；描述卫星轨道的参数 （2）卫星轨道类型 太阳同步轨道、地球同步轨道 3.3 常见的遥感卫星 （1）气象卫星系列 介绍常见的高轨气象卫星、低轨气象卫星 （2）陆地卫星系列 美国陆地卫星系列 Landsat；SPOT 卫星系列；地球资源卫星； 常见的高空间分辨率卫星、高光谱分辨率卫星； 我国高分对地观测系统及其	（1）掌握不同遥感平台及其运行的特点； （2）了解遥感卫星轨道类型及其轨道参数的基本定律和概念； （3）熟悉常用的国内外遥感卫星及其轨道参数设置。	2	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力以及创新能力）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。	目标 1，目标 2

	发展（思政元素：科技发展与国家安全）； （3）海洋卫星系列 海洋水色卫星、海洋地形卫星、海洋动力环境卫星 3.4 农业遥感无人机和小型多光谱传感器 （1）农用无人机 （2）数码相机，微型多光谱传感器				
4	第四章 遥感传感器及其成像特点 4.1 传感器概述 （1）传感器的类型 按传感器工作的波段；按工作方式；按照数据记录方式；按传感器的成像原理 （2）传感器的组成 介绍传感器的结构组成，以及对应的功能。 （3）传感器的性能 衡量传感器的性能参数：空间分辨率、光谱分辨率、辐射分辨率和时间分辨率 4.2 摄影型传感器 （1）摄影型传感器的成像原理 摄影型传感器成像原理、技术优缺点 （2）摄影型传感器的类型及特点 框幅式摄影机、缝隙式摄影机、全景摄影机以及多光谱摄影机 4.3 扫描型传感器 （1）扫描型传感器工作原理 介绍扫描型传感器的成像原理、技术优缺点 （2）扫描型传感器的类型及特点 光学—机械扫描仪、推扫式扫描仪、成像光谱仪的成像机理	（1）掌握遥感传感器及其性能参数相关的基本概念； （2）理解遥感传感器的结构组成与功能； （3）并掌握摄影型传感器、扫描型传感器、微波遥感传感器的成像原理与影像特征。	2	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力以及创新能力）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。	目标 1，目标 2

	及成像特征 4.4 微波遥感传感器 （1）微波遥感传感器类型 按成像方式分类；按辐射源分类 （2）侧视雷达 侧视雷达的成像原理；真实孔径雷达与合成孔径雷达的成像原理差异 （3）雷达影像特征 雷达图像的几何特征；雷达图像的物理特征				
5	第五章 农业遥感数字图像的处理 5.1 光学图像与数字图像理论基础 （1）遥感图像类型 光学图像、数字图像；灰度直方图 （2）遥感数字图像 遥感数字图像的存贮格式；光学图像与数字图像的转换过程 5.2 遥感图像的校正 （1）辐射校正 辐射误差的影响因素；传感器端校正、大气校正、地形校正 （2）几何校正 影响图像几何畸变的因素；几何校正；控制点的选取 5.3 遥感图像增强 （1）辐射增强 对比度线性变换、对比度非线性变换；直方图均衡化 （2）滤波增强 空间域滤波（包括图像卷积运算、平滑与锐化）、频率域滤波 （3）光谱增强 彩色变换；图像运算；多光谱变换 5.4 多源遥感数据融合	（1）掌握常用农业遥感数字图像的类型与存储结构； （2）掌握遥感数字图像处理过程中的辐射校正、几何校正、图像增强的基本原理和方法； （3）掌握多源遥感数据融合的基本原理和方法以及处理过程。	2	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到使用图像分析和处理软件增强和分析图像，培养学生对数字图像理论基础的理解）； 实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。	目标 2，目标 3

	（1）遥感数据融合概述 遥感影像融合的定义；融合技术流程 （2）遥感图像融合方法 Brovey 变换融合；HIS 变换融合；主成分变换（PCA）融合；小波变换融合 （3）遥感影像与非遥感影像的融合 地理数据的网格化；最优遥感数据的选取；配准复合				
6	第六章 农业作物遥感分类 6.1 农业作物分类原理 （1）分类原理、特征和相似性度量 （2）典型农业作物的影像特征 6.2 农业作物分类技术 （1）非监督分类 ISODATA，K-Means （2）监督分类 支持向量机，BP 神经网络，随机森林，最大似然分类，卷积神经网络 6.3 分类后处理和分类精度的评价与提高 （1）农业作物分类评价指标 （2）分类后处理	（1）理解农业作物分类原理和典型农业作物的影像特征； （2）掌握常用农业遥感图像分类技术； （3）掌握农业作物分类后处理和分类精度的评价与提高。	2	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到使用计算机分类算法开展农作物分类，培养学生开展农业作物遥感分类的能力）； 实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。	目标 2，目标 3
7	第七章 农业作物长势遥感监测 7.1 农作物长势监测的意义及监测指标 （1）农作物长势监测的意义 （2）农作物长势监测指标 叶面积指数、覆盖度、生物量、株高、物候特征 7.2 植被指数和其构建原理 （1）基于波段运算的植被指	（1）理解农作物长势监测的意义及监测指标； （2）掌握常用植被指数构建技术； （3）了解辐射传输模型； （4）掌握基于植被指数的农作物长势监测技术。	2	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路	目标 2，目标 3

	数 NDVI，DVI，EVI，SAVI 等 （2）基于作物红边特征的植被指数 NDRE，RE 位置，RE 波段等 （3）基于波段角度的植被指数 光谱角度指数、三波段角度 7.3 农作物冠层参数反演原理 （1）光谱和植被指数特征与作物参数 （2）辐射传输模型 7.4 农作物长势监测案例 （1）基于统计回归模型和植被指数的作物长势监测 （2）基于辐射传输模型的作物长势监测 （3）基于深度学习技术的作物长势监测			分析，再到使用遥感数据计算植被指数，使用传统回归技术和深度学习技术开展农作物分类，培养学生开展农业作物长势遥感监测的能力）； 实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。	
8	第八章 农业遥感云计算服务 8.1 农业遥感云计算技术原理 （1）栅格数据的定义及调用 Landsat，MODIS，Sentinel Collections， （2）矢量数据及调用 点、线、面 8.2 GEE 的 API 介绍 （1）JavaScript 基础 API ee.String，ee.Number，ee.Array，ee.Date，ee.Dictionary，ee.List 等 （2）GEE API Map，Geometry, Feature, FeatureCollection 等 8.3 农业遥感云计算服务案例 （1）基于 GEE 的河南省农田植被指数计算 （2）基于 GEE 的河南省农田覆盖度计算 （3）基于 GEE 的河南省夏粮长势评估	（1）了解农业遥感云计算技术原理； （2）掌握常用 JavaScript 基础和 PIE/GEE 的 API； （3）掌握基于 GEE 的农作物长势监测技术。	2	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到使用农业遥感云计算服务计算植被指数，使用 JavaScript 基础 API 和 GEE API 开展农业遥感云计算服务应用）； 实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。	目标 2，目标 3

四、课程思政

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法
1	民族自豪感	第三章遥感传感器及其成像特点	启发式教学：结合我国陆地资源卫星的发展，引导学生分析陆地资源卫星的参数和性能，进一步分享祖国的陆地资源卫星，如国产高分系列卫星，资源系列卫星等，激发学生的民族自豪感。
2	重视国家粮食安全	第八章农业遥感云计算服务	案例分析法：使用 PIE 云计算服务案例，展示近 10 年来我国耕地面积变化，分析我国和美国耕地面积差异，对比两国人均耕地面积，引导学生珍惜粮食，培养学生重视国家粮食安全的理念。案例:近 10 年来我国耕地面积变化。

五、教材及参考资料

1.选用教材：(必含信息：教材名称，作者，出版社，出版年度，版次，书号)

（1）理论课教材：白淑英，农业遥感（第 1 版），科学出版社，2013 年 1 月，ISBN：9787030365354

（2）实验课教材：白淑英，农业遥感（第 1 版），科学出版社，2013 年 1 月，ISBN：9787030365354

（3）实习指导书：无。

2.参考书：

（1）赵英时等，遥感应用分析原理与方法（第二版），科学出版社，2013 年 4 月，ISBN：9787030369086

（2）李小文等，遥感原理与应用，科学出版社，2008 年 8 月，ISBN：9787030720016

（4）John R.Jensen. 环境遥感：地球资源视角(原著第 2 版)，科学出版社，2011 年 6 月，ISBN：9787030321879

（5）遥感导论，梅安新，主编，高等教育出版社，2001 年 7 月，ISBN：9787040072648

3.推荐网站：

（1）中国大学 MOOC-遥感数字影像处理与农业应用，

https://www.icourse163.org/course/CAU-1205933806?from=searchPage&outVendor=zw_mooc_pcssjg_

（2）中国大学 MOOC-遥感数字图像处理，

https://www.icourse163.org/course/NJNU-1001754080?from=searchPage&outVendor=zw_mooc_pcssjg_

六、教学条件

讲授教学需要使用接入校园网网络的多媒体教室，实验机房需安装 MATLAB，Anaconda 科学计算分析平台，接入校园网，安装网络浏览器。

七、课程考核、考核方式及成绩评定

1.过程性评价：

平时成绩由单元随堂测验、课后作业完成情况、实验报告完成情况，期末考核为小论文。平时成绩中，单元随堂测验和课后作业完成情各占 20%，实验报告占 60%。

2.终结性评价：

期末考核（小论文）成绩占期末考核总成绩的 50%。

3.课程综合评价：

最终成绩（百分制）=平时成绩×50%+期末考核×50%。

序号	课程目标	考核内容	评价依据及成绩比例(%)				成绩比例(%)
			随堂测验	课后作业	实验报告	期末小论文	
1	目标 1：（支撑毕业要求指标点 1.3）	目标 1：理解并掌握不同农业航空像片和卫星像片的成像特性、判读原理和方法、计算机解译的原理和方法，能够较为熟练的对不同遥感影像进行判读，熟练掌握对农作物种植面积提取和农作物长势监测，熟练掌握遥感图像监督分类以及非监督分类等相关机器学习方法的应用。	2	2	10	10	24
2	目标 2：（支撑毕业要求指标点 2.4）	目标 2：培养学生针对具体的某农业信息化技术领域，选用或开发满足特定需求的农业遥感数据源与遥感图像处理软件，具有利用农业遥感资料进行算法开发研究与农业信息化应用实践的能力。	4	4	10	20	38
3	目标 3：（支撑毕业要求指标点 4.2）	目标 3：培养学生农业遥感应用分析的基本思路和模型构建方法，具备基本操作技能能力，为从事农业信息化技术领域数据挖掘、软件开发的实际工作奠定基础。	4	4	10	20	38
合计			10	10	30	50	100

注：各类考核评价的具体评分标准见《附录：各类考核评分标准表》

八、考核结果分析反馈

考试过后对多元成绩进行考试分析，考核专业达成度。

农业物联网应用系统开发

（Development of Agricultural Internet of Things Application System）

课程基本信息

课程编号：10021256	**课程总学时：32 学时**	**实验学时： 16 学时**
课程性质：选修课	**课程属性:专业选修课**	**开设学期：第 7 学期**
课程负责人：汪强	**课程团队：时雷，邰海江，李勇**	**授课语言：中文**

适用专业：计算机科学与技术

对先修的要求：Python 程序设计、嵌入式系统开发、web 应用系统开发

对后续的支撑：智慧农业导论、学科研讨与创新思维训练

主撰人：汪强 **审核人：** **大纲制定（修订）日期：2023.6.12**

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

《物联网应用系统开发》课程是面向计算机科学与技术专业的一门专业选修课程，课程按照“专创融合”的课程建设思路和目标，突破了传统的教学模式，通过学科融合、案例分析、项目驱动、大赛推进、企业创始人讲座等方式，结合社会服务科技需求，贯穿课程的创新创业教育，使学生从被动学习转变为主动学习，真正实现以“学生为主体”的教学理念，培养学生的创新创业精神，提高学生的创新创业能力。

课程目标是培养学生物联网技术知识的运用能力，使学生能够结合大数据、云计算、人工智能等新一代信息技术，开展多种形式的技术集成与创新，设计开发不同场景下的物联网应用系统。在进行“专创融合”课程设计时，进行了创新，改变传统的“理论+实验”教学方式，运用“项目驱动”、“赛事驱动”、“社会服务驱动”等方式，引导学生自主探索、挖掘专业知识。

课程共 32 学时，通过专业知识讲解→课程创新案例分析→课程创新实践设计→企业创新创业经验分享→创新项目申请→创新创业大赛→社会实践服务等过程，把专业教育和创新创业教育有机结合起来，培养学生的创新创业能力和自主学习能力。

围绕“专创融合”的课程建设目标，在讲授物联网技术知识体系的基础上，培养学生在不同领域中的知识运用和创新能力，引导学生结合专业知识开展创新创业训练，参与创新创业大赛、社会服务等活动，将专业知识传授与学生创新精神、创业意识和创新创业能力培养有机结合，以达到创新创业人才培养的目标。

《物联网应用系统开发》课程目标包括：

课程目标 1：物联网专业知识能力培养：理解物联网的基本概念及其体系结构、了解物联网的发展现状、能够运用物联网的关键技术，并通过物联网典型应用领域分析、农业物联网案例分析，使学生对物联网及其在农业中的应用有一个较清晰的认识，具备较运用物联网理论与实践知识分

析解决实际问题的能力，为将来从事物联网研究与应用工作打下一定的基础。

课程目标 2：创新创业能力培养：培养学生在农业领域中能够运用物联网技术的能力，指导学生结合专业知识开展创新创业训练、申报创新创业项目、参与创新创业大赛、开展社会服务等活动，将专业知识的传授与学生创新精神、创业意识和创新创业能力培养有机结合，以达到创新创业人才培养的目标，塑造学生科技创新、服务国家战略需求的意识。

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

表 1 课程目标对毕业要求指标点支撑表

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
1	课程目标 1 物联网专业知识能力培养	指标点 2.4 能够通过文献研究来寻求复杂计算机工程问题的解决方案并采用各种方法来综合分析复杂计算机工程问题，从而得出有效结论。	毕业要求 2.问题分析：具有较强的计算机软、硬件系统的分析能力，能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析计算机工程领域中复杂工程问题，以获得有效结论。
2	课程目标 2 创新创业能力培养	指标点 2.1 能够运用数学和自然科学等知识来识别和表达复杂计算机工程问题。	毕业要求 2.问题分析：具有较强的计算机软、硬件系统的分析能力，能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析计算机工程领域中复杂工程问题，以获得有效结论。

三、教学内容及进度安排

（一）理论教学

表 2 理论教学内容、教学方式和课程目标的关系

序号	教学内容	学生学习预期成果	课内学时	教学方式	支撑课程目标
1	第一讲 物联网技术及其体系结构 本章教学内容包括：物联网的起源与发展、物联网的概念、物联网的应用、物联网体系结构、物联网关键技术介绍。 教学重点和难点： （1）物联网概念； （2）物联网起源与发展的内在逻辑； （3）物联网的技术特征；	（1）了解物联网起源于发展、物联网技术的应用领域； （2）理解物联网的概念，物联网产生与发展的内在逻辑，物联网的技术特征，物联网技术的基本模型； （3）理解物联网技术体系结构及其构	4	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对物联网概念和理论有更深入的理解，培养学生的课程学习兴趣）； 案例分析教学（引入物联网技术在多个行业中的应用案例，分析物联网产生与发展的内在逻辑，培养学生利用物联网技术分析问题和解决问题的能量，提高学生对物联网技术在各个行业中开展创新创业的兴趣）； 小组讨论（培养学生发现问题、解决	目标 1

	（4）物联网的基本模型； （5）物联网应用技术框架； （6）物联网体系结构组成； （7）物联网关键技术介绍。	成； （4）熟悉物联网的关键技术，及技术的主要功能和作用。		问题的能力，增强学生的创新创业训练的意愿）； 课外调查（调查身边的物联网技术应用场景，分析技术可改进创新的地方）。	
2	第二讲 物联网感知技术 本章教学内容包括：传感器技术及其分类、特性、技术原理，传感器技术的发展趋势及其应用领域，标识与定位技术，射频技术，WIFI 技术。 教学重点和难点： （1）传感器技术及其分类； （2）不同类型传感器技术特点； （3）不同类型传感器技术原理； （4）条形码技术； （5）GPS 定位技术 （6）RFID 技术； （7）WIFI 定位技术	（1）理解不同类型传感器的技术原理； （2）理解物品标识方法； （3）掌握 FRID 系统的设计与开发方法； （4）了解不同类型传感器的的技术特点。 （5）了解不同定位技术的定位原理和方法。	2	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对物联网感知技术的概念和理论有更深入的理解，使学生能够领会技术创新对产业发展带来的变化，培养学生对技术创新的兴趣）； 实践研究型教学（提出物联网感知技术的创新改进方向，引导学生查阅资料、实验探索，促进学生开展创新训练，培养学生的创新意识和创新能力）； 小组讨论（讨论物联网感知技术中的创新方案，撰写技术改进方案，培养学生发现问题、解决问题的能力，增强学生的创新创业训练的意愿）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养学生自主解决问题的能力）。	目标 1
	第三讲 物联网传输技术 本章教学内容包括：物联网近距离无线通信通信技术，物联网远距离无线通信通信技术，有线通信通信技术及其类型。 教学重点和难点： （1)WiFi 技术及其标准和特点； （2）蓝牙技术及其标准和特点； （3）ZigBee 技术及其标准和特点； （4）卫星通信技术及其特点； （5）移动通信技术及其特点； （6）微波通信技术及其特点； （7）有线通信技术。	（1）理解 iFi 技术、蓝牙技术、ZigBee 技术等短距离通信技术的特点和标准； （2）理解卫星通信技术、移动通信技术、微波通信技术等远距离通信技术的特点； （3）了解有线通信技术在物联网应用系统构建中的优劣势； （4）学会应用以上技术组建物联网应用系统。	2	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对不同的物联网传输技术有更深入的理解，使学生能够领会技术创新对产业发展带来的变化，培养学生对技术创新的兴趣）； 实践研究型教学（提出物联网传输技术的创新改进方向，引导学生查阅资料、实验探索，促进学生开展创新训练，培养学生的创新意识和创新能力）； 小组讨论（讨论物联网传输技术中的创新方案，撰写技术改进方案，培养学生发现问题、解决问题的能力，增强学生的创新创业训练的意愿）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养学生自主解决问题的能力）。	目标 1

	第四讲 物联网应用系统设计与开发 本章教学内容包括：介绍物联网体系结构、物联网感知层设计、物联网传输层设计、物联网应用层设计及实现方法。 教学重点和难点： （1）传感器特点及其应用场景选择； （2）RFID 系统基本构成； （3）物联网数据传输设计； （4）物联网感知层网络搭建； （4）物联网硬件系统设计； （5）物联网软件系统设计； （6）物联网应用系统集成。	（1）根据应用场景，学会感知层网络设计方法； （2）理解物联网应用系统的整栋结构； （3）了解物联网应用系统软件系统设计方法； （4）了解了解物联网应用系统软件系统设计方法； （5）掌握物联网应用系统集成设计方案。	4	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使学生有能力将知识应用到具体物联网系统设计中）； 实践研究型教学（从提出物联网系统应用系统功能需求到物联网应用系统方案设计，再到物联网应用系统技术集成，进一步培养学生解决实际问题的能力）； 方案设计（培养学生开展物联网应用系统设计设计能力以及创新能力）； 作业（适当引导学生阅读文献、及相关技术视频教程，培养学生的自学能力）。	目标1，目标2
	第五讲 农业物联网应用案例分析 本章教学内容包括：农业物联网应用需求分析，农业物联网应用系统数据采集方案设计，农业物联网应用控制系统分析与设计，农业物联网应用监测与数据可视化分析与展示。 教学重点和难点： （1）农业物联网应用系统感知层分析； （2）农业物联网应用系统网络层分析； （3）农业物联网应用系统应用层分析； （4）农业物联网应用系统功能与技术集成分析； （5）农业物联网应用系统数据采集与处理分析； （6）农业物联网应用系统自动控制系统。	（1）理解农业物联网应用系统功能需求分析； （2）理解物联网应用系统分层设计原则； （3）掌握物联网应用系统模块划分方法； （4）掌握物联网应用系统设计与集成方法。	4	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使学生有能力将知识应用到具体物联网系统设计中）； 实践研究型教学（从提出物联网系统应用系统功能需求到物联网应用系统方案设计，再到物联网应用系统技术集成，进一步培养学生解决实际问题的能力）； 方案设计（培养学生开展物联网应用系统设计设计能力以及创新能力）； 作业（适当引导学生阅读文献、及相关技术视频教程，培养学生的自学能力）。	目标1，目标2
	第六讲 物联网企业创始人(CEO)创新创业主题讲座 本章教学内容包括：介绍物联网技术应用前景，物联网技术设计规范，物联网在农业中的应用分析，物联网技术创新创业中的困难和优势。	（1）了解物联网应用系统开发的专业前景； （2）理解物联网应用系统的设计规范； （3）掌握物联网应用系统的开发步骤；	4	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对物联网感知技术的概念和理论有更深入的理解，使学生能够领会技术创新对产业发展带来的变化，培养学生对技术创新的兴趣）； 实践研究型教学（提出物联网感知技	目标2

	教学重点和难点： （1）物联网技术应用前景； （2）物联网技术设计规范； （3）物联网应用系统开发步骤； （4）物联网创新创业中的重点、难点、优劣势。	（4）了解物联网创新创业中的重点、难点。		术的创新改进方向，引导学生查阅资料、实验探索，促进学生开展创新训练，培养学生的创新意识和创新能力）； 小组讨论（讨论物联网感知技术中的创新方案，撰写技术改进方案，培养学生发现问题、解决问题的能力，增强学生的创新创业训练的意愿）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养学生自主解决问题的能力）。	
	第七讲 创新创业、社会服务、学科竞赛与专业课的关系 本章教学内容包括：创新创业的实质，专业实训与学科竞赛，社会服务与乡村振兴，大学生的社会责任和历史使命。 教学重点和难点： （1）创新创业的内涵和实质； （2）学科竞赛与专业学习关系； （3）大学生社会实践及社会服务执行途径； （4）思政教学：大学生社会责任及历史使命。	（1）理解创新创业内涵； （2）深刻理解创新与创业的关系； （3）了解相关学科竞赛及参加途径； （4）培养大学生社会服务意识； （5）理解农业物联网在未来农业中的作用。	4	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对创新创业有更深入的理解，使之有能力将专业知识和技能应用到创新创业中）； 实践研究型教学（从提出创新创业主题，开展主题研究与分析，再到创创业方案设计，进一步培养学生创新创业的能力，为学生参加学科竞赛、社会服务奠定基础）； 项目方案撰写（培养学生逻辑思维能力、项目设计能力，及内容撰写能力）。	目标2
	第八讲 农业物联网应用系统开发项目实践 本章教学内容包括：“专创融合”实践教学：大学生创新创业训练计划项目设计与撰写，“互联网+”创新创业大赛项目选择、内容设计、创业计划书撰写，物联网设计大赛方案设计。 教学重点和难点： （1）掌握大学生创新创业训练计划项目撰写方法； （2）掌握全国“互联网+”大学生创新创业大赛项目计划书撰写方法； （3）掌握物联网设计大赛方案设计方法。	（1）了解创新创业项目及创新创业竞赛的文案撰写规范； （2）掌握项目申请及资料填写、内容撰写的一般方法； （3）培养学生项目组织与管理能力。	8	课堂讲授（通过历年学生创新创业项目案例分析，配合年度学科竞赛及创新创业项目相关文件资料的讲解，使学生对创新创业有更深入的理解，使学生分组参与到相关项目研究及学科竞赛）； 分组研究与实践训练（分组撰写项目方案，提出创新创业主题，开展创新创业研究与训练，从提出科学问题到研究与实践，再到项目书撰写及参加创新创业大赛，进一步培养学生的创新创业的能力，和项目的组织实施能力）； 项目方案撰写（培养学生逻辑思维能力、项目设计能力，及内容撰写能力）。	目标2

（二）**实验教学**

表 3　实验教学内容、学习要求和课程目标的关系

序号	实验名称	学时	实验教学内容	学习要求	课程目标
1	物联网仿真实验	2	理解物联网应用系统的具体构成，了解物联网体系结构，熟悉物联网关键技术。以 RFID 应用系统为例，理解 RFID 读写器、电子标签芯片的功能结构以及相互之间的通信过程。	完成门禁系统、超市购物系统、ETC 系统虚拟仿真过程、智能楼宇、智慧农业等物联网应用系统的虚拟仿真过程。	课程目标 1
2	基于 Android 的物联网移动应用开发	6	理论与实践相结合，设计并实现一个实际的物联网移动应用程序。	掌握 Android 移动应用程序的开发技术和方法；掌握物联网移动应用程序与服务器的通信技术，实现通信交互；熟悉物联网移动应用程序的数据存储处理方法。	课程目标 1 课程目标 2
3	物联网设计大赛方案设计	4	设计并实现具体场景下的物联网应用系统，以小组为单位，撰写河南省物联网设计大赛相关文件材料，并参加比赛。	掌握物联网应用系统开发的方案设计方法，以小组为单位，撰写河南省物联网设计大赛相关文件材料，并参加比赛。	课程目标 2
4	创新创业大赛创业计划书撰写		设计并实现具体场景下的物联网应用系统，以小组为单位，参加“互联网+”大学生创新创业大赛、“挑战杯”大学生课外作品竞赛中的一项。	以小组为单位，完成一个物联网应用系统的设计与开发，撰写“互联网+”大学生创新创业大赛计划书及相关资料，或撰写“挑战杯”大学生课外作品竞赛计划书，并参加相关比赛。	课程目标 2

- **实验报告要求：**

1、每次实验前必须根据实验指导书结合讲课内容进行预习，明确实验目的。

2、实验一完成实验过程，实验二提交物联网应用系统，实验三、实验四提交设计方案或计划书等相关资料。

3、实验环境：头歌实验平台。

四、教学方法

- **讲授法**——通过物联网体系结构、物联网感知层技术、物联网传输层技术等技术的讲解，使学生能够熟悉物联网应用系统开发的基本技术和知识体系，为学生的创新创业设计与实践提供理论基础。
- **案例分析法**——通过智能控制与决策系统案例分析、智慧农业物联网应用案例分析，使学生能够学习和掌握物联网技术的创新方法，从而选择更多的应用场景，开展物联网应用系统开发的创新创业训练与实践。
- **专题讲座法**——企业讲座：物联网企业创始人(CEO)创新创业主题讲座，讲述企业的创新创业经历，分析创新创业经验；主题讲座：创新创业、社会服务、学科竞赛与专业课的关系，通过分析创新创业与社会需求、国家战略需求的关系，引导学生选择好创新创业实践课题。
- **学科融合法**——通过计算机科学与技术学科与作物学、兽医学等优势学科进行融合，引导学生利用物联网技术解决智慧农业、智慧牧业等产业生产中的问题。
- **项目申报驱动法**——通过指导学生开展大学生创新创业训练计划项目的申请，开展创新创新创业具体实践。
- **大赛推进法**——通过指导学生参加“互联网+”大学生创新创业大赛、物联网设计大赛等赛事，推动创新创业项目的落地与实施。

- **社会服务法**——通过学生参与项目的设计、开发、推广、应用，引导学生开展不同形式的社会服务，从而使创新创业能够真正开花结果。
- **讲授法**——通过物联网体系结构、物联网感知层技术、物联网传输层技术等技术的讲解，使学生能够熟悉物联网应用系统开发的基本技术和知识体系，为学生的创新创业设计与实践提供理论基础。
- **案例分析法**——通过智能控制与决策系统案例分析、智慧农业物联网应用案例分析，使学生能够学习和掌握物联网技术的创新方法，从而选择更多的应用场景，开展物联网应用系统开发的创新创业训练与实践。
- **专题讲座法**——企业讲座：物联网企业创始人(CEO)创新创业主题讲座，讲述企业的创新创业经历，分析创新创业经验；主题讲座：创新创业、社会服务、学科竞赛与专业课的关系，通过分析创新创业与社会需求、国家战略需求的关系，引导学生选择好创新创业实践课题。
- **学科融合法**——通过计算机科学与技术学科与作物学、兽医学等优势学科进行融合，引导学生利用物联网技术解决智慧农业、智慧牧业等产业生产中的问题。
- **项目申报驱动法**——通过指导学生开展大学生创新创业训练计划项目的申请，开展创新创新创业具体实践。
- **大赛推进法**——通过指导学生参加“互联网+”大学生创新创业大赛、物联网设计大赛等赛事，推动创新创业项目的落地与实施。
- **社会服务法**——通过学生参与项目的设计、开发、推广、应用，引导学生开展不同形式的社会服务，从而使创新创业能够真正开花结果。

五、课程考核

（一）考核方式

课程考核方式为过程性考核：

(1)课程实验（在头歌学习平台进行）：30%

(2)课程测试（在头歌学习平台进行）：30%

(3)创新实践：物联网应用系统方案设计：20%

(4)创业实践：“互联网+”大学生创新创业大赛计划书或“挑战杯”大学生课外作品计划书：20%

围绕“专创融合”的课程建设目标，在讲授物联网技术知识体系的基础上，培养学生在不同领域中的知识运用和创新能力，引导学生结合专业知识开展创新创业训练，参与创新创业大赛、社会服务等活动，将专业知识传授与学生创新精神、创业意识和创新创业能力培养有机结合，以达到创新创业人才培养的目标。

表 4 课程目标与考核内容评价依据表

序号	课程目标	达成途径	考核内容	评价依据及成绩比例(%)				成绩比例(%)
				课程实验	课程测试	创新实践	创业实践	
1	课程目标1.物联网专业知识能力培养	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对物联网概念和理论有更深入的理解，培养学生的课程学习兴趣）； 课程实验（通过虚拟仿真实验，物联网应用系统开发等实验，训练学生的专业技能）。	以课程实验、课程测试、实验报告等形式，考察学生对物联网基本概念的理解、对物联网关键技术的应用能力和创新能力。	30	30	0	0	60
2	课程目标2.创新创业能力培养	物联网应用系统设计（以小组为单位，设计开发具体应用场景下的物联网应用系统）； 专题讲座（物联网企业创始人讲座）； 大赛推进（以小组为单位，开展物联网应系统方案设计，参加创新创业大赛）。	以设计方案、系统程序、创新创业计划书等形式，考察学生能否具备物联网开发与设计的创新能力，及文字材料撰写水平。			20	20	40
合计				30	30	20	20	100

表 5 课程考核方式表

课程目标	达成途径	考核内容	考核方式
课程目标 1.物联网专业知识能力培养	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对物联网概念和理论有更深入的理解，培养学生的课程学习兴趣）； 课程实验（通过虚拟仿真实验，物联网应用系统开发等实验，训练学生的专业技能）。	以课程实验、课程测试、实验报告等形式，考察学生对物联网基本概念的理解、对物联网关键技术的应用能力和创新能力。	课程实验及作业 课程测试
课程目标 2.创新创业能力培养	物联网应用系统设计（以小组为单位，设计开发具体应用场景下的物联网应用系统）； 专题讲座（物联网企业创始人讲座）； 大赛推进（以小组为单位，开展物联网应系统方案设计，参加创新创业大赛）。	以设计方案、系统程序、创新创业计划书等形式，考察学生能否具备物联网开发与设计的创新能力，及文字材料撰写水平。	物联网应用系统设计 创业计划书

表 6 课程实验评分标准

课程目标	评价标准				
	100~90 分	89~80 分	79~70 分	69~60 分	59~0 分
目标 1	能够独立完成实验任务，熟悉物联网概念、物联网系统结构、物联网关键技术、及物联网在农业中的应用等相关知识点，并通过仿真实验，完成相关实验内容。完成质量高，实验内容完整，程序正确，实验报告撰写认真、完整。	能够独立完成实验任务，熟悉物联网概念、物联网系统结构、物联网关键技术、及物联网在农业中的应用等相关知识点，并通过仿真实验，完成了相关实验内容。完成质量较好，实验内容较完整，程序基本正确，实验报告撰写比较认真、完整。	基本能够独立完成实验任务，熟悉物联网概念、物联网系统结构、物联网关键技术、及物联网在农业中的应用等相关知识点，并通过仿真实验，基本完成了相关实验内容。完成质量较好，实验内容基本完整，程序基本正确，实验报告撰写比较完整。	基本完成了实验任务，熟悉物联网概念、物联网系统结构、物联网关键技术、及物联网在农业中的应用等相关知识点，并通过仿真实验，基本完成了相关实验内容。完成质量一般，实验内容基本完整，程序基本正确，完成了实验报告。	不能独立完成实验任务，不能完成对实验数据的分析和测试，或部分完成分析，实验报告撰写不完整。

表 7 课程测试评分标准

课程目标	评价标准				
	100~90 分	89~80 分	79~70 分	69~60 分	59~0 分
目标 1	能正确地回答试卷上的各个问题，对知识掌握牢固，具备物联网技术基本运用能力，课程测试成绩优秀。	能基本正确地回答试卷上的各个问题，对知识掌握比较牢固，具备物联网技术基本运用能力，课程测试成绩良好。	能正确地回答试卷上的大部分问题，能掌握物联网基本知识，有一定的物联网技术运用能力，课程测试成绩中等。	基本正确地回答试卷上的部分问题，具有一定的物联网知识运用能力，课程测试成绩合格。	不能准确回答，或存在不同程度的较大错误，对物联网知识掌握程度差，应用能力不足。

表 8 物联网应用系统设计评分标准

课程目标	评价标准				
	100~90 分	89~80 分	79~70 分	69~60 分	59~0 分
目标 2	能够协同小组成员完成物联网应用系统的设计与开发，物联网应用系统方案设计完整、技术路线清晰、思路成熟，有较好的物联网创新创业能力。	能够协同小组成员完成物联网应用系统的设计与开发，物联网应用系统方案设计基本完整、技术路线比较清晰，有较好的物联网创新创业能力。	基本能够协同小组成员完成物联网应用系统的设计与开发，物联网应用系统方案设计基本完整、技术路线基本清楚，有一定的物联网创新创业能力。	能够参加小组成员完成物联网应用系统的设计与开发，了解团队所设计的物联网应用系统方案设，有一定的物联网创新应用能力。	不参加小组课程任务，不具备物联网运用能力，没有创新创业能力。

表 9 创业计划书评分标准

课程目标	评价标准				
	100~90 分	89~80 分	79~70 分	69~60 分	59~0 分
目标 2	在物联网应用系统方案设计的基础上，能够协同小组成员完成“互联网+”大学生创新创业计划书或“挑战杯”大学生课外作品竞赛计划书。计划书思路清晰、格式规范，内容完整，有较好的创新创业能力。	在物联网应用系统方案设计的基础上，能够协同小组成员完成“互联网+”大学生创新创业计划书或“挑战杯”大学生课外作品竞赛计划书。计划书撰写思路正确、格式比较规范，内容相对完整，有较好的创新创业能力。	在物联网应用系统方案设计的基础上，能够协同小组成员完成“互联网+”大学生创新创业计划书或“挑战杯”大学生课外作品竞赛计划书。计划书内容基本完整，撰写思路基本正确、格式比较规范。	在物联网应用系统方案设计的基础上，能够参与小组成员完成“互联网+”大学生创新创业计划书或“挑战杯”大学生课外作品竞赛计划书。完成了计划书的基本内容，格式比较规范。	不参加小组分配的相关任务，不具备物联网运用能力。

（二）成绩评定

1.成绩评定采用过程性考核评价机制进行。

2.最终成绩评价方法。最终成绩（百分制）=平时成绩×30%+考核成绩×70%。

其中，平时成绩中，课堂测验占 25%，分组讨论占 25%，参加校级以上创新创业类大赛占 25%，参加大学生创新创业项目占 25%。

（三）考核结果分析反馈

1.及时了解学生学习情况，发现问题，及时和问题学生交流。对普遍性的问题，在后续课堂教学过程中及时进行讲解、讨论。

2.通过开展分组讨论，分组物联网应用系统设计，及时开展线上课程测试，及时反馈成绩。

3.通过实验任务完成情况，了解学生对物联网关键技术及相关知识点的掌握情况。

4.通过了解学生在 1——6 学期内参加的创新创业项目及学科竞赛，组织学生完成创新创业的相关教学内容。

5.课程结束后通过课程分析总结课程整体学习情况。

六、使用教材

1.选用教材：(必含信息：教材名称，作者，出版社，出版年度，版次，书号)

（1）理论课教材：物联网技术导论（第 2 版），桂小林、安健、何欣，清华大学出版社，2018，ISBN：9787302510642

（2）实验课教材：物联网技术及其实验，胡静、沈连丰，科学出版社，2019，ISBN：9787030412454

（3）实验平台：头歌实验平台 https://www.educoder.net/

2.参考书：

（1）农业物联网技术与应用，王振录、梁雪峰、陈胜利，中国农业科学技术出版社，2017，ISBN：9787511631725

数据结构

（2）物联网技术导论（第 2 版），黄东军，电子工业出版社，2017，ISBN：9787121315435

数据结构

（3）物联网技术应用开发，王浩，浦灵敏，水利水电出版社，2015，ISBN：9787517026839

3.推荐网站：

（1）中国大学 MOOC-物联网技术导论-西安交通大学，

https://www.icourse163.org/learn/XJTU-1207110808?tid=1468601472#/learn/announce

（2）中国大学 MOOC-物联网工程导论-哈尔滨工程大学，

https://www.icourse163.org/learn/HRBEU-1002014002?tid=1468602451#/learn/announce

七、课程思政教学素材

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法
1	智慧农业与乡村振兴	第五讲 农业物联网应用案例分析	启发式教学：结合智慧农业具体案例，分析智慧农业与乡村振兴的关系。给出国家在智慧农业与乡村振兴中的政策文件：中央网信办、农业农村部等 10 部门联合印发了《数字乡村发展行动计划（2022-2025 年）》明确提出“智慧农业创新发展行动”，以加快推动智慧农业发展。发展智慧农业是数字乡村建设的重要内容，更是破解我国“三农”问题、构筑现代农业国际竞争新优势的迫切需要，对于我国农业现代化建设和实施乡村振兴战略具有重大引领与推动作用。行动计划部署了数字基础设施升级行动、智慧农业创新发展行动、新业态新模式发展行动、数字治理能力提升行动、乡村网络文化振兴行动等 8 个方面的重点行动。。
2	创新创业	第七讲 创新创业、社会服务、学科竞赛与专业课的关系	案例分析法：结合创新创业案例及国家创新创业政策，创新创业竞赛等内容，开展大学生职业规划分析，培养学生创新创业意识。大学生创业是一种以在校大学生和毕业大学生的特殊群体为创业主体的创业过程。随着我国不断走向转型化进程以及社会就业压力的不断加剧，创业逐渐成为在校大学生和毕业大学生的一种职业选择方式。通过参加创新创业活动，培养学生的自我认知及科学规划、胆识和魄力、团队管理、信息管理、目标管理、谈判等能力。
3	社会服务	第七讲 创新创业、社会服务、学科竞赛与专业课的关系	启发式教学，培养学生利用专业知识服务社会的意识，能够围绕国家战略，开展专业学习和科学研究，培养大学生的爱国主义精神。乡村振兴是我国全面建设社会主义现代化国家的重大历史任务，为贯彻落实党的十九大精神，推动高校深度参与服务乡村振兴战略，教育部于 2018 年出台了《高等学校乡村振兴科技创新行动计划（2018－2022 年）》。多年来，高等学校充分发挥科技创新优势，围绕乡村振兴战略，结合科教兴国、人才强国、创新驱动发展等战略实施，加快构建高校支撑乡村振兴的科技创新体系，为乡村产业发展和产业振兴提供了技术支撑、成果供给和人才支撑，筑牢巩固脱贫攻坚成果、推动乡村振兴、实现农业农村现代化的产业基础，以产业振兴带动人才、文化、生态、组织全面振兴，实施高校服务乡村振兴七大行动。

脑与认知科学

（Brain and Cognitive Science）

课程基本信息

课程编号：10021257　　课程总学时：32　　实验学时： 16 学时

课程性质：选修　　课程属性:选修　　开设学期：第 5 学期

课程负责人：李振兴　　课程团队：无　　授课语言：中文

适用专业：计算机科学与技术；人工智能

对先修的要求：python 程序设计、机器学习

对后续的支撑：深度学习，人工智能

主撰人：李振兴　　审核人：张慧　　大纲制定（修订）日期：2023.6.12

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

脑与认知科学是智能科学与技术专业的一门重要的专业基础课程，是现代脑科学、认知科学、心理学、神经科学、数学、语言学、信息科学、人类学乃至自然哲学等学科交叉发展的结果，是一门以脑科学为核心的多学科交叉的研究型课程。本课程针对计算机类、信息类、控制类学科门类下智能类专业开设的《脑与认知科学基础》，利用神经科学和信息科学等跨学科知识，理解脑与认知，目标是学习利用先进技术和工具，从量子、分子、细胞、系统、全脑和行为等不同层次上理解脑与认知的基本概念和现象，分析、处理、整合、建模、仿真与虚拟脑与认知。

通过对这本课程的学习，学生可以理解人类如何通过脑与神经系统认知周围的世界、理解来自外界和自身的信息是如何在脑和神经系统中被处理的，掌握脑与认知科学的基本概念、基本理论、科学研究方法，促进学生对脑与认知的脑功能与结构以及系统构成、认知现象、神经机理、认知模型的理解，领悟脑科学、认知科学、人工智能及计算机和信息科学等多学科领域交叉的特点，形成较为全面系统的知识框架，对已有成果展开分析与讨论，给智能设计、计算模式与方法及其实践带来新的启示，为进一步学习后续专业课程打下良好的基础。

“脑与认知科学”的课程目标包括：

课程目标 1. 学习脑与认知科学基础知识和基本理论知识，掌握大脑与神经元的结构、特性等基本知识，了解各种认知心理特质（感觉、知觉、运动、控制、学习、记忆、睡梦、成瘾、语言、情绪、社会认知、脑神经可塑性）的脑神经原理，具备调研、分析和判断各种脑与认知现象的脑神经原理与框架的知识储备。

课程目标 2. 掌握大脑与神经系统的组成要素与基本功能，了解脑与认知科学的研究现状和发展趋势，具备对已有成果展开分析与讨论并能针对存在问题提出前瞻性解决方案的知识储备。

课程目标 3. 掌握脑与认知科学研究中所使用的基本技术（脑功能成像、电生理、心理测评）的原理与方法，激发学生对人脑结构与人类基本认知能力的思索，激发学生对进一步研究智能形

成机理和工作方式的强烈兴趣，培养学生追求创新的态度和意识。

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

表 1 课程目标对毕业要求指标点支撑表

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
1	课程目标 1	能够用脑与认知科学知识解决智能科学与技术领域复杂工程问题，通过正确的理解、建模、推演求解、比较分析等寻找解决方案。	毕业要求 2.问题分析：具有较强的计算机软、硬件系统的分析能力，能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析计算机工程领域中复杂工程问题，以获得有效结论。
2	课程目标 2	能够基于计算机科学、智能科学原理，建立数学模型正确表达复杂脑与认知科学与技术问题。	毕业要求 2.问题分析：具有较强的计算机软、硬件系统的分析能力，能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析计算机工程领域中复杂工程问题，以获得有效结论。
3	课程目标 3	能够根据需要进行人工智能系统的全周期全流程设计，了解技术方案和各种因素对目标产品性能、质量的影响并加以控制。	毕业要求 2.问题分析：具有较强的计算机软、硬件系统的分析能力，能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析计算机工程领域中复杂工程问题，以获得有效结论。

三、教学内容及进度安排

（一）理论教学

表 2 理论教学内容、教学方式和课程目标的关系

序号	教学内容	学生学习预期成果	课内学时	教学方式	支撑课程目标
1	第一章 认知与计算 1.脑与认知科学的基本概念 2.大脑与神经元的基本结构和功能 3.认知计算及其框架 4.人类脑计划	（1）掌握脑与认知科学的基本概念 （2）掌握大脑的基本结构和功能 （3）理解认知计算及其框架 （4）了解人类脑计划	2	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。	目标 1，目标 2
2	第二章 方法与技术 1.认知心理学与心理测评 2.认知计算	（1）掌握认知心理学、认知建模、微电极技术、脑功能成像、机器学习相应技术的原理与方法。 （2）理解认知计算与神经网络、脑科学研究层次与	2	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，	目标 3

	与建模 3.脑功能成像 4.电生理学层	相关技术 （3）理解 fMRI、EEG、PET 等脑功能成像技术的原理、特点及应用		进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）；	
	第三章 神经与信息 1.神经元及其信息编解码 2.神经信息传播机制 3.人工神经元 4.深度学习系统	（1）掌握神经信息的产生和传播机制 （2）理解大脑皮层的精细结构 （3）理解人工神经元与人脑神经元的差异 （4）理解深度学习系统与人脑神经系统层级关系	2	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）； 实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。	目标 1， 目标 2
	第四章 视觉与计算 1.视觉通路和基本要素 2.物体识别与运动视觉 3.视觉法则 4.计算机视觉设计	（1）掌握视觉相关的三条神经通路 （2）掌握视觉信息的要素及脑内处理机制 （3）理解立体视觉、视知觉的完形法则、视觉恒常性、运动视觉的现象 （4）了解人工视网膜、计算机视觉的基本案例	2	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）； 实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。	目标 1， 目标 2
	第五章 感觉与知觉 1.听觉与平衡觉 2.触觉与痛觉 3.味觉与嗅觉 4.直觉与联觉 5.运动与控制	（1）掌握听觉、触觉、味觉和嗅觉的神经通路 （2）理解感觉器官的结构及感觉形成的原理、影响各种感知觉的要素、联觉的分类及影响因素； （3）了解人工耳蜗等人工系统构建 （4）了解运动与控制层级性和框架	2	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）； 实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培	目标 1， 目标 2， 目标 3

				养自学能力）。	
	第六章 注意与意识 1. 注意与分辨 2. 注意网络 3. 注意脑机理 4. 思维与意识	（1）了解注意、分辨、变化视盲基本概念和现象 （2）掌握注意网络、心理模型、信息加工 （3）了解注意的脑机理以及睡眠与梦 （4）理解思维与意识的形成以及快慢竞争性	2	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）； 实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。	目标 1，目标 2
	第七章 学习与记忆 1.学习与记忆的基本概念 2.记忆的脑神经基础 3.学习与记忆的细胞分子机制 4.了解迁移学习与贝叶斯推理	（1）掌握学习与记忆的概念、记忆的步骤、分类及各类特点，各类记忆的脑神经基础； （2）掌握工作记忆模型； （3）理解短期和长期记忆形成的神经生物学基础和基本案例 （4）掌握迁移学习与贝叶斯推理系统构建	2	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）； 实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。	目标 1，目标 2
	第八章 沟通与语言 1.沟通、语言与演化 2.语言、语言障碍与大脑 3.语言理论 4.脑电到语言转译 5.自然语言处理	（1）掌握人类语言的演化与起源、语言功能的塑成机制、大脑语言中枢与失语症； （2）理解心理词典、语言输入的知觉分析、单词识别、句子中单词整合模型； （3）了解语言功能与左脑功能的关系 （4）了解脑电到语言转译基本思路，以及自然语言处理方法	2	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）； 实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。	目标 1，目标 2，目标 3

（二）**实验教学**

表 3　实验教学内容、学习要求和课程目标的关系

序号	实验名称	学时	实验教学内容	学习要求	课程目标
1	大脑模型认知实验	2	（1）对大脑的三个部分、七层结构、区域划分有一个清晰的认识； （2）对脑的各个区域的基本功能以及脑的工作方式有所了解。	（1）可以在大脑的平面图上正确标识各个区域的脑认知水平； （2）进一步思考大脑的工作方式与思维的本质等较为上层的问题。	课程目标 1,2
2	脑科学的研究技术认知	4	（1）脑电波图与脑功能成像技术； （2）功能性磁共振成像技术； （3）脑研究的新技术。	了解脑电波图的应用；掌握脑成像相关技术的原理。	课程目标 2,3
3	脑波检测与信息处理	6	（1）了解脑电信号采集的步骤； （2）EEG 信号的预处理和量化； （3）EEG 信号分析。	掌握脑电信号的特征以及噪声和干扰源；熟悉伪迹去除方法，会利用主成分分析和独立成分分析进行EEG信号处理。	课程目标 3
4	深度学习实验	4	了解神经网络的原理、基于 pytorch 框架搭建出卷积神经模型，并训练出一个能够正确对手写数字进行识别的模型。	掌握：1.神经的基本概念，2.激活函数的种类，3.反向传播算法，4. 使用 pytorch 搭建卷积神经识别手写数字	课程目标 3

实验报告要求：

1、每次实验前必须根据实验指导书结合讲课内容进行预习，明确实验目的。

2、实验报告要书写整齐，图表要整齐规范。

四、教学方法

本课程主要采用讲授法、讨论法、实验法等教学法，结合创新教学方法（如自主学习法，项目教学法和任务驱动法等）进行理论教学与实验教学。

本课程的教学内容较多而教学时数相对较少，因此在理论教学中使用讲授法，结合讨论法，着重讲重点、讲难点、讲思路、讲方法。课下学生使用自主学习法，巩固学习成果，完善知识体系。在实验教学环节给出任务项目，主要采用实验法，结合项目教学法和任务驱动法，指导学生使用现代信息工具完成验证性、设计性和综合性等多种类型的实验项目。

五、课程考核

（一）考核方式

课程考核方式采用考察方式。设置有多元、丰富的过程性考核评价办法，主要包括课程回答问题、分组讨论、演讲汇报、实验报告等多元考核环节，将考核结果与学习过程紧密结合。加强对学生课堂外及线上线下的考核评价，拓宽课程考核评价的广度。通过提交实验报告的形式，提升课程考核评价的挑战度，加强对课程的非标准化及综合性考核评价。

表 4 课程目标与考核内容评价依据表

序号	课程目标	达成途径	考核内容	评价依据及成绩比例(%)				成绩比例(%)
				回答问题	分组讨论	演讲汇报	实验报告	
1	课程目标1	课堂讲授：在讲授脑科学和认知科学的基础知识和基本原理的基础上，重点解析大脑与神经元的结构、特性和认知心理特质主要原理，促进学生掌握并能够在解决实际复杂工程问题过程中进行应用。 课内测验：通过回答问题，及时掌握学生学习情况，并根据学生的掌握程度优化教学进度，改进教学手段，帮助学生达成课程目标。 课后作业：通过完成布置的习题，巩固脑科学和认知科学的基本知识和原理，形成基本应用能力。	以回答问题、分组讨论、演讲汇报、实验报告等形式，考察学生对基本概念的掌握，以及对脑科学与认知科学基本研究内容的理解。	3	4	6	10	23
2	课程目标2	课堂讲授：在讲授脑科学和认知科学的基础知识和基本原理的基础上，重点解析脑与认知科学的研究现状和发展趋势，促进学生掌握并能够在解决实际复杂工程问题过程中进行应用。 课内测验：通过回答问题，及时掌握学生学习情况，并根据学生的掌握程度优化教学进度，改进教学手段，帮助学生达成课程目标。 课后作业：通过完成布置的习题，	以回答问题、分组讨论、演讲汇报、实验报告等形式，考察学生是否掌握大脑与神经系统的组成要素与基本功能，同时考察学生对脑与认知科学的研究现状和发展趋势了解程度。	3	6	10	10	29

		巩固脑科学和认知科学的基本知识和原理，形成基本应用能力。						
3	课程目标3	课堂讲授：在讲授脑科学和认知科学的基础知识和基本原理的基础上，重点脑功能成像、电生理、心理测评的原理，激发学生对人脑结构与人类基本认知能力的思考，促进学生掌握并能够在解决实际复杂工程问题过程中进行应用。 课内测验：通过回答问题，及时掌握学生学习情况，并根据学生的掌握程度优化教学进度，改进教学手段，帮助学生达成课程目标。 课后作业：通过完成布置的习题，巩固脑科学和认知科学的基本知识和原理，形成基本应用能力。	以回答问题、分组讨论、演讲汇报、实验报告等形式，考察学生能否掌握脑与认知科学研究中所使用的基本技术，探索学生对研究智能形成机理和工作方式是否具有兴趣。	4	10	14	20	48
合计				10	20	30	40	100

表 5 作业评分标准

序号	课程目标	评分标准			
		90-100	75-89	60-74	0-59
1	目标1.	能够独立完成，对知识掌握牢固，形成基本运用能力，能够掌握脑与认知科学基础知识和基本理论知识。	能够独立完成，对知识掌握比较牢固，形成基本运用能力，能够掌握脑与认知科学基础知识和基本理论知识	基本独立完成，对知识掌握比较牢固，形成一定的运用能力，能够掌握脑与认知科学基础知识和基本理论知识	基本独立完成，对知识掌握比较牢固，运用能力一般，基本能够掌握脑与认知科学基础知识和基本理论知识
2	目标2.	能够独立完成，对核心技术掌握牢固，能	能够独立完成，对核心技术掌握比较牢固，能	基本独立完成，对核心技术掌握比较牢固，能	基本独立完成，对核心技术掌握比较牢固，能

		够对大脑与神经系统的组成要素与基本功能掌握，了解脑与认知科学的研究现状和发展趋势，具备对已有成果展开分析与讨论并能针对存在问题提出前瞻性解决方案。	够对大脑与神经系统的组成要素与基本功能掌握，了解脑与认知科学的研究现状和发展趋势，具备对已有成果展开分析与讨论并能针对存在问题提出前瞻性解决方案。	够对大脑与神经系统的组成要素与基本功能基本掌握，了解脑与认知科学的研究现状和发展趋势，具备对已有成果展开分析与讨论并能针对存在问题提出前瞻性解决方案。	够对大脑与神经系统的组成要素与基本功能基本掌握，基本了解脑与认知科学的研究现状和发展趋势，具备对已有成果展开分析与讨论并能针对存在问题提出前瞻性解决方案。
3	目标3.	能够独立完成，对脑与认知科学研究中所使用的基本技术掌握牢固，能够从不同角度对人脑结构与人类基本认知能力思考，能进一步对研究智能形成机理和工作方法形成兴趣，形成追求创新的态度和意识。	能够独立完成，对脑与认知科学研究中所使用的基本技术掌握比较牢固，能够从不同角度对人脑结构与人类基本认知能力思考，能进一步对研究智能形成机理和工作方法形成兴趣，形成追求创新的态度和意识。	基本独立完成，对脑与认知科学研究中所使用的基本技术掌握比较牢固，能够从不同角度对人脑结构与人类基本认知能力思考，能进一步对研究智能形成机理和工作方法形成兴趣，形成追求创新的态度和意识。	基本独立完成，对脑与认知科学研究中所使用的基本技术掌握比较牢固，基本能够从不同角度对人脑结构与人类基本认知能力思考，基本能进一步对研究智能形成机理和工作方法形成兴趣，形成追求创新的态度和意识。

表 6　实验报告评分标准

序号	课程目标	评分标准			
		90-100	75-89	60-74	0-59
1	目标1	能够独立完成实验任务，对复杂工程问题中网络环境的相关因素进行描述、抽象和分析，并通过模拟实验，应用现代信	能够独立完成实验任务，对复杂工程问题中网络环境的相关因素进行描述、抽象和分析，并通过模拟实验，应用现代信息工具验	能够独立完成实验任务，对复杂工程问题中网络环境的相关因素进行描述、抽象和分析，并通过模拟实验，应用现代信息工具验	基本独立完成实验任务，对复杂工程问题中网络环境的相关因素进行描述、抽象和分析，并通过模拟实验，应用现代信

		息工具验证网络解决方案，给出有效的结论。完成质量高，实验报告撰写认真、完整。	证网络解决方案，给出有效的结论。完成质量较高，实验报告撰写比较认真、完整。	证网络解决方案，给出有效的结论。完成质量一般，实验报告撰写比较认真、完整。	息工具验证网络解决方案，给出有效的结论。完成质量一般，实验报告撰写较完整。
2	目标2	能够独立完成实验任务，熟练掌握网络工具软件，验证网络的基本原理和分析方法，并采集和记录相关测试实验数据，完成对网络解决方案的比较，分析各方案的局限性，决定在确定场合下的最优方案。完成质量高，实验报告撰写认真、完整。	能够独立完成实验任务，比较熟练掌握网络工具软件，验证网络的基本原理和分析方法，并采集和记录相关测试实验数据，完成对网络解决方案的比较，分析各方案的局限性，决定在确定场合下的最优方案。完成质量较高，实验报告撰写比较认真、完整。	能够独立完成实验任务，比较熟练掌握网络工具软件，验证网络的基本原理和分析方法，并采集和记录相关测试实验数据，完成对网络解决方案的比较，分析各方案的局限性，决定在确定场合下的最优方案。完成质量一般，实验报告撰写比较认真、完整。	基本独立完成实验任务，基本掌握网络工具软件，验证网络的基本原理和分析方法，并采集和记录相关测试实验数据，完成对网络解决方案的比较，分析各方案的局限性，决定在确定场合下的最优方案。完成质量一般，实验报告撰写比较完整。
3	目标3	能够独立完成实验任务，对复杂工程问题中网络环境的相关因素进行描述、抽象和分析，并通过模拟实验，应用现代信息工具验证网络解决方案，给出有效的结论。完成质量高，实验报告撰写认真、完整。	能够独立完成实验任务，对复杂工程问题中网络环境的相关因素进行描述、抽象和分析，并通过模拟实验，应用现代信息工具验证网络解决方案，给出有效的结论。完成质量较高，实验报告撰写比较认真、完整。	能够独立完成实验任务，对复杂工程问题中网络环境的相关因素进行描述、抽象和分析，并通过模拟实验，应用现代信息工具验证网络解决方案，给出有效的结论。完成质量一般，实验报告撰写比较认真、完整。	基本独立完成实验任务，对复杂工程问题中网络环境的相关因素进行描述、抽象和分析，并通过模拟实验，应用现代信息工具验证网络解决方案，给出有效的结论。完成质量一般，实验报告撰写较完整。

（二）成绩评定

1.平时成绩的评价方法。平时成绩由回答问题、分组讨论和演讲汇报三部分成绩组成。

2.最终成绩评价方法。最终成绩（百分制）=平时成绩×50%+实验报告×50%。

其中，平时成绩中，回答问题和分组讨论占 50%，演讲汇报占 50%。最终考核实验报告占总成绩的 50%。

（三）考核结果分析反馈

1.及时了解学生学习情况，发现问题，及时和问题学生交流。对普遍性的问题，在后续课堂教学过程中及时进行讲解、讨论。

2.通过线上的单元测试、单元作业及作业互评，及时反馈成绩。

3.通过实验报告了解学生对本章内容的掌握情况及编程能力情况。

4.通过期中考试情况，了解学生对前面部分的掌握情况，并有针对性的复习讲解。

5.课程结束后通过考试分析总结课程整体学习情况。

六、使用教材

1.选用教材：(必含信息：教材名称，作者，出版社，出版年度，版次，书号)

（1）理论课教材：刘洪波、冯士刚编著，《脑与认知科学基础》，清华大学出版社，2021，ISBN：9787302589310

（2）实验课教材：王志良编，《脑与认知科学概论》，北京邮电大学出版社，2011，ISBN：9787563527182

2.参考书：

（1）Michael Gazzanig 著，周晓琳主译，《认知神经科学：关于心智的生物学》(第 3 版)(中文版)，中国轻工业出版社，2011，ISBN：9787501978564

（2）Mark F.Bear 著，王建军主译，《神经科学—探索脑》(第 2 版)(中文版)，高等教育出版社，2009，ISBN：9787040121940

（3）李颖洁，邱意弘，朱贻盛编，《脑电信号分析方法及其应用》，科学出版社，2009，ISBN：9787030229618

3.推荐网站：

（1）网易公开课-大脑与认知科学-台湾交通大学，

https://open.163.com/newview/movie/free?pid=MD6UEDV39&mid=MD6V0LJQP

（2）bilibili 网站-脑与认知科学-麻省理工，

https://www.bilibili.com/video/av378214302/?vd_source=453c434b2e5c847e4bd543c5ab2b3c3e

七、课程思政教学素材

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法
1	崇尚真理	第三章 神经元学说的确立	案例分析法：高尔基提出网状学说：大脑是一个合胞体，中枢神经系统内的神经细胞是相互融合的；卡哈尔的神经元学说认为：每个神经细胞是独立的单位，并有轴突和树突之分。网状学说和神经元学说的争论持续到 20 世纪，直到电子显微镜问世后，才确立了神经元学说的正确性。支持“网状理论”的科学家可能犯了两种错误：由于缺乏耐心，他们没有去尝试或改良已有的染色方法；受限于技术本身，现有的“高尔基染色法”只能对神经元个体进行简单的观察。卡哈尔改进了神经组织学的染色方法，他的一系列发现除了要归功于其敏锐的观察力和科学直觉外，更离不开执着的尝试和耐心的试验。通过该历史实例，可引导学生树立崇尚真理、追求真理的理想信念，在实验分析中务求做到实事求是、精益求精。
2	生命至上 人民至上	第五章 体感皮质图谱	启发式分析法：1950 年，德国神经外科医生福斯特和加拿大神经外科医生彭菲尔德共同绘制出人类感觉和运动区的脑皮质定位图。他们通过微电极刺激病人大脑皮质各部位，让病人报告不同位置被刺激时的感觉。生理学和医学的进步，离不开那些配合临床试验的病人。即使是对于实验的动物也要保持对生命的尊重。在传授学生知识的同时，要引导学生形成敬畏生命的思想。通过介绍体感皮质图谱获取的过程，使学生牢固树立生命至上、人民至上的价值观，要怀有关心国家、关心民族和关心人类命运的广阔胸怀。
3	民族自豪感	第二章 脑科学研究常用的无创成像技术	探究式教学法：无创成像技术主要包括：脑电图、脑磁图、计算机扫描断层成像、功能近红外成像等。通过检测方式、临床应用等多个角度纵横对比，培养学生创造性思维的广阔性，提高学生深度思考的能力。单一成像技术具有局限性，对于特定任务，可以多种成像技术结合使用，取长补短，引导学生要团结协作，将个人特长和集体智慧有机地结合起来，实现共同提高；介绍国家医疗器械的研究现状，虽然在高端设备国产化方面还存在核心技术缺失、市场应用不足等明显瓶颈，但国家大力推进国产仪器设备“进口替代”，以激发学生的爱国意识和自主创新意识，增强学生让民族科技惠及百姓的信心。

软件测试

（Software Testing Methodology and Technology）

课程基本信息

课程编号：10021058　　**课程总学时：**32　　**实验学时：** 16 学时

课程性质：选修　　**课程属性:专业基础类**　　**开设学期：第 5 学期**

课程负责人：司海平　　**课程团队：刘合兵，许鑫**　　**授课语言：中文**

适用专业：计算机科学与技术；选修

对先修的要求：数据结构、软件工程、面向对象程序设计

对后续的支撑：

主撰人：司海平　　**审核人：**　　**大纲制定（修订）日期：2020.2.12**

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

《软件测试方法与技术》是计算机科学与技术选修课程。是软件质量保证的重要内容，随着软件规模的不断扩大，复杂程度的不断提高，新的程序设计方法和开发平台的不断出现，软件测试的难度也进一步提高，测试质量更加难以度量，通过本课程学习，掌握软件测试的基础知识和方法，了解软件测试所涉及的理论，激发学生进一步钻研的兴趣。

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

表 1 课程目标对毕业要求指标点支撑表

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
1	课程目标 1. 通过本课程的学习，使学生掌握软件测试的基础知识和方法，了解软件测试所涉及的数学理论，熟悉面向对象测试和 GUI 测试的主要内容。	指标点 1.1	1
2	课程目标 2. 能够针对实际问题选择合适的软件测试方法，独立完成基本测试实践，包括黑盒测试、白盒测试、集成测试和系统测试。独立运用自动化测试（平台）或工具，完成测试项目。	指标点 1.1 指标点 1.2 指标点 2.1 指标点 2.2	1 2
3	课程目标 3. 通过本课程学习，掌握软件测试的基础知识和方法，了解软件测试所涉及的理论，激发学生进一步钻研的兴趣，能够综合运用所学的软件测试方法解决较复杂的实际工程问题。	指标点 2.3 指标点 2.4 指标点 3.1 指标点 3.2 指标点 3.4	2 3

三、教学内容及进度安排

（一）理论教学

表 2 理论教学内容、教学方式和课程目标的关系

序号	教学内容	学生学习预期成果	课内学时	教学方式	支撑课程目标
1	第一章　测试概述 本章教学内容包括：介绍软件测试的背景、目的和原则，让学生了解缺陷的定义和分类，了解软件测试的分类。 教学重点和难点： 1.标识测试用例。 2.错误与缺陷分类。 主要教学内容及要求： 1.理解基本定义。 2.熟练掌握标识测试用例。	（1）了解软件缺陷的定义和分类； （2）了解软件测试的分类； （3）软件测试的背景、目的和原则。	2	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）； 实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。	目标 1
2	第二章　功能性测试 本章教学内容包括：讲解功能性测试的各种方法，包括边界值测试、等价类测试等。让学生能根据实际情况写出测试用例。 教学重点和难点： 1.路径测试。 2.测试覆盖指标。 3.基路径测试。 4.数据流测试。 主要教学内容及要求： 1.熟练掌握边界值测试。	（1）理解功能性测试的各种方法； （2）理解边界值测试、等价类测试方法； （3）掌握.路径测试、.测试覆盖指标、基路径测试、数据流测试。	4	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）； 实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创	目标 1，目标 2

	2.熟练掌握等价类测试。 3.熟练掌握基于决策表的测试。 4.掌握测试工作量和效率。 5.理解测试的有效性。			新能力）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。	
	第三章　结构性测试 本章教学内容包括：结构性测试中的逻辑覆盖测试和数据流测试。让学生能根据实际情况写出测试用例。教学重点和难点： 1.路径测试。 2.数据流测试。 主要教学内容及要求： 1.熟练掌握路径测试。 2.熟练掌握数据流测试。 3.结构性测试回顾。	（1）理解结构性测试概念； （2）掌握逻辑覆盖测试和数据流测试； （3）掌握路径测试、.数据流测试。	2	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）； 实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。	目标 1， 目标 2
	第四章 集成和系统测试 本章教学内容包括：软件测试的层次，其中包括集成测试和系统测试，常用的测试工具进行测试。 教学重点和难点： 1.集成测试。 2.系统测试。 3.交互测试。 主要教学内容及要求： 1.掌握测试层次。 2.熟练掌握集成测试。 3.熟练掌握系统测试。	1.掌握测试层次。2.熟练掌握集成测试。3.熟练掌握系统测试。4.熟练掌握交互测试。	6	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）； 实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创	目标 1， 目标 2

	4.熟练掌握交互测试。			新能力）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。	
	第五章　面向对象的测试 本章教学内容包括：向对象测试的层次，面向对象环境下的单元测试、集成测试和系统测试，以及图形用户界面测试。 教学重点和难点： 1.类测试。 2.面向对象的集成测试。 3.GUI 测试。 4.面向对象的系统测试。 主要教学内容及要求： 1.掌握面向对象的测试问题。 2.掌握类测试。 3.熟练掌握面向对象的集成测试。 4.熟练掌握 GUI 测试。 5.熟练掌握面向对象的系统测试。	1.掌握面向对象的测试问题。 2.掌握类测试。 3.熟练掌握面向对象的集成测试。 4.熟练掌握 GUI 测试。 5.熟练掌握面向对象的系统测试。	6	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）； 实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。	目标 1，目标 2

（二）实验教学

表 3　实验教学内容、学习要求和课程目标的关系

序号	实验名称	学时	实验教学内容	学习要求	课程目标
1	功能性测试	4	边界值测试、掌握等价类测试、基于决策表的测试	熟练掌握边界值测试、掌握等价类测试、基于决策表的测试。	课程目标 1
2	结构性测试	4	路径测试、数据流测试	熟练掌握路径测试、数据流测试方法	课程目标 2
3	集成和系统测试	6	常用的测试工具练习，集成测试方法、系统测试方法	熟悉常用的测试工具练习,掌握集成测试方法、系统测试方法	课程目标 3
4	面向对象的测试	6	面向对象环境下的单元测试、集成测试和系统测试，以及图形用户界面测试	掌握面向对象环境下的单元测试、集成测试和系统测试,以及图形用户界面测试	课程目标 3

实验报告要求：

1、每次实验前必须根据实验指导书结合讲课内容进行预习，明确实验目的。

2、实验报告要书写整齐，图表要整齐规范。

四、课程思政

（1）本课程概述时明确它的宗旨和目标，即学生在学习软件测试技术的同时，培养他们的社会责任感和职业道德。在课程中，加强对软件测试的社会价值和作用的讲解，引导学生认识到软件测试的重要性和责任。

（2）软件测试中的软件质量的评估和保障章节中，介绍软件测试在在职业道德方面的要求，培养学生的职业道德意识，强调软件测试的正义性和公正性，引导学生学会尊重用户隐私权、保护软件用户的合法权益。

（3）软件测试不仅仅是一个人的工作，而是需要团队合作完成，特别是课程实践中，培养学生的团队合作意识，通过小组合作、集体讨论等方式，让学生学会团队合作和分享经验。

（4）软件测试在实践中需要创新精神和实践能力。在课程中，鼓励学生提出新的测试方法和技术，加强实践环节的设置，让学生学会将理论知识应用到实践中，培养他们的实践能力和创新精神。

五、教材及参考资料

1.选用教材：

（1）理论课教材：《软件测试方法与技术实践指南第 3 版》，王顺，清华大学出版社，2014 年。

（2）实验课教材： 《软件测试方法与技术实践指南第 3 版》，王顺、 朱少民等，清华大学出版社，2014 年。

2、参考书：

（1）《软件测试技术》，贺平 编著，机械工业出版社，2004 年

（2）《软件测试方法和技术》，朱少民，清华大学出版社,2005 年

（3）《软件测试》，周予滨，姚静等译，机械工业出版社,2002 年

(4) 《Web 性能测试实战》，陈少英等著，电子工业出版社，2006 年

3、推荐网站：

（1）http://www.51testing.com/

（2）http://www.testage.net/

（3）http://www.ccidnet.com/

（4）http://www.uml.org.cn/

（5）https://www.icourse163.org/course/HUST-1001907003?from=searchPage&outVendor=zw_mooc_pcssjg_

六、教学条件

理论授课需要使用幻灯片播放课件，上机课程需要机房电脑安装 JUnit 或 Eclipse 编程环境。

七、课程考核、考核方式及成绩评定

序号	课程目标（支撑毕业要求指标点）	考核内容	评价依据及成绩比例(%)				成绩比例(%)
			单元测试	课后作业	实验报告	期末考试	
1	课程目标 1. 通过本课程的学习，使学生掌握软件测试的基础知识和方法，了解软件测试所涉及的数学理论，熟悉面向对象测试和 GUI 测试的主要内容。（支撑毕业要求指标点 1.1）	以单元测试、课后作业、实验报告和期末考试等形式，期末考试中通过部分选择题、填空题和问答题等题型进行考核。	7	10	4	24	45
2	课程目标 2. 能够针对实际问题选择合适的软件测试方法，独立完成基本测试实践，包括黑盒测试、白盒测试、集成测试和系统测试。独立运用自动化测试（平台）或工具，完成测试项目。（支撑毕业要求指标点 1.1、1.2、2.1、2.2）	以单元测试、课后作业、实验报告和期末考试等形式，期末考试中通过填空题、问答题、算法设计题进行考核。	5	5	12	18	40
3	课程目标 3. 通过本课程学习，掌握软件测试的基础知识和方法，了解软件测试所涉及的理论，激发学生进一步钻研的兴趣，能够综合运用所学的软件测试方法解决较复杂的实际工程问题。（支撑毕业要求指标点 2.3、2.4、3.1、3.2、3.4）	以单元测试、课后作业、实验报告和期末考试等形式，期末考试中通过问答题、算法设计题、综合题进行考核。	3	0	4	8	15
合计			15	15	20	50	100

注：各类考核评价的具体评分标准见《附录：各类考核评分标准表》

八、考核结果分析反馈

1.及时了解学生学习情况，发现问题，及时和问题学生交流；对普遍性的问题，在后续课堂教学过程中及时进行讲解、讨论。

2.通过线上单元测试和课后作业，及时反馈答题对错及得分。

3.通过各单元实验报告，了解学生对本章内容的掌握情况及编程能力情况，在当前实验课或后续课程进行及时反馈。

4.课程期末考试结束后，通过试卷得分分布情况进行考试分析。

5.结合单元测试、课后作业、实验报告、期末考试等环节成绩分布，总结课程教与学的整体情况；针对掌握程度差的单元，提出持续改进意见和建议，反馈给课程组组长、专业负责人和系主任，修订课程大纲和培养方案；根据意见和建议接受及改进结果，在后续课堂授课过程中给予加强或改进提高。最终，建立考核评价结果的多元反馈机制，形成持续改进的闭环，以达成基于学习产出的教育效果。

附录：《算法设计与分析》课程各类考核评分标准表

1.考核方式

课程考核方式为闭卷、笔试（2 个小时）。设置有多元、丰富的过程性考核评价办法，主要包括课程学习的单元测试、课后作业、实践环节（实验报告）等多元考核环节，将考核结果与学习过程紧密结合。加强对学生课堂外及线上线下的考核评价，拓宽课程考核评价的广度。通过提交实验报告和 OJ 在线评测的形式，提升课程考核评价的挑战度，加强对课程的非标准化及综合性考核评价。

2.成绩评定

（1）平时成绩的评价方法：平时成绩由单元测试、课后作业和上机实验报告三部分成绩组成。

（2）最终成绩评价方法：最终成绩（百分制）=平时成绩×50%+期末成绩×50%。其中，平时成绩中，实践成绩（实验报告）占 20%，单元测验与课后作业占 30%；期末考试卷面成绩占总成绩的 50%。

分布式计算

（Distributed Computing）

课程基本信息

课程编号：10021259　　课程总学时：32　　实验学时：16 学时

课程性质：选修　　课程属性：专业类　　开设学期：第 4 学期

课程负责人：王少华　　课程团队：　　授课语言：中文

适用专业：计算机科学与技术

对先修的要求：本课程应具备掌握计算机组成部件的工作原理、逻辑实现、设计方法及将各部件连接成整机的方法，操作系统设计原理及实施技术，网络体系结构与网络协议，面向对象程序设计方法等知识能力的基础上开展学习，先修课程包括计算机组成原理、操作系统、计算机网络、面向对象程序设计。

对后续的支撑：掌握以传统的分布式系统理论和经典算法为基础，重点学习系统的构建模块、实现方案以及存在的问题，为后续能力培养环节中的综合实训和毕业设计提供基础支撑。

主撰人：王少华　　审核人：张慧　　**大纲制定（修订）日期：2023.06**

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

教学理念：在课程理论知识讲授环节，注重培养学生对分布式系统原理的深入理解，使学生掌握解决大数据工程领域复杂工程问题所需的基本理论，以针对大数据工程分布式系统的复杂问题提出解决方案并证明其合理性，并通过适当的课后作业，锻炼和检验学生解决复杂工程问题的能力。在实验教学环节，围绕课程支撑的课程目标安排实验项目，设计实验内容，明确实验要求，指导实验实施，严格实验成果考核。在课程考核环节，注重过程性评价，由平时成绩、实验成绩和期末考试成绩等组合，考题设计应充分考虑学生解决大数据工程领域分布式系统所需的知识和能力，考题的难度和深度应能够体现复杂工程问题的特征。

课程性质：本课程是数据科学与大数据专业的专业课，是一门理论性和实用性兼备的课程，需要计算机组成原理、操作系统、计算机网络、面向对象程序设计等先修课程的知识，引导学生在分布互联的计算机系统级再深入认识分布式系统中的基本概念、基本理论、基本方法、主要模型及实现技术，使学生系统、科学的受到分析问题和解决问题能力训练，为后续能力培养环节中的综合实训和毕业设计提供基础支撑，为今后从事相关研究与应用打下坚实基础。

目标和任务：分布式计算是近年来日趋重要的一种新的计算方式，是基于因特网的应用和服务的技术基础，通过分布式系统原理的教学和案例分析，使学生掌握分布式系统的基本概念，理解和掌握分布式系统原理、模型和相关算法，了解分布式系统技术的发展方向，能够评价已有的

系统，并具备设计、开发分布式应用系统的能力。

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
1	课程目标 1：掌握大数据平台相关技术，具有运用数据科学、计算机科学的知识与技能解决相关大数据领域复杂工程问题的能力。	指标点 1.1 指标点 1.4	1
2	课程目标 2：能够熟练运用大数据采集与存储、处理与挖掘、分析与可视化等技术，具备独立从事计算机及大数据应用系统的规划、架构、设计、开发、应用等工作的能力。	指标点 3.1 指标点 3.3	3
3	课程目标 3：具备良好的人文科学素养、团队精神和有效的沟通表达能力，能够在大数据开发利用的运营团队中担当技术骨干或组织管理角色。	指标点 8.1 指标点 9.2 指标点 9.3	8 9

三、教学内容及进度安排

序号	教学内容	学生学习预期成果	课内学时	教学方式	支撑课程目标
1	绪论 （1）了解分布式系统的概念、特征。 （2）掌握系统模型和网络互联。 （3）理解典型分布式实例及其特征。	通过课程特点、学习方法、需要注意的问题和基本概念讲解，使学生明确在本课程中既要学会解决复杂分布式系统需要的基本原理、基本思想和方法，还要掌握分析具体的分布式系统案例。	2	讲授，通过理论知识的学习使学生学会解决复杂分布式系统理论知识，同时通过分布式系统案例研究、实践开发使学生充分理解分布式系统的多个子系统构成的系统架构。	目标 1 目标 3
2	实验一 数据包 Socket 应用 实现数据包 Socket 通信，分别构建客户端程序和服务端程序进行通信。在通信过程中，需要思考如何避免数据包丢失而造成的无限等待问题。	（1）理解数据包 Socket 的应用 （2）实现数据包 Socket 通信 （3）了解 Java 分布式并行编程的基本方法	2	实验，通过数据包 Socket 上机实验，使学生，使学生理解数据包 Socket 的应用，自己动手可以实现数据包 Socket 通信，同时了解 Java 分布式并行编程的基本方法。	目标 2 目标 3
3	第一章 进程间通信 （1）理解进程间通信的基础知识、分布式对象和远程过程调用以及操作系统对进程间通信的支持。	通过比较不同的通信机制，使学生明确其异同点、实现原理、发送策略、冲突的产生及解决方法。	2	讲授，通过对进程间通信理论知识的学习，使学生明确其异同点、实现原理、发送策略、冲突的产生	目标 1 目标 3

	（2）掌握外部数据表述和编码，客户/服务器通信形式，组通信。 （3）了解几种常见的分布式对象方法调用，掌握 RMI 和远程调用 RPC。 （4）理解通知及其在通信中的作用，操作系统对进程通信的支持。			及解决办法。	
4	实验二 HDFS 部署 （1）安装和配置主服务 （2）部署从服务 （3）部署客户端 （4）新建目录和上传文件到 HDFS	理解 HDFS 体系结构，学会启动和关闭 HDFS。	2	实验，通过对 HDFS 部署进行上机实验，使学生理解 HDFS 体系结构，学会启动和关闭 HDFS。	目标 2 目标 3
5	第二章 命名服务 （1）认识命名问题与方式。 （2）理解名字识别与解析。 （3）理解命名空间与域名系统 （4）掌握移动实体的定位方法	通过资源的共享，重定向等内容，使学生认识命名服务的作用、分布式环境下资源访问的机制。	2	讲授，通过对命名服务理论知识的学习，使学生认识命名服务的作用等知识。	目标 1 目标 3
6	实验三 读写 HDFS 文件 （1）掌握在 Client 服务器上运行 HDFS 读写程序 （2）编写读写 HDFS 文件代码	认识 HDFS 读写文件的调用流程，理解 HDFS 读写文件原理	2	实验，通过对读写 HDFS 文件上机实验，使学生理解 HDFS 体系结构，学会启动和关闭 HDFS	目标 3 目标 4
7	第三章 同步与互斥 （1）认识时间与同步 （2）理解物理时钟与同步算法 （3）掌握逻辑时钟与同步算法 （4）理解分布式协调机制 （5）掌握全局状态与选举算法 （6）掌握分布式互斥算法	通过认识分布式计算中资源管理这一核心问题，使学生掌握分布式环境下资源管理算法。	2	讲授，通过对同步与互斥方面理论知识的学习，使学生掌握分布式环境下资源管理的相关算法。	目标 4 目标 5
8	实验四 MapReduce：单词计数 （1）编写 WordCount 程序 （2）编写计数器程序 （3）分析程序执行结果	理解 MapReduce 编程思想，能够执行程序和分析程序执行过程。	2	实验，通过对 MapReduce：单词计数的上机实验，使学生理解 MapReduce 编程思想，能够执行程序和分析程序执行	目标 2 目标 3

				过程。	
9	第四章 分布式事务处理 （1）理解事务和并发控制、分布式事务 （2）理解事务控制方法 （3）掌握乐观控制方法和时间戳排序方法 （4）掌握原子提交协议和分布式事务控制方法 （5）理解事务恢复	通过应用场景，使学生认识原有的事务处理需要根据分布式系统的特点做出相应变化，使学生掌握事务控制和恢复方法。	2	讲授，通过对分布式事务处理理论知识的学习，使学生认识原有的事务处理需要根据分布式系统的特点做出相应变化。	目标 2 目标 5
10	实验五 部署 Yarn 集群 （1)搭建 Yarn 集群，使用 Yarn 集群提交任务 （2）观察 Yarn 的执行过程	了解 Yarn 框架，理解 Yarn 作为 Hadoop 生态中资源管理器的意义。	2	实验，通过对部署 Yarn 集群的上机实验，使学生了解 Yarn 框架，理解 Yarn 作为 Hadoop 生态中资源管理器的意义。	目标 3 目标 5
11	第七章 开源分布式计算系统 （1）了解 Hadoop 发展和主要组成架构 （2）理解 Namenode 和 Datanode 的结构，文件系统的 Namespace，数据复制 （3）理解文件系统元数据的持久化，通讯协议，健壮性，数据组织，可访问性，空间回收 （4）理解 HBase 开源实现 5.掌握 MapReduce 的编程模式和工作原理，明确 MapReduce 并性结构与传统计算的区别	以开源系统 Hadoop 为例，使学生掌握文件系统、并行计算、并行计算数据库的开源实现。	6	案例分析，通过对开源分布式系统 Hadoop 进行案例分析，使学生熟悉 Hadoop 架构，了解文件系统、并行计算架构、并行计算数据库等系统模块。	目标 2 目标 3
12	实验六 网络云盘系统 （1）界面和服务接口设计 （2）数据库选择、分析、设计 （3）数据复制、控制以及数据存储容器	实现一个网络云盘系统	6	实验，通过对网络云盘系统的上机实验，使学生实现一个网络云盘系统。	目标 2 目标 4

四、课程思政

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法
1	工匠精神	第一章 绪论 第三章 同步与互斥	探究式教学法：要求学生了解分布式系统的的重要性和影响力，坚持认真、耐心、务实、仔细的工匠精神。实践项目开发过程中，以小组为单位，各成员分工合作共同完成实践项目，发挥团队合作精神。在解决具体疑难问题要求学生可以及时跟老师或组长进行沟通，培养高效沟通的职业素养。
2	文化美育	第七 开源分布式计算系统	案例分析教学：通过学习常见的开源分布式计算系统的技术原理和应用实现，让学生从逻辑上认识严谨的思维和逻辑美学，深刻体会编程不仅仅只是枯燥的字母拼接，先接受理论知识，再动手操作，做到理论联系实际，用理论指导实践，用实践检测理论，理论与实践紧密结合。有理论不会动手是不行的，盲目行动没有理论指导更加不行。

五、教材及参考资料

1.选用教材：

（1）分布式系统及云计算概论，陆嘉恒 等，清华大学出版社，2013，第 2 版，978-7-302-34519-0

2.参考书：

（1）云计算与大数据，徐小龙，电子工业出版社，2021.

（2）大规模分布式存储系统：原理解析与架构实战，杨传辉，机械工业出版社，2013.

（3）Distributed systems: concepts and design(Fifth Edition), Coulouris G F et al., Pearson Education, 2012

（4）Distributed systems (Third Edition), Tanenbaum A S, Van Steen M., CreateSpace Independent Publishing Platform, 2017.

（5）Principles of distributed computing, Wattenhofer R., Lecture Notes, 2023.

3.推荐网站（线上资源）：

（1）中国大学 MOOC—云计算技术，https://www.icourse163.org/course/NJUPT-1462243163.

（2）ETH Zurich-Principles of Distributed Computing，https://disco.ethz.ch/courses/podc_allstars/

（3）阿里云—云起实验室@高校，https://developer.aliyun.com/adc/series/university/courses?spm=a2c6h.13788135.J_5404914170.87.3ce71ff0uFQpr8

六、教学条件

配备分布式系统、大数据技术专用实验室，实验室设备满足如下条件：

1.软件要求：CenterOS7、Windows 7 旗舰版（64 位）、Vmware、VirtualBox。

2.硬件要求：PC 机，内存 8G 以上，硬盘 500G 以上，课程要求多媒体机房，要求每个学生都能进行实践训练。

七、课程考核、考核方式及成绩评定

1.课程考核

序号	课程目标（支撑毕业要求指标点）	考核内容	评价依据及成绩比例(%)				成绩比例(%)
			作业	讨论	考试	实验	
1	目标 1：（支撑毕业要求指标点 1.1）	1.什么是分布式系统 2.分布式系统模型 3.系统模型和网络互联 4.典型分布式实例及其特征	20	10	50	20	10
2	目标 1：（支撑毕业要求指标点 1.1、1.4）	1.外部数据表示和编码 2.客户/服务器通信 3.组通信 4.RMI 和 RPC	20	10	50	20	10
3	目标 3：（支撑毕业要求指标点 8.1）	1.命名空间 2.域名系统 3.移动实体的定位方法	20	10	50	20	15
4	目标 2：（支撑毕业要求指标点 3.1、3.3）	1.逻辑时钟 2.全局状态 3.选举算法 4.分布式互斥算法	20	10	50	20	15
5	目标 3：（支撑毕业要求指标点 2.1、2.2）	1.事务和并发控制 2.分布式事务、事务控制方法 3.乐观控制方法、时间戳排序方法 4.原子提交协议、分布式事务控制方法	20	10	50	20	20
6	目标点 2：（支撑毕业要求指标点 3.1）	1.Hadoop 发展和主要组成架构 2.Namenode 和 Datanode 的结构，文件系统的 Namespace 3.文件系统元数据的持久化，通讯协议，健壮性，数据组织，可访问性，空间回收 4.MapReduce 的编程模式和工作原理，MapReduce 并性结构与传统计算的区别 5.HBase 开源实现	20	10	50	20	30
合计							100

2.考核方式

课程考核方式为闭卷、笔试（2 个小时）。设置有多元、丰富的过程性考核评价办法，主要包括课程学习的上课考勤、平时作业、线上测评、实践环节（实验报告）等多元考核环节，将考核结果与学习过程紧密结合。加强对学生课堂外及线上线下的考核评价，拓宽课程考核评价的广度。通过提交实验报告的形式，提升课程考核评价的挑战度，加强对课程的非标准化及综合性考核评价。

3.成绩评定

（1）平时成绩的评价方法。平时成绩由平时作业、线上测评、实验三部分成绩组成；平时作业与线上评测所占比例为 20%，实验成绩（实验报告）所占比例为 20%。

（2）期末成绩。闭卷考试；所占比例为 60%。

（3）最终成绩评价方法。最终成绩（百分制）=平时成绩×20%+实验成绩×20%+期末成绩×60%。

其中，平时成绩中，平时作业与线上测验（线上教学）占 20%。实验成绩（实验报告）占总成绩的 20%。期末考试卷面成绩占总成绩的 60%。

八、考核结果分析反馈

1.及时了解学生学习情况，发现问题，及时和问题学生交流。对普遍性的问题，在后续课堂教学过程中及时进行讲解、讨论。

2.通过线上测试、平时作业及作业互评，及时反馈成绩。

3.通过实验报告了解学生对本章内容的掌握情况及编程能力情况。

4.通过线上单元考试情况，了解学生对每一单元的掌握情况，并有针对性的复习讲解。

5.课程结束后通过考试分析总结课程整体学习情况。

分布式系统与云计算

（Distributed Systems and Cloud Computing）

课程基本信息

课程编号：10021260　　**课程总学时：32**　　**实验学时： 16 学时**

课程性质：必修　　**课程属性：专业深化类**　　**开设学期：第 5 学期**

课程负责人：　　**课程团队：陈宝钢**　　**授课语言：中文**

适用专业：计算机科学与技术

对先修的要求：Java 程序设计、计算机组成原理、操作系统、Linux、计算机网络

对后续的支撑：通过本课程的学习，掌握架构云平台所必需的基本理论、基本知识和基本技能，从而能为企业级工程项目综合实训提供必要的支持。

主撰人：陈宝钢　　**审核人：**　　**大纲制定（修订）日期：2023.6**

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

“分布式系统与云计算”是当前非常流行和使用的计算机新技术之一,同时也是发展变化最快的计算机技术之一。分布式系统提供了跨越网络透明访问各种信息资源并协同处理的能力，是大规模网络应用的基础，云计算是海量数据处理的支撑技术。本课程旨在通过介绍分布式系统与云计算相关的理论与技术，使学生能够掌握分布式系统与云计算的概念，理解并掌握当前云计算研究的方向，开阔学生视野，为从事分布式应用开发或云计算研究打下一定的基础。课程在介绍云计算历史、发展及趋势的基础上，重点介绍云计算关键技术、基础架构及各种主流解决方案。课程主要内容包括：云计算概述、云计算关键技术、云服务体系、云计算主流解决方案（Google 云计算、Amazon 云计算、阿里云计算等）、开源云计算与大数据处理平台（OpenStack、Docker、Hadoop 等）。由于云计算是近年来计算机科学技术中的研究和应用热点，技术平台更新快，因此本课程会紧密跟踪主流云计算技术及发展，拓宽学生知识面。

以学生知识、能力、素质协调发展为目标，本课程的教学理念提出突出学生为主体，从关注教到关注学，从关注知识传授到重视能力培养和素质培养，突出教育思想转变。课程应用性较强，在理论和实践相结合的基础上，从实际情况出发强调理论教学与实践教学并重，教、学、练相结合。通过此课程的学习，促进学生明确理解云计算的基本理念和基本原理，了解目前云计算一些常用软件、关键技术以及行业应用解决方案，使学生对云计算的相关技术、应用和产业链能有一个比较清晰的认识。在熟练掌握课程内容的基础上，能够利用有关理论和方法，研究和设计分布式和云计算系统。

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点（备注：毕业要求指标点应与专业人才培养方案相对应）	毕业要求
1	通过分布式系统和云计算的学习，让学生了解我国的新兴科技发展情况，充分认识到云计算技术对国家发展的重要性，树立正确的科学观和价值观，培养学生精益求精的工匠精神和对新技术的探索精神。	目标 1.遵纪守法，具有良好的人文科学素养、职业道德修养和社会责任感，履行并承担计算机领域工程技术人员应尽的社会义务与责任	1
2	理解云计算和大数据的基本概念和相关技术，掌握虚拟化技术和集群技术，能够创建和管理虚拟机。	目标 3：.运用数学、物理、计算机科学与技术基础理论知识，经分析、处理等过程，能够解决计算机系统的设计、开发及应用中的技术难题	2
3	了解 Hadoop 分布式大数据系统的基本概念，理解分布式文件系统（HDFS）和分 布式并行计算(MapReduce)的基本原理，能够针对大数据问题进行分析和实践。	目标 4：具有一定的团队精神、组织能力、决策能力与沟通协调能力，能够开展计算机科学与技术及其相关领域的技术和服务工作，胜任研发、测试、技术支持等部门的管理工作；	3

三、教学内容及进度安排

序号	教学内容	学生学习预期成果	课内学时	教学方式	支撑课程目标
1	（1）云计算技术背景、发展过程，掌握云计算的基本概念和特征； （2）大数据和人工智能背景下发展云计算技术的迫切需求； （3）云计算数据中心的基本特征和基本要求。	掌握云计算数据中心的基本特征和基本要求	2	讲授	目标 1
2	（1）云计算关键技术、虚拟化技术的概念和内容； （2）虚拟机的搭建和配置； （3）阿里云虚拟化架构。	掌握云计算关键技术、虚拟化技术的概念和内容	4	讲授	目标 2
3	（1）云服务的基本概念； （2）三种服务模式 IaaS、PaaS 和 SaaS 的基本特点和适用场合； （3）通过主流云平台案例介绍及平台试用感知云计算的	掌握云计算的三种服务模式及项目部署	2	讲授	目标 2

	三种服务模式及项目部署。				
4	（1）主流云计算企业的解决方案如Google云计算、Amazon云计算、微软云计算、国内如阿里云、华为云等代表技术； （2）Google云计算的GFS、MapReduce、BigTable三大技术； （3）主流云计算厂商解决方案的代表技术。	掌握主流云计算解决方案	2	讲授	目标1，3
5	(1) 主流的开源云计算管理平台OpenStack和Docker的基本架构和设计理念； (2) OpenStack的基本服务如计算服务、对象存储服务、镜像服务等，并通过OpenStack实验，建立和提供基本的运算服务； (3) 容器技术的基本概念，通过Docker实验体验Docker在简化应用软件的部署和运维复杂度方面的优越性，掌握用Docker镜像安装部署软件的基本方法。 （4）数据处理平台Hadoop的基本组件，如HDFS、Hadoop MapReduce以及HBase等概念，通过相关实验掌握其安装配置与开发。	掌握主流的开源云计算管理平台OpenStack和Docker的基本架构和设计理念，掌握用Docker镜像安装部署软件的基本方法，掌握大数据处理平台Hadoop的基本组件的使用	4	讲授	目标2，3
6	(1) 云计算相关的关键技术； (2) 掌握边缘计算的概念，理解其与传统云计算的关系； (3) 了解云计算安全所面临的挑战，掌握云安全的概念、技术分类、技术热点等	掌握边缘计算的概念，理解其与传统云计算的关系	2	讲授	目标2

四、课程思政

分布式系统与云计算课程是计算机科学与技术专业的一门重要课程。在全面推进课程思政建设的过程中，分布式系统与云计算课程认真思考如何有效解决培养什么人、怎样培养人、为谁培养人这一根本问题。“人人为我我为人人”，通过分布式系统的多机协作过程，培养学生在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员角色的团队合作精神。“活在云计算时代”，介绍云计算

技术在我国各行各业发挥巨大作用的实例，使学生了解党和国家利用大数据对国计民生的改善做出的重要举措，培养学生爱祖国、 爱人民、爱家乡的情怀。“云计算技术中的大国重器”，结合我国云计算技术领域的发展现状及趋势，介绍近几年我国在云计算技术领域中取得的重大成就与突破，培养学生的民族自豪感、 自信心与家国情怀。

五、教材及参考资料

1.选用教材：

（1）理论课教材：刘鹏等：《云计算》（第三版），电子工业出版社，2016.

（2）实验课教材：Kai Hwang 等著：《云计算与分布式系统》，机械工业出版社，2013.

（3）实习指导书：Kai Hwang 等著：《云计算与分布式系统》，机械工业出版社，2013.

2.参考书：

（1）林子雨著：《大数据技术原理与应用》（第 3 版），人民邮电出版社，2021.1.

（2）Kai Hwang 等著：《云计算与分布式系统》，机械工业出版社，2013.

（3）徐小龙，云计算与大数据，北京：电子工业出版社, 2021.12

（4）徐小龙，李洋，林皓伟，蒋帅，云数据中心智能管理，北京：电子工业出版社, 2021.9 邮 电出版社，2017

3.推荐网站（线上资源）：

（1）中国云计算，https://www.chinacloud.cn

（2）中国 MOOC 大学，https://www.icourse163.org/

六、教学条件

实验条件:需要提供容纳 120 人以上机房，并配备内存 16GB 以上，硬盘 1TB 以上 CPU I7 处理器以上的电脑，提供安装有对应的学习情景需要的软件环境 vmware 和 linux 系统，优化教学过程，提高教学质量和效率。

师资条件：课程的实施最好由既有计算机系统结构和系统应用开发背景，又具有丰富教学经验的教师担任，特别是主要的实践教学任务。

七、课程考核、考核方式及成绩评定

序号	课程目标（支撑毕业要求指标点）	考核内容	评价依据及成绩比例(%)				成绩比例(%)
			作业	测验	期中考试	期末考试	
1	1.工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决大数据领域复杂工程问题。	了解云计算概论、虚拟化技术、云服务、云计算解决方案、开源云计算技术、云计算相关技术的相关理论基础知识。	20	20	20	10	20
2	4.问题研究：能够基于科	通过虚拟化技术、云服	40	40	40	45	40

	学原理并采用科学方法对大数据领域复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	务、云计算解决方案、开源云计算技术、云计算相关技术的相关理论知识的学习，具有对云计算相关知识进行设计、开发解决问题的能力。					
3	3.设计/开发解决方案：能够设计针对大数据领域复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、组件或模型，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	深入理解云计算的分布式文件系统、并行处理框架、分布式锁服务以及分布式数据库等技术，掌握 Hadoop 平台的管理和应用。	40	40	40	45	40
合计			15	15	20	50	100

八、考核结果分析反馈

1. 考核结果如何向学生反馈。

利用学生平时作业、课堂提问与讨论考查学生的学习能力，理解和掌握相关知识的程度以及实际应用能力。通过教务处网站公布最终学生成绩。

2. 基于学生考核结果，如何改进课堂教学。

上课考勤主要评价学生课程学习认真态度，线上测评以客观题为主评价学生对基础知识的掌握，作业主要评价学生课后复习和知识运用掌握程度，实验主要考核学生复杂工程问题综合解决能力，期末考试主要考核学生对重要知识点掌握与理解的程度。

反馈学生平时作业、测验、实验报告以及期末考试的质量以及提高建议。建立考核评价结果的多元反馈机制，形成持续改进的闭环，以达成基于学习产出的教育效果。

计算机视觉技术

（Computer Vision）

课程基本信息

课程编号：10021177	**课程总学时：48**	**实验学时： 24 学时**
课程性质：必修	**课程属性：专业类**	**开设学期：第 5 学期**
课程负责人：尹飞	**课程团队：**	**授课语言：中文**
适用专业： 计算机科学与技术（智能感知系统）；		
对先修的要求：数字信号处理，程序设计基础		
对后续的支撑：人工智能，机器学习，深度学习		
主撰人：尹飞	**审核人：**	**大纲制定（修订）日期：2023**

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

计算机视觉技术课程作为人工智能专业本科生的一门专业必修课程，是一门涉及多个交叉学科领域的课程，与数字信号处理，人工智能，机器学习等课程一起为学生奠定以后从事图像分析、模式识别、计算机视觉、人工智能等领域的研究与开发工作打下扎实的基础。

本课程侧重于图像理解和计算机视觉中的基本理论，课程主要侧重对图像处理、目标识别以及计算机视觉方面的理论和应用进行系统介绍。目标是使学生学习本课程之后，对图像理解和计算机视觉的基本理论，尤其是图像处理的概念、基本原理以及解决问题的基本思想方法有一个较为全面的了解和领会；学习计算机视觉的基本理论和技术，了解各种智能图像处理与计算机视觉技术的相关应用，尤其是智慧农业领域的应用；具备解决智能化检测与识别、控制等应用问题的初步能力。

二、课程教学的基本要求

1.理论知识方面：了解计算机视觉的发展历史、相关学科、应用领域和研究方向，引导学生关注学科前沿和业界动态。掌握基本的图像预处理和特征提取的原理和方法；掌握图像变换、图像增强、图像分割、图像形态学、多颜色空间和场景理解等的原理和经典算法。

2.实验技能方面：学会使用图像分析软件和工具，使学生具备基本的图像处理，计算机视觉方向知识和研究方法，并能够自主拓展学习或解决相关问题。

三、课程的教学设计

1.教学设计说明

本课程主要采用讲授法、讨论法、实验法等教学法，结合创新教学方法（如自主学习法，项目教学法和任务驱动法等）进行理论教学与实验教学。理论课在多媒体教室上课，能访问网络资

源。实验课在机房进行，计算机需联网，安装有常用办公软件及 MATLAB 或 python 编译环境。在实验教学环节给出任务项目，主要采用实验法，结合项目教学法和任务驱动法，指导学生使用现代信息工具完成验证性、设计性和综合性等多种类型的实验项目。

2.课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
1	课程目标 1：理论知识方面，了解计算机视觉的发展历史、相关学科、应用领域和研究方向，引导学生关注学科前沿和业界动态。	指标点 1.1 能够将数学、自然科学和工程科学的基本概念和方法运用到计算机工程问题的分析与描述当中； 指标点 1.4 能够从数学与自然科学的角度对复杂计算机工程问题的解决途径进行分析、比较与综合，并试图提出一种新的途径或者改进现有的途径。	1
2	课程目标 2：掌握基本的图像预处理和特征提取的原理和方法；掌握图像变换、图像增强、图像分割、图像形态学、多颜色空间和场景理解等的原理和经典算法。	指标点 2.3 能够运用数学和自然科学等知识来识别和表达复杂计算机工程问题； 指标点 2.4 能够通过文献研究来寻求复杂计算机工程问题的解决方案并采用各种方法来综合分析复杂计算机工程问题，从而得出有效结论。	2
3	课程目标 3：实验技能方面，学会使用图像分析软件和工具，使学生具备基本的计算机视觉方向知识和研究方法，并能够自主拓展学习或解决相关问题。	指标点 4.2 掌握科学实验的基本理论、方法和工具能够在适当的环境下对计算机软、硬件系统的特性进行科学实验，包括:设计实验方案，搭建实验环境并开展实验； 指标点 4.3 能够正确采集和整理实验数据，对实验数据进行有效分析与解释，并通过信息综合得到合理结论。	4

四、理论教学内容及学时分配（24 学时）

（一）理论教学

绪论　　学时数：2

教学目标：介绍图像处理的基本概念和图像理解的基本内容和内涵。数字图像的获取、存储、传输、处理、显示和应用。图像处理编程软件和工具包设置。

教学重点和难点：

重点：数字图像的获取、存储、传输、处理、显示和应用。

难点：图像处理编程软件和工具包设置。

主要教学内容及要求：

了解数字图像的来源和真实世界的对应关系；

了解数字图像处理简史和应用领域。

理解数字图像的概念和种类，图像处理的基本概念；

掌握图像理解的基本内容和步骤。

熟练掌握图像处理编程软件的安装和工具包安装。

教学组织与实施：

课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；

第一章 图像与视觉系统　　学时数：2

教学目标：讲授人类视觉系统基本构造和模型，亮度视觉与颜色视觉的基本概念、模型及视觉特性。

教学重点和难点：

重点：视网膜构造和功能、色彩的属性、亮度和颜色的视觉特性。

难点：光度学和色度学的基本概念和原理

主要教学内容及要求：

了解人类视觉系统的基本构造，熟练掌握视网膜的构造和功能以及人类视觉通路模型；

理解色彩的基本属性，了解光度学和色度学的基本概念和原理；

掌握亮度和颜色感觉的视觉特性。

熟练掌握人眼的单色视觉模型和彩色视觉模型。

教学组织与实施：

课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；

作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。

第二章 matlab 图像处理工具箱　　学时数：2

教学目标：讲授 MATLAB 图像处理工具包集成环境，基本应用，图像的读取保存，显示，图像信息提取等基本操作。

教学重点和难点：

重点：Matlab 图像读取，存储，转换相关函数。

难点：图像处理编程软件和工具包设置。

主要教学内容及要求：

了解：MATLAB 特点；

理解：MATLAB 集成环境；

掌握：MATLAB 基本运算，数据类型与格式，算数运算，逻辑运算，script 与 function 等。

熟练掌握：图像文件相关操作，读取，保存，转换等；

教学组织与实施：

课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；

实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）；

作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。

第三章 图像基本变换 学时数：2

教学目标：讲授图像的算数运算，逻辑运算，几何变换，图像配准，图像领域操作以及其 Matlab 应用案例。

教学重点和难点：

重点：数字图像的算数运算，几何运算，逻辑运算与邻域处理。

难点：图像匹配，图像的点运算和代数运算。

主要教学内容及要求：

了解：了解基本的图像变换。

掌握：图象算术运算（加法运算,减法运算,乘法运算,除法运算,互补运算）图像逻辑运算（与,或,非,异或）；

熟练掌握：图像几何变换，如平移、镜像，裁剪和旋转等；投影变换与图像配准；

教学组织与实施：

课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；

实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）；

作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。

第四章 图像灰度变换 学时数：3

教学目标：讲授图像直方图的基本概念和利用图像直方图的统计特性进行的图像增强和图像变换。

教学重点和难点：

重点：图像的采样和量化、图像灰度直方图，直方图均衡化。

难点：图像直方图规定化，彩色直方图处理。

主要教学内容及要求：

了解：了解直方图二值化和阈值处理 ；

理解：理解不同图像直方图概念。

掌握：掌握直方图辅助实现的各种灰度变换，包括灰度阈值变换，线性变换，伽马变换、灰度非线性变换等；掌握直方图修正技术——直方图均衡化，自适应均衡化和直方图规定化；

教学组织与实施：

课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；

实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）；

作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。

第五章 图像平滑与锐化 学时数：3

教学目标：讲授图像的空域增强技术，频域增强技术，图像退化的基本模型及图像恢复的基本思想，图像恢复的基本技术。

教学重点和难点：

重点：平滑滤波器和锐化滤波器、同态滤波、图像退化的数学模型。

难点：图像锐化滤波，二阶滤波函数

主要教学内容及要求：

了解：理解空间域滤波的基础知识。

理解：理解相关和卷积；

掌握：掌握不同均值滤波算法（高斯，中值，平滑等）；掌握图像锐化算法，包括梯度算子、拉普拉斯算子、高斯-拉普拉斯变换；

教学组织与实施：

课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；

实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）；

作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。

第六章 彩色图像处理 学时数：2

教学目标：讲授彩色图像处理（增强和复原等），基于颜色特征的图像检索，影像融合等。

教学重点和难点：

重点：彩色图像处理技术、多颜色空间图像分析技术。

难点：彩色图像增强和复原。

主要教学内容及要求：

了解：了解彩色图像处理技术、掌握多传感器图像融合的基本技术；

理解：理解不同的颜色空间模型（RGB，LAB，HSV，YUV 等），彩色图像增强。

掌握：掌握不同的颜色空间转换方法与彩色图像分割技术；

教学组织与实施：

课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；

实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）；

第七章 图像分割 学时数：3

教学目标：讲授视觉认知模式，基于边缘的图像分割技术，基于区域的图像分割技术，图像分割评价。

教学重点和难点：

重点：边缘检测、微分算子、阈值分割、区域生长、评价测度等。

难点：区域分割技术，自适应分割算法

主要教学内容及要求：

了解：理解图像分割的概念，种类，和其在图像处理流程中的作用。

理解：理解图像分割的基本概念和方法，理解人类视觉的认知模式（模板匹配、特征分析、结构描述等）；

掌握：掌握基本的图像分割评价方法和测度等；

熟练掌握：熟练掌握基于边界的基本图像分割技术（边缘检测、微分算子等）；熟练掌握基于区域的基本图像分割技术（阈值分割、区域标记、区域生长等）；

教学组织与实施：

课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；

实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）；

作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。

第八章 图像形态学分析　　学时数：3

教学目标：讲授讲授图像形态学处理算法，目标特征的提取与表达，图像目标特征的描述。

教学重点和难点：

重点：数字图像的获取、存储、传输、处理、显示和应用。

难点：边界特征及区域特征的表达、测量和描述方法。

主要教学内容及要求：

理解：理解图像形态学的概念和意义。

掌握： 掌握二值图像的基本形态学运算，包括腐蚀、膨胀、开和闭；掌握图像的特征提取，连通域分析，边界测量和描述方法。

熟练掌握：掌握二值形态学的经典应用，包括击中击不中变换、边界提取和跟踪、区域填充、提取连通分量、细化等；掌握灰度图像的形态学运算，包括灰度腐蚀、灰度膨胀、灰度开和灰度闭, tophat 变换。

教学组织与实施：

课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；

实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）；

作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。

第九章 图像识别应用　　学时数：2

教学目标：讲授图像目标特征的提取与表达，图像目标特征的描述，图像目标的分类和估计。

教学重点和难点：

重点：边界特征及区域特征的表达、测量和描述方法，分类器。

难点：特征提取与分类

主要教学内容及要求：

了解：了解图像识别的概念，图像特征的种类和特点。

理解：理解一些新的图像分类识别方法（神经网络分类、马尔科夫随机场等）。理解一些常用的统计分类方法（最大似然估计、Bayes 估计等）

掌握：掌握特征提取和特征选择，掌握分类器的设计和训练；

教学组织与实施：

课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；

实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）；

五、实验教学内容及学时分配（24 学时）

（一）实验课程简介

“计算机视觉与应用”课程作为计算机科学与技术本科生的一门专业选修课程，是一门涉及多个交叉学科领域的课程，与数字信号处理，人工智能，机器学习等课程一起为学生奠定以后从事图像分析、模式识别、计算机视觉、人工智能等领域的研究与开发工作打下扎实的基础。

（二）实验教学目的和基本要求

实验中的内容和教科书的内容是密切相关的，解决题目要求所需的各种技术大多可从教科书中找到，只不过其出现的形式呈多样化，因此需仔细体会，在实践过程中才能掌握。

为了帮助学生更好地学习、掌握课程教学内容，理解和掌握算法设计所需的技术，为专业学习打好基础，要求运用所学知识，上机解决一些典型问题，通过分析、设计、编码、测试等各环节的训练，使学生深刻理解、牢固掌握所用到的一些技术。在掌握基本算法的基础上，提高分析问题、解决实际问题的能力。

（三）实验安全操作规范

实验方式为在机房上机操作，要求计算机操作系统为 Windows 7 及以上版本，编译环境为 MATLAB2015b 及以上。实验过程学生不得违反实验室相关操作规定与安全规定。

（四）实验项目名称与学时分配

序号	实验名称	学时	类型	实验要求	每组人数
10021085h01	环境搭建与图像读写	2	基础性实	必做	1-2
10021085h02	图像基本变换与增强	4	基础性实验	必做	1-2
10021085h03	图像分割	4	基础性实验	必做	1-2
10021085h04	彩色图像处理	4	基础性实验	必做	1-2
10021085h05	图像分析与理解	4	基础性实验	必做	1-2
10021085h06	农业图像处理综合	6	综合性实验	选做	1-2

（五）实验方式及基本要求

实验方式为在机房上机操作，要求计算机操作系统为 Windows 7 及以上版本，编译环境为 MATLAB2018b 及以上。

（六）实验内容安排

【实验一】环境搭建与图像读写

1.实验学时：2

2.实验目的：熟悉实验环境，掌握基本图像操作

3.实验内容：利用图像处理编程工具，读取图像并显示真彩色图像；读取图像并显示索引色图像，并转换为灰度图像；读取图像并显示灰度图像，画出灰度直方图；并转换为二进制图像；查看不同分辨率下图像的显示结果；显示图像并保存图像为主流图像格式；

4.实验要求：学生熟悉图像处理相关编程工具以及编程环境的搭建，并能够熟悉基本的图像读取，图像操作以及图像保存函数。

5.实验设备及器材：台式机 win7+matlab2018

【实验二】图像基本变换与增强

1.实验学时：4

2.实验目的：掌握图像基本运算与图像增强方法

3.实验内容：实现对图像的基本变换操作，如；图像缩放、裁剪、旋转等；实现对图像进行直方图均衡化，从而达到增强图像的目的，观察图像直方图的前后变化；对图像加入某种噪声（如椒盐噪声等），运用低通滤波，均值滤波，高斯滤波和中值滤波分别进行图像平滑；

4.实验要求：学生熟悉图像的基本变换算法，以及图像增强的相关函数用法。

5.实验设备及器材：台式机 win7+matlab2018

【实验三】.图像分割

1.实验学时：4

2.实验目的：掌握图像阈值分割与其他图像分割技术

3.实验内容：图像的基本阈值分割操作（单个阈值分割，多阈值分割，自适应阈值分割，otsu 阈值分割等），显示并保存分割后图像；实现较为复杂的图像分割算法（super-pixel 超像素分割，graph-cut 分割，分水岭分割），显示并保存分割后图像，分析图像分割结果；

4.实验要求：学生熟悉图像分割的基本算法，以及编程工具中图像分割的相关函数用法。

5.实验设备及器材：台式机 win7+matlab2018

【实验四】.彩色图像处理

1.实验学时：4

2.实验目的：掌握彩色空间转换和彩色图像分割技术

3.实验内容：实现对彩色图像的通道显示和保存，彩色图像的直方图分析；实现彩色空间的相互转化（RGB，HSV，LAB，YUV 等等），显示并保存转化后的图像；实现基于不同的颜色通道的对彩色图像的分割，并对比分析不同颜色空间的分割结果。

4.实验要求：学生熟悉彩色图像的基本概念以及彩色图像相关处理算法，以及编程工具中彩色图像分割的相关函数用法。

5.实验设备及器材：台式机 win7+matlab2018

【实验五】.图像分析与理解

1.实验学时：4

2.实验目的：掌握图像形态学出来算法和特征提取算法

3.实验内容：实现图像的形态学处理（膨胀，腐蚀，open 开操作，close 闭操作等等），显示并保存转化后的图像；读取不同纹理图像，进行预处理，选择合适的位置算子，计算出图像的灰度共生矩阵 GLCM，然后计算熵和能量来描述纹理特征。

4.实验要求：学生熟悉图像的形态学操作，熟悉纹理分析和特征提取方法，以及编程工具中图像形态学和纹理特征的相关函数用法。

5.实验设备及器材：台式机 win7+matlab2018

【实验六】.农业图像处理综合实验

1.实验学时：6

2.实验目的：尝试使用图像处理相关算法解决农业图像处理问题

3.实验内容：自选课题（作物图像分割，叶片病害识别，作物果实分割，作物种类识别等等），进行实验项目设计，合理设计图像处理流程，并利用课堂和课下时间，完成课题目的说明，实验步骤设计，实验结果以及分析，实验心得等内容，提交完整的实验项目报告。引导学生利用图像处理知识解决智能农业研究中的实际问题，例如农作物图像的分割，农作物病害识别等。

4.实验要求：培养学生利用图像处理的基础知识和基本算法分析，解决实际问题的能力。

5.实验设备及器材：台式机 win7+matlab2018

(七)考核方式及成绩评定

为使学生更好地掌握课程教学内容，理解和掌握算法设计所需的技术，为专业学习打好基础，要求运用所学知识，上机解决一些典型问题，通过分析、设计、编码、测试等各环节的训练，使学生深刻理解、牢固掌握所用到的技术。在掌握基本图像处理算法的基础上，提高分析问题、解决实际问题的能力。

实验采用提交实验报告的形式，满分为 100 分。

1.每个作业及实验报告满分为 20 分（4 个实验学时）；

2.严格按照老师要求完成，按时提交作业及实验报告，给满分。不能按要求完成，或不能按时提交作业及实验报告，酌情扣分。不提交作业及实验报告，不得分。

六、课程思政

在课程教学过程中将政治认同、家国情怀、文化素养、宪法法治意识、道德修养等思政元素融入专业教育，例如本课程中，结合我国图像处理与计算机视觉发展案例（地平线，华为智能驾驶等），突出民族软件工业的飞速发展，增强学生的自信心和民族自豪感。此外，分析图像处理技术在作物长势识别，作物病害识别，果蔬分类等方面的项目案例与应用成果。通过讨论使得学生理解图像处理的巨大应用潜力，尤其是在解决农业信息化和智能化问题上的应用价值，培养学生的责任感和使命感，学好相关的理论和技术，为解决农业图像问题添砖加瓦。

七、教材及教学参考书

1.选用教材：

（1）理论课教材：

数字图像处理（第四版），Rafael C. Gonzalez,阮秋琦,阮宇智 等，电子工业出版社出版，2020，ISBN 9787121377471

Digital Image Processing (4th Edition) by Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods, Pearson; 4 edition (March 30, 2017) ISBN 978-0133356724

（2）实验课教材：数字图像处理的 MATLAB 实现，Gonzalez & Richard E. Woods, 阮秋琦译，清华大学出版社，2013

（3）实习指导书：图像处理，分析与机器视觉 （第四版），[美]Milan Sonka / [美]Vaclav Hlavac/ [美]Roger Boyle 著 ，海舟 / 苏延超译，清华大学，2015，ISBN 978-7-302-42685-1

2.参考书：

（1）Computer Vision: Principles, Algorithms, Applications, Learning, 5th Edition，E. R. Davies，Academic Press，2018，ISBN: 978-0128092842

（2）Digital Image Processing Using MATLAB，Gonzalez & Richard E. Woods, Pearson Prentice Hall，2003

（3）MATLAB 数字图像处理，张德丰，机械工业出版社，2009

（应列 3-6 本；实施双语教学的课程，应有外文图书）

3.推荐网站：

（1）Matlab machine visionfunctionlist，https://www.mathworks.com/help/vision/referencelist.html

（2）Peter's Functions for Computer Vision，http://www.peterkovesi.com/matlabfns/

（3）Machine Vision Toolbox，http://petercorke.com/Machine_Vision_Toolbox.html

八、教学条件

本课程理论课在多媒体教室上课，能访问网络资源。实验课在机房进行，计算机联网，安装有常用办公软件及 MATLAB 或 python 编译环境。在实验教学环节给出任务项目，主要采用实验

法，结合项目教学法和任务驱动法，指导学生使用现代信息工具完成验证性、设计性和综合性等多种类型的实验项目。

九、课程考核

1.过程性评价：课程考核方式为考察，学生提交项目实验报告。设置有多元、丰富的过程性考核评价办法，主要包括课程学习的单元测试、课堂测验、实践环节（实验报告），项目报告等多元考核环节，将考核结果与学习过程紧密结合。加强对学生课堂外及线上线下的考核评价，拓宽课程考核评价的广度。通过提交实验报告的形式，提升课程考核评价的挑战度，加强对课程的非标准化及综合性考核评价。平时成绩中，课堂表现，小组学习讨论，章节测验，线上学习各占 25%。

2.终结性评价：

期末成绩为考核，提交实验报告和计算机视觉项目报告，各占 50%。

3.课程综合评价：

课程综合成绩评价。最终成绩（百分制）=平时成绩×40%+期末成绩×60%。

平时成绩占 40%，其中，课堂表现，小组学习讨论，章节测验，线上学习各占 25%（对应课程目标 1，2）。期末考核占 60%，交实验报告和计算机视觉项目报告（对应课程目标 2，3），各占 50%。

机器学习

（Machine Learning）

课程基本信息

课程编号：10021047　　课程总学时：32 学时　　实验学时：16 学时

课程性质：选修　　课程属性:专业类　　开设学期：第二学期

课程负责人：刘亮亮　　课程团队：　　授课语言：中文

适用专业：计算机科学与技术

对先修的要求：Python 程序设计

对后续的支撑：深度学习

主撰人：刘亮亮　　审核人：张慧　　大纲制定（修订）日期：2023.06.10

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

“机器学习”课程是计算机类专业重要的专业技术课程。该课程较系统地介绍了机器学习的基本概念、发展历程、评价方法、应用现状，详细阐述了机器学习重要算法的原理和方法。本课程的学习将为后续课程的学习以及软件设计水平的提高打下良好的基础。

“机器学习”的课程目标包括:

课程目标 1. 理解数据样本、数据特征、假设空间、分类与回归等机器学习的基本概念；理解经验误差和过拟合的概念；掌握留出法、交叉验证法、自助法等模型评估方法；理解精度、查准率、查全率、F1 指数、ROC 曲线、AUC 曲线等模型度量指标；理解偏差与方差窘境的含义。

课程目标 2. 理解和掌握线性回归、逻辑回归、决策树、神经、支持向量机、贝叶斯分类器等经典机器学习算法；理解集成学习的含义，掌握经典的 Boosting 和 Bagging 方法；理解聚类任务的概念，以及常用的聚类性能度量指标，掌握经典的原型聚类和密度聚类方法。

课程目标 3. 培养学生对所学知识进行整理、概括、消化吸收的能力，以及针对教学内容进行自我知识拓展的能力；面向机器学习工程实际，培养学生的任务定义、方案设计、算法实现、模型分析等解决实际工程问题的能力，培养学生清晰表达和科学分析的能力，培养学生独立学习和探索的能力，同时锻炼学生的团队合作能力。

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

表 1 课程目标对毕业要求指标点支撑表

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
1	课程目标 1.理解数据结构与算法的基本概念、计算机内部数据对象的表示和特性。掌握线性表、树、图等数据逻辑结构、存储结构及其差异以及各种操作的实现。掌握算法时间复杂性分析方法，通过算法	指标点 2.4 能够通过文献研究来寻求复杂计算机工程问题的解决方案并采用各种方法来综合分析复杂计算机工程问题，从而得出有效结论。	毕业要求 2.问题分析：具有较强的计算机软、硬件系统的分析能力，能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究

	正确性证明基本方法的学习得到数学严格性的训练。		分析计算机工程领域中复杂工程问题，以获得有效结论。
2	课程目标 2：能够针对实际问题选择合适的数据结构和方法设计出结构清晰、正确易读、复杂性较优的算法，同时掌握对算法进行时间、空间复杂性分析的基本技能。	指标点 2.1 能够运用数学和自然科学等知识来识别和表达复杂计算机工程问题。	毕业要求 2.问题分析：具有较强的计算机软、硬件系统的分析能力，能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析计算机工程领域中复杂工程问题，以获得有效结论。
3	课程目标 3.掌握排序和查找等算法的原理及实现，能够综合运用所学的数据结构知识、算法分析与设计知识解决较复杂的实际工程问题。	指标点 2.4 能够通过文献研究来寻求复杂计算机工程问题的解决方案并采用各种方法来综合分析复杂计算机工程问题,从而得出有效结论。	毕业要求 2.问题分析：具有较强的计算机软、硬件系统的分析能力，能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析计算机工程领域中复杂工程问题，以获得有效结论。
4	课程目标 4.掌握排序和查找等算法的原理及实现，能够综合运用所学的数据结构知识、算法分析与设计知识解决较复杂的实际工程问题。	指标点 5.1 使学生掌握计算机专业所需的基本技术、基础资源和基本工具的使用原理和使用方法，并理解它们的局限性。	毕业要求 5.使用现代工具：能够针对计算机工程问题，开发、选择与使用恰当的平台、技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

三、教学内容及进度安排

（一）理论教学

表 2 理论教学内容、教学方式和课程目标的关系

序号	教学内容	学生学习预期成果	课内学时	教学方式	支撑课程目标
1	第一章 绪论 本章教学内容包括：介绍机器学习的定义、相关基本术语和基本概念，机器学习的目标和一般流程，机器学习的发展历程和应用现状，要求了解本章介绍的各种基本概念和术语，理解机器学习算法归纳偏好的含义。 教学重点和难点： （1）机器学习的基本术语和基本概念； （2）机器学习算法的归纳偏好，以及引导算法优化偏好的一般原	（1）了解机器学习的定义，理解机器学习的基本原理； （2）理解样本、特征、学习任务、假设空间等机器学习的基本术语和概念； （3）理解机器学习算法的归纳偏好，掌握引导算法优化偏好的一般	2	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）； 实验报告（培养学生发现、分析	目标 1

	则。	原则。		和解决问题的能力、程序设计能力以及创 新能力）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。	
2	第二章 模型评估与选择 本章教学内容包括：介绍经验误差与过拟合、评估方法、性能度量方法、比较检验方法、偏差与方差分解。要求能够对算法建立合理的模型评估方法和选择方法，能够从偏差和方差角度对算法泛化性进行分析。 教学重点和难点： （1）过拟合和欠拟合的概念，以及其常见情况； （2）算法评估方法和学习器性能度量方法； （3）偏差与方差分解的概念、推导过程，以及基于偏差-方差分解的算法分析方法；	（1）了解经验误差、泛化误差、欠拟合、过拟合等概念，理解拟合和欠拟合的常见过原因，处理过拟合问题的任务目标； （2）理解和掌握留一法、交叉验证法等模型评估方法； （3）理解均方误差、错误率、精度、查准率、F1 指数等学习器性能指标，理解和掌握 ROC 曲线度量学习器性能的方法； （4）了解比较检验方法的概念和作用； （5）理解和掌握偏差-方法分解方法	4	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）； 实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。	目标 1，目标 2
	第三章 线性模型 本章教学内容包括：介绍线性模型的基本形式、线性回归、对数几率回归、多分类学习、类别不平衡问题。要求掌握线性回归、对数几率回归、多分类学习方法，了解类别不平衡问题及其常见解决方法。 教学重点和难点： （1）线性回归的； （2）对数几率回归； （3）栈的顺序存储结构及运算实现； （4）栈的链式存储结构；	（1）理解栈的定义、特征及在其上所定义的基本运算； （2）掌握在两种存储结构上对栈所施加的基本运算的实现； （3）理解队列的定义、特征及在其上所定义的基本运算； （4）掌握在两种存储结构上对队	3	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）； 实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能	目标 1，目标 2

	（5）入栈、出栈等运算在链栈上的实现； （6）队列的定义及逻辑特点； （7）队列上的基本运算； （8）队列的顺序存储结构及其上的运算实现； （9）队列的链式存储结构； （10）入队、出队等运算在链队列上的实现。	列所施加的基本运算的实现。		力以及创新能力）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。	
	第四章：支持向量机、对偶问题、核函数 本章教学内容包括：介绍支持向量的定义、特点，对偶问题，核函数的定义、应用。 教学重点和难点： （1）支持向量的特点； （2）对偶问题的理解； （3）核函数的原理及应用。	（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。	10	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）； 实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。	目标 1，目标 2
	第五章：贝叶斯分类器、极大似然估计 本章教学内容包括：介绍贝叶斯决策论、极大似然估计、朴素贝叶斯分类器、EM 算法。 教学重点和难点： （1）贝叶斯决策论原理； （2）极大似然估计过程； （3）朴素贝叶斯分类器原理和计算过程； （4）EM 算法思想。	（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 算法思想。	8	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）； 实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。	目标 1，目标 2，目标 3

	第六章：集成学习、Boosting、随机森林 本章教学内容包括：介绍个体与集成，集成学习原理，Boosting，Bagging 与随机森林，平均法、投票法和学习法结合策略。 教学重点和难点： （1）集成学习原理； （2）Boosting 算法流程； （3）Bagging 算法原理； （4）随机森林原理； （5）三种结合策略（平均法、投票法和学习法）。	（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。	6	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）； 实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。	目标 1，目标 2，目标 3
	第七章：聚类 本章教学内容包括：介绍聚类任务定义、性能度量、距离计算、K-Means 原型聚类、DBSCAN 密度聚类和层次聚类的方法。 教学重点和难点： （1）聚类任务定义和特点； （2）距离计算方法； （3）K-Means 原型聚类原理及应用； （4)DBSCAN 密度聚类的原理及应用。	（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。	4	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）； 实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。	目标 1，目标 2，目标 3
	第八章 神经网络 本章教学内容包括：神经元模型；感知机与多层网络， 误差逆传播算法(BP)，全局最小和局部极小，其他常见神经网络(RBF 网络、ART 网络、SOM 网络、级联相关网络、Elman 网络、Boltzmann 机）	（1）理解神经网络相关概念； （2）理解并掌握感知机与多层网络， 误差逆传播算法(BP)，全局最小和局部极小算法。 （3）掌握 RBF 网	4	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，	目标 1，目标 2，目标 3

		络、ART 网络、SOM 网络、级联相关网络、Elman 网络、Boltzmann 机原理和代码。		通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）； 实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。	

（二）实验教学（把原实验大纲揉进来）

表 3　实验教学内容、学习要求和课程目标的关系

序号	实验名称	学时	实验教学内容	学习要求	课程目标
1	机器学习绪论相关知识	1	了解机器学习相关概念、机器学习常见术语、主要任务。	掌握：1.机器学习概念、术语以及主要任务，2.分类，3.回归，4.聚类	课程目标 3
2	模型评估、选择与验证	1	了解机器学习方法的模型评估、选择与验证等策略	掌握：1.为什么要有训练集与测试集，2.如何划分训练集与测试集。	课程目标 3
3	线性回归	2	介绍线性回归模型的类别和性能度量等知识，并基于 sklearn 线性回归面向解决房价预测问题。	掌握：1.简单线性回归，2.多元线性回归，3.使用 python 程序设计语言实现线性相关的程序。	课程目标 3
4	决策树	3	了解决策树的工作原理、构造，使用代码实现决策树程序，使用决策树完成分类任务。	掌握：1.什么是决策树，2.根据信息熵划分数据集，3.递归构造决策树，4.使用 sklearn 提供的接口对鸢尾花数据进行分类。	课程目标 3
5	神经网络	4	了解神经的原理、基于 pytorch 框架搭建出卷积神经模型，并训练出一个能够正确对手写数字进行识别的模型。	掌握：1.神经的基本概念，2.激活函数的种类，3.反向传播算法，4. 使用 pytorch 搭建卷积神经识别手写数字	课程目标 3
6	支持向量机	2	了解支持向量机的工作原理、核函数的作用，使用支持向量机完成分类任务。	掌握：1.什么是支持向量机 2.什么是最大化间隔，3.分类器求解最大化间隔，4.使用支持向量机完成分类任务。	课程目标 3
7	贝叶斯分类器	3	理解朴素贝叶斯的分类思想，完成编程习题，学习理解条件概率的定义以及计算方式，编写程序，完成朴素贝叶斯分类文档	掌握：1.贝叶斯，2.朴素贝叶斯，3.条件概率的定义，4.条件概率的计算公式，5.朴素贝叶斯分类文档的过程，6.朴素贝叶斯分类文档的核心算法。	课程目标 3
8	集成学习-Adaboost	3	了解集成学习，集成学习的分类以及工作原理，使用集成学习解决分类问题。	掌握：1.什么是集成学习，2.Boosting，3. Adaboost 算法原理，4. Adaboost 算法流程，5 用 Python 实现 Adaboost，并通过鸢尾花数据集中鸢尾花的 2 种属性与种类对 Adaboost 模型进行训练	课程目标 3
9	集成学习-随机森林	3	了解随机森林工作原理，使用随机森林方法实现分类问题	掌握随机森林的训练与预测流，实现基于 python 语言搭建出随机森林模型，并使	课程目标 3

				用 sklearn 实现手写数字识别	
10	聚类	2	了解聚类的基本概念，学会 k-means 算法	掌握：1.欧氏距离，2.曼哈顿距离，3.学会使用 sklearn 中的 k-means	课程目标 3

实验报告要求：

1、每次实验前必须根据实验指导书结合讲课内容进行预习，明确实验目的。

2、实验报告要书写整齐，图表要整齐规范。

四、教学方法

本课程主要采用讲授法、讨论法、实验法等教学法，结合创新教学方法（如自主学习法，项目教学法和任务驱动法等）进行理论教学与实验教学。

本课程的教学内容较多而教学时数相对较少，因此在理论教学中使用讲授法，结合讨论法，着重讲重点、讲难点、讲思路、讲方法。课下学生使用自主学习法，巩固学习成果，完善知识体系。在实验教学环节给出任务项目，主要采用实验法，结合项目教学法和任务驱动法，指导学生使用现代信息工具完成验证性、设计性和综合性等多种类型的实验项目。

五、课程考核

（一）考核方式

课程考核方式采用考察方式。设置有多元、丰富的过程性考核评价办法，主要包括课程学习的作业、平时表现、项目汇报、实验报告）等多元考核环节，将考核结果与学习过程紧密结合。加强对学生课堂外及线上线下的考核评价，拓宽课程考核评价的广度。通过提交实验报告的形式，提升课程考核评价的挑战度，加强对课程的非标准化及综合性考核评价。

表 4 课程目标与考核内容评价依据表（增加表头）（增加达成途径）

序号	课程目标（支撑毕业要求指标点）	达成途径	考核内容	评价依据及成绩比例(%)				成绩比例(%)
				作业	平时表现	项目汇报	实验报告	
1	课程目标 1.	1. 提问 2. 课堂检查 3. 汇报 4. 实验报告	以课后作业、实验报告和期末考试等形式，考察学生对基本概念的掌握，以及对线性表、树、图等数据逻辑结构、存储结构及其差异以及各种操作的实现能力。	3	0	2	10	15
2	课程目标 2.	1. 提问 2. 课堂检查 3. 汇报 4. 实验报告	以课后作业、实验报告和期末考试等形式，考察学生能否具备针对实际问题进行数据结构选择和算法设计，同时进行时间、空间复杂性分析的能力。	7	10	4	30	51

3	课程目标 3	1. 提问 2. 课堂检查 3. 汇报 4. 实验报告	以课后作业、实验报告和期末考试等形式，考察学生能否综合运用所学的知识，实现排序和查找等算法，解决较复杂的实际工程问题的能力。	5	5	4	20	34
合计				15	15	10	60	100

表 4 备 表 4 参考表

课程目标	达成途径	考核内容	考核方式
课程目标 1	课堂讲授：在讲授深度学的基础知识和基本原理的基础上，重点解析影响性能的关键环节和主要技术指标,促进学生掌握并能够在解决实际复杂工程问题过程中进行应用。 课内测验：通过作业、提问等方式，及时掌握学生学习情况，并根据学生的掌握程度优化教学进度，改进教学手段，帮助学生达成课程目标。 课后作业：通过完成布置的习题，巩固基本知识和原理，形成基本应用能力。 期末考试：通过实验汇报等方式，全面检查学生基础知识和基本原理的理论掌握程度以及应用能力。	1、对机器学习的基础知识和基本原理的理解和掌握程度。 2、运用数学和物理学基础知识，以及计算机科学的相关基本原理建立机器学习的性能模型的能力。 3、确定影响性能的关键环节和主要技术指标的能力。	课后作业 项目汇报 实验报告
课程目标 2	课堂讲授：讲解体系结构、拓扑及核心技术，以及如何应用其对复杂工程问题中环境的相关因素进行描述、抽象和分析。讲解从不同角度制定环境解决方案，并制定实验系统或实验方案。 课内测验：通过作业，及时掌握学生学习情况，并根据学生的掌握程度优化教学进度，改进教学手段，帮助学生达成课程目标。 课后作业：通过完成布置的习题，巩固基本知识和原理，在文献研究的基础上，形成实际运用能力。 期末考试：通过闭卷考试，全面检查学生核心技术的掌握程度和协议分析的能力。 实验教学：能够对复杂工程问题中环境的相关因素进行描述、抽象和分析，并通过模拟实验，应	1、学生文献检索和研究的能力。 2、应用体系结构、拓扑及核心技术对复杂工程问题中环境的相关因素进行描述、抽象和分析的能力。 3、对方案进行比较，分析各方案的局限性，决定在确定场合下的最优方案的能力。 4、选择合理的研究路线，设计可行的测试方案，并在此基础上构建实验系统，采集和记录相关实验数据的能力。	课后作业 项目汇报 实验报告

	用现代信息工具验证解决方案，给出有效的结论。		
课程目标 3	课后作业：通过完成布置的习题，巩固知识和原理；形成综合运用能力。通过布置设计案例，学习工具软件的使用和设计解决方案，形成初步的实践应用能力。 实验教学：通过模拟实验，熟悉工具软件，验证的基本原理和分析方法，并采集和记录相关测试实验数据，完成对解决方案的比较，分析各方案的局限性，决定在确定场合下的最优方案。	1、学生对基础知识和基本原理综合运用的能力。 2、选择机器学习相关的实验方法。 3、设计并搭建实验环境，验证机器学习相关原理，模拟运行过程、核心技术和相关服务的能力。 4、完成实验数据进行收集、分析和总结，对实验结果进行评估并给出改进建议的能力。	项目汇报 实验报告

表 5 作业评分标准

序号	课程目标	评分标准			
		90-100	75-89	60-74	0-59
1	目标 1.	按实际得分	按实际得分	按实际得分	按实际得分
2	目标 2.				
3	目标 3.				

表 5 备 作业考核与评价标准

课程目标	评价标准				
	100~90 分	89~80 分	79~70 分	69~60 分	59~0 分
目标 1	能够独立完成，对知识掌握牢固，形成基本运用能力，能够确定影响性能的关键环节和主要技术指标。	能够独立完成，对知识掌握比较牢固，形成基本运用能力，能够确定影响性能的关键环节和主要技术指标。	能够独立完成，对知识掌握比较牢固，形成一定的运用能力，能够确定影响性能的关键环节和主要技术指标。	基本独立完成，对知识掌握比较牢固，运用能力一般，基本能够确定影响性能的关键环节和主要技术指标。	不能独立完成，不具备运用能力
目标 2	能够独立完成，对核心技术掌握牢固，能够对环境的相关因素进行描述、抽象和分析，形成实际运用能力。	能够独立完成，对核心技术掌握比较牢固，能够对环境的相关因素进行描述、抽象和分析，形成实际运用	能够独立完成，对核心技术掌握比较牢固，能够对环境的相关因素进行描述、抽象和分析，形成以一定的	基本独立完成，对核心技术掌握比较牢固，能够对环境的相关因素进行描述、抽象和分析，实际运用能力	不能独立完成，不具备运用能力

		能力。	实际运用能力。	一般。	
目标3	能够独立完成，对知识和原理掌握牢固，能够从不同角度制定环境解决方案，形成综合运用能力。	能够独立完成，对知识和原理掌握比较牢固，能够从不同角度制定环境解决方案，形成综合运用能力。	能够独立完成，对知识和原理掌握比较牢固，能够从不同角度制定环境解决方案，形成一定的综合运用能力。	基本独立完成，对知识和原理掌握比较牢固，能够从不同角度制定环境解决方案，综合运用能力一般。	不能独立完成，不具备运用能力

表 6　项目汇报评分标准

序号	课程目标	评分标准			
		90-100	75-89	60-74	0-59
1	目标 1	按实际得分	按实际得分	按实际得分	按实际得分
2	目标 2				
3	目标 3				

表 6-备注　表 6 的按实际得分参考表

课程目标	评价标准				
	100~90 分	89~80 分	79~70 分	69~60 分	59~0 分
目标1	能正确地回答项目上的各个问题，对基础知识和基本原理的理论掌握程度好，形成了应用能力。	能基本正确地回答项目上的各个问题，对基础知识和基本原理的理论掌握程度较好，形成了应用能力。	能正确地回答项目上的大部分问题，对基础知识和基本原理的理论掌握程度一般，形成了一定的应用能力。	基本正确地回答项目上的部分问题，对基础知识和基本原理的理论掌握程度一般，应用能力不足。	不能准确回答，或存在不同程度的较大错误，对基础知识和基本原理的理论掌握程度差，应用能力不足。
目标2	能正确地回答项目上的各个问题，对核心技术的掌握程度好，形成了协议分析能力。	能基本正确地回答项目上的各个问题，对核心技术的掌握程度较好，形成了协议分析能力。	能正确地回答项目上的大部分问题，对核心技术的掌握程度一般，形成了一定的协议分析能力。	基本正确地回答项目上的部分问题，对核心技术的掌握程度一般，协议分析能力不足。	不能准确回答，或存在不同程度的较大错误，对核心技术的掌握程度差，协议分析能力不足。

表 7　实验报告评分标准（）

序号	课程目标	评分标准			
		90-100	75-89	60-74	0-59
1	目标 1	严格按要求完成； 代码完整无误； 测试数据及测试结果正常； 按时提交实验报告； 心得体会好。	未严格按要求完成； 代码完整； 测试数据及测试结果正常； 按时提交实验报告； 心得体会一般。	未严格按要求完成； 代码完整； 测试数据少、测试结果不完全正常； 按时提交实验报告； 心得体会一般。	未按要求完成； 代码不完整； 无测试数据； 不能按时提交实验报告。
2	目标 2				
3	目标 3				

表 7-备　表 7 参考表，每个目标给出评价标准

课程目标	评价标准				
	100~90 分	89~80 分	79~70 分	69~60 分	59~0 分
目标 2	能够独立完成实验任务，对复杂工程问题中环境的相关因素进行描述、抽象和分析，并通过模拟实验，应用现代信息工具验证解决方案，给出有效的结论。完成质量高，实验报告撰写认真、完整。	能够独立完成实验任务，对复杂工程问题中环境的相关因素进行描述、抽象和分析，并通过模拟实验，应用现代信息工具验证解决方案，给出有效的结论。完成质量较高，实验报告撰写比较认真、完整。	能够独立完成实验任务，对复杂工程问题中环境的相关因素进行描述、抽象和分析，并通过模拟实验，应用现代信息工具验证解决方案，给出有效的结论。完成质量一般，实验报告撰写比较认真、完整。	基本独立完成实验任务，对复杂工程问题中环境的相关因素进行描述、抽象和分析，并通过模拟实验，应用现代信息工具验证解决方案，给出有效的结论。完成质量一般，实验报告撰写较完整。	不能独立完成实验任务，不能完成对实验数据的分析和测试，或部分完成分析，实验报告撰写不完整。
目标 3	能够独立完成实验任务，熟练掌握工具软件，验证的基本原理和分析方法，并采集和记录相关测试实验数据，完成对解决方案的比较，分析各方案的局限性，决定在确定场合下的最优方案。完成质量高，实验报告撰写认真、完整。	能够独立完成实验任务，比较熟练掌握工具软件，验证的基本原理和分析方法，并采集和记录相关测试实验数据，完成对解决方案的比较，分析各方案的局限性，决定在确定场合下的最优方案。完成质量较高，实验报告撰写比较认真、完整。	能够独立完成实验任务，比较熟练掌握工具软件，验证的基本原理和分析方法，并采集和记录相关测试实验数据，完成对解决方案的比较，分析各方案的局限性，决定在确定场合下的最优方案。完成质量一般，实验报告撰写比较认真、完整。	基本独立完成实验任务，基本掌握工具软件，验证的基本原理和分析方法，并采集和记录相关测试实验数据，完成对解决方案的比较，分析各方案的局限性，决定在确定场合下的最优方案。完成质量一般，实验报告撰写比较完整。	不能独立完成实验任务，不能完成对实验数据的分析和测试，或部分完成分析，实验报告撰写不完整。

表 8　期末汇总评分标准（按五个等级计算期末总成绩）

序号	课程目标		评分标准			
		90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
1	目标 1	优秀	良好	中等	及格	不及格
2	目标 2					
3	目标 3					

（二）成绩评定　（原大纲中第八部分）

1.平时成绩的评价方法：平时成绩占总分的 30 分，实验上机结果占 15 分，实验报告成绩占 5 分，平时表现成绩占 5 分，作业成绩占 5 分。

2.最终成绩评价方法：总成绩为 100 分制，成绩构成如下：

总成绩=实验上机结果 15%+实验报告 5%+平时表现成绩 5%+作业成绩 5%+期末笔试成绩 70%。

（三）考核结果分析反馈　（原大纲中第九部分）

1.及时了解学生学习情况，发现问题，及时和问题学生交流。对普遍性的问题，在后续课堂教学过程中及时进行讲解、讨论。

2.通过线上的单元作业及作业互评，及时反馈成绩。

3.通过实验报告了解学生对本章内容的掌握情况及编程能力情况。

4.通过期中考试情况，了解学生对前面部分的掌握情况，并有针对性的复习讲解。

5.课程结束后通过汇总分析总结课程整体学习情况。

六、使用教材

1.选用教材：(必含信息：教材名称，作者，出版社，出版年度，版次，书号)

（1）理论课教材：机器学习, 周志华, 清华大学出版社, 2016, ISBN: 9787302423287

（2）实验课教材：数据结构教程（第 5 版）上机实验指导,李春葆　主编,清华大学出版社,2017,ISBN：9787302455868

2.参考书：

（1）机器学习及其应用, 汪荣贵, 杨娟, 薛丽霞　编著, 清华大学出版社, 2017, ISBN: 9787111632023

（2）统计学习方法, 李航,祝恩　编著,清华大学出版社,2013, ISBN:9787302307501

（3）数据结构（C 语言描述）（修订版）,王晓东　编著,电子工业出版社,2011, ISBN:9787121142246

（4）数据结构（第二版）,陈越　编著,高等教育出版社,2016, ISBN:9787040451108

（5）数据结构—C 语言描述,耿国华　编著,高等教育出版社,2015, ISBN:9787040433050

3.推荐网站：

（1）河南农业大学精品资源共享课-数据结构，

http://jwpt.henau.edu.cn/eol/jpk/course/layout/page/index.jsp?courseId=10370

（2）中国大学 MOOC-数据结构-浙江大学，http://www.icourse163.org/course/zju-93001

（3）学堂在线-数据结构-清华大学，

http://www.xuetangx.com/courses/TsinghuaX/30240184X/2014_T2/about?Spam=3

无线网络通信

（Introduction of Wireless Network）

课程基本信息

课程编号：10021263　　课程总学时：32　　实验学时： 16 学时

课程性质：选修　　课程属性：专业选修类　　开设学期：第 6 学期

课程负责人：车银超　　课程团队：席磊、郑光、孙昌霞、王栋、李勇　　授课语言：中文

适用专业：计算机科学与技术

对先修的要求：计算机组成原理与系统结构、数据结构与算法、操作系统、计算机网络

对后续的支撑：网络管理与优化、网络安全、物联网与边缘计算

主撰人：车银超　　审核人：张慧　　大纲制定（修订）日期：2023.6.9

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

“无线网络通信”是面向计算机科学与技术专业高年级本科生的专业选修课程。采用目标为导向的教学理念，本课程系统地介绍无线网络的体系结构和通信基础知识，讲述无线局域网、无线城域网、无线广域网和无线个域网的技术原理和性能，讲述无线网络仿真平台的使用及无线局域网的配置方法。本课程将为后续课程的学习以及深入学习研究无线网络及互联网技术、从事互联网行业奠定基础。

以理论结合实践的教学方式，通过教与学达到如下目标：

课程目标 1.理解无线网络的发展、概念、术语、分类、频谱、传输方式及体系结构。

课程目标 2.理解无线局域网、无线城域网、无线广域网和无线个域网的原理、技术和性能。

课程目标 3.能够运用无线网络技术对实际网络问题进行分析和解决，使用常见网络设备和仿真工具进行无线网络和互联网的设计、组建及评价，具备基本的实践能力和协作精神。

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

表 1 课程目标对毕业要求指标点支撑表

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
1	课程目标 1	指标点 1.1 能够将数学、自然科学和工程科学的基本概念和方法运用到复杂工程问题的描述中。	毕业要求 1. 工程知识：具备较扎实的数学、自然科学知识，系统掌握计算机领域的工程基础和专业知识，能够将各类知识用于解决计算机领域复杂工程问题。

2	课程目标 2	指标点 2.1 能够认识到复杂工程问题有多种相互关联和制约的因素，抽象分析计算机领域复杂工程影响因素，识别和判断该问题的关键环节和参数。	毕业要求 2.问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，进行抽象分析、识别、表达、通过文献研究分析计算机领域复杂工程问题，以获得有效结论。
3	课程目标 3	指标点 5.2 能够选择或开发恰当的技术，使用系统资源和现代工程研发工具对计算机领域复杂工程问题解决方案进行开发、模拟或预测。	毕业要求 5.使用现代工具：能够针对计算机工程领域的复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的平台、技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

三、教学内容及进度安排

（一）理论教学

表 2 理论教学内容、教学方式和课程目标的关系

序号	教学内容	学生学习预期成果	课内学时	教学方式	支撑课程目标
1	教学内容： （1）无线网络的发展史； （2）无线电频谱； （3）无线传输方式； （4）无线网络的分类； （5）无线网络层次模型。 教学重点和难点： （1）无线频谱划分； （2）微波通信；	掌握无线网络的功能、组成、分类和体系结构； 理解无线频谱的特性和无线传输的特点。	2	口授，辅以 PPT 和 Flash 动画演示。对抽象的无线网络分层结构及无线电频率、传输特性用动画形式帮助学生形象化理解。	目标 1
2	教学内容： （1）数据通信基本模型； （2）数据传输损耗； （3）数据抽样； （4）无线网络调制技术； （5）多路复用技术。 教学重点和难点： （1）通信性能的衡量； （2）抽样定理； （3）脉冲编码调制。 （4）极限传输速率； （5）多路复用技术。	理解数字通信系统的模型； 理解无线数据通信的性能指标； 掌握脉码调制技术和多路复用技术。	2	课以口授为主，辅以 PPT、图片等。无线通信原理很复杂抽象，用多媒体课件、图画等教学形式，使学生更容易理解。	目标 1、2

3	教学内容： （1）WLAN 概述； （2）802.11 标准和协议体系结构； （3）HiperLAN 无线局域网； （4）WLAN 的安全认证和加密。 教学重点和难点： （1）WLAN 的网络结构和组成； （2）802.11 协议及帧格式； （3）无线局域网安全。	理解无线局域网的特点和结构； 掌握 802.11 标准和帧结构； 理解 WLAN 的认证和加密方法。	4	理论结合实践，辅以 PPT 和多媒体动画。 用多媒体动画展示无线局域网的工作过程，形象直观容易理解。 通过 WLAN 协议分析和组网实验，强化理解 WLAN 帧格式和协议工作过程，掌握无线 AP 基本使用方法。	目标 2、3
4	教学内容： （1）无线城域网的基本概念和网络结构； （2）IEEE 802.16 协议体系； （3）MAC 层和帧格式； （4）WiMAX 关键技术； （5）WiMAX 组网技术。 教学重点和难点： （1）无线城域网的网络结构； （2）802.16 帧格式； （3）WiMAX 的关键技术。	理解无线城域网的特点和网络结构； 掌握 802.16 标准和帧结构； 理解 WiMAX 组网技术的要点。	4	理论结合实践，辅以 PPT 和多媒体动画。 用多媒体动画展示无线城域网的工作机制，形象直观容易理解。 通过协议分析实验和仿真实验，掌握无线城域网的帧格式和协议工作过程，理解无线城域网的基本组网方法。。	目标 2、3
5	教学内容： （1）无线广域网概述； （2）IEEE 802.20 技术标准； （3）3G 和 CDMA 技术； （4）B3G/4G 技术； （5）5G 通信技术。 教学重点和难点： （1）广域网的连接方式； （2）802.20 技术标准； （3）4G 通信技术； （4）5G 通信技术。	掌握无线广域网的连接方式和主要协议； 理解 802.20、4G、5G 通信技术的基本原理、特点和差异； 了解无线广域网的规划原则和方法。	2	理论结合实践，辅以 PPT 和多媒体动画。 用多媒体课件和图画展示无线广域网传输的工作机制，形象直观容易理解。 通过协议分析和仿真，强化对 802.20、4G、5G 通信技术的理解。	目标 2、3
6	教学内容： （1）无线个域网 802.15 标准；	掌握无线个域网的拓扑结构和特点； 了解各种 WPAN 技术	2	理论结合实践，辅以 PPT 和多媒体动画。 用多媒体课件和图画展示 WPAN 系统的工作原理，形象直观容易理解。	目标 2、3

	（2）蓝牙技术； （3）ZigBee 技术； （4）LoWPAN 技术； （5）其它 WPAN。 教学重点和难点： （1）无线个域网的特点； （2）蓝牙的协议体系； （3）基于蓝牙的无线个域网组网。	的基本原理、特点和应用领域； 掌握蓝牙技术的原理及组网方法。		通过协议分析和实践，强化对蓝牙技术的原理及组网方法的理解。	

（二）**实验教学**

表 3　实验教学内容、学习要求和课程目标的关系

序号	实验名称	学时	实验教学内容	学习要求	课程目标
1	基本 WLAN 的组建	2	用一台 AP 和若干主机，构建基于单个无线 AP 的 BSS。	掌握无线 AP 的基本配置方法；掌握无线网卡的硬件、驱动程序的安装方法和参数设置。	目标 3
2	多 AP 无线桥接	4	用多台 AP 和若干主机，构建基于多 AP 无线桥接的 WLAN。	掌握 Client 模式的多 AP 无线桥接的构建方法； 掌握多 AP 无线桥接的网络连接方法。	目标 3
3	网络仿真平台使用	2	Ensp 图形化网络仿真平台的基本操作。	了解 eNSP 的功能和概念； 理解基本仿真组网设备的功能； 掌握无线局域网相关模板的使用方法。	目标 3
4	无线局域网仿真	4	无线局域网的仿真配置流程。	掌握网络规划与部署策略； 掌握无线局域网的基本配置步骤； 掌握网络测试与改进的方法。	目标 1、2
5	无线城域网仿真	2	WiMax 仿真工具的使用与仿真流程。	理解并掌握 WiMax 仿真工具的功能和基本用法； 掌握 WiMax 仿真的基本配置步骤和测试方法。	目标 1、2
6	基于蓝牙的无线个域网	2	构建蓝牙无线个域网，实现计算机之间的数据传输和文件共享。	掌握蓝牙管理软件的安装配置方法； 掌握蓝牙设备的搜索配对方法； 掌握用用蓝牙传输文件的方法。	目标 3

实验报告要求：

1、每次实验前必须根据实验指导书结合讲课内容进行预习，明确实验目的。

2、实验报告要书写整齐，图表要整齐规范。

主要仪器设备：无线控制器、无线 AP、路由器、交换机、主机、服务器、网线、仿真分析软件等。

四、教学方法

本课程主要采用讲授、实验、实践等教学法，结合创新教学方法（如自主学习法，项目教学法等）进行理论教学与实验教学。

本课程的教学内容较多，因此在理论教学中使用讲授法，结合讨论法，着重讲重点、讲难点、讲思路、讲方法。课下学生使用自主学习法，巩固学习成果，完善知识体系。在实验教学环节给出任务项目，主要采用实验法、实践法，结合项目教学法，指导学生使用现代信息工具完成验证性、设计性和综合性等多种类型的实验项目。

五、课程考核

（一）考核方式

课程考核方式为闭卷、笔试（2 个小时）。综合考虑理论与实践环节，采用多元丰富的过程性考核评价方式，将课堂互动问答、章节练习、线上学习、实验操作、实验报告、课程考试全部纳入考核过程，与学习过程紧密结合，促进学生学习积极主动性，及时得到教学反馈，改进教学质量。

表 4 课程目标与考核内容评价依据表

序号	课程目标（支撑毕业要求指标点）	达成途径	考核内容	评价依据及成绩比例(%)				成绩比例(%)
				课后作业	实验报告	期中考试	期末考试	
1	课程目标 1	课后习题：通过课后练习，及时掌握学生学习情况，并根据学生的掌握程度优化教学进度，改进教学手段，帮助学生达成课程目标。 期末考试：通过闭卷考试，全面检查学生对网络基础知识和基本原理的理论掌握程度以及应用能力。	无线网络的发展史、定义、分类，常见网络设备的功能； 网络的分层原理和体系结构； 无线电的频谱划分、无线传输方式； 数字通信系统模型； 脉冲编码技术、信道损耗、传输速率和香农定理，经典多路复用技术的基本原理。	5	0		10	15
2	课程目标 2	课后习题：通过课后练习，及时掌握学生学习情况，并根据学生的掌握程度优化教学进度，改进教学手段，帮助学生达成课程目标。 期末考试：通过闭卷考试，全面检查学生对网络基础知识和基本原理的理论掌握程度以及应用能力。 实验教学：通过协议分析实验，强化对原理的理解，对复杂工程问题中网络环境的相关因素进	WLAN 的网络结构和组成； 802.11 协议及帧格式； 无线局域网安全。 无线城域网的网络结构； 802.16 帧格式； WiMAX 的关键技术。 广域网的连接方式； 802.20 技术标准； 4G 通信技术； 5G 通信技术。 无线个域网的特点； 蓝牙的协议体系；	10	10		40	60

		行描述、抽象和分析，给出有效的结论。	基于蓝牙的无线个域网组网。					
3	课程目标 3	期末考试：通过闭卷考试，全面检查学生对网络知识、原理和技术的掌握程度以及应用其解决复杂问题的能力。 实验教学：通过网络组建和配置实验，熟悉网络设备和工具软件的用法，验证网络的基本原理和分析方法，并采集和记录相关测试实验数据，完成对网络解决方案的比较，分析各方案的局限性，获得组网能力和协作精神。	WLAN、无线城域网、无线个域网的协议分析与仿真； 无线控制器、AP、路由器、网卡的使用、配置与无线组网。	5	10		10	25
合计				20	20	0	60	100

表 5 作业考核与评价标准

课程目标	评价标准				
	100~90 分	**89~80 分**	**79~70 分**	**69~60 分**	**59~0 分**
目标 1	能够独立完成，对知识掌握牢固，形成基本运用能力，能够确定影响网络性能的关键环节和主要技术指标。	能够独立完成，对知识掌握比较牢固，形成基本运用能力，能够确定影响网络性能的关键环节和主要技术指标。	能够独立完成，对知识掌握比较牢固，形成一定的运用能力，能够确定影响网络性能的关键环节和主要技术指标。	基本独立完成，对知识掌握比较牢固，运用能力一般，基本能够确定影响网络性能的关键环节和主要技术指标。	不能独立完成，不具备运用能力
目标 2	能够独立完成，对核心技术掌握牢固，能够对网络环境的相关因素进行描述、抽象和分析，形成实际运用能力。	能够独立完成，对核心技术掌握比较牢固，能够对网络环境的相关因素进行描述、抽象和分析，形成实际运用能力。	能够独立完成，对核心技术掌握比较牢固，能够对网络环境的相关因素进行描述、抽象和分析，形成以一定的实际运用能力。	基本独立完成，对核心技术掌握比较牢固，能够对网络环境的相关因素进行描述、抽象和分析，实际运用能力一般。	不能独立完成，不具备运用能力
目标 3	能够独立完成，对网络知识和原理掌握牢固，能够从不同角度制定网络环境解决方案，形成综合运用能力。	能够独立完成，对网络知识和原理掌握比较牢固，能够从不同角度制定网络环境解决方案，形成综合运用能力。	能够独立完成，对网络知识和原理掌握比较牢固，能够从不同角度制定网络环境解决方案，形成一定的综合运用能力。	基本独立完成，对网络知识和原理掌握比较牢固，能够从不同角度制定网络环境解决方案，综合运用能力一般。	不能独立完成，不具备运用能力

表 6　实验报告评分标准

课程目标	评价标准				
	100~90 分	89~80 分	79~70 分	69~60 分	59~0 分
目标 2	能够独立完成实验任务，对复杂工程问题中网络环境的相关因素进行描述、抽象和分析，并通过模拟实验，应用现代信息工具验证网络解决方案，给出有效的结论。完成质量高，实验报告撰写认真、完整。	能够独立完成实验任务，对复杂工程问题中网络环境的相关因素进行描述、抽象和分析，并通过模拟实验，应用现代信息工具验证网络解决方案，给出有效的结论。完成质量较高，实验报告撰写比较认真、完整。	能够独立完成实验任务，对复杂工程问题中网络环境的相关因素进行描述、抽象和分析，并通过模拟实验，应用现代信息工具验证网络解决方案，给出有效的结论。完成质量一般，实验报告撰写比较认真、完整。	基本独立完成实验任务，对复杂工程问题中网络环境的相关因素进行描述、抽象和分析，并通过模拟实验，应用现代信息工具验证网络解决方案，给出有效的结论。完成质量一般，实验报告撰写较完整。	不能独立完成实验任务，不能完成对实验数据的分析和测试，或部分完成分析，实验报告撰写不完整。
目标 3	能够独立完成实验任务，熟练掌握网络工具软件，验证网络的基本原理和分析方法，并采集和记录相关测试实验数据，完成对网络解决方案的比较，分析各方案的局限性，决定在确定场合下的最优方案。完成质量高，实验报告撰写认真、完整。	能够独立完成实验任务，比较熟练掌握网络工具软件，验证网络的基本原理和分析方法，并采集和记录相关测试实验数据，完成对网络解决方案的比较，分析各方案的局限性，决定在确定场合下的最优方案。完成质量较高，实验报告撰写比较认真、完整。	能够独立完成实验任务，比较熟练掌握网络工具软件，验证网络的基本原理和分析方法，并采集和记录相关测试实验数据，完成对网络解决方案的比较，分析各方案的局限性，决定在确定场合下的最优方案。完成质量一般，实验报告撰写比较认真、完整。	基本独立完成实验任务，基本掌握网络工具软件，验证网络的基本原理和分析方法，并采集和记录相关测试实验数据，完成对网络解决方案的比较，分析各方案的局限性，决定在确定场合下的最优方案。完成质量一般，实验报告撰写比较完整。	不能独立完成实验任务，不能完成对实验数据的分析和测试，或部分完成分析，实验报告撰写不完整。

表 7　期末考试评分标准

课程目标	评价标准				
	100~90 分	89~80 分	79~70 分	69~60 分	59~0 分
目标 1	能正确地回答试卷上的各个问题，对网络基础知识和基本原理的理论掌握程度好，形成了应用能力。	能基本正确地回答试卷上的各个问题，对网络基础知识和基本原理的理论掌握程度较好，形成了应用能力。	能正确地回答试卷上的大部分问题，对网络基础知识和基本原理的理论掌握程度一般，形成了一定的应用能力。	基本正确地回答试卷上的部分问题，对网络基础知识和基本原理的理论掌握程度一般，应用能力不足。	不能准确回答，或存在不同程度的较大错误，对网络基础知识和基本原理的理论掌握程度差，应用能力不足。
目标 2	能正确地回答试卷上的各个问题，对网络核心技术的掌握程度好，形成了协议分析能力。	能基本正确地回答试卷上的各个问题，对网络核心技术的掌握程度较好，形成了协议分析能力。	能正确地回答试卷上的大部分问题，对网络核心技术的掌握程度一般，形成了一定的协议分析能力。	基本正确地回答试卷上的部分问题，对网络核心技术的掌握程度一般，协议分析能力不足。	不能准确回答，或存在不同程度的较大错误，对网络核心技术的掌握程度差，协议分析能力不足。
目标 3	能正确地回答试卷上的各个问题，对解决实际网络问题掌握程度好，形成了综合分析能力。	能基本正确地回答试卷上的各个问题，对解决实际网络问题掌握程度较好，形成了较好的分析能力。	能正确地回答试卷上的大部分问题，对解决实际网络问题掌握程度一般，形成了一定分析能力。	基本正确地回答试卷上的部分问题，对解决实际网络问题掌握程度一般，综合分析能力不足。	不能准确回答，或存在不同程度的较大错误，对解决实际网络问题掌握程度差，分析能力不足。

（二）成绩评定

1.平时成绩的评价方法。平时成绩由实验报告、课后作业及线上学习成绩组成。

2.最终成绩评价方法。最终成绩（百分制）=平时成绩×（20-40）% +期末成绩×（40-80）%。具体成绩占比在考试审核表中给出。

（三）考核结果分析反馈

1.及时了解学生学习情况，发现问题，及时和学生交流。对普遍性的问题，在后续教学过程中及时进行讲解、讨论。

2.通过师生互动、课后习题及线上学习，及时反馈成绩。

3.通过实验报告，了解学生对教学内容的掌握情况及实践动手能力。

4.课程结束后通过考试分析总结课程整体学习情况。

六、使用教材

1.选用教材：

（1）理论课教材：无线网络技术（第 2 版），王建平 等编著，清华大学出版社，2020，ISBN：9787302550259

（2）实验课教材：中软吉大计算机网络实验教程，中软吉大信息技术有限公司 编著，2016

锐捷计算机网络教学平台项目资源库，锐捷网络技术有限公司，2015

无线网络技术（第 2 版），王建平 等编著，清华大学出版社，2020，ISBN：9787302550259

2.参考书：

（1）无线网络技术(第 4 版)——原理、应用与实验，金光、江先亮 编著，清华大学出版社，2020，ISBN：9787302559085

（2）无线网络技术导论(第 3 版)，汪涛、汪双顶 编著，清华大学出版社，2018，ISBN：9787302486701

3.推荐网站：

（1）网络协议分析网：http://www.cnpaf.net

（2）无线网络技术，中国大学 MOOC，天津理工大学，https://www.icourse163.org/spoc/course/-1461049177

（3）无线网络技术，成都信息工程大学公开课，张路桥，https://www.bilibili.com/video/av21489721/

七、课程思政教学素材

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法
1	网络诈骗	第 1 章 无线网络发展史	案例教学：介绍无线移动的便捷性，结合老年人被电话诈骗损失财物、大学生身陷网贷骗局、个人信息泄露等众多电信诈骗实例，告诫学生莫贪便宜、提高警惕，帮助自己和周围人增强网络防范意识，保护个人隐私，谨防电信诈骗。
2	国家安全与网络安全	第 5 章 4G/5G 通信	政策分析法：结合高校网络安全宣传周校园日活动，介绍国家安全法、网络安全法、间谍法等安全法律法规及案例，引导学生理解网络空间安全对国家安全的重要性，提高站位，增强责任感，培养网络空间安全的意识和理念。
3	团队协作	第 1 章网络协议层次模型 第 3 章 WLAN 组网	类别教学法：以网络体系结构模型的分层协作和组网中多设备的接力合作完成数据传送做类比，介绍团队合作的重要性，说明并非只有“一号”才是需要努力的，更不能做“孤胆英雄”，借此培养团结协作的团队精神。

网络管理与优化

（Data Structures and Algorithm）

课程基本信息

课程编号：10021046　　课程总学时：32　　实验学时： 16 学时

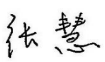
课程性质：选修　　课程属性:专业类　　开设学期：第 5 学期

课程负责人：郑光　　课程团队：车银超　　授课语言：中文

适用专业：计算机科学与技术，数据科学与大数据技术

对先修的要求：计算机网络概论、计算机网络

对后续的支撑：网络管理与维护、网络安全

主撰人：郑光　　审核人：  　　**大纲制定（修订）日期：2023.6.13**

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

“网络管理与优化”课程是计算机科学与技术专业一门重要的专业选修课，是网络系统集成和网络系统管理人员必修的课程之一。课程是涉及到网络规划与部署、网络管理与维护、网络安全、网络优化等内容的综合课程。通过本课程的学习，使同学们了解网络规划建设和管理维护的基本问题,对网络安全技术从整体上有一个较全面的了解。课程以培养“掌握计算机网络原理、网络设计安装、调试、网络安全等方面理论知识，又具有较强实践动手能力，能够从事计算机网络工程与网络管理相关工作的高素质、高技能人才”为目标，注重学生是否具备适应职业岗位的核心职业能力，促进学生形成网络系统管理的能力，能够跟进计算机技术的最新发展,适应行业相应岗位的需求，包括关键性的技术应用能力及创新、创业能力。

“网络管理与优化”的课程目标包括：

课程目标 1.通过理论课程学习，使学生理解常用的网络设备和网络应用，网络的基本运行原理和管理方式，掌握计算机网络管理的基础知识、基本理论和基本原理，包括对网络管理的内容、原理和方法、常用的计算机网络操作系统（Windows Server 2016）、常用的网络设备（集线器、交换机和路由器）及其配置、常用的网络工具、网络故障诊断与维护，网络的设计和组建的过程与方法，计算机网络特别是微软网络的安装、配置、管理、优化和维护等方面的基本知识和基本技能，对网络安全技术从整体上有一个较全面的了解，具备较系统的网络安全知识。

课程目标 2. 通过理论课程学习，使学生认识网络安全的概念及内容、网络安全的威胁及发展态势、网络安全风险及隐患分析、网络安全发展现状及趋势，了解密码技术与实用加密技术，掌握密码破译与密钥管理技术。通过课程项目的实践，使学生具备构建网络防火墙，配置路由器访问控制列表、进行 NAT 网络地址转换、设置 VPN 专网以及实时监控与优化网络性能的能力。

课程目标 3. 提高学生在网络组建与管理、网络配置与维护、网络优化等方面的实际操作技能，使学生具有企业网络的规划、设计、实施、管理与优化的能力，学会基于 Windows 网络操作系统

构建网络、部署网络资源、提供 DNS、DHCP 等基本网络服务。

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

表 1 课程目标对毕业要求指标点支撑表

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
1	课程目标 1	指标点 3-3 具有复杂计算机软、硬件系统的设计与开发能力，能在设计与开发工程项目时采用科学、有效的管理方法，并体现创新意识； 指标点 3-4 能针对复杂计算机工程问题，分析不同设计方案所涉及的相关因素，以及该设计方案对社会、健康、安全、法律、文化以及环境等的影响，在此基础上进行评价与权案，并提出最终方案。	毕业要求 3 设计/开发解决方案：具有较强的计算机软、硬件系统的设计与开发能力，能够针对复杂计算机工程问题设计与开发满足特定需求的计算机软、硬件系统，能够在设计与开发环节中体现创新意识，并考虑社会、健康、安全，法律、文化以及环境等因素。
2	课程目标 2	指标点 4-2 掌握科学实验的基本理论、方法和工具能够在适当的环境下对计算机软、硬件系统的特性进行科学实验，包括设计实验方案，搭建实验环境并开展实验； 指标点 4-3 能够正确采集和整理实验数据，对实验数据进行有效分析与解释，并通过信息综合得到合理结论。	毕业要求 4 研究：掌握科学研究的基本方法，能够基于科学原理并采用科学方法对复杂计算机工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据。并通过信息综合得到合理有效的结论。
3	课程目标 3	指标点 5-1 掌握计算机专业所需的基本技术、基础资源和基本工具的使用原理和使用方法。并理解它们的局限性； 指标点 5-2 能够选择和运用恰当的技术，资源和各种工具对复杂计算机工程问题进行分解；。	毕业要求 5 使用现代工具。能够针对复杂计算机工程问题，开发。选择与使用恰当的技术。资源、现代工程工具和信息技术工具。包括对复杂计算机工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

三、教学内容及进度安排

（一）理论教学

表 2 理论教学内容、教学方式和课程目标的关系

序号	教学内容	学生学习预期成果	课内学时	教学方式	支撑课程目标
1	第一章 网络基础知识 本章教学内容包括： 理论部分：计算机网络的定义、类别，计算机网络层次体系结构与相关协议、体系结构中各层次功能以及所涉及到的设备、参数。Internet 网络、Intranet 网络、Extranet 网络和网络互联的概念。TCP/IP 体系结	引领学生回顾计算机网络相关知识，为后续章节的学习打下基础。要求学生掌握 TCP/IP 体系结构中各个协议层次所涉及的设备与协议，理解 Intranet 的组成和特点、局域网技术以及网络互	4	教师通过讲授、作业，使学生掌握计算机网络的基础知识；通过邮政通信系统层次化体系结构模型的对比案例分析让学生理解计算机网络体系化结构模型分层的必要性、各层功能的划分以及	目标 1

	构中各个协议层次所涉及的设备与协议，网络传输媒介、网络拓扑结构、网络设备、局域网技术以及内部网与外部网连接的接入方式。网络互联的概念与基础知识、IP 地址的配置、网段的划分、网络设备参数的设定。 实践部分：子网规划、VLAN 划分与 VLAN 间通信。 教学重点和难点： （1）TCP/IP 体系结构中各个协议层次所涉及的设备与协议； （2）Intranet 的组成和特点、局域网技术； （3）网络互联的概念与层次。	联的概念与层次。熟练掌握子网划分、VLAN 划分等日常网络管理行为。		层次间的关系。通过实验、上机、撰写实验报告，培养学生掌握网络分段、子网划分、VLAN 划分等网络优化手段。使学生通过在真实设备上的实际操作了解网络基本管理手段的作用，能在设计与开发工程项目时采用科学、有效的管理方法，并体现创新意识。	
2	第二章 网络管理基础 本章教学内容包括： 网络管理的意义、目标、功能、系统模型、协议和组成等有关网络管理的基础知识。网络系统管理的工作内容、网络管理员的职责、网络管理系统概述、典型的网络管理系统、网络管理系统软件应用实例概述；网络性能优化、局域网故障诊断与排除、网络管理系统的体系结构。 教学重点和难点： （1）网络系统管理的工作内容与网络管理员的职责； （2）网络管理系统概述； （3）典型的网络管理系统及其体系结构； （4）网络管理系统软件应用实例概述； （5）网络性能优化； （6）局域网故障诊断与排除。	网络管理的意义、目标、功能、系统模型、协议和组成、网络管理员的职责，网络管理的重要性、典型的网络管理系统、网络性能优化、局域网故障诊断与排除的基本步骤。	4	教师通过讲授、作业，使学生了解网络管理的意义、目标、功能、网络管理员的职责。理解网络管理的重要性，通过上机实际操作 3 种典型的网络操作系统，撰写实验报告认识典型的网络管理系统极其体系结构，学会局域网故障诊断与排除的基本步骤。	目标 1
3	第三章 配置与管理 Windows Server 2016 工作组网络 本章教学内容包括： 理论部分：基于 Windows Server 2016 操作系统微软网络的组织与实现；配置与管理 Windows Server 2016 工作组网络 实践部分：配置 Windows Server 2016 工作组网络与域模式网络：每组在各自机柜与局域网中完成 Windows Server 2016 工作组网络的配置和管理并以小组为单位正确完整填写实验报告。	Windows Server 2016 操作系统的产品及特点；如何根据网络的计算模式确定网络的组织方式；如何安装 Windows Server 2016 网络操作系统、如何将多台计算机组成工作组网络；Windows Server 2016 硬件设备管理、网络组件的安装与配置、工作组网络的组成。	4	教师通过讲授、作业，使学生了解 Windows Server 2016 可作为基础架构平台，用来在从工作组到数据中心的广阔领域内为 Internet 应用程序、网络系统和 Web 服务提供软件驱动；了解工作组网络的定义与特点；学会如何根据网络的计算模式确定网络的组织方式。通过上机实际操作、案例教学、撰写实验	目标 3

	教学重点和难点： （1）基于 Windows Server 2016 操作系统微软网络的组织与实现； （2）工作组网络的定义与特点 （3）Windows Server 2016 硬件设备管理、网络组件的安装与配置； （4）工作组网络的用户与组账户的创建与管理以及配置 TCP/IP； （5）工作组网络中共享资源的设置与网络服务的安装。			报告理解 Windows Server 2016 硬件设备管理、网络组件的安装与配置；工作组网络的用户与组账户的创建与管理，配置 TCP/IP；网络中共享资源的设置，网络服务的安装。	
4	第四章 配置与管理 Windows Server 2016 域模式网络 本章教学内容包括： 理论部分：配置与管理 Windows Server 2016 域模式网络。 实践部分：Windows Server 2016 域模式的配置和管理并以小组为单位正确完整填写实验报告。 教学重点和难点： （1）Windows Server 2016 域模式网络的基本概念； （2）Active Directory 的基本概念与特性； （3）域的创建与管理、域用户账户及域组的创建与管理，能够进行有效的网络性能监测与优化 （4）运用组策略管理 Windows Server 2016 域网络中的服务器和客户端计算机。	Windows Server 2016 域模式网络的基本概念；Active Directory 的基本概念与特性；域的创建与管理、域用户账户及域组的创建与管理；运用组策略管理 Windows Server 2003 域网络中的服务器和客户端计算机。	4	教师通过讲授、作业，使学生能够在网络中组网的计算机数量超过 10 台，或者网络规模在未来会进行扩展时，将网络中的计算机组成域模式网络；了解：Windows Server 2016 域模式网络的基本概念与 Active Directory 的基本概念与特性；通过上机实际操作、案例教学、撰写实验报告掌握域的创建与管理、域用户账户及域组的创建与管理，能够进行有效的网络性能监测与优化；能够运用组策略管理域网络中的服务器和客户端计算机。	目标 3
5	第五章 安装和配置 DNS 服务与 DHCP 服务 本章教学内容包括： 理论部分：DNS 服务与 DHCP 服务的基本概念与实现流程。 实践部分：安装和配置 DNS 服务与 DHCP 服务：每组在各自机柜与局域网中已建好的 Windows Server 2016 域模式网络中安装与配置 DNS 服务与 DHCP 服务并以小组为单位正确完整填写实验报告。 教学重点和难点： （1）DNS 域名系统的基本概念与 Internet 域名空间，域名解析的具体流程； （2）安装 DNS 服务器、管理 DNS 服务器的方法； （3）DNS 属性设置、如何新建所需的资源记录； （4）DHCP 的基本概念，DHCP 术	DNS 域名系统的基本概念，域名解析的具体流程，Internet 域名空间，DNS 域名解析的过程；DHCP 的基本概念，DHCP 术语，DHCP 服务的原理，DHCP 网络中的角色；安装 DNS 服务器、管理 DNS 服务器，DNS 属性设置，资源记录；安装 DHCP 服务器、管理 DHCP 服务器；配置 DHCP 客户端。	4	教师通过讲授、作业，使学生掌握 DNS 域名系统的基本概念，域名解析的具体流程，DHCP 的基本概念，DHCP 术语，DHCP 服务的原理，认识 DHCP 服务中的角色。理解作用域与超级作用域的概念；通过上机实际操作、案例教学、撰写实验报告掌握如何安装 DNS、DHCP 服务器、管理 DNS、DHCP 服务器的方法，配置 DHCP 客户端的方法；学会 DNS 属性设置以及如何新建所需的资源记录。	目标 3

	语，作用域与超级作用域的概念； （5）DHCP 服务的原理，DHCP 网络中的角色； （6）如何安装 DHCP 服务器、管理 DHCP 服务器的方法，配置 DHCP 客户端的方法。				
6	第六章 计算机网络安全基础 本章教学内容包括： 理论部分：网络安全的概念及内容、网络安全的威胁及发展态势、网络安全风险及隐患分析。 实践部分：了解 360 安全卫士以及金山毒霸等常用杀毒软件的主要功能及特点，掌握 360 安全卫士杀毒软件以及金山毒霸等常用杀毒软件主要操作界面和方法。利用 360 安全卫士与金山毒霸进行病毒监测与查杀。 教学重点和难点： （1）网络安全技术概述、网络安全的威胁及发展态势，网络安全的概念、目标和内容； （2）网络安全面临的威胁及脆弱性，实体安全与隔离技术； （3）网络安全技术概念、种类和模型。	网络安全的概念及内容、网络安全的威胁及发展态势、网络安全风险及隐患分析；网络安全发展现状及趋势、实体安全与隔离技术概述。	2	教师通过讲授、作业，使学生了解基本网络安全技术、当前网络安全的威胁及发展态势；理解网络安全面临的威胁及脆弱性、网络安全发展现状及趋势；掌握网络安全的概念、目标和内容；网络安全技术概念、种类和模型。了解计算机病毒定义与来源、计算机病毒的构成与传播，掌握计算机病毒的检测清除与防范以及恶意软件的危害与清除。	目标 2
7	第七章 密码学基本原理 本章教学内容包括： 理论部分：密码技术与实用加密技术，密码破译与密钥管理技术。 实践部分：掌握密码恢复软件的原理，了解 Elcomsoft Distributed Password Recovery 密码恢复软件的使用方法。利用 Elcomsoft Distributed Password Recovery 密码恢复软件破解预设的 WinRAR 加密文件与 Word 加密文件。 教学重点和难点： （1）加密技术、密码学相关概念； （2）数据及网络加密方式，实用加密技术； （3）密码破译方法与密钥管理。	加密技术、密码学相关概念；数据及网络加密方式；实用加密技术；密码破译方法与密钥管理。	2	教师通过讲授、作业，使学生了解加密技术以及密码学相关概念，掌握数据及网络加密方式（对称加密技术，非对称加密技术）。通过学习加密软件的使用掌握一种实用加密技术，了解常见的密码破译方法与密钥管理技术。	目标 2
8	第八章 防火墙的原理与应用 本章教学内容包括： 理论部分：防火墙的原理与应用，一般防火墙技术，访问控制列表。 实践部分：每组在各自机柜与局域网中的路由器上配置访问控制列表以起到防火墙的作用，要求外网	防火墙的定义，防火墙的主要技术，防火墙的技术指标，防火墙的体系结构。	2	教师通过讲授、作业，使学生了解防火墙的定义，防火墙的主要技术，防火墙的技术指标，防火墙的体系结构。通过上机实际操作、案例教学、撰写实验报告掌握基于路由器	目标 2

	只能访问内网中主机 3.0.0.1 的 telnet 服务，外网只能 ping 通内网中主机 3.0.0.2，内网能访问外网中任意主机的 telnet 服务，内网能 ping 通外网任意主机。以小组为单位正确完整填写实验报告。 教学重点和难点： （1）防火墙的定义，防火墙的主要技术，防火墙的技术指标，防火墙的体系结构； （2）掌握 H3C 路由器的防火墙功能； （3）H3C 路由器上访问控制列表的配置命令与参数。			的防火墙功能。在锐捷路由器上访问控制列表的配置命令与参数实现防火墙包过滤功能。	
9	第九章 NAT 技术 本章教学内容包括： 理论部分：NAT 的原理， NAT 的配置方法。 实践部分：每组在各自机柜与局域网中建立通过三个路由器相连的三个网段分别作为内网与外网以及中介网段，在其中一个路由器上配置 NAT 用以实现内外网间的地址转化。以小组为单位正确完整填写实验报告。 教学重点和难点： （1）为什么要提出 NAT 技术，地址转换的意义； （2）NAT 的原理，NAT 的应用； （3）NAT 的配置及相关 NAT 的应用实例。	地址转换的意义，NAT 的原理，NAT 的应用，NAT 的配置。	2	教师通过讲授、作业，使学生了解为什么要提出 NAT 技术，地址转换的意义。理解 NAT 的原理。通过案例理解 NAT 的应用。 通过上机实际操作、撰写实验报告掌握路由器上 NAT 的配置。	目标 2
10	第十章 VPN 技术 本章教学内容包括： 理论部分：VPN 技术 实践部分：VPN 管理（GRE 隧道的配置）：通过三个路由器连接 2 个使用私有 IP 地址的网段，配置路由后由于使用私有 IP 地址而不能连通，在三个路由器之间建立 GRE 隧道，使使用私有 IP 地址的两个网段实现互通。以小组为单位正确完整填写实验报告。 教学重点和难点： （1）VPN 的概念，VPN 相关技术，VPN 的典型应用； （2）GRE VPN 的配置	VPN 的概念，VPN 相关技术，VPN 的典型应，GRE 技术 GRE VPN 配置。	4	教师通过讲授、作业，使学生了解 VPN 基本原理，掌握隧道技术；通过上机实际操作、撰写实验报告掌握配置 GRE VPN 的方法。	目标 2

（二）实验教学

表 3　实验教学内容、学习要求和课程目标的关系

序号	实验名称	学时	实验教学内容	学习要求	课程目标
1	配置与管理 Windows Server 2016 工作组网络	2	在本机上安装 Windows Server 2016 操作系统，构建基于本地安全数据库的基于 Windows Server 2016 操作系统的工作组网络，配置相应的网络组件与 TCP/IP，管理工作组网络中的用户与组等网络资源。	8 人一组基于 Windows Server 2016 配置工作组模式网络，组内一人创建工作组网络，其余组员加入工作组网络并查看工作组内的计算机，对工作组网络中的资源进行管理，通过设置用户与用户组实现组内资源的共享。安装活动目录，建立域模式网络，将网内主机加入域中。	课程目标 3
2	配置与管理 Windows Server 2016 域模式网络	2	在装有 Windows Server 2016 操作系统的主机上安装 Active Directory（活动目录）的安装并进行基于 Windows Server 20016 域模式的配置和管理，在建成的域模式网络中进行域用户账户的管理并创建漫游用户配置文件，创建域模式中的组并更改其作用域，尝试利用组策略管理域中的服务器与客户机。	了解 Active Directory 的概念与特点，掌握 Active Directory 的安装流程与域模式网络的创建过程，能够将计算机加入到已经创建的域，能够降级域控制器为普通的成员服务器，学会管理域用户账户与域模式中的组，能够利用组策略管理域中的服务器与客户机。	课程目标 3
3	安装和配置 DNS 服务	1	DNS 服务器的配置和管理。	了解 DNS 服务以及 DNS 域名解析的过程，8 人一组基于已建好的 Windows Server 2016 域模式网络中安装和配置 DNS 服务器，分别配置 DNS 资源记录与客户端并能够设置 DNS 服务器的属性，掌握 DNS 客户端的配置，能够通过命令进行 DNS 诊断。	课程目标 3
4	安装和配置 DHCP 服务	1	DHCP 服务器的配置和管理。	了解 DHCP 服务的原理，以组为单位基于已建好的 Windows Server 2016 域模式中安装和配置 DHCP 服务器，分别进行 DHCP 作用域、DHCP 地址池、客户端的创建与配置。	课程目标 3
5	密码恢复软件应用	1	利用 Elcomsoft Distributed Password Recovery 密码恢复软件破解预设的 WinRAR 加密文件与 Word 加密文件。	在 PC 机上利用 Elcomsoft Distributed Password Recovery 密码恢复软件破解预设的 WinRAR 加密文件与 Word 加密文件。对破解结果进行分析，对密码恢复所需要的时间随着密码的长度和复杂度的不同所产生的变化进行分析。	课程目标 2
6	360 安全卫士与金山毒霸应用实验	1	利用 360 安全卫士、金山毒霸杀毒软件对电脑进行病毒查杀与体检。	了解 360 安全卫士、金山毒霸杀毒软件的主要功能及特点，理解 360 安全卫士与金山毒霸杀毒软件主要技术和应用，掌握 360 安全卫士与金山毒霸杀毒软件主要操作界面和方法。	课程目标 2

7	网络性能监测与优化	2	在已建好的 Windows Server 2016 域模式网络中进行网络的维护，利用性能监测工具查看系统资源的使用状况并进行性能优化，初步实现网络负载平衡。	利用 Windows Server 2016 时间查看器、任务管理器、性能监视器和网络监视器来监测网络系统性能，通过监测到的系统性能数据，调整系统资源的使用和分配。同时，在 Windows Server 2016 中，通过 TCP/IP 网络协议实现用户需求流量的分配，增强服务器应用程序的可用性与可伸缩性，避免在需求高峰期造成的超负荷带来低性能和负面的用户体验。	课程目标 2
8	防火墙的配置（访问控制列表的设置）	2	在路由器上配置访问控制列表以起到防火墙的作用。建立由路由器 R2、R3 所连接的三个网段的网络地址分别为 1.0.0.0、2.0.0.0、3.0.0.0，掩码均为 255.0.0.0，连线并设置好参数后在内外网之间的路由器上配置访问控制列表。	外网只能访问内网中主机 3.0.0.1 的 telnet 服务，外网只能 ping 通内网中主机 3.0.0.2，内网能访问外网中任意主机的 telnet 服务,内网能 ping 通外网任意主机。	课程目标 2
9	NAT 技术	2	在路由器上配置 NAT 用以实现内外网间的地址转化。三个网段的网络地址分别为 10.0.0.0、202.0.0.0、203.0.0.0，掩码均为 255.255.255.0，R2 的接口地址分别为 10.0.0.254、202..0.0.1，R3 的接口地址分别为 202.0.0.254、203.0.0.25，在 R2 的公网接口上配置 NAPT，实现内外网之间公用 IP 地址与私有 IP 地址之间的地址转换。	在 R2 的公网接口上配置 NAPT，并使用地址池（202.0.0.2 — 202.0.0.3）使私网主机能访问公网；私网主机 10.0.0.1 在 23 端口对外提供 telnet 服务，并使用 202.0.0.2 和 23 作为其对外公开的地址和端口。	课程目标 2
10	VPN 管理（GRE 隧道的配置）	2	在两个私网之间建立 GRE 隧道，使之连通。通过三个路由器连接 2 个使用私有 IP 地址的网段，配置路由后由于使用私有 IP 地址而不能连通，在三个路由器之间建立 GRE 隧道，使使用私有 IP 地址的两个网段实现互通。	连接线路，配置 IP 地址、路由。在路由器上配置隧道接口并配置穿过隧道的路由，使得两私网能够互相访问。	课程目标 2

实验报告要求：

1、每次实验前必须根据实验指导书结合讲课内容进行预习，明确实验目的。

2、实验报告要书写整齐，图表要整齐规范。

主要仪器设备：PC 机、网卡、路由器、交换机。

四、教学方法

本课程主要采用讲授法、讨论法、实验法等教学法，结合创新教学方法（如自主学习法，项目教学法和任务驱动法等）进行理论教学与实验教学。

本课程的教学内容较细而教学时数相对较少，因此在理论教学中使用讲授法，结合讨论法，着重讲重点、讲难点、讲思路、讲方法。课下学生使用自主学习法，巩固学习成果，完善知识体系。在实验教学环节给出任务项目，主要采用实验法，结合项目教学法和任务驱动法，指导学生使用现代信息工具完成验证性、设计性和综合性等多种类型的实验项目。

五、课程考核

（一）考核方式（原大纲第 7 部分）

课程考核方式为闭卷、笔试（2 个小时）。设置有多元、丰富的过程性考核评价办法，主要包括课程学习的作业（单元测试）、期末测评（期末考试）、实践环节（实验报告）等多元考核环节，将考核结果与学习过程紧密结合，加强对学生课堂外及线上线下的考核评价，拓宽课程考核评价的广度。通过提交实验报告的形式，提升课程考核评价的挑战度，加强对课程的非标准化及综合性考核评价。

表 4 课程目标与考核内容评价依据表

序号	课程目标	达成途径	考核内容	评价依据及成绩比例(%)				成绩比例(%)
				单元测试	期中考试	实验报告	期末考试	
1	课程目标 1.	课堂讲授：在讲授网络管理的基础知识和基本概念的基础上，重点解析网络管理员的基本职责与VLAN划分。网络分段等基本网络管理行为的原理和实施方案,促进学生掌握并能够在解决实际复杂工程问题过程中进行应用。 课内测验：通过课内测验，及时掌握学生学习情况，并根据学生的掌握程度优化教学进度，改进教学手段，帮助学生达成课程目标。 课后作业：通过完成布置的习题，巩固网络基本知识和原理，形成基本网络管理与优化措施的实施能力。 期末考试：通过闭卷考试，全面检查学生网络基础知识和基本原理的理论掌握程度以及应用能力。 实验教学：能够对复杂工程问题中网络管理的相关因素进行描述、抽象和分析，并通过上机实验，应用现代信息工具验证网络管理措施的解决方案，给出有效的结论。 以单元测试、课后作业、实验报告和期末考试的形式，考察学生能否具备针对实际问题进行数据结构选择和算法设计，同时进行时间、空	1、网络管理的基本概念。 2、理解网络管理员的基本职责。 3、VLAN 划分，网络分段等基本网络管理行为的原理和实施方案。	4	0	4	20	28

		间复杂性分析的能力。						
2	课程目标2.	课堂讲授：在讲授密码学基础知识、网络系统安全的基本要求、网络安全系统的体系结构等相关知识的基础上，重点解析访问控制列表、防火墙、NAT、VPN 等常见网络安全措施的原理和实施配置,促进学生掌握并能够在解决实际复杂网络系统中安全技术应用。 课内测验：通过课内测验，及时掌握学生学习情况，并根据学生的掌握程度优化教学进度，改进教学手段，帮助学生达成课程目标。 课后作业：通过完成布置的习题，巩固网络安全基本知识和原理，形成网络安全常见措施的实施能力。 期末考试：通过闭卷考试，全面检查学生网络基础知识和基本原理的理论掌握程度以及应用能力。 实验教学：能够对常见的网络安全措施进行实施与配置，并通过上机实验，应用现代信息工具验证网络安全措施的解决方案，给出有效的结论。 以单元测试、课后作业、实验报告和期末考试的形式，考察学生能否具备针对实际问题进行数据结构选择和算法设计，同时进行时间、空间复杂性分析的能力。	1、网络系统安全的基本内容。 2、密码体系的发展历程和基本概念。对称加密体系与非对称加密体系的原理，单项散列函数的原理与应用。网络安全的体系结构。 3、防火墙的类型和主要实现技术。NAT 技术的原理与应用。 4、VPN 技术的原理与应用，GREVPN 的配置方法。	4	0	8	20	32
3	课程目标 3	课堂讲授：在讲授微软工作组模式与域模式网络的基础原理与结构的基础上，重点解析工作组模式与域模式网络基于微软操作系统的构建,各种服务器的工作原理以及服务器角色的安装与配置，促进学生掌握并能够在解决实际复杂工程问题过程中进行应用。 课内测验：通过课内测验，及时掌握学生学习情况，并根据学生的掌握程度优化教学进度，改进教学手段，帮助学生达成课程目标。 课后作业：通过完成布置的习题，巩固微软网络的管理（工作组模式、	1、微软网络的管理（工作组模式、域模式、服务器管理、用户管理等）的基本理论与方法。 2、DNS 域名系统的基本概念，域名解析的具体流程，Internet 域名空间，DNS 域名解析的过程。域模式网络中安装 DNS 服务器、管理 DNS 服务器，DNS 属性设置，添加资源记录； 3、DHCP 的基本概念， DHCP 服务的原理，DHCP 网络中的角色； 域模式网络中安装安装	2	0	8	30	40

		域模式、服务器管理、用户管理等）的基本理论与方法，形成基本应用能力，了解各种网络服务实施的原理与流程。 期末考试：通过闭卷考试，全面检查学生网络基础知识和基本原理的理论掌握程度以及应用能力。 实验教学：能够通过 WINDOWS 操作系统对微软网络（工作组模式、域模式、服务器、用户）进行有效的管理，并通过上机实验，应用现代信息工具验证网络解决方案，给出有效的结论。 以单元测试、课后作业、实验报告和期末考试的形式，考察学生能否具备针对实际问题进行数据结构选择和算法设计，同时进行时间、空间复杂性分析的能力。	DHCP 服务器、管理 DHCP 服务器；配置 DHCP 客户端。					
合计				10	0	20	70	100

表 5 作业考核与评价标准

序号	课程目标	评价标准				
		100~90 分	89~80 分	79~70 分	69~60 分	59~0 分
1	目标 1	能够独立完成，对知识掌握牢固，形成基本运用能力，能够充分了解影响网络性能的关键环节与评价网络性能主要技术指标、网络管理系统的体系结构、网络管理的主要举措与网络管理员的基本职责。能够有效的对复杂工程问题中网络管理的相关因素进行描述、抽象和分析，并通过上机实验，应用现代信息工具验证网络管理措施的解决方案，给出	能够独立完成，对知识掌握比较牢固，形成基本运用能力，能够确定影响网络性能的关键环节与评价网络性能主要技术指标、网络管理系统的体系结构、网络管理的主要举措与网络管理员的基本职责。能够比较有效的对复杂工程问题中网络管理的相关因素进行描述、抽象和分析，并通过上机实验，应用现代信息工具验证网络管理措施的解决方案，给出较为有效的结论。	能够独立完成，对知识掌握比较牢固，形成一定的运用能力，能够确定影响网络性能的关键环节与评价网络性能主要技术指标、网络管理系统的体系结构、网络管理的主要举措与网络管理员的基本职责。能够基本有效的对复杂工程问题中网络管理的相关因素进行描述、抽象和分析，并通过上机实验，应用现代信息工具验证网络管理措施的解决方案，给出相应的结论。	基本独立完成，对知识掌握比较牢固，运用能力一般，基本能够确定影响网络性能的关键环节与评价网络性能主要技术指标、网络管理系统的体系结构、网络管理的主要举措与网络管理员的基本职责。能够初步对复杂工程问题中网络管理的相关因素进行描述、抽象和分析，并通过上机实验，应用现代信息工具验证网络管理措施的解决方案，给出基本结论。	不能独立完成，不具备运用能力

		有效的结论。				
2	目标2	能够独立完成，对核心技术掌握牢固，能够对网络环境的相关因素进行描述、抽象和分析，形成实际运用能力。能够对常见的网络安全措施进行实施与配置，并通过上机实验，应用现代信息工具验证网络安全措施的解决方案，给出有效的结论。能够从不同角度制定网络环境解决方案，实施保证网络安全的常用技术措施，形成综合运用能力。	能够独立完成，对核心技术掌握比较牢固，能够对网络环境的相关因素进行描述、抽象和分析，形成实际运用能力。能够对常见的网络安全措施进行实施与配置，并通过上机实验，应用现代信息工具验证网络安全措施的解决方案，给出较为有效的结论。能够从不同角度制定网络环境解决方案，实施保证网络安全的常用技术措施，形成综合运用能力。	能够独立完成，对核心技术掌握比较牢固，能够对网络环境的相关因素进行描述、抽象和分析，形成以一定的实际运用能力。能够对常见的网络安全措施进行实施与配置，并通过上机实验，应用现代信息工具验证网络安全措施的解决方案，给出相应的结论。能够从不同角度制定网络环境解决方案，实施保证网络安全的基本技术措施，形成一定的综合运用能力。	基本独立完成，对核心技术掌握比较牢固，能够对网络环境的相关因素进行描述、抽象和分析，实际运用能力一般。基本能够对常见的网络安全措施进行实施与配置，并通过上机实验，应用现代信息工具验证网络安全措施的解决方案，给出基本结论。能够从不同角度制定网络环境解决方案，基本能够实施保证网络安全的基本技术措施，综合运用能力一般。	不能独立完成，不具备运用能力
3	目标3	能够独立完成，对网络管理与优化知识和原理掌握牢固，能够通过WINDOWS 操作系统对微软网络（工作组模式、域模式、服务器、用户）进行有效的管理，并通过上机实验，应用现代信息工具验证网络解决方案，给出有效的结论。	能够独立完成，对网络知识和原理掌握比较牢固，能够通过WINDOWS 操作系统对微软网络（工作组模式、域模式、服务器、用户）进行较为有效的管理，并通过上机实验，应用现代信息工具验证网络解决方案，给出较为有效的结论。	能够独立完成，对网络知识和原理掌握比较牢固，能够通过WINDOWS 操作系统对微软网络（工作组模式、域模式、服务器、用户）进行基本有效的管理，并通过上机实验，应用现代信息工具验证网络解决方案，给出相关结论。	基本独立完成，对网络知识和原理掌握基本牢固，能够通过WINDOWS 操作系统对微软网络（工作组模式、域模式、服务器、用户）进行一定的管理，并通过上机实验，应用现代信息工具验证网络解决方案，给出基本有效的结论。	不能独立完成，不具备运用能力

表 6　实验报告评分标准

课程目标	评价标准				
	100~90 分	**89~80 分**	**79~70 分**	**69~60 分**	**59~0 分**
目标 1	能够严格按要求独立完成相关实验。 能够有效的对复杂工程问题中网络管理的相关因素进行描述、抽象和分析，	能够按要求独立完成相关实验。 能够比较有效的对复杂工程问题中网络管理的相关因素进行描述、抽象和分析，并通过上机	未严格按要求独立完成相关实验。 能够基本有效的对复杂工程问题中网络管理的相关因素进行描述、抽象和分析，并	未严格按要求独立完成相关实验。 能够初步对复杂工程问题中网络管理的相关因素进行描述、抽象和分析，	不能独立完成实验任务，不能完成对实验数据的分析和

	并通过上机实验，应用现代信息工具验证网络管理措施的解决方案，给出有效的结论。 实验方案完整无误，实验数据及测试结果正常，能够按时提交实验报告，实验心得体会描述准确清晰。	实验，应用现代信息工具验证网络管理措施的解决方案，给出较为有效的结论。 实验方案较为完整且基本无误，实验数据及测试结果正常，能够按时提交实验报告，实验心得体会描述基本准确清晰。	通过上机实验，应用现代信息工具验证网络管理措施的解决方案，给出相应的结论。 实验方案完整，实验数据及测试结果正常，能够按时提交实验报告，实验心得体会描述较为一般。	并通过上机实验，应用现代信息工具验证网络管理措施的解决方案，给出基本结论。 实验方案较为完整，实验数据少、测试结果不完全正常，能够按时提交实验报告，实验心得体会描述较为一般。	测试，或部分完成分析，实验报告撰写不完整。
目标 2	能够严格按要求独立完成相关实验。 能够对常见的网络安全措施进行实施与配置，并通过上机实验，应用现代信息工具验证网络安全措施的解决方案，给出有效的结论。能够从不同角度制定网络环境解决方案，实施保证网络安全的常用技术措施，形成综合运用能力。 实验方案完整无误，实验数据及测试结果正常，能够按时提交实验报告，实验心得体会描述准确清晰。	能够按要求独立完成相关实验。 能够对常见的网络安全措施进行实施与配置，并通过上机实验，应用现代信息工具验证网络安全措施的解决方案，给出较为有效的结论。 能够从不同角度制定网络环境解决方案，实施保证网络安全的常用技术措施，形成综合运用能力。 实验方案较为完整且基本无误，实验数据及测试结果正常，能够按时提交实验报告，实验心得体会描述基本准确清晰。	未严格按要求独立完成相关实验。 能够对常见的网络安全措施进行实施与配置，并通过上机实验，应用现代信息工具验证网络安全措施的解决方案，给出相应的结论。能够从不同角度制定网络环境解决方案，实施保证网络安全的基本技术措施，形成一定的综合运用能力。 实验方案完整，实验数据及测试结果正常，能够按时提交实验报告，实验心得体会描述较为一般。	未严格按要求独立完成相关实验。 基本能够对常见的网络安全措施进行实施与配置，并通过上机实验，应用现代信息工具验证网络安全措施的解决方案，给出基本结论。能够从不同角度制定网络环境解决方案，基本能够实施保证网络安全的基本技术措施，综合运用能力一般。 实验方案较为完整，实验数据少、测试结果不完全正常，能够按时提交实验报告，实验心得体会描述较为一般。	不能独立完成实验任务，不能完成对实验数据的分析和测试，或部分完成分析，实验报告撰写不完整。
目标 3	能够严格按要求独立完成相关实验。 能够通过 WINDOWS 操作系统对微软网络（工作组模式、域模式、服务器、用户）进行有效的管理，并通过上	能够按要求独立完成相关实验。 能够通过 WINDOWS 操作系统对微软网络（工作组模式、域模式、服务器、用户）进行较为有效的管理，并通过上机实验，应用现代信	未严格按要求独立完成相关实验。 能够通过 WINDOWS 操作系统对微软网络（工作组模式、域模式、服务器、用户）进行基本有效的管理，并通过上机实验，	未严格按要求独立完成相关实验。 能够通过 WINDOWS 操作系统对微软网络（工作组模式、域模式、服务器、用户）进行一定的管理，并通过	不能独立完成实验任务，不能完成对实验数据的分析和测试，或部分完成

	机实验，应用现代信息工具验证网络解决方案，给出有效的结论。 实验方案完整无误，实验数据及测试结果正常，能够按时提交实验报告，实验心得体会描述准确清晰。	息工具验证网络解决方案，给出较为有效的结论。 实验方案较为完整且基本无误，实验数据及测试结果正常，能够按时提交实验报告，实验心得体会描述基本准确清晰。	应用现代信息工具验证网络解决方案，给出相关结论。 实验方案完整，实验数据及测试结果正常，能够按时提交实验报告，实验心得体会描述较为一般。	上机实验，应用现代信息工具验证网络解决方案，给出基本有效的结论。 实验方案较为完整，实验数据少、测试结果不完全正常，能够按时提交实验报告，实验心得体会描述较为一般。	分析，实验报告撰写不完整。

表 7　期末考试评分标准

课程目标	评价标准				
	100~90 分	89~80 分	79~70 分	69~60 分	59~0 分
目标 1	能正确地回答试卷上的各个问题， 对网络管理的要素、网络管理员的基本职责、网络管理系统的体系结构、VLAN 划分以及网络分段等基本网络管理行为的原理和理论的掌握程度好， 形成了应用能力。	能基本正确地回答试卷上的各个问题， 对网络管理的要素、网络管理员的基本职责、网络管理系统的体系结构、VLAN 划分以及网络分段等基本网络管理行为的原理和理论的掌握程度较好， 形成了应用能力。	能正确地回答试卷上的大部分问题， 对网络管理的要素、网络管理员的基本职责、网络管理系统的体系结构、VLAN 划分以及网络分段等基本网络管理行为的原理和理论的掌握程度一般， 形成了一定的应用能力。	基本正确地回答试卷上的部分问题， 对网络管理的要素、网络管理员的基本职责、网络管理系统的体系结构、VLAN 划分以及网络分段等基本网络管理行为的原理和理论的掌握程度一般， 应用能力不足。	不能准确回答，或存在不同程度的较大错误 ，对网络管理的要素、网络管理员的基本职责、网络管理系统的体系结构、VLAN 划分以及网络分段等基本网络管理行为的原理和理论的掌握程度差， 应用能力严重不足。
目标 2	能正确地回答试卷上的各个问题， 对网络系统安全的基本内容、密码体系的发展历程和基本概念、对称加密体系与非对称加密体系的原理、单项散列函数的原理与应用、网络安全的体系结	能基本正确地回答试卷上的各个问题， 对网络系统安全的基本内容、密码体系的发展历程和基本概念、对称加密体系与非对称加密体系的原理、单项散列函数的原理与应用、网络安全的体系结构、防火墙的类型和主	能正确地回答试卷上的大部分问题， 对网络系统安全的基本内容、密码体系的发展历程和基本概念、对称加密体系与非对称加密体系的原理、单项散列函数的原理与应用、网络安全的体系结构、防火墙的类型和主	基本正确地回答试卷上的部分问题， 对系统安全的基本内容、密码体系的发展历程和基本概念、对称加密体系与非对称加密体系的原理、单项散列函数的原理与应用、网络安全的体系结构、防火墙的类型和主	不能准确回答，或存在不同程度的较大错误， 对系统安全的基本内容、密码体系的发展历程和基本概念、对称加密体系与非对称加密体系的原理、单项散列函数的原理与应用、网络安全的体系结构、防火墙的类型和主

	构、防火墙的类型和主要实现技术、NAT 技术的原理与应用、VPN 技术的原理与应用以及 GREVPN 的配置方法的掌握程度好， 形成了从不同角度制定网络环境解决方案、实施保证网络安全的常用技术措施的能力。	要实现技术、NAT 技术的原理与应用、VPN 技术的原理与应用以及 GREVPN 的配置方法的掌握程度较好， 形成了从不同角度制定网络环境解决方案、实施保证网络安全的常用技术措施的能力。	要实现技术、NAT 技术的原理与应用、VPN 技术的原理与应用以及 GREVPN 的配置方法的掌握程度一般， 基本形成了从不同角度制定网络环境解决方案、实施保证网络安全的常用技术措施的能力。	要实现技术、NAT 技术的原理与应用、VPN 技术的原理与应用以及 GREVPN 的配置方法的掌握程度一般， 从不同角度制定网络环境解决方案、实施保证网络安全的常用技术措施的能力不足。	要实现技术、NAT 技术的原理与应用、VPN 技术的原理与应用以及 GREVPN 的配置方法的掌握程度差， 从不同角度制定网络环境解决方案、实施保证网络安全的常用技术措施的能力不足。
	能正确地回答试卷上的各个问题， 对微软网络的管理（工作组模式、域模式、服务器管理、用户管理等）的基本理论与方法、DNS 域名系统的基本概念、域名解析的具体流程、Internet 域名空间、DNS 域名解析的过程、域模式网络中安装 DNS 服务器、管理 DNS 服务器、DNS 属性设置，添加资源记录、DHCP 的基本概念、DHCP 服务的原理、DHCP 网络中的角色、域模式网络中安装安装 DHCP 服务器、管理 DHCP 服务器、配置 DHCP 客户端等相关知识的掌握程度好， 形成了通过 WINDO	能基本正确地回答试卷上的各个问题， 对微软网络的管理（工作组模式、域模式、服务器管理、用户管理等）的基本理论与方法、DNS 域名系统的基本概念、域名解析的具体流程、Internet 域名空间、DNS 域名解析的过程、域模式网络中安装 DNS 服务器、管理 DNS 服务器、DNS 属性设置，添加资源记录、DHCP 的基本概念、 DHCP 服务的原理、DHCP 网络中的角色、域模式网络中安装安装 DHCP 服务器、管理 DHCP 服务器、配置 DHCP 客户端等相关知识的掌握程度较好， 形成了通过 WINDOWS 操作系统对微软网络（工作组模式、域模式、服务器、用	能正确地回答试卷上的大部分问题， 对微软网络的管理（工作组模式、域模式、服务器管理、用户管理等）的基本理论与方法、DNS 域名系统的基本概念、域名解析的具体流程、Internet 域名空间、DNS 域名解析的过程、域模式网络中安装 DNS 服务器、管理 DNS 服务器、DNS 属性设置，添加资源记录、DHCP 的基本概念、 DHCP 服务的原理、DHCP 网络中的角色、域模式网络中安装安装 DHCP 服务器、管理 DHCP 服务器、配置 DHCP 客户端等相关知识的掌握程度一般， 基本形成了通过 WINDOWS 操作系统对微软网络（工作组模式、域模式、服务器、	基本正确地回答试卷上的部分问题， 对微软网络的管理（工作组模式、域模式、服务器管理、用户管理等）的基本理论与方法、DNS 域名系统的基本概念、域名解析的具体流程、Internet 域名空间、DNS 域名解析的过程、域模式网络中安装 DNS 服务器、管理 DNS 服务器、DNS 属性设置，添加资源记录、DHCP 的基本概念、DHCP 服务的原理、DHCP 网络中的角色、域模式网络中安装安装 DHCP 服务器、管理 DHCP 服务器、配置 DHCP 客户端等相关知识的掌握程度一般， 通过 WINDOWS 操	不能准确回答，或存在不同程度的较大错误， 对微软网络的管理（工作组模式、域模式、服务器管理、用户管理等）的基本理论与方法、DNS 域名系统的基本概念、域名解析的具体流程、Internet 域名空间、DNS 域名解析的过程、域模式网络中安装 DNS 服务器、管理 DNS 服务器、DNS 属性设置，添加资源记录、DHCP 的基本概念、DHCP 服务的原理、DHCP 网络中的角色、域模式网络中安装安装 DHCP 服务器、管理 DHCP 服务器、配置 DHCP 客户端等相关知识的掌握程度差， 通过 WINDOWS 操

	WS 操作系统对微软网络（工作组模式、域模式、服务器、用户）进行有效的管理的能力。	户）进行有效的管理的能力。	用户）进行有效的管理的能力。	作系统对微软网络（工作组模式、域模式、服务器、用户）进行有效的管理的能力不足。	作系统对微软网络（工作组模式、域模式、服务器、用户）进行有效的管理的能力不足。

（二）成绩评定

1.平时成绩的评价方法。平时成绩由单元测试、实验上机结果和实验报告三部分成绩组成。

2.最终成绩评价方法。最终成绩（百分制）=平时成绩×30%+期末成绩×70%。

其中，平时成绩中，实验上机结果占 5%，实验报告占 10%，单元测验占 15%。期末考试卷面成绩占总成绩的 70%。

（三）考核结果分析反馈

1.及时了解学生学习情况，发现问题，及时和问题学生交流。对普遍性的问题，在后续课堂教学过程中及时进行讲解、讨论。

2.通过单元测试及时反馈成绩。

3.通过实验报告了解学生对本章内容的掌握情况及工程能力情况，每次实验成绩与实验报告成绩在下一次实验课向学生公布，允许学生独立重复为完成的实验，重复完成试验后以完成试验后的成绩作为当次实验结果与实验报告的最终成绩。

4.学期最后一次实验课向学生公布每个人的最终实验成绩、实验报告成绩与平时成绩，如学生提出异议，可选择期末笔试前在规定时间内重复进行一次实验作为相应实验的最终成绩。

5.课程结束后通过考试分析总结课程整体学习情况。

6.期末考试结束 2 周后向学生反馈最终成绩并进行试卷分析。

六、使用教材

1.选用教材：

（1）理论课教材：计算机网络管理技术(第 3 版)，杨云江 编著，清华大学出版社，2017 年，9787302444688。

（2）实验课教材：Windows Server 2016 网络操作系统项目化教程，高良诚、许鹏 编著，高等教育出版社，2022 年，9787040556100。

2.参考书：

（1）计算机网络(第 8 版)，谢希仁编著，电子工业出版社, 2021

（2）网管员成长手记:网络组建、配置与应用，赵江、董欣等编著，人民邮电出版社, 2016

（3）网络运维从入门到精通——29 个实践项目详解，樊胜民编著，化学工业出版社, 2022

3.推荐网站：

（1）网络安全频道，http://netsecurity.51cto.com/

（2）中国网管联盟，http://www.bitscn.com/network/manage/

七、课程思政教学素材

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法
1	唯物辩证思维和分析能力	第二章 网络管理基础 第六章 计算机网络安全基础	启发式教学：唯物辩证法认为物质世界是普遍联系和不断运动变化的统一整体。网络安全技术是一把“双刃剑”，一方面大大方便了人们的生活，另一方面也为违法犯罪分子提供了新的犯罪途径。这体现了唯物辩证法思想。另外，网络安全既可能是客观现象，也可能是主观看法。因此，在网络管理基础与网络安全章节课程教学中，可以结合上述情形中的具体事例引导学生客观分析各种网络安全现象，提高学生运用辩证唯物主义方法分析问题的能力，提升学生的综合素养。
2	国家安全观念与意识	第六章 计算机网络安全基础	案例分析法：通过介绍国内外重大的网络安全事件，如震网病毒对伊朗核设施的攻击事件、乌克兰电力系统大面积瘫痪事件等，分析其背后的原因及危害性，使学生认识到网络安全对于国家安全的重要性，培养学生的国家安全意识。阐述网络信息安全和现代军事安全的重要关系，增强学生的国家安全观念，激发其学习网络安全知识的积极性。通过介绍常见的网络安全事件，培养学生的网络安全防范意识和遵纪守法意识。比如：2011 年前后，CSDN、天涯社区等众多知名网站泄漏用户资料，钓鱼网站诱导用户输入敏感信息，造成用户金钱损失；2019 年，全球最大的助听器制造商 Demant 遭勒索软件入侵，造成直接经济损失高达 9500 万美元；四川某高校学生因入侵教务系统帮人更改成绩获刑 5 年；华夏银行一员工因编写病毒盗走银行 700 多万获刑 10 年。通过讲解这些案例，探讨网络安全对个人及整个社会的影响，提醒学生在网络世界中既要有安全防范意识，也要遵纪守法。同时，向学生介绍计算机犯罪的概念，介绍与网络信息安全有关的法律法规，特别是介绍《中华人民共和国网络安全法》，使学生了解它是依法治网、化解网络风险的重要法律。鼓励学生努力学习网络安全知识和技术，遵纪守法，并勇于承担维护网络安全的责任。
3	国家安全意识和危机意识	第七章 密码学基本原理	探究式教学法：通过介绍密码技术在两次世界大战中对战局进程的重大影响，让学生认识到密码技术在国与国对抗以及国家安全中的重要作用，激起学生学习密码技术的热情，激励学生为中华民族的伟大复兴贡献力量。通过介绍我国密码专家参加国际安全会议被美国拒签这一事件，让学生明白西方国家对我国的技术封锁从没有停止过，我们必须努力学习、发愤图强，才可以使国家强大起来，以此培养学生的国家安全意识和危机意识，激发学生的爱国主义精神。
4	唯物辩证思维和分析能力	第七章 密码学基本原理	课堂讨论：结合密码算法原理，介绍国产密码算法 SM1、SM2；以我国密码学家王小云教授领导的团队在 2004—2005 年找出快速破解 MD4、MD5、SHA-1 等散列函数的方法，导致国外加快了研发和提前应用新的散列函数为例，介绍我国在公钥密码技术方面取得的成就。通过这样的实例，增强学生的民族自豪感，引导他们树立远大的理想和爱国主义情怀。通过介绍编码技术和破译技术的相互促进推动了密码技术的发展，加深学生对辩证唯物主义矛盾观的理解，提升学生使用唯物辩证法分析问题的能力。

5	树立国家安全观	第八章防火墙的原理与应用	启发式教学：通过介绍入侵检测及防火墙在一定程度上其实是网络对抗的产物，进而让学生明白网络安全其实已经超越了网络安全行业。从国际形势来看，国家之间的网络对抗变得越发频繁，破坏性越发明显。面对这种严峻形势，引导学生树立国家安全观，能够站在更高的角度规范自己在网络世界中的行为，在使用网络的时候能够自觉维护我国的网络空间安全。鼓励学生主动学习有关国家安全的政策、法规，做到知法守法，维护国家尊严，不泄漏国家机密。
6	唯物辩证思维和分析能力	第八章防火墙的原理与应用	结合网络攻防案例，引导学生辩证看待各种网络攻防现象。比如，用分析法与综合法分析网络世界中“黑客”和“红客”的行为，从系统与组成要素的关系来看待网络系统中的各类安全问题，以此提高学生利用唯物辩证法分析问题和处理问题的能力。
7	敬业守法、诚实守信，努力保守国家机密	第八章防火墙的原理与应用 第十章VPN技术	案例分析法：介绍因缺失认证机制或未使用访问控制而导致个人敏感信息泄露的事件，比如：电脑系统不使用口令或使用容易猜出的口令，从而导致他人轻易进入系统窃取敏感数据；有些网站未对敏感文件设置访问权限而造成信息泄露。从技术层面和社会工程学的角度探讨如何保护个人信息，向学生强调保护个人信息是社会稳定的前提，是国家安全的保障，同时教育学生在未来工作中敬业守法、诚实守信，努力保守国家机密。

计算机网络安全

（Computer Network Security）

课程基本信息

课程编号：10021264　　课程总学时：32　　实验学时：　16 学时

课程性质：选修　　课程属性：专业深化类　　开设学期：第 6 学期

课程负责人：王栋　　课程团队：孙肖云　　授课语言：中文

适用专业：计算机科学与技术

对先修的要求：计算机组成原理、计算机网络、操作系统

对后续的支撑：毕业实习、毕业设计

主撰人：王栋　　审核人：张慧　　大纲制定（修订）日期：2023.6

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

计算机网络安全是计算机科学与技术专业的选修课。通过本课程的学习，使学生建立网络信息安全防范意识，掌握网络信息安全防范的基本方法，加强对计算机安全重要性的理解；熟悉计算机安全的基本理论；了解当前网络信息安全方面所面临的问题和对策；培养学生维护网络信息安全的能力，为学生走向工作岗位积累初步的网络信息安全防范经验。

“计算机网络安全”的课程目标包括：

课程目标 1. 建立网络信息安全防范意识，掌握网络信息安全防范的基本方法，加强对计算机安全重要性的理解；熟悉计算机安全的基本理论，了解当前网络信息安全方面所面临的问题和对策，能够分析信息化方案的合理性，获得有效结论。

课程目标 2.了解和掌握计算机安全学、系统与网络安全的基本理论、体系、方法与技能。具备计算机安全防御的技能，设计和部署计算机安全组件，增强计算机系统与网络的安全防范能力。并能够依据实际需求，分析设计方案对社会、健康、安全、法律、文化以及环境等的影响，对方案进行优选，体现创新意识。

课程目标 3.掌握信息加密、身份认证、访问控制、防火墙、VPN、入侵检测、安全审计等常用计算机安全防御技术；掌握安全协议基本原理及 IPSec、SSL 等常见安全协议；掌握 Windows 和 Linux 的常用安全防御技术；掌握端口扫描、窃听等系统与网络攻击及防御方法。能够针对计算机工程领域的复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的平台、技术、资源、现代工程工具和信息技术工具处理网络安全问题，并能够理解其局限性。

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

表 1 课程目标对毕业要求指标点支撑表

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
1	课程目标 1	指标点 2.4 能运用基本原理和文献研究，分析解决方案的合理性，以获得有效结论。	毕业要求 2.问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，进行抽象分析、识别、表达、通过文献研究分析计算机领域复杂工程问题,以获得有 效结论。
2	课程目标 2	指标点 3.4 能针对复杂计算机工程问题，整合模块功能或组件，完成计算机软硬件原型系统开发，分析该设计方案对社会、健康、安全、法律、文化以及环境等的影响，对方案进行优选，体现创新意识。	毕业要求 3.设计/开发解决方案：能够针对复杂计算机工程问题设计与开发满足特定需求的计算机软硬件系统、模块或算法流程，能够在设计与开发环节中体现创新意识，并考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。
3	课程目标 3	指标点 5.3 能够针对计算机领域复杂工程问题的背景知识，评价平台环境和有效资源所能解决问题的局限性。	毕业要求 5.使用现代工具：能够针对计算机工程领域的复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的平台、技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复 杂工程问题的预测与模拟,并能够理解其局限性。

三、教学内容及进度安排

（一）理论教学

表 2 理论教学内容、教学方式和课程目标的关系

序号	教学内容	学生学习预期成果	课内学时	教学方式	支撑课程目标
1	第 1 章绪论 本章教学内容包括：介绍网络安全基础知识、威胁网络安全的因素、网络安全分类、网络安全解决方案、网络安全风险管理与评估，要求了解本章介绍的各种基本概念和术语，掌握网络安全的含义、分类、特征、威胁、策略和评估。 教学重点和难点： （1）网络安全基础知识； （2）威胁网络安全的因素； （3）网络安全解决方案； （4）网络安全风险管理及评估。	（1）了解网络安全基础知识； （2）理解威胁网络安全的因素； （3）掌握网络安全解决方案； （4）掌握网络安全风险管理与评估。	2	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，培养学生分析和解决问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。 实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力以及创新能力）；	目标 2
2	第 2 章 数据安全技术 本章教学内容包括：介绍数据完整性、容错和网络冗余、网络备份系统、数据库安全等。要求在熟悉这些内容的基础上，能够针对具体实际环境的要求和性质，选择合	（1）理解数据完整性； （2）理解容错和网络冗余； （3）掌握网络备份系统；	2	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到	目标 1，目标 2

	适的方法解决数据安全问题。 教学重点和难点： （1）数据完整性； （2）容错和冗余； （3）网络备份系统； （4）数据库安全； （5）数据库备份与恢复。	（4）掌握数据库备份与恢复。		求解思路分析，培养学生分析和解决问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。 实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力以及创新能力）；	
3	第 3 章 恶意代码与病毒 本章教学内容包括：介绍计算机病毒概述、宏病毒、蠕虫病毒、特洛伊木马、其他恶意代码等。要求在掌握恶意代码与病毒原理的基础上，能够针对实际网络安全问题选择恰当的防范和解决办法。 教学重点和难点： （1）计算机病毒的分类、特点和传播； （2）宏病毒和网络病毒； （3）特洛伊木马； （4）恶意代码。	（1）理解计算机病毒、蠕虫、木马的原理； （2）掌握宏病毒、蠕虫病毒的特点与防治； （3）掌握木马的隐藏与检测； （4）了解恶意代码。	2	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，培养学生分析和解决问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。 实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力以及创新能力）；	目标 1，目标 2
4	第 4 章 数据加密与认证技术 本章教学内容包括：介绍密码学基本概念、对称密码系统、公开密码系统、数字签名技术、验证技术等。 教学重点和难点： （1）密码学基本概念； （2）对称密码系统； （3）公开密码系统； （4）数字签名技术； （5）验证技术。	（1）了解密码学基本概念； （2）理解和领会对称密码系统； （2）理解和领会公开密码系统； （3）了解数字签名技术和验证技术。	2	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，培养学生分析和解决问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。 实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力以及创新能力）；	目标 1，目标 2
5	第 5 章 网络安全技术 本章教学内容包括：介绍协议与传输安全、网络加密技术、防火墙技术、入侵检测技术、虚拟专用	（1）理解协议与传输安全； （2）理解网络加密技术；	2	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应	目标 1，目标 2

	网技术、网络取证技术。要求在掌握网络安全技术的基础上，能够根据实际网络攻击类型制定合适的对策。 教学重点和难点： （1）网络加密技术； （2）防火墙技术； （3）入侵检测技术； （4）虚拟专用网技术。	（3）掌握防火墙技术； （4）了解入侵检测技术和虚拟专用网技术。		用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，培养学生分析和解决问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。 实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力以及创新能力）；	
6	第 6 章 Web 应用安全 本章教学内容包括：介绍 Web 技术简介、Web 安全体系的建立、SQL 注入攻击与防范、跨站脚本攻击与防范、HTTPS 等，要求在掌握 Web 应用安全技术的基础上，能够根据实际网络攻击类型制定合适的防御和应对措施。 教学重点和难点： （1）Web 安全体系的建立； （2）SQL 注入攻击与防范； （3）跨站脚本攻击与防范； （4）HTTPS。	（1）理解 Web 技术和安全体系； （2）掌握 SQL 注入攻击与防范； （3）掌握跨站脚本攻击与防范； （4）了解 HTTPS。	2	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，培养学生分析和解决问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。 实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力以及创新能力）；	目标 1，目标 2
7	第 7 章 无线网络安全 本章教学内容包括：介绍无线局域网安全技术、WEP 安全协议、无线网络常见攻击、无线网络安全设置、移动网络安全、4G 安全、5G 安全。 教学重点和难点： （1）无线局域网安全； （2）无线网络常见攻击； （3）无线网络安全设置； （4）移动网络安全。	（1）深刻理解无线局域网安全； （2）熟练掌握无线网络常见攻击； （3）理解并掌握无线网络安全设置； （4）了解移动网络安全技术。	2	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，培养学生分析和解决问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。 实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力以及创新能力）；	目标 1，目标 2，目标 3

8	第 8 章 电子邮件安全 本章教学内容包括：介绍电子邮件概述、电子邮件安全问题、安全电子邮件标准 PGP、WebMail 安全威胁与防范、垃圾邮件防范。 教学重点和难点： （1）电子邮件安全问题； （2）安全电子邮件标准 PGP； （3）WebMail 安全威胁与防范； （4）垃圾邮件防范。	（1）理解电子邮件概述与电子邮件安全问题； （2）掌握安全电子邮件标准 PGP； （3）熟练掌握 WebMail 安全威胁与防范； （4）理解并掌握垃圾邮件防范。	2	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，培养学生分析和解决问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。 实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力以及创新能力）；	目标 1，目标 2，目标 3

（二）**实验教学**

表 3　实验教学内容、学习要求和课程目标的关系

序号	实验名称	学时	实验教学内容	学习要求	课程目标
1	网络分析器的练习与使用	2	Wireshark 分析典型 TCP/IP 体系中的协议。	掌握 Wireshark 工具的抓包分析实际问题的步骤和方法	目标 1，目标 2，目标 3
2	数据库备份与恢复	2	MySQL 数据库的备份恢复。	掌握 MySQL 数据库的备份恢复步骤和方法。	目标 1，目标 2，目标 3
3	远程控制型木马使用	2	远程控制型木马的使用与检测。	掌握远程控制型木马的使用步骤与检测方法。	目标 1，目标 2，目标 3
4	数据加解密方法	2	DES 数据加密、解密算法实验。	掌握 DES 数据加密、解密算法。	目标 1，目标 2，目标 3
5	网络防火墙的使用	2	Windows 内置防火墙配置	掌握 Windows 内置防火墙配置方法	目标 1，目标 2，目标 3
6	Web 应用安全	2	WebGoat/DVWA 的安装与使用	掌握 WebGoat/DVWA 的安装与使用方法	目标 1，目标 2，目标 3
7	无线网络安全	2	Wireshark 观察 WPA2 协议认证过程	掌握 Wireshark 观察 WPA2 协议认证过程的步骤与方法	目标 1，目标 2，目标 3
8	电子邮件安全	2	利用 Gpg4win 发送加密电子邮件	掌握利用 Gpg4win 发送加密电子邮件的步骤与方法	目标 1，目标 2，目标 3

实验报告要求：

1、每次实验前必须根据实验指导书结合讲课内容进行预习，明确实验目的。

2、实验报告要书写整齐，图表要整齐规范。

主要仪器设备：安装 Virtualbox 或 VMware 虚拟化环境的计算机。

四、教学方法

本课程主要采用讲授法、讨论法、实验法等教学法，结合创新教学方法（如自主学习法，项目教学法和任务驱动法等）进行理论教学与实验教学。

本课程的教学内容较多而教学时数相对较少，因此在理论教学中使用讲授法，结合讨论法，着重讲重点、讲难点、讲思路、讲方法。课下学生使用自主学习法，巩固学习成果，完善知识体系。在实验教学环节给出任务项目，主要采用实验法，结合项目教学法和任务驱动法，指导学生使用现代信息工具完成验证性、设计性和综合性等多种类型的实验项目。

五、课程考核

（一）考核方式

课程考核方式为过程性考核评价+结果考核评价。设置有多元、丰富的过程性考核评价办法，主要包括课程学习的平时测验、课后作业、实践环节（实验报告）等多元考核环节，主要考核载体为课程设计作品，将考核结果与学习过程紧密结合。加强对学生课堂外及线上线下的考核评价，拓宽课程考核评价的广度。通过提交课程设计作品的形式，提升课程考核评价的挑战度，加强对课程的非标准化及综合性考核评价。

表 4 课程目标与考核内容评价依据表

序号	课程目标	达成途径	考核内容	评价依据及成绩比例(%)				成绩比例(%)
				平时测验	课后作业	实验报告	课程设计	
1	课程目标 1.	课堂讲授：在讲授计算机网络安全的基础知识和方法的基础上，能够运用基本原理和文献研究，分析和解决网络安全问题。 平时测验：通过平时测验，及时掌握学生学习情况，并根据学生的掌握程度优化教学进度，改进教学手段，帮助学生达成课程目标。 课后作业：通过完成布置的习题，巩固计算网络安全知识，形成基本应用能力。 课程设计：通过期末课程设计，	1、对计算机网络安全基础知识和基本原理的理解和掌握程度。 2、运用计算机网络安全基础知识，对网络安全问题进行抽象、识别、表达，通过文献研究分析计算机领域复杂工程问题的能力。 3、根据特定需求，设计网络安全解决方案的能力。	5	10	5	30	50

		全面检查学生对计算机网络安全的掌握程度以及运用能力。						
2	课程目标 2.	课堂讲授：讲解计算机网络安全的基本理论、方法和工具，能针对复杂计算机网络安全问题，整合模块功能或组件，完成安全防护系统的方案设计，并对进行优选，体现创新意识。 平时测验：通过平时测验，及时掌握学生学习情况，并根据学生的掌握程度优化教学进度，改进教学手段，帮助学生达成课程目标。 课后作业：通过完成布置的习题，巩固网络安全知识，形成综合运用能力。 实验教学：通过模拟实验，熟悉网络攻击与防御方法，设计网络安全防护方案，分析各方案的局限性，决定在确定场合下的最优方案。 课程设计：通过期末课程设计，全面检查学生对计算机网络安全的掌握程度和运用能力。	1、计算机网络安全的基本理论、方法和工具的掌握和应用能力。 2、能针对复杂计算机网络安全问题，整合模块功能或组件，完成安全防护系统的方案设计能力。 3、对不同网络安全方案进行优选，体现创新意识，决定在确定场合下的最优方案的能力。	5	5	10	10	30
3	课程目标 3	课堂讲授：讲解针对计算机领域的复杂网络安全问题，开发、选择与使用恰当的平台、技术、资源和工具的方法，包括对复杂网络安全问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。 实验教学：通过模拟实验，熟悉网络攻击与防御方法，测试不同方法和工具的局限性。 课程设计：通过期末课程设计，全面检查学生对计算机网络安全的掌握程度和运用能力。	1、学生计算机领域的复杂网络安全问题，开发、选择与使用恰当的平台、技术、资源和工具的能力。 2、对复杂网络安全问题的预测与模拟，并进行有效处理的能力。 3、对不同网络安全工具或方案进行优选，理解其局限性，给出最优解决方案的能力。	0	5	5	10	20
合计				10	20	20	50	100

表 5　平时测验评分标准

序号	课程目标	评分标准				
		100~90 分	89~80 分	79~70 分	69~60 分	59~0 分
1	目标 1.	能正确地回答测验的各个问题，对计算机网络安全知识和基本原理的理论掌握程度好，形成了问题分析能力。	能基本正确地回答测验的各个问题，对计算机网络安全知识和基本原理的理论掌握程度较好，形成了问题分析能力。	能正确地回答测验的大部分问题，对计算机网络安全知识和基本原理的理论掌握程度一般，形成了一定的问题分析能力。	基本正确地回答测验的部分问题，对计算机网络安全知识和基本原理的理论掌握程度一般，问题分析能力不足。	不能准确回答，或存在不同程度的较大错误，对计算机网络安全知识和基本原理的理论掌握程度差，问题分析能力不足。
2	目标 2.	能正确地回答测验的各个问题，对计算机网络安全方案设计和实验的掌握程度好，形成了设计开发解决方案能力。	能基本正确地回答测验的各个问题，对计算机网络安全方案设计和实验的掌握程度较好，形成了设计开发解决方案能力。	能正确地回答测验的大部分问题，对计算机网络安全方案设计和实验的掌握程度一般，形成了一定的设计解决方案能力。	基本正确地回答测验的部分问题，对计算机网络安全方案设计和实验的掌握程度一般，设计解决方案能力不足。	不能准确回答，或存在不同程度的较大错误，对计算机网络安全方案设计和实验的掌握程度差，设计解决方案能力不足。
3	目标 3.	能正确地回答测验的各个问题，对运用网络软硬件工具解决网络安全问题能力强，形成了使用现代工具能力。	能基本正确地回答测验的各个问题，对运用网络软硬件工具解决网络安全问题能力较强，形成了使用现代工具能力。	能正确地回答测验的大部分问题，对运用网络软硬件工具解决网络安全问题能力一般，形成了一定的使用现代工具能力。	基本正确地回答测验的部分问题，对运用网络软硬件工具解决网络安全问题能力较弱，使用现代工具能力不足。	不能准确回答，或存在不同程度的较大错误，对运用网络软硬件工具解决网络安全问题能力差，使用现代工具能力不足。

表 6 作业评分标准

序号	课程目标	评分标准				
		100~90 分	89~80 分	79~70 分	69~60 分	59~0 分
1	目标 1.	能够独立完成，对计算机网络安全知识掌握牢固，形成了问题分析能力。	能够独立完成，对计算机网络安全知识掌握比较牢固，形成基本问题分析能力。	能够独立完成，对计算机网络安全知识掌握比较牢固，形成一定的问题分析能力。	基本独立完成,对计算机网络安全知识掌握比较牢固，问题分析能力一般。	不能独立完成，不具备问题分析能力。

2	目标2.	能够独立完成，对知识掌握牢固，计算机网络安全方案设计和实验质量高，形成了设计开发解决方案能力。	能够独立完成，对知识掌握比较牢固，计算机网络安全方案设计和实验质量较高，形成了设计开发解决方案能力。	能够独立完成，对知识掌握比较牢固，计算机网络安全方案设计和实验质量一般，形成一定的设计开发解决方案能力。	基本独立完成，对知识掌握比较牢固，计算机网络安全方案设计和实验质量一般，设计开发解决方案能力一般。	不能独立完成，不具备设计开发解决方案能力。

表 7　实验报告评分标准

序号	课程目标	评分标准				
		100~90 分	89~80 分	79~70 分	69~60 分	59~0 分
1	目标1.	能够独立完成实验任务，对计算机网络安全知识和基本原理的理论掌握程度好，问题分析能力强，实验报告撰写认真、完整。	能够独立完成实验任务，对计算机网络安全知识和基本原理的理论掌握程度较好，问题分析能力较强，实验报告撰写比较认真、完整。	能够独立完成实验任务，对计算机网络安全知识和基本原理的理论掌握程度一般，问题分析能力一般，实验报告撰写比较认真、完整。	基本独立完成实验任务，对计算机网络安全知识和基本原理的理论掌握程度不足，问题分析能力不足，实验报告撰写较完整。	不能独立完成实验任务，对计算机网络安全知识和基本原理的理论掌握程度差，问题分析能力差，实验报告撰写不完整。
2	目标2.	能够独立完成实验任务，熟练掌握科学实验的基本理论、方法和工具，对计算机网络安全方案设计和实验完成质量高，实验报告撰写认真、完整。	能够独立完成实验任务，比较熟练掌握科学实验的基本理论、方法和工具，对计算机网络安全方案设计和实验完成质量较高，实验报告撰写比较认真、完整。	能够独立完成实验任务，比较熟练掌握科学实验的基本理论、方法和工具，对计算机网络安全方案设计和实验完成质量一般，实验报告撰写比较认真、完整。	基本独立完成实验任务，基本掌握科学实验的基本理论、方法和工具，对计算机网络安全方案设计和实验完成质量一般，实验报告撰写比较完整。	不能独立完成实验任务，不能完成计算机网络安全方案设计和实验。实验报告撰写不完整。
3	目标3.	能够独立完成实验任务，对运用网络软硬件工具解决网络安全问题能力强，完成质量高，实验报告撰写认真、完整。	能够独立完成实验任务，对运用网络软硬件工具解决网络安全问题能力较强，实验报告撰写比较认真、完整。	能够独立完成实验任务，对运用网络软硬件工具解决网络安全问题完成质量一般，实验报告撰写比较认真、完整。	基本独立完成实验任务，对运用网络软硬件工具解决网络安全问题完成质量一般，实验报告撰写较完整。	不能独立完成实验任务，不能运用网络软硬件工具解决或部分解决网络安全问题，实验报告撰写不完整。

表 8　课程设计评分标准

序号	课程目标	评分标准				
		100~90 分	89~80 分	79~70 分	69~60 分	59~0 分
1	目标 1.	能够独立完成课程设计任务，对计算机网络安全知识和基本原理的理论掌握程度好，问题分析能力强，课程设计作品成绩优秀，课程报告撰写认真、完整。	能够独立完成课程设计任务，对计算机网络安全知识和基本原理的理论掌握程度较好，问题分析能力较强，课程设计作品成绩良好，课程报告撰写比较认真、完整。	能够独立完成课程设计任务，对计算机网络安全知识和基本原理的理论掌握程度一般，问题分析能力一般，课程设计作品成绩中等，课程报告撰写比较认真、完整。	基本独立完成课程设计任务，对计算机网络安全知识和基本原理的理论掌握程度不足，问题分析能力不足，课程设计作品成绩及格，课程报告撰写较完整。	不能独立完成课程设计任务，对计算机网络安全知识和基本原理的理论掌握程度差，问题分析能力差，课程设计作品成绩不及格，课程报告撰写不完整。
2	目标 2.	能够独立完成课程设计作品，熟练掌握科学实验的基本理论、方法和工具，对计算机网络安全方案设计和实验完成质量高，课程报告撰写认真、完整。	能够独立完成课程设计作品，比较熟练掌握科学实验的基本理论、方法和工具，对计算机网络安全方案设计和实验完成质量较高，课程报告撰写比较认真、完整。	能够独立完成课程设计作品，比较熟练掌握科学实验的基本理论、方法和工具，对计算机网络安全方案设计和实验完成质量一般，课程报告撰写比较认真、完整。	基本独立完成课程设计作品，基本掌握科学实验的基本理论、方法和工具，对计算机网络安全方案设计和实验完成质量一般，课程报告撰写比较完整。	不能独立完成课程设计作品，不能完成计算机网络安全方案设计和实验。课程报告撰写不完整。
3	目标 3.	能够独立完成课程设计作品，对运用网络软硬件工具解决网络安全问题能力强，完成质量高，课程报告撰写认真、完整。	能够独立完成课程设计作品，对运用网络软硬件工具解决网络安全问题能力较强，课程报告撰写比较认真、完整。	能够独立完成课程设计作品，对运用网络软硬件工具解决网络安全问题完成质量一般，课程报告撰写比较认真、完整。	基本独立完成课程设计作品，对运用网络软硬件工具解决网络安全问题完成质量一般，课程报告撰写较完整。	不能独立完成课程设计作品，不能运用网络软硬件工具解决或部分解决网络安全问题，课程报告撰写不完整。

（二）成绩评定

1.平时成绩的评价方法。平时成绩由平时测试、课后作业和实验报告三部分成绩组成。

2.最终成绩评价方法。最终成绩（百分制）=平时成绩×50%+期末课程设计作品×50%。

其中，平时成绩中，实践成绩（实验报告）占 40%，平时测验与课后作业占 60%。期末课程

设计作品成绩占总成绩的 50%。

（三）考核结果分析反馈

1.及时了解学生学习情况，发现问题，及时和问题学生交流。对普遍性的问题，在后续课堂教学过程中及时进行讲解、讨论。

2.通过线上的平时测试、单元作业及作业互评，及时反馈成绩。

3.通过实验报告了解学生对本章内容的掌握情况及编程能力情况。

4.课程结束后通过试卷分析总结课程整体学习情况。

六、使用教材

1.选用教材：(必含信息：教材名称，作者，出版社，出版年度，版次，书号)

（1）理论课教材：计算机网络安全基础, 袁津生 等著, 人民邮电出版社, 2018, 第 5 版, ISBN：9787115476210

（2）实验课教材：计算机网络安全实验指导, 吴礼发 编著, 电子工业出版社, 2023, ISBN：9787121397790

2.参考书：

（1）计算机网络安全原理, 吴礼发 等著, 电子工业出版社, 2021, 第 2 版, ISBN：9787121413339

（2）网络安全基础：应用与标准, [美] William Stallings 等著, 清华大学出版社, 2019, 第 6 版, ISBN：9787302540113

（3）网络安全技术, 王群 等著, 清华大学出版社, 2020, ISBN：9787302563471

（4）网络信息安全, 曾凡平 等著, 机械工业出版社, 2015, ISBN：9787111520085

3.推荐网站：

（1）中国大学 MOOC-网络安全-北京航空航天大学，https://www.icourse163.org/course/BUAA-1466021165

（2）学堂在线-网络安全技术-南开大学，https://www.xuetangx.com/course/nankai08091002804/14769590

七、课程思政教学素材

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法
1	培养国家安全观	第一章 绪论	启发式教学：国家安全观一般是指总体国家安全观。在中央国家安全委员会第一次会议上，首次提出总体国家安全观的概念，并提出要构建包括信息安全在内的、集十一个安全领域于一体的国家安全体系。网络信息安全已然成为国家安全的重要组成部分。因此，网络安全基础课程思政的第一要素是培养学生的国家安全观，让学生认识到网络安全对国家安全的重要性，从更加宏大的视角看待网络安全，同时激起学生学习本课程的热情。

2	宣扬爱国主义精神	第五章网络安全技术	探究式教学法：只有热爱自己的国家，才会为之努力奋斗。爱国主义不仅是一种崇高的思想品德，也是思想政治教育的重要内容。这就需要教师在讲授网络和信息安全知识的同时，有意识地培养学生的爱国主义精神。让学生了解我国科技人员在信息技术和网络安全方面取得的成就，培养他们的民族自尊心和自信心；让学生知道学好网络信息安全技术的重要意义；维护国家安全，激起他们的学习兴趣，增强他们为中华民族伟大复兴而努力学习的动力。
3	加强法律与道德教育	第七章无线网络安全	案例分析法：法律和道德能够规范人们的行为，促进社会的和谐。随着移动智能设备的广泛使用，网络已成为我们生活中不可或缺的部分，然而网络并非净土，充斥着各种虚假信息和不文明行为，对青少年的责任感、道德感以及正确价值观的养成构成了极大的威胁。网络安全基础课程教学不能只介绍网络安全技术，还应该介绍网络空间中应该遵循的行为规范，使学生理解网络知识产权的内涵，了解有关计算机犯罪的法律法规。

量子计算智能

（Quantum Computing Intelligence）

课程基本信息

课程编号：10021265　　**课程总学时：32**　　**实验学时：16 学时**

课程性质：选修　　**课程属性:专业类**　　**开设学期：第 5 学期**

课程负责人：孙肖云　　**课程团队：王栋**　　**授课语言：中文**

适用专业：计算机科学与技术

对先修的要求：线性代数、算法设计与分析、数字电子技术

对后续的支撑：计算机网络安全、组合最优化理论与算法

主撰人：孙肖云　　**审核人：**　　**大纲制定（修订）日期：2022.6.9**

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

“量子计算智能”课程是计算机类专业选修课。“量子计算智能”课程较系统地介绍了量子计算和量子信息领域的主要思想和研究成果。详细描述了量子计算、量子信息，使用量子态表示和交流信息，以及如何描述和处理量子信息；通过对比经典计算和量子计算，介绍了量子计算的潜在优势，详细解释了量子比特、量子态、单量子比特的叠加和测量、量子寄存器、量子的可分离状态和纠缠、量子退相干和量化退相干的参数、量子门、量子电路等基础知识；并通过实例使用量子编辑器，介绍了量子傅里叶变换、Grover 算法、Shor 算法和量子纠错等内容。进一步拓展学习当前量子机器学习相关的研究进展。

“量子计算智能”的课程目标包括：

课程目标 1. 理解量子计算和量子信息基本概念。掌握构造基本量子电路的方法。通过的学习得到数学严格性的训练。

课程目标 2. 能够利用先进的量子计算平台实现量子傅里叶变换、量子搜索算法（Grover 算法）、量子纠错（Shor 算法）等经典算法，同时掌握量子计算平台模拟的基本技能。

课程目标 3. 运用所学的量子计算方法解决较复杂的实际工程问题，进一步关注量子计算发展的趋势，不断学习。

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

表 1 课程目标对毕业要求指标点支撑表

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
1	课程目标 1	指标点 2.1 能够认识到复杂工程问题有多种相互关联和制约的因素，抽象分析计算机领域复杂工程影响因素，识别和判断该问题的关键环节和参数。	毕业要求 2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，进行抽象分析、识别、表达、通过文献研究分析计算机领域复杂工程问题，以获得有效结论。

2	课程目标 2	指标点 5.2 能够选择或开发恰当的技术,使用系统资源和现代工程研发工具对计算机领域复杂工程问题解决方案进行开发、模拟或预测。	毕业要求 5. 能够针对计算机工程领域的复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的平台、技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。
3	课程目标 3	指标点 12.1 了解计算机技术发展中取得重大突破的历史背景,以及跟踪和了解专业领域的国内外发展趋势和行业热点问题。	毕业要求 12. 具有自主学习和终身学习的意识,有不断学习和适应发展的能力。

三、教学内容及进度安排

（一）理论教学

表 2 理论教学内容、教学方式和课程目标的关系

序号	教学内容	学生学习预期成果	课内学时	教学方式	支撑课程目标
1	第一章 基础概念 本章教学内容包括：量子计算和量子信息简介与概述，量子计算机的用途、量子比特。量子态的变换可以用量子计算的语言描述。量子计算机是由包含电路和基本量子门的量子电路构造的。 教学重点和难点： （1）量子计算机：物理实现； （2）量子信息； （3）量子比特。	（1）理解量子计算机的用途； （2）理解量子计算和量子信息的概念； （3）掌握量子比特。	2	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容,使学生对概念和理论有更深入的理解,使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析,再到用符号表示问题及其求解算法设计,进一步培养学生抽象表示问题的能力,通过不同级别对象的抽象和问题的分治,培养学生的系统意识和能力）； 实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料,培养自学能力）。	目标 1,目标 3
2	第二章 量子电路 本章教学内容包括：本章将阐述量子计算的基本原理，建立量子电路的基本构造框架。概述量子算法，重点介绍已知的量子算法及构成它们结构的通用基础。详述单量子比特运算。介绍多量子比特受控幺正操作。描述量子电路模型中测量。 教学重点和难点： （1）单量子比特操作；	（1）理解量子电路的基本构造框架； （2）理解量子算法及构成他们结构的通用基础； （3）掌握单量子比特运	4	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容,使学生对概念和理论有更深入的理解,使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析,再到用符号表示问题及其求解算法设计,	目标 1,目标 2

	（2）受控操作； （3）测量； （4）通用量子门。	算和多量子比特受控幺正操作； （4）了解测量。		进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）； 实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。	
3	第三章 量子傅里叶变换及应用 本章教学内容包括：本章阐述量子傅里叶变换，它是量子因子分解和其他量子算法的关键部分，讲解相位估计，分析量子傅里叶变换的一般应用。 教学重点和难点： （1）量子傅里叶变换； （2）相位估计； （2）因子分解问题。	（1）理解量子傅里叶变换； （2）掌握量子傅里叶变换的实现及其电路； （3）理解量子傅里叶变换的作用及应用。	2	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）； 实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）； 作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。	目标1，目标2
4	第四章 量子搜索算法（Grover 算法） 本章教学内容包括：本章节阐述快速量子搜索算法。描述基础算法，量子计数，讲解量子搜索算法在求解复杂性类 NP 问题中的应用。 教学重点和难点： （1） 量子搜索算法； （2） 量子搜索算法的应用。	（1）理解并掌握量子搜索算法； （2）了解量子搜索算法的应用。	2	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）； 实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）； 实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）；	目标1，目标2

				作业(适当引导学生阅读外文书籍和资料,培养自学能力)。	
5	第五章 量子纠错 本章教学内容包括：本章介绍量子错误传播的问题，并说明量子纠错的必要性。介绍经典纠错码的基本原理,学习 Shor 算法及其在密码学中的作用，应用 Shor 算法实现编码。 教学重点和难点： （1） 量子错误； （2） 量子纠错； （3） Shor 算法。	（1）理解量子错误，比特翻转错误和在模拟器中的模拟错误； （2）理解量子纠错的作用； （3）掌握并实现 Shor 算法。	4	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容,使学生对概念和理论有更深入的理解,使之有能力将他们应用到一些问题的求解中)； 实践研究型教学(从提出问题到求解思路分析,再到用符号表示问题及其求解算法设计,进一步培养学生抽象表示问题的能力,通过不同级别对象的抽象和问题的分治,培养学生的系统意识和能力)； 实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力)； 作业(适当引导学生阅读外文书籍和资料,培养自学能力)。	目标 1,目标 2
6	第六章 量子计算的未来 本章教学内容包括：本章主要介绍量子计算的关键概念，量子计算的实用领域，量子计算的未来发展方向，量子机器学习的发展现状。 教学重点和难点： （1）量子机器学习； （2）量子计算的关键技术。	（1）理解量子计算的关键技术； （2）了解量子机器学习的发展现状。	2	课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容,使学生对概念和理论有更深入的理解,使之有能力将他们应用到一些问题的求解中)； 实践研究型教学(从提出问题到求解思路分析,再到用符号表示问题及其求解算法设计,进一步培养学生抽象表示问题的能力,通过不同级别对象的抽象和问题的分治,培养学生的系统意识和能力)； 实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力)； 作业(适当引导学生阅读外文书籍和资料,培养自学能力)。	目标 2,目标 3

（二）**实验教学**

表 3 实验教学内容、学习要求和课程目标的关系

序号	实验名称	学时	实验教学内容	学习要求	课程目标
1	量子比特、量子态	2	了解量子比特及其存储，模拟量子比特，量子态和寄存器。	掌握量子比特及其存储，模拟量子比特、量子态。	课程目标 1
2	使用量子门演化量子态	2	了解量子门技术要求，单量子比特门，多量子比特门。	掌握单量子比特门，多量子比特门电路实现。	课程目标 1
3	量子电路	2	了解量子电路和量子电路图，在 Qiskit 模拟器上生成量子电路。	掌握在Qiskit模拟器上生成量子电路的方法。	课程目标 1
4	量子 AND 门和 OR 门	2	了解 Toffoli 门-量子 AND 门，量子 OR 门，多个量子比特上的量子 AND 和量子 OR。	实现 Toffoli 门-量子 AND 门，量子 OR 门。	课程目标 1
5	量子傅里叶变换	2	了解量子傅里叶变换的实现及其电路，实现量子傅里叶变换的电路。	实现量子傅里叶变换及其电路。	课程目标 2
6	量子Grover算法	2	了解 Grover（量子搜索）算法，使用 Grover 算法求解实际问题。	实现 Grover（量子搜索）算法。	课程目标 2
7	量子Shor算法	2	了解 Shor 算法的作用，在 python 中实现 Shor 算法。	在python中实现 Shor 算法。	课程目标 2
8	量子纠错算法	2	了解量子错误和纠错，比特翻转错误演示，在模拟器中模拟错误和纠错。	在模拟器中模拟错误和纠错。	课程目标 2

实验报告要求：

1、每次实验前必须根据实验指导结合讲课内容进行预习，明确实验目的。

2、实验报告要书写整齐，图表要整齐规范。

主要仪器设备：Python; Qiskit 模拟平台; MindSpore Quantum 模拟平台。

四、教学方法

本课程主要采用讲授法、讨论法、实验法等教学法，结合创新教学方法（如自主学习法，项目教学法和任务驱动法等）进行理论教学与实验教学。

本课程的教学内容较多而教学时数相对较少，因此在理论教学中使用讲授法，结合讨论法，着重讲重点、讲难点、讲思路、讲方法。课下学生使用自主学习法，巩固学习成果，完善知识体系。在实验教学环节给出任务项目，主要采用实验法，结合项目教学法和任务驱动法，指导学生使用现代信息工具完成验证性、设计性和综合性等多种类型的实验项目。

五、课程考核

（一）考核方式

课程考核方式为实验报告。设置有多元、丰富的过程性考核评价办法，主要包括课程学习的作业、阶段测评（单元测试）、实践环节（上机实验）等多元考核环节，将考核结果与学习过程紧密结合。加强对学生课堂外及线上线下的考核评价，拓宽课程考核评价的广度。通过提交实验报告的形式，提升课程考核评价的挑战度，加强对课程的非标准化及综合性考核评价。

表 4 课程目标与考核内容评价依据表

序号	课程目标	达成途径	考核内容	评价依据及成绩比例(%)				成绩比例(%)
				作业	单元测评	上机实验	实验报告	
1	课程目标1	课堂讲授：在讲授量子计算和量子信息的基础知识和基本原理的基础上，重点解析量子电路设计的关键环节和主要技术指标，促进学生掌握并能够在解决实际复杂工程问题过程中进行应用。 课内测验：通过课内测验，及时掌握学生学习情况，并根据学生的掌握程度优化教学进度，改进教学手段，帮助学生达成课程目标。 课后作业：通过完成布置的习题，巩固量子计算和量子信息基本知识和原理，形成基本应用能力。 实验教学：能够对复杂工程问题中量子电路设计的相关因素进行描述、抽象和分析，并通过模拟实验，应用现代信息工具验证量子电路设计解决方案，给出有效的结论。	以作业、单元测试、上机实验和实验报告等形式，考察学生对基本概念的掌握，以及对构造基本量子电路的方法以及各种操作的实现能力。	5	5	10	15	35
2	课程目标2	课堂讲授：在讲授量子算法的基础知识和基本原理的基础上，重点解析实现量子傅里叶变换、量子搜索算法（Grover 算法）、量子纠错（Shor 算法）等经典算法的关键环节和主要技术指标，促	以作业、单元测试、上机实验和实验报告等形式，考察学生对基本概念的掌握，以及利用先进的量子计算平台实现量子傅里叶变换、量子搜索算法（Grover 算法）、量子纠错（Shor 算法）等经典算法，同时掌	7	5	10	25	47

		进学生掌握并能够在解决实际复杂工程问题过程中进行应用。 课内测验：通过课内测验，及时掌握学生学习情况，并根据学生的掌握程度优化教学进度，改进教学手段，帮助学生达成课程目标。 课后作业：通过完成布置的习题，巩固量子计算平台模拟算法的基本知识和原理，形成基本应用能力。 实验教学：能够对复杂工程问题中量子傅里叶变换、量子搜索算法（Grover 算法）、量子纠错（Shor 算法)等应用相关的因素进行描述、抽象和分析，并通过模拟实验，应用现代信息工具验证量子算法的解决方案，给出有效的结论。	握量子计算平台模拟的基本技能。					
3	课程目标3	课堂讲授：在讲授量子计算的基础知识和基本原理的基础上，重点解析量子计算智能发展的关键环节和主要技术量指标,促进学生掌握并能够在解决实际复杂工程问题过程中进行应用。 课内测验：通过课内测验，及时掌握学生学习情况，并根据学生的掌握程度优化教学进度，改进教学手段，帮助学生达成课程目标。 课后作业：通过完成布置的习题，巩固量子计算智能基本知识和原理，形成基本应用能力。 实验教学：能够对复杂工程问题中量子计算的相关因素进行描述、抽象和分析，并通过模拟实验，应用现代信息工具验证量子智能解决方案，给出有效的结论。	以作业、单元测试、上机实验和实验报告等形式，考察学生对基本概念的掌握，以及运用所学的量子计算方法解决较复杂的实际工程问题，进一步关注量子计算发展的趋势，不断学习的能力。	3	0	5	10	18
合计				15	10	25	50	100

表 5 作业评分标准

序号	课程目标	评分标准			
		90-100	75-89	60-74	0-59
1	目标 1.	能够独立完成，对知识掌握牢固，形成较好运用能力，能够确定构造基本量子电路的关键环节和主要技术指标。	能够独立完成，对知识掌握比较牢固，形成基本运用能力，能够确定构造基本量子电路的关键环节和主要技术指标。	基本独立完成，对知识掌握比较牢固，形成一定的运用能力，能够确定构造基本量子电路的关键环节和主要技术指标。	基本独立完成，对知识掌握比较牢固，运用能力一般，基本能够确定构造基本量子电路的关键环节和主要技术指标。
2	目标 2.	能够独立完成，对核心技术掌握牢固，能够利用先进的量子计算平台实现量子傅里叶变换、量子搜索算法（Grover 算法）、量子纠错（Shor 算法）等经典算法，同时掌握量子计算平台模拟的基本技能。形成实际运用能力。	能够独立完成，对核心技术掌握比较牢固，能够利用先进的量子计算平台实现量子傅里叶变换、量子搜索算法（Grover 算法）、量子纠错（Shor 算法）等经典算法，同时掌握量子计算平台模拟的基本技能。形成实际运用能力。	基本独立完成，对核心技术掌握比较牢固，能够对利用先进的量子计算平台实现量子傅里叶变换、量子搜索算法（Grover 算法）、量子纠错（Shor 算法）等经典算法，同时掌握量子计算平台模拟的基本技能。形成以一定的实际运用能力。	基本独立完成，对核心技术掌握比较牢固，能够利用先进的量子计算平台实现量子傅里叶变换、量子搜索算法（Grover 算法）、量子纠错（Shor 算法）等经典算法，同时掌握量子计算平台模拟的基本技能。实际运用能力一般。
3	目标 3.	能够独立完成，对量子计算知识和原理掌握牢固，能够从不同角度运用所学的量子计算方法解决较复杂的实际工程问题，进一步关注量子计算发展的趋势，形成综合运用能力。	能够独立完成，对量子计算知识和原理掌握比较牢固，能够从不同角度运用所学的量子计算方法解决较复杂的实际工程问题，进一步关注量子计算发展的趋势，形成综合运用能力。	基本独立完成，对量子计算知识和原理掌握比较牢固，能够从不同角度运用所学的量子计算方法解决较复杂的实际工程问题，进一步关注量子计算发展的趋势，形成一定的综合运用能力。	基本独立完成，对量子计算知识和原理掌握比较牢固，能够从不同角度运用所学的量子计算方法解决较复杂的实际工程问题，进一步关注量子计算发展的趋势，综合运用能力一般。

表 6 实验报告评分标准

序号	课程目标	评分标准			
		90-100	75-89	60-74	0-59
1	目标1	能够独立完成实验任务，对复杂工程问题中网络环境的相关因素进行描述、抽象和分析，并通过模拟实验，应用现代信息工具验证网络解决方案，给出有效的结论。完成质量高，实验报告撰写认真、完整。	能够独立完成实验任务，对复杂工程问题中网络环境的相关因素进行描述、抽象和分析，并通过模拟实验，应用现代信息工具验证网络解决方案，给出有效的结论。完成质量较高，实验报告撰写比较认真、完整。	能够独立完成实验任务，对复杂工程问题中网络环境的相关因素进行描述、抽象和分析，并通过模拟实验，应用现代信息工具验证网络解决方案，给出有效的结论。完成质量一般，实验报告撰写比较认真、完整。	基本独立完成实验任务，对复杂工程问题中网络环境的相关因素进行描述、抽象和分析，并通过模拟实验，应用现代信息工具验证网络解决方案，给出有效的结论。完成质量一般，实验报告撰写较完整。
2	目标2	能够独立完成实验任务，熟练掌握网络工具软件，验证网络的基本原理和分析方法，并采集和记录相关测试实验数据，完成对网络解决方案的比较，分析各方案的局限性，决定在确定场合下的最优方案。完成质量高，实验报告撰写认真、完整。	能够独立完成实验任务，比较熟练掌握网络工具软件，验证网络的基本原理和分析方法，并采集和记录相关测试实验数据，完成对网络解决方案的比较，分析各方案的局限性，决定在确定场合下的最优方案。完成质量较高，实验报告撰写比较认真、完整。	能够独立完成实验任务，比较熟练掌握网络工具软件，验证网络的基本原理和分析方法，并采集和记录相关测试实验数据，完成对网络解决方案的比较，分析各方案的局限性，决定在确定场合下的最优方案。完成质量一般，实验报告撰写比较认真、完整。	基本独立完成实验任务，基本掌握网络工具软件，验证网络的基本原理和分析方法，并采集和记录相关测试实验数据，完成对网络解决方案的比较，分析各方案的局限性，决定在确定场合下的最优方案。完成质量一般，实验报告撰写比较完整。
3	目标3	能够独立完成实验任务，对复杂工程问题中网络环境的相关因素进行描述、抽象和分析，并通过模拟实验，应用现代信息工具验证网络解决方案，给出有效的结论。完成质量高，实验报告撰写认真、完整。	能够独立完成实验任务，对复杂工程问题中网络环境的相关因素进行描述、抽象和分析，并通过模拟实验，应用现代信息工具验证网络解决方案，给出有效的结论。完成质量较高，实验报告撰写比较认真、完整。	能够独立完成实验任务，对复杂工程问题中网络环境的相关因素进行描述、抽象和分析，并通过模拟实验，应用现代信息工具验证网络解决方案，给出有效的结论。完成质量一般，实验报告撰写比较认真、完整。	基本独立完成实验任务，对复杂工程问题中网络环境的相关因素进行描述、抽象和分析，并通过模拟实验，应用现代信息工具验证网络解决方案，给出有效的结论。完成质量一般，实验报告撰写较完整。

（二）成绩评定

1.平时成绩的评价方法。平时成绩由作业、单元测试和上机实验三部分成绩组成。

2.最终成绩评价方法。最终成绩（百分制）=平时成绩×50%+实验报告×50%。

其中，平时成绩中，作业和单元测试占 50%，上机实验占 50%。最终考核实验报告占总成绩的 50%。

（三）考核结果分析反馈

1.及时了解学生学习情况，发现问题，及时和问题学生交流。对普遍性的问题，在后续课堂教学过程中及时进行讲解、讨论。

2.通过线上的单元测试、单元作业及作业互评，及时反馈成绩。

3.通过上机实验了解学生对本章内容的掌握情况及编程能力情况。

4.课程结束后通过实验报告分析总结课程整体学习情况。

六、使用教材

1.选用教材：(必含信息：教材名称，作者，出版社，出版年度，版次，书号)

（1）理论课教材：量子计算与量子信息，Michael A. Nielsen& Isaac L. Chuang 著，孙晓明，尚云，李绿洲等译，电子工业出版社，2022，

ISBN：978-7-121-42687-2.

（2）实验课教材：量子计算编程实战，克里斯丁·科比特·莫兰著，王保新译，清华大学出版社，2020，ISBN：978-7-302-55038-9

2.参考书：

（1）量子计算，杰克·希德里著，人民邮电出版，2022，ISBN：9787115584007.

（2）量子算法与编程入门，傅鹏，向宏，向涛等著，重庆大学出版，2018，ISBN：9887568910767.

（3）量子编程基础，应明生著，机器工业出版社，2019，ISBN:9787111631293.

3.推荐网站：

（1）首页-本源溯知 (originqc.com.cn)

（2）Qiskit Textbook

七、课程思政教学素材

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法
1	民族自豪感	第六章　量子计算的未来 本章教学内容包括：本章主要介绍量子计算的关键概念，量子计算的实用领域，量子计算的未来发展方向，量子机器学习的发展现状。	案例式教学： 2017 年 5 月 3 日，世界首台超越早期经典计算机的光量子计算机在我国诞生，为最终实现超越经典计算能力的量子计算（国际学术界称之为“量子称霸”）的目标，奠定了坚实的基础。量子计算利用量子相干叠加原理，具有超快的并行计算和模拟能力。计算能力随可操纵的粒子数呈指数增长，可为经典计算机无法解决的大规模计算难题提供有效解决方案。 量子卫星“墨子”号。2017 年 8 月 10 日，中国科学技术大学潘建伟团队宣布，全球首颗量子科学实验卫星“墨子号”圆满完成三大科学实验任务：量子纠缠分发、量子密钥分发、量子隐形传态。在量子保密通信“京沪干线”技术验证及应用示范活动现场，“京沪干线”项目首席科学家、中科院院士潘建伟表示，目前中国量子通信技术领先国际相关技术水平 5 年，并将在未来 10 到 15 年持续保持领先。 在大多数人的印象中,量子力学的发展主要依靠的是一些科学水平较高的欧洲国家.实际上,中国的一些近代学者也做出了历史性的贡献.中央研究院院士、中科院数理化学部委员吴有训和他的合作者曾全面验证了康普顿效应,并且得到了 Compton 很高评价,他的一张受15种元素散射的 X 射线光谱图被康普顿与自己石墨散射的 X 射线光谱图并列. 中国第一位在世界上享有盛誉的理论物理学家王守竞,于 1927 年 11 月在美国物理学会第 147 次年会上宣读题为《论普通氢分子的问题》的论文,成功把新诞生的量子力学应用于分子现象,他的工作得到了国际学术界的公认.另外,胡刚复、叶企孙等早期的 “幸运儿”都得以接受先进教育,不同程度上推动了量子理论的发展.他们的成就在量子力学的课程中都有相关内容,教师在教学过程中简单的介绍便可以满足学生的民族自信心和自豪感,是弘扬爱国精神的有效素材。
2	智慧创造，培养学生的科研精神	第二章 量子电路 本章教学内容包括：本章将阐述量子计算的基本原理，建立量子电路的基本构造框架。概述量子算法，重点介绍已知的量子算法及构成它们结构的通用基础。详述单量子比特运算。介绍多量子比特受控幺正操作。描述量子电路模型中测量。	启发式分析法： 量子力学是物理学家冲破层层禁锢, 经过不断地探索、发现、迷惑后开拓的新世界。Planck, Born, deBroglie, Schrodinger, Heisenberg, Dirac 等人在反复地肯定与否定之后才构建了现在我们眼中的量子力学。在经典理论的权威面前, 是他们的创新精神与坚持不懈的勇气在支撑, 可以说, 没有创新精神就没有如今的量子力学, 量子力学对于培养学生创新精神的重要性自然不言而喻.创新精神是一个国家和民族发展的不竭动力, 而大学生作为社会新技术、新思想的前沿群体, 肩负推动社会进步的责任与使命, 培养大学生的创新精神是对高校教育的必然要求。
3	培养学生的唯物辩证观	第一章 基础概念 本章教学内容包括：量子计算和量子信息简介与概述，量子计算机的用途、量子比特。量子态的变换可以用量子计算的语言描述。量子计	探究式教学法：辩证唯物主义是当代大学生思想政治教育必修 课,显然在量子力学中,唯物辩证法也可有一席之地.马克思主义认识论中首要的观点就是实践的观点,正如 1978 年 5 月 11 日《光明日报》发表的特约评论员文章:“实践是检验真理的唯一标准”.而在量子力学的建立过程中,Planck 和 Einstein 的光量子理论在提出的 19 年后被 Compton 效应证实后才被物 理学界所接受:同样,Davisson 和 Germer

		算机是由包含电路和基本量子门的量子电路构造的。	用电子衍射实验证实了 deBroglie 假说之后,deBroglie 假说 的真实性才被肯定. 物理学界著名的四大神兽 ——— 薛定谔的猫、芝诺龟、拉普拉斯兽、麦克斯韦妖,其中最为人们熟知 的莫过于薛定谔的猫,这是一个思想实验,从宏观尺度阐述了微观世界的量子叠加原理,将微观不确定 转化为了宏观不确定.不打开盒子,猫是“半死不活”的叠加态,可一旦打开盒子,猫的状态可能就只有 “死”的单一态.根据唯物辩证法,这是三大规律之 对立统一规律中矛盾的普遍性:一切事物都有两面性;也可以是五对范畴之一 ——— 原因与结果中结果的不确定性.在教导学生的过程中,既可以提醒学生要分析事物的双重性质,同时也能鼓励大家面对事物发展的不确定结果,要放平心态、淡然处之。
4	培养学生的科学思维方法	第四章 量子搜索算法(Grover 算法) 本章教学内容包括:本章节阐述快速量子搜索算法。描述基础算法,量子计数,讲解量子搜索算法在求解复杂性类 NP 问题中的应用。	探究式教学法:工欲善其事,必先利其器.在量子力学的教学过程中,要注意培养学生的科学思维方法,“科学方法是他们从事科学发现、技术发明,取得科研成果的手段和工具”.量子力学是属于微观世界的学科理论,对于同一个微粒的描述问题,量子力学有波函数、算符和矩阵3种描述方法,其中波函数与算符都是以坐标为表象的表示方式,矩阵则是在其他表象 (包括坐标表象)中的表示方式.然而在几何力学或经典力学中,常用矢量形式讨论问题而不指明坐标 系,在量子力学中描写态和力学量也可以不用具体表象,这时就要用到 Dirac 符号,一套将所有描述方式都简单表示的符号.掌握这些基本的科学方法,在日后的科研工作中解决问题必将游刃有余. 量子力学是已有的量子力学,同时也是充满争论的量子力学.1964 年,物理学家 RichardFeynman 曾在康奈大学的讲座上说过:“我想我可以有把握地说,没有人真正理解量子力学”.事实也的确如此,关于量子力学的争议无处不在,从量子力学的缔造者一直到哲学思考.所以相比其他学科,量子力学的育 人优势尤为突出。

项目管理与案例分析

（Project Management and Case Analysis）

课程基本信息

课程编号：10021056　　**课程总学时：**32　　**实验学时：16 学时**

课程性质：选修　　**课程属性:**专业类　　**开设学期：第 6 学期**

课程负责人：李勇，许鑫　　**课程团队：软件大类**　　**授课语言：C、C++、Java 等**

适用专业：计算机科学与技术、计算机科学与技术（软件技术）、计算机科学与技术（智能感知系统）。

对先修的要求：学习本课程要求学生有基本的程序设计能力和面向对象程序开发基础，同时对软件工程和质量保证有一定的认识，要求先修课程：计算机科学导论、程序设计基础、面向对象程序设计、软件工程。

对后续的支撑：通过课程的学习，掌握软件项目管理的实践和实施，培养学生站在软件工程角度，支撑学生进一步做好软件设计、开发和维护，并将软件项目管理的理论应用于软件项目的实践，提高分析、解决问题的能力。

主撰人：李勇，许鑫　　**审核人：**张慧　　**大纲制定（修订）日期：2023.6**

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

《项目管理与案例分析》是计算机科学与技术专业一门重要的专业选修课，是一门技术和管理交叉型、指导软件开发项目得以完成的组织与管理的学科。其旨在培养软件项目管理人才。学生通过对本课程的学习，使得学生掌握有关软件项目管理的基本理论、方法，熟悉软件项目管理的方法、流程和常用工具；培养学生在软件开发组织中管理软件开发项目的基本能力。

其目的是使学生了解软件项目管理的基本概念，掌握软件项目管理的基本方法，对软件项目的初始、项目计划、软件项目的执行控制、软件的结束有一个较为综合和全面的认识。通过本课程的教学使学生掌握软件项目管理的基本理论和方法，软件项目管理的主要内容，软件项目的启动、计划、实施、控制、收尾等。

通过课程的学习，学生掌握软件项目管理的实践和实施，培养学生站在软件工程的角度思考问题，从软件项目科学管理的角度分析问题与解决问题的能力，培养学生对软件项目的认知、分析和动手实践的能力，为进一步完善软件设计、开发和维护，特别是做好软件项目管理与完成起到深度认识和感知的作用。

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
1	目标 1. 从软件项目科学管理的角度分析问题与解决问题的能力。	指标点 3.1 具有较强的计算机软、硬件系统的分析能力	**3.问题分析：**具有较强的计算机软、硬件系统的分析能力，能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理以及计算机科学专业知识，识别、表达、并通过文献研究分析复杂计算机工程问题，以获得有效结论。
2	目标 2. 能够利用软件项目管理工具，管理软件项目的启动、计划、实施、控制、收尾等工作。	指标点 5.1 能够针对复杂计算机工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、方法、资源、现代工程工具和信息技术工具尝试解决问题。	**5.使用现代工具：**能够针对复杂计算机工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、方法、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂计算机工程问题的预测与模拟，并能够理解其存在的局限性。
3	目标 3：通过本课程的教学使得学生掌握软件项目管理的基本理论和方法。	指标点 11.1 具有一定的项目管理实践经历与经验	**11.项目管理：**具有一定的项目管理实践经验，熟悉计算机系统中的软、硬件项目开发的基本流程，理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中适当应用。

三、教学内容及进度安排

序号	教学内容	学生学习预期成果	课内学时	教学方式	支撑课程目标
1	第一讲 软件项目管理概论 1、教学内容 （1）项目与软件项目 （2）项目管理 （3）项目管理的范围 （4）项目管理的知识体系 （5）过程管理与软件项目管理的关系 （6）软件项目管理过程 2、重点和难点 （1）重点：要理解软件项目管理的重要性和必要性掌握软件项目管理的过程。 （2）难点：项目管理的范围，过程管理与软件项目管理的关系。	了解软件项目管理的基本内容，认识项目管理的重要性	4	通过项目管理案例,如曼哈顿计划等项目管理案例进行教学,从而让学生认识到项目管理的重要。	目标3
2	第二讲 软件项目初始过程与范围计划 1、教学内容 （1）项目立项与合同 （2）项目授权与范围 （3）生存期模型	掌握项目立项、授权，初始项目范围、项目生存期模型、需求管理过程、任务分解的方法，了解合同项目、系统原型分析。	4	理论讲授+实践上机，以案例的形式讲授项目立项、合同、授权,对比各类生存期模型的不同特点,以一个具体的项目需求讲解任务分解过程,并对系统进行原型分析	目标1

	（4）软件需求与管理过程 （5）编写需求规格的方法 （6）任务分解定义、方法和结果检验 2、重点和难点 （1）重点：掌握项目立项，合同项目的甲方初始过程、乙方初始过程，项目的授权，初始项目范围以及软件项目的生存期模型。需求管理过程、任务分解的方法。 （2）难点：软件系统的案例分析：甲方招标要求、乙方建议书、项目合同、乙方项目授权书、生存周期模型。软件系统的案例分析：系统原型分析、需求规格说明书、系统WBS				
3	第三讲 软件项目进度计划与成本计划 1、教学内容 （1）关于进度估算 （2）任务定义与关联关系 （3）进度管理图示与资源估计 （4）项目历时估计与进度计划编制 （5）关于成本估算 （6）成本估算的过程与方法 （7）估算的误差度与成本预算 2、重点和难点 （1）重点：掌握进度管理图示、进度计划编制。掌握成本估算的过程、成本估算的方法。 （2）难点：项目历时估计；软件系统案例分析与成本估算的方法；软件系统案例分析：成本估算，成本预算。	掌握进度管理图示，学会进度计划编制，理解项目历时估计和任务定义	4	理论讲授+实践上机，从软件系统案例入手，可视化展现项目进度计划，实践成本估算过程与方法	目标3
4	第四讲 软件项目质量计划 1、教学内容 （1）质量概述 （2）质量管理 （3）质量计划开发 （4）质量体系 （5）软件质量改善的建议 2、重点和难点	理解软件项目质量的重要性，掌握质量体系、软件质量改善的建议	4	理论讲授+实践上机，以软件系统案例开展软件质量管理、计划开发与质量保证	目标1

	（1）重点：掌握质量体系、软件质量改善的建议。 （2）难点：软件系统的案例分析。				
5	第五讲 软件项目人力资源、沟通、风险与合同计划 1、教学内容 （1）人力资源计划概念与项目组织结构 （2）责任分配矩阵与人员管理计划 （3）项目沟通管理概述、沟通方式与渠道 （4）项目沟通计划 （5）风险概念 （6）风险管理、识别、评估 （7）风险应对计划与风险管理建议 （8）项目采购、合同规划、软件外包 2、重点和难点 （1）重点：掌握项目组织结构、责任分配矩阵、人员管理计划。掌握沟通方式、沟通渠道和项目沟通计划。掌握风险识别、风险评估、风险应对计划。掌握项目采购、合同规划和软件外包。 （2）难点：基于软件系统的案例，进行风险识别与合同规划	了解软件项目人力资源配置、沟通技巧，掌握责任分配、风险识别、评估与应对，学会项目采购与合同规划	4	理论讲授+实践上机，基于软件系统的案例,进行人力资源分配、建立沟通计划，开展风险评估与识别,开发项目合同规划。	目标3
6	第六讲 软件项目配置管理与集成计划 1、教学内容 （1）配置管理计划概述 （2）配置管理过程、计划、管理工具 （3）软件项目集成管理 （4）项目集成计划 2、重点和难点 （1）重点：掌握配置管理过程、配置管理计划、配置管理工具、项目集成计划。 （2）难点：配置管理工具的熟练使用。	了解项目配置管理与集成计划，掌握配置过程与工具，建立项目集成计划	4	理论讲授+实践上机，学会配置管理工具,并开展项目集成计划的编制	目标3

7	第七讲 软件执行控制过程与结束过程 1、教学内容 （1）项目的集成变更管理 （2）范围管理 （3）进度、成本 （4）质量管理 （5）团队管理 （6）沟通管理 （7）风险控制 （8）合同管理 （9）项目管理 （10）合同结束 （112 项目结束 （12）项目管理的建议 2、重点和难点 （1）重点：掌握范围管理、质量管理、团队管理、沟通管理、风险控制。掌握合同结束、项目结束以及项目管理的建议。 （2）难点：合同管理；项目管理；软件系统的案例分析。	了解软件项目执行控制内容，认识软件过程控制的重要性，掌握过程管理的路线，明白合同结束与项目结束的区别	4	理论讲授+实践上机，通过项目管理工具开展项目过程控制。	目标3
8	第八讲 软件项目管理工具与实践 1、教学内容 （1）Microsoft Project 简介及应用 （2）IBM Rational Portfolio Manager 简介及应用 （3）项目管理的建议 （4）项目实践要求 （5）项目实践工具 （6）项目管理总结 2、重点和难点 （1）重点：软件项目管理工具的使用。项目实践。 （2）难点：软件项目管理工具的熟练使用；各种软件项目管理工具的选择。项目实践。	学会 Microsoft Project 的使用，了解 IBM Rational Portfolio Manager 的使用	4	理论讲授+实践上机，利用 Microsoft Project 开展一个软件项目的管理。	目标2

四、使用教材

1.选用教材：

（1）理论课教材：《软件项目管理案例教程》（第 4 版），韩万江，姜立新编著，机械工业出版社，2019-12-10，ISBN:9787111629207 (国家示范性软件学院系列教材)

（2）实验课教材：《软件过程与项目管理》：邵晶波、刘晓晓、黄玉妍、唐宏维编著，清华大学出版社，2019.08.01，ISBN: 9787302500285

2.参考书：

（1）《Scrum 实战——敏捷软件项目管理与开发》：Andrew Pham，Phuong-Van Pham 著 崔 康译，清华大学出版社，2013.04.01，ISBN: 9787302314639

（2）《软件项目管理》(原书第 5 版)，（英）Bob Hughes Mike Cotterell 著，机械工业出版社，2013.04.01，ISBN: 978-7-111-30964-2

（3）《项目管理知识体系指南(PMBOK 指南) 》第六版，（美）项目管理协著，电子工业出版社，2018-05，ISBN: 9787121336379

3.推荐网站：

（1）IT 项目管理视频课程，https://edu.51cto.com/course/382.html

（2）中国大学 MOOC-IT 项目管理，https://www.icourse163.org/course/XMU-1002608004

五、教学条件

硬件环境要求：CPU Core i3, 内存：8G 以上，硬盘 500G 以上

软件环境要求：Windows 7 以上版本，Microsoft Project 2016，office 2016，

教学场地：软件技术实验室

六、课程考核

序号	课程目标（支撑毕业要求指标点）	考核内容	评价依据及成绩比例(%)				成绩比例(%)
			作业	上机	设计	案例分析	
1	目标 1. 从软件项目管理的科学角度分析问题与解决问题的能力。（支撑毕业要求指标点 3.1）	项目立项、授权，初始项目范围、项目生存期模型、需求管理过程、任务分解的方法、软件项目质量、质量体系、软件质量改善的建议	5	5	10		20
2	目标 2. 能够利用软件项目管理工具，管理软件项目的启动、计划、实施、控制、收尾等工作。（支撑毕业要求指标点 5.1）	Microsoft Project 的使用、 IBM Rational Portfolio Manager 的使用	2.5	2.5	10		15
3	目标 3：通过本课程的教学使学生掌握软件项目管理的基本理论和方法。（支撑毕业要求指标点 11.1）	进度管理图示、进度计划编制、任务定义、人力资源配置、沟通技巧，责任分配、风险识别、评估与应对，项目采购与合同规划、项目配置管理与集成计划、配置过程与工具，项目集成计划、合同结束、项目结束	10	15	20	20	65
合计							100

注：各类考核评价的具体评分标准见《附录：各类考核评分标准表》

七、考核方式

本课程考试方式为理论与实践教学考核、线上和线下考核、案例分析与设计多元化考核方式。理论部分以在线学习为主结合线下课堂讨论，并安排随堂测验，实践部分采用上机实践，并安排实验报告和合同计划设计等设计性问题，最后课程以项目案例分析+项目管理报告的形式综合评价最终成绩。

八、成绩评定

1.平时成绩的评价方法。

线上学习（5%）+线上测验（5%）+随堂作业（实验报告、计划设计、案例分析、工具使用等作业，30%）=40%

2.最终成绩评价方法。

课程项目案例分析（30%）+项目管理报告（30%）+平时成绩（40%）=100%

九、考核结果分析反馈

课程将充分利用网上教学学习工具，采用线上线下结合的教学方式开展考核结果与分析反馈。各章节设置测验，以客观题为主，分析讨论为辅，以巩固理论知识的学习与掌握，线下主要开展项目案例分析与讨论，采用分小组讨论与互评，教师点评的形式及时向学生反馈，课后采用学生分组互评+教师评价的形式反馈学习效果与结果，同时辅助阶段性的考察与课程调查，随时掌握学生的学习状态与情况，从而改进教学过程与方式，从而达到课程教-学-评-改的闭环反馈。

高级语言程序设计综合性课程设计

（Comprehensive Course Design of Advanced Language Programming）

一、 前 言

实践环节包括专业认知实习、课程设计（综合实习）、综合实训和毕业实习，共 34 周。其中专业认知实习 1 周；课程设计（综合实习）8 周，包括高级语言程序设计综合性课程设计 1 周、数据采集与处理课程设计 1 周、大数据开发技术课程设计 1 周、操作系统与 Linux 课程设计 1 周、数据分析与挖掘及可视化综合性课程设计 2 周、分布式数据库技术课程设计 2 周；项目实训 4 周；毕业实习 16 周。

总体要求与学分分配

实践环节	学时（周）	学分	时间安排
			第 X 学期
			第 X 学期
高级语言程序设计综合性课程设计	1	1	第 3 学期
			第 X 学期
			第 X 学期
			第 X 学期
合计			第 X 学期

二、专业课程名称教学实习大纲

（一）高级语言程序设计综合性课程设计

开设学期：3 学期　　实习周数：1 周　　学分：1 分

适用专业：计算机科学与技术；核心

先修课程：面向对象程序设计；数据结构

主撰人：任艳娜　　审核人：张慧　　大纲制定（修订）日期：2023.6.17

1. 课程简介

“面向对象程序设计”是计算机科学与技术专业的一门专业课，也是计算机类专业核心的关键性课程，是核心课程。为其它专业课程奠定序设计的基础，又是其它专业课程的程序设计工具。课程设置的目的是通过全面、系统地介绍面向对象程序设计的基本概念、分析与设计方法、基本语法和编程方法，并辅以适当的实践环节，使学生能深刻理解和领会面向对象程序设计的特点和风格，类的封装性、继承性和多态性与程序的安全性、结构性和灵活多样性之间的关系，达到掌握其设计方法和编程基础的目的，并为后续课程打下基础。同时注意培养独立获取知识的能力、科学观察和思维的能力。

2. 实习目的和要求

目的: 通过课程实习，掌握计算机专业领域设计开发的基本方法，能够综合运用理论和技术手

段设计解决复杂工程问题的方案，设计满足特定需求的计算机软系统，学习本课程之后，学生应掌握运用面向对象程序设计思想分析问题、选择构建数据结构、划分整合任务等的基本理论、方法和技术。学生应能够针对实际应用问题，选取适当的计算机软件开发工具，完成代码的设计、实现、调试、测试和演示。能够理解团队中各角色的划分及其责任，能组织团队成员开展工作，培养团队合作能力。从而培养学生既具有面向对象程序设计的理论知识、又具有实际分析程序、设计程序和调试程序的能力，成为具有本科层次的计算机软件开发技术人才。

要求：

(1)在进入实验室之前须完成问题描述、团队建立和任务分工，写好本次实习大纲；

(2)熟悉系统概要设计，并能进行功能模块的初步实现；

(3)能够通过模块化、层次化等方法，完成功能模块的设计与实现，具有独立完成团队分配工作的能力；

(4)能适当进行任务整合，整合程序源代码，说明文档，汇报演示与答辩等；

(5)锻练团结协作能力。

3. 实习地点及内容

（1）实习地点：计算机多媒体实验室

（2）实习内容：

项目示例：计费管理系统、银行管理系统、成绩管理系统、药品管理系统、通讯录管理系统

序号	实验项目名称	学时
1	问题描述与任务分工，系统概要设计与功能模块的初步实现	1 天
2	项目任务调整	1 天
3	功能模块的设计与实现	2 天
4	汇报与总结	1 天
合计		5 天

4. 实习时间安排

“高级语言程序设计综合性课程设计”是计算机科学与技术专业的本科生完成理论课程后进行的一次全面的综合性练习。课程设计时长 1 周，共 5 天。具体时间安排在《面向对象程序设计》、《数据结构》课程教学结束之后。

5. 实习具体要求

（1）实习 3-5 人 1 组，以组为单位完成课程实习项目。在规定的时间内，教师引导学生独立分析、解决，由学生团结协作，共同完成课程设计的项目。

（2）各小组循序完成实习项目中要求的内容。

（3）以小组为单位写出项目的实验报告，总结形成课程实习报告和课程设计总结。

6. 考核方式与成绩评定标准

考核方式采用过程性评价和终结性评价结合的方式，综合成绩包括出勤情况、实习过程中的

团队协作精神、实习结果的验收、以及对实习报告的评阅。实习成绩分：优、良、中、及格、不及格五级。

7. 教材及主要参考资料

（1）理论课教材：《面向对象程序设计-C++》，席磊、任艳娜编著，中国农业出版社，2022年。

（2）理论课教材：《C++程序设计》（第四版），郑莉编著，清华大学出版社，2010 年。

（3）实验课教材：《C++教程习题解答与实验指导》，郑莉编著，人民邮电出版社，2011 年。

（4）理论课教材：数据结构教程（第 5 版）,李春葆主编,清华大学出版社,2017。

（5）实验课教材：数据结构教程（第 5 版）上机实验指导,李春葆主编,清华大学出版社,2017。

2.参考书：

（1）《C++面向对象程序设计》（第七版），（美）Walter Savitch 编著，清华大学出版社，2010 年。

（2）《C++ Primer》（第五版），（美）Stanley B. Lippman Barbara E. Moo Josée LaJoie 著，人民邮电出版社，2005 年。

（3）《C++ Primer Plus》（第六版），（美）Stephen Prata 编著，人民邮电出版社，2012 年。

（4）数据结构（C 语言版）（第 2 版）,殷人昆 编著,清华大学出版社，2017。

（5）数据结构与算法,熊岳山,祝恩 编著,清华大学出版社,2013。

（6）数据结构（第二版）,陈越 编著,高等教育出版社,2016。

（7）数据结构—C 语言描述,耿国华 编著,高等教育出版社,2015。

计算机组成原理课程设计

（Principles of Computer Composition Course Design）

开设学期：第 4 学期　　**实习周数：**1 周　　**学分：**1

适用专业：计算机科学与技术

先修课程： 计算机组成原理

主撰人： 郭玉峰　　**审核人：** 张慧　　**大纲制定（修订）日期：** 2023.6

1.课程简介

计算机组成原理是计算机科学技术专业的一门核心专业基础课程，是技术性、工程性、理论性和实践性很强的一门课。本课程涉及到计算机的基础理论知识，特别是硬件系统的专业知识，研究软件、硬件功能分配和对软件、硬件界面的确定，即确定哪些功能由软件完成，哪些功能由硬件实现。课程实习是在学生已学习了专业课后进行的一个理论联系实际的实践性教学环节，进一步提高学生的整机概念，使之掌握计算机的一般研制方法和常见集成电路实现计算机控制的技巧。

2.实习目的和要求

通过本课程实习，使学生更直观地感受到从体系结构的角度来研究计算机系统，帮助学生进一步对课程的了解，拓宽知识面，巩固所学的知识，使学生全面理解计算机系统的基本原理，掌握计算机整机的工作流程和工作原理，以及各部件的协调工作过程。通过课程设计激发学生学习专业课的迫切要求，增强学生的学习积极性，提高分析问题和解决问题的能力。

要求： (1)通过实际动手操作、进行模型机设计，加深对计算机组成理论知识的理解和掌握；(2)理解模型机的结构和工作流程；（3）在设计模型机硬件的基础上，进行微指令和机器指令的设计；(3)培养团队合作精神。

3.实习地点及内容

（1）实习地点：计算机体系结构实验室

（2）实习内容：

序号	实验项目名称	学时
1	简单模型机设计（设计 1-5 条机器指令和相应的微指令）	3 天
2	带移位运算模型机设计（设计 1-5 条机器指令和相应的微指令）	2 天
合计		5 天

4.实习时间安排

《计算机组成原理》课程实习是计算机科学与技术专业的学生学习完理论课程后进行的一次全面的综合练习。课程实习 1 周，共 5 天。具体时间安排在《计算机组成原理》课程教学之后。

5. 实习具体要求

（1）实习 2-3 人 1 组，以组为单位完成课程实习项目。在规定的时间内，由学生独立完成，出现问题，教师引导学生独立分析、解决。

（2）采用硬件电路进行实验，每项实验结果，需经教师认可。

（3）以小组为单位形成课程实习报告，每位学生书写各自的个人实习总结。

6. 考核方式与成绩评定标准

考核方式采用过程性评价和终结性评价结合的方式，综合成绩包括个人总结、实习结果的验收、和对实习报告的评阅。个人总结占 30%，实习报告占 40%，答辩占 30%。

7. 教材及主要参考资料

（1）EL-JY-II 型计算机组成原理实验系统实验指导书. 北京精仪达盛科技有限公司

（2）计算机组成原理（第 6 版）. 白中英编著. 科学出版社，2019

（3）计算机组成与结构. 张晨曦、刘依等. 高等教育出版社，2009

操作系统课程设计

（Operating System Course Design）

开设学期：第 5 学期　　**实习周数：**1 周　　**学分：**1

适用专业：计算机科学技术

先修课程：数据结构

主撰人： 刘羿　　**审核人：**张慧　　**大纲制定（修订）日期：**2023.6.10

1. 课程简介

操作系统课程设计综合性课程设计是计算机科学技术专业的一门专业课程设计。本课程主要运用操作系统课程设计的基本原理、方法和技术，在实践和算法两个方面对课程设计与实习。通过该课程的学习，使学生理解操作系统实践中经常遇到的问题，为学习后继课程开展科学研究、进行生产实践打好基础。

2. 课程目标及能力要求

课程目标 1：理解 linux 操作系统内核原理，加深理解进程同步的原理，加深理解常见的作业和进程调度算法。

课程目标 2：能熟练使用高级程序设计语言、开发平台和工具，自主设计出解决同步问题，和常见的作业和进程调度算法的算法。

课程目标 3：根据设计的算法，开发出解决同步问题，和常见的作业和进程调度算法的程序。

3. 课程教学目标与毕业要求对应关系

表 1 课程目标对毕业要求的支撑关系

课程目标	毕业要求	毕业要求指标点
课程目标 1	2.问题分析能力	**指标点 2.2** 选择或建立一种计算模型抽象表达复杂工程的解决方案。
课程目标 2	4.研究能力	**指标点 4.1** 具有对复杂计算机工程问题的研究与判断能力，能够基于科学原理和科学方法来调研、分析复杂计算机工程问题的具体解决方案；
课程目标 3	3. 设计/开发解决方案能力	**指标点 3.2** 设计特定需求算法，能够合理地组织数据、有效地存储和处理数据，编写程序，进行算法分析和评价；

4. 课程教学内容与学时分配

课程需要完成的内容主要包括：

- 了解 linux 系统进程不同状态，了解完成编程需要认识的基础知识；
- 了解 linux 系统进程的调度算法实施条件；
- 设计解决同步问题的算法；设计进程的调度算法；
- 编程实现同步问题，编程实现进程的调度算法。

表 2 课程教学内容与学时分配表

序号	知识单元	知识点	要求	推荐学时	支撑目标	支撑毕业要求指标点
1	了解linux系统	进程不同状态，编程语言准备，调度算法了解	掌握	1天	1	2.2
2	设计解决同步问题的算法	规范化的关系模型	掌握	1天	2	4.1
3	设计进程的调度算法	设计界面、数据库的实施、连接数据库，完成系统	掌握	1天	2	4.1
4	编程实现同步问题，进程的调度算法	对各阶段的正确和错误结果进行归类汇总，对出现的问题及采用的解决方案进行归档，撰写课程设计报告。	掌握	2天	3	3.2

5. 课程教学方式

首先让学生了解 linux 操作系统独特的进程状态，了解真实操作系统与理论上的相同和差别，然后通过让学生自主设计同步算法，调度算法来学会如何设计系统软件，最后通过编程实现同步算法和调度算法。通过对 linux 操作系统核心模块同步题和进程调度问题的设计实现。

实习结束后，要求学生给出实习报告，内容应包括：实习中所要求的全部文档，并提交全部源代码和数据库。禁止抄袭他人代码，必须独立完成代码，鼓励讨论与协作；文档齐全；要求系统的健壮、兼容性好。

本课程均由实验组成，共计 1 周，周一至周五集中学习 2 学时，在实验室进行。其余时间由学生自主学习。

6. 课程考核及课程目标达成度自评方式

（1）课程考核方式

课程的考核包括平时考评成绩、系统的设计与验收和课程设计报告三部分。总成绩为百分制。其中平时考评成绩占总成绩的比例为α1=20%；系统设计与验收成绩，占总成绩的比例为α2=50%；课程设计报告成绩，占总成绩的比例为α3=30%。各考核环节所占分值比例可根据教学安排进行调整，建议值及考核细则见表3。

表 3 考核细则表

课程目标	考核方式	考核方式占比	考核/评价细则
课程目标1	平时成绩	20%	平时成绩主要考核平时纪律情况和独立作业完成情况。
课程目标2	验收成绩	50%	主要考核项目功能的完整性、 项目完成的效果、 项目使用的技术等。
课程目标3	报告成绩	30%	报告的考核包括项目内容的完整性、内容的深度、报告的书写规范和语言文字质量。

注：考核方式占比（所有占比之和为 100%，所有平时成绩之和为 20%，验收成绩之和为 50%，报告成绩之和为 30%）

（2）成绩评定方法与标准

1） 平时成绩评定

表 4 平时成绩评价标准

课程目标点分值	优秀（90-100）	良好（80-89）	中等（70-79）	及格（60-79）	不及格（<60）
目标 1：理解 linux 操作系统内核原理，进程同步的原理，作业和进程调度算法。（权重 20%）	能快速、高质量地完成指定的独立任务。能积极到课，在课堂上认真做相关工作。	能独立完成指定的任务。能按时到课，在课堂上能认真地做相关工作。	能独立完成指定的任务。能按时到课，在课堂上能比较认真地做相关工作。	在他人帮助下完成独立任务。基本按时到课，在课堂上至少不做与课程设计无关的事情。	独立任务未能按时完成。有较严重的上课纪律问题。

2）验收成绩评定

表 5 验收成绩评价标准

课程目标点分值	优秀（90-100）	良好（80-89）	中等（70-79）	及格（60-75）	不及格（<60）
目标 2,3：能熟练使用高级程序设计语言、开发平台和工具，自主设计出解决同步问题，和常见的作业和进程调度算法的算法并实现。（权重 50%）	系统实施方案（程序实现，过程文档）十分合理，系统设计方案非常正确，项目功能出色完成。	系统实施方案（（程序实现，过程文档）比较合理，系统设计方案比较正确，项目功能完成良好。	系统实施方案（程序实现，过程文档）比较合理，系统设计方案比较正确，项目功能完成。	系统实施方案（程序实现，过程文档）基本合理，系统设计方案基本正确，基本完成项目功能。	系统实施方案（程序实现，过程文档）不合理，系统设计方案不正确，未完成项目功能。

3）课程设计报告成绩评定

表 6 报告成绩评价标准

课程目标点 分值	优秀 （90-100）	良好 （80-89）	中等 （70-79）	及格 （60-79）	不及格 （<60）
目标 3：能够正确描述完整的设计流程，并形成完备的文档资料。 （权重 30%）	报告内容完整，格式规范，排版正确；设计正确。	报告内容完整，格式基本规范，排版基本正确；设计完整。	报告内容完整，格式基本规范；设计完整。	报告内容完整，格式不规范；设计完整。	报告内容不完整，格式不规范；设计不完整。

（3）课程目标达成度评价方式

计算课程目标达成度的平均值，折算为百分制，再按对应的优秀、良好、中等、及格、不及格给出课程最终成绩。

课程目标达成度计算方法及过程见表 4。

表 7 课程目标达成度计算方法及过程表

考核环节	总分值	课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3
平时成绩	考核分值 *20* 分	考核点 A_1 满分为 *20*，实际得分 a_1		
验收成绩	考核分值 *50* 分		考核点 B_2 满分为 *20*，实际得分 b_2	考核点 B_3 满分为 *30*，实际得分 b_3
报告成绩	考核分 30 分		考核点 C_2 满分为 *15*，实际得分 b_2	考核点 C_3 满分为 15，实际得分 c_3
考核环节对应课程目标的满分值（$S_1+S_2+\ldots\ldots S_i=100$）		$S_1=20$	$S_2=35$	$S_3=45$
课程目标达成度		课程目标 1 达成度 $R_1=(a_1+b_1+\ldots\ldots)/S_1$	课程目标 2 达成度 $R_2=(a_2+b_2+\ldots\ldots)/S_2$	课程目标 3 达成度 $R_3=(a_3+b_3+\ldots\ldots)/S_3$

注：1. 根据教学大纲要求，本表由任课教师给出分数；达成度计算由任课教师完成。

2. 表中 a_i 为平时考核对应于课程目标 *i* 的实际得分，A_i 为平时考核对应于课程目标 *i* 的满分值；b_i 为课堂测验对应于课程目标 *i* 的实际得分，B_i 为课堂测验对应于课程目标 *i* 的满分值；c_i 为期末考试对应于课程目标 *i* 的实际得分，C_i 为期末考试对应于课程目标 *i* 的满分值；S_i 为课程目标 *i* 对应的所有考核环节的满分值；R_i 为课程目标 *i* 的达成度。

7. 课程设计项目

课程设计目标 1:使用 C 语言实现生产者-消费者问题模型,并能使用生产者消费者问题模型去解决实际的进程同步问题。 目的： 1、能使用信号量实现进程之间的同步 2、能使用锁实现进程之间的互斥 3、掌握 C 语言中信号量以及线程相关的系统调用

课程设计目标 2: 在多道程序系统中，调度的实质是一种资源分配，处理机调度是对处理机资源进行分配。处理机调度算法是指根据处理机分配策略所规定的处理机分配算法。需要掌握常见

的作业和进程调度算法，包括先来先服务、短作业优先、优先级调度、时间片轮转等。在多道批处理系统中，一个作业从提交到获得处理机执行，直至作业运行完毕，可能需要经历多级处理机调度，包括作业调度和进程调度 常见的处理机调度算法包括先来先服务、短作业优先、高响应比优先、轮转法等。衡量算法性能的指标主要包括周转时间和带权周转时间，通过比较平均周转时间和平均带权周转时间可以对不同的算法进行比较。

8. 主要参考资料

1、选用教材：

（1）理论课教材：计算机操作系统（第四版） 汤晓丹 编著 西电出版社 2010

（2）实验课教材：OS Lab 应用指南 北京海西慧学科技有限公司编著 2010

（3）实习指导书：EOS 实验指南 北京海西慧学科技有限公司编著 2010

2、参考书：

（1）《现代计算机操作系统》，梁盛伦等编著，冶金工业出版社 2012

（2）《计算机操作系统习题解析》，汤子瀛等编著，西安电子科技大学出版社 2012

（3）《现代计算机操作系统习题解析及实验知道》，梁盛伦等编著，冶金工业出版社 2013

计算机网络课程设计

（Computer Network Course Design）

开设学期：第 6 学期 **实习周数**：1 周 **学分**：1

适用专业：计算机科学与技术

先修课程： 数据结构、计算机组成原理与系统结构、操作系统、计算机网络

主撰人： 车银超 **审核人**： 张慧 **大纲制定（修订）日期**：2023.6.9

1.课程简介

本课程是专业课《计算机网络》的实践教学延伸环节，通过学习，使学生在掌握计算机网络体系结构、局域网、互联网、典型网络应用等基础理论后，熟悉交换机、路由器等网络设备的使用及配置方法，掌握局域网和互联网的设计、组建技术。丰富学生的计算机素养，为相关后续课程（网络管理与优化、无线网络技术、物联网等）的学习提供知识准备，为有志考取研究生、希望深入学习研究计算机网络技术、欲从事计算机网络相关行业的学生奠定基础。

2.课程劳动教育

校企合作，请互联网企业专家进入实验室，为学生讲授职业前景、岗位技能、真实项目案例并进行实操。让学生通过课程设计的学习和训练，形成劳动观念，掌握劳动技能，培养安全意识，树立正确的人生观和价值观。

3.实习目的和要求

目的：本课程设计是在学生学习了《计算机网络》课程后进行的理论联系实际的实践性教学

环节。通过完成课程设计项目，达到理论与实践相结合，加深对本专业的理解，拓宽知识面，提高分析问题和解决问题的实际能力之目的。通过课程设计激发学生学习专业技能的兴趣，增强学生的学习积极性。

要求：(1)通过上机动手实践，以加深对计算机网络理论知识的理解和掌握；(2)熟悉网络建设的流程和规范；(3)锻练团结合作能力；(4)增强分析问题、解决问题的能力。

4.实习地点及内容

（1）实习地点：网络工程实验室（主）、网络协议分析实验室（辅）

（2）实习内容：

项目一：静态路由的配置

项目二：用路由协议维护路由表

项目三：VLAN 的划分

项目四：用三层交换机互联 VLAN

项目五：DHCP 的配置

项目六：组建双核心双出口企业网

5.实习时间安排

计算机网络课程设计时长 1 周，共 5 天。具体时间安排在《计算机网络》课程理论教学、实验教学结束之后，期末大考试之前。

6. 实习具体要求

（1）以 3~6 名学生为一个小组，团结协作，共同完成课程设计的项目。

（2）各小组循序完成实习内容中的各个项目，最后设计和组建出“双核心双出口企业网”。

（3）以小组为单位写出每个项目的实验报告和课程设计总结。

7. 考核方式与成绩评定标准

考核方式采用过程性评价和终结性评价结合的方式，综合成绩包括实习过程的检查、实习结果的验收、对实习报告评阅、团队协作精神。

8. 教材及主要参考资料

（1）锐捷计算机网络教学平台项目资源库．锐捷网络技术有限公司．2015

（2）中软吉大计算机网络实验教程．中软吉大信息技术有限公司．2013

（3）计算机网络（第 8 版）．谢希仁．电子工业出版社．2021

（4）计算机网络（自顶向下方法）．库罗斯（著），陈鸣（译）．机械工业出版社．2014

（5）计算机网络技术及应用（第 2 版）．沈鑫剡．清华大学出版社．2010

微机原理与嵌入式系统课程设计

（Course Design of Microcomputer Principles and Embedded Systems）

开设学期：第 6 学期　　**实习周数：**2 周　　**学分：**2

适用专业：计算机科学与技术

先修课程：数字电子技术、计算机组成原理、汇编语言

主撰人： 郭玉峰　　**审核人：** 张慧　　**大纲制定（修订）日期：** 2023.6

1.课程简介

本课程实习是在学生已学习了“微机原理与嵌入式系统”理论课后进行的一个理论联系实际的实践性教学环节，“微机原理与嵌入式系统”是计算机科学技术专业的一门专业课程，课程涉及到微型计算机原理和应用，以及基于 ARM Cortex-M4 微处理器架构的嵌入式接口技术两部分内容。课程实习主要基于嵌入式开发平台进行嵌入式系统软硬件开发设计，使学生掌握嵌入式系统软硬件设计、开发、调试的基本流程与方法，初步掌握基于 ARM Cortex 内核微控制器的嵌入式开发技能。

2.实习目的和要求

课程实习的目的是通过对具体的嵌入式系统的设计和调试，培养学生运用课程的理论知识去解决实际问题的能力。从硬件的角度，能够读懂系统硬件电路结构，理解 IO 接口的含义和应用；从软件的角度，能够在硬件电路分析的基础上，使用 C 语言进行编程实现功能，理解嵌入式操作系统安装和应用。学生通过实现一个完整的系统，增强学习的积极性，且能进一步掌握科学的实验方法，启发创新思维，提高综合运用能力，提高系统设计水平。使学生树立正确合理使用技术服务人类社会和国家的价值观；培养学生理论联系实际、知行统一的学习习惯；培养学生条理清晰，符合工程规范的严谨的工作作风。

要求：(1)通过动手实践，掌握构建嵌入式系统软硬件平台的基本技能；(2) 具备基本嵌入式系统下 C 语言编程能力、嵌入式操作系统基本调试的能力；（3）掌握应用嵌入式系统技术开发一套嵌入式系统设备的方法。(4)培养团队合作精神和严谨的研究精神。

3.实习地点及内容

（1）实习地点：计算机体系结构实验室

（2）实习内容：

以下项目任选一项进行。

序号	实验项目名称	学时
1	基于 AliOS Things 的环境监控系统设计	10 天
2	基于 ARM Linux 的物联网物流仓储设计	10 天
3	基于 ARM Cortex-M4 的环境监测系统设计	10 天
合计		10 天

4.实习时间安排

《微机原理与嵌入式系统》课程实习是计算机科学与技术专业的学生学习完理论课程后进行的一次全面的综合练习。课程实习 2 周，共 10 天。具体时间安排在《微机原理与嵌入式系统》课程教学之后。

5. 实习具体要求

（1）实习 2-3 人 1 组，以组为单位完成课程实习项目。在规定的时间内，由学生独立完成，出现问题，教师引导学生独立分析、解决。

（2）采用硬件开发板进行实验，每项实验结果，需经教师认可。

（3）以小组为单位形成课程实习报告，每位学生书写各自的个人实习总结。

6. 考核方式与成绩评定标准

考核方式采用过程性评价和终结性评价结合的方式，综合成绩包括个人总结、实习结果的验收、和对实习报告的评阅。个人总结占 30%，实习报告占 40%，答辩占 30%。

7. 教材及主要参考资料

（1）微型计算机原理(第三版)，王忠民等，西安：西安电子科技大学出版社，2015.

（2）嵌入式系统设计（基于 STM32F4），徐灵飞等，北京：电子工业出版社，2020.

（3）ARM Cortex-M3 与 Cortex-M4 权威指南，Joseph Yiu 著，北京：清华大学出版社，2015.

（4）STM32 嵌入式技术应用开发全案例实践，苏李果等，北京：人民邮电出版社，2020.

系统分析与设计课程设计

（Course Design of System Design and Analysis）

开设学期：第 6 学期　　**实习周数：**2 周　　**学分：**2

适用专业：计算机科学与技术

先修课程：程序设计基础、面向对策程序设计、数据结构、操作系统、数据库

主撰人： 许鑫　　**审核人：** 张慧　　**大纲制定（修订）日期：** 2023.06.20

1. 课程简介

系统分析与设计课程设计作为独立的教学环节，是计算机科学与技术专业集中实践性环节系列之一，是学习完《系统分析与设计》课程后进行的一次全面的综合练习。其目的在于加深对系统分析与设计理论和基本知识的理解，初步掌握将系统分析和设计的方法，熟练使用分析和设计工具，综合训练学生的分析问题和解决问题的能力。

学生分析设计一些具有实际应用价值的课程设计题目，可以帮助学生了解系统分析设计的过程和步骤，从用户需求分析出发，进行系统的概要设计和总体设计，完成系统原型的搭建。通过本实践课程使学生进一步学习和练习系统分析和设计的步骤过程，熟练系统分析设计的理论知识，加深对系统分析和设计知识的学习和理解，掌握使用系统分析设计工具的基本方法，积累在实际工程应用中运用各种工具分析解决问题，设计解决方案的经验。

2. 课程目标及能力要求

课程目标 1：能够运用系统分析设计知识设计并规划系统工程项目。

课程目标 2：能熟练使用当下先进的高级程序设计语言、开发平台和工具，开发主流形式的应用系统。

课程目标 3：能够正确描述完整的设计流程，并形成完备的文档资料。

3. 课程教学目标与毕业要求对应关系

表 1 课程目标对毕业要求的支撑关系

课程目标	毕业要求	毕业要求指标点
课程目标 1	4.研究	4.1 具有对复杂计算机工程问题的研究与判断能力，能够基于科学原理和科学方法来调研、分析复杂计算机工程问题的具体解决方案；
课程目标 2	5. 使用现代工具	5.2 能够选择或开发恰当的技术，使用系统资源和现代工程研发工具对计算机领域复杂工程问题解决方案进行开发、模拟或预测；
课程目标 3	10. 沟通	10.2 了解计算机专业相关的技术和行业热点，并能以口头、文稿和图表等形式就计算机专业领域问题发表自己观点，进行跨文化沟通和交流；

4. 课程教学内容与学时分配

课程组织分课内和课外两种形式，在课堂上完成的内容主要包括：

- 项目开发指导，实例讲解，要点引导；
- 小组讨论，小组报告；
- 项目问题答疑和解决；
- 教师和学生对各小组项目的阶段评审等。

课外完成的内容主要包括：

- 项目调研和资料的查阅，
- 项目各阶段工作完成，包括分析、设计、编码、测试、编文档等；教师的个别指导；
- 学生之间的交流等。

表 2 课程教学内容与学时分配表

序号	知识单元	知识点	要求	学时	支撑目标	支撑毕业要求指标点
1	需求分析与用例建模	客户需求分析的方法，掌握UML的用例模型建模方法	掌握	1天	1	4.1
2	面向对象与对象类建模	类和对象的概念及关系 对象与类图的设计	掌握	1天	1	4.1
3	面向对象系统设计与行为建模	顺序图、通信图、状态机图的建模，使学生掌握交互图和状态机图的表示方法	掌握	1天	1	4.1
4	系统体系结构建模	掌握UML中构件、构件接口和构件模型图的描述方法	掌握	1天	1	4.1
5	系统分析设计与开发	面向对象分析与建模 面向对象设计与建模 面向对象的体系结构建模	掌握	5天	2	5.2
6	书写课程设计报告	对各阶段的正确和错误结果进行归类汇总，对出现的问题及采用的解决方案进行归档，撰写课程设计报告。	掌握	1天	3	10.1

5. 课程教学方式

本课程设计采用教师讲解与学生实践相结合的方法。

课程包括案例，教师在课堂讲授时采用 PPT 教学方法，力求通俗、易懂地对概念、案例进行解释。强调实践环节，设计一个跟学生学习、生活相关的案例（如图书管理、宿舍管理等），让学生根据此案例进行系统分析与设计的实践操作。

实习结束后，要求学生给出实习报告，内容应包括：系统分析设计所要求的全部文档，并提交全部源代码。运用软件工程的方法进行系统开发；禁止抄袭他人代码，必须独立完成代码，鼓励讨论与协作；文档齐全。

本课程均由实验组成，共计 2 周，周一至周五集中学习 2 学时，在实验室进行。其余时间由学生自主学习。

6. 课程考核及课程目标达成度自评方式

（1）课程考核方式

课程的考核包括平时考评成绩、系统的设计与验收和课程设计报告三部分。总成绩为百分制。其中平时考评成绩占总成绩的比例为20%；系统设计与验收成绩，占总成绩的比例为50%；课程设计报告成绩，占总成绩的比例为30%。各考核环节所占分值比例可根据教学安排进行调整，建议值

及考核细则见表3。

表 3 考核细则表

课程目标	考核方式	考核方式占比	考核/评价细则
课程目标 1	平时成绩	20%	平时成绩主要考核平时纪律情况和独立作业完成情况。
课程目标 2	验收成绩	50%	主要考核项目功能的完整性、 项目完成的效果、 项目使用的技术等。
课程目标 3	报告成绩	30%	报告的考核包括项目内容的完整性、内容的深度、报告的书写规范和语言文字质量。

注：考核方式占比（所有占比之和为 100%，所有平时成绩之和为 20%，验收成绩之和为 50%，报告成绩之和为 30%）

（2）成绩评定方法与标准

1）平时成绩评定

表 4 平时成绩评价标准

课程目标点分值	优秀（90-100）	良好（80-89）	中等（70-79）	及格（60-79）	不及格（<60)
目标 1：能够运用分析与设计知识设计并规划实际工程项目。（权重 1）	能快速、高质量地完成指定的独立任务。能积极到课，在课堂上认真做相关工作。	能独立完成指定的任务。能按时到课，在课堂上能认真地做相关工作。	能独立完成指定的任务。能按时到课，在课堂上能比较认真地做相关工作。	在他人帮助下完成独立任务。基本按时到课，在课堂上至少不做与课程设计无关的事情。	独立任务未能按时完成。有较严重的上课纪律问题。

2）验收成绩评定

表 5 验收成绩评价标准

课程目标点分值	优秀（90-100）	良好（80-89）	中等（70-79）	及格（60-75）	不及格（<60）
目标 2：能熟练使用当下先进的高级程序设计语言、开发平台和工具，开发主流形式的分析与设计系统。（权重 1）	系统实施方案（包括开发平台、分析与设计选择等）十分合理，系统设计方案非常正确，项目功能出色完成。	系统实施方案（包括开发平台、分析与设计选择等）比较合理，系统设计方案比较正确，项目功能完成良好。	系统实施方案（包括开发平台、分析与设计选择等）比较合理，系统设计方案比较正确，项目功能完成。	系统实施方案（包括开发平台、分析与设计选择等）基本合理，系统设计方案基本正确，基本完成项目功能。	系统实施方案（包括开发平台、分析与设计选择等）不合理，系统设计方案不正确，未完成项目功能。

3）课程设计报告成绩评定

表 6 报告成绩评价标准

课程目标点 分值	优秀 （90-100）	良好 （80-89）	中等 （70-79）	及格 （60-79）	不及格 （<60)
目标 3：能够正确描述完整的设计流程，并形成完备的文档资料。 （权重 1）	报告内容完整，格式规范,排版正确；设计正确。	报告内容完整，格式基本规范，排版基本正确；设计完整。	报告内容完整，格式基本规范；设计完整。	报告内容完整，格式不规范；设计完整。	报告内容不完整，格式不规范；设计不完整。

7. 课程设计项目

学生成绩管理系统

图书馆管理系统

（根据教学改革与发展需要，题目可能有修改与增减，学生也可以自拟题目）

8. 主要参考资料

（1）软件工程导论（第 6 版），张海藩 编著，清华大学出版社，2013

（2）UML 面向对象建模与设计，（美）Michael Blaha，James Rumbaugh，人民邮电出版社，2006

（3）实用面向对象软件工程教程，Edward Yourdon & Carl Argila 著，电子工业出版社 2000